35. ULUSAL KİMYA KONGRESİ

35TH NATIONAL CHEMISTRY CONGRESS

9-12 EYLÜL / SEPTEMBER 2024

Bildiri Kitabı / Abstract Book



Dicle Üniversitesi 15 Temmuz Kültür ve Kongre Merkezi-DİYARBAKIR

TÜBİTAK

DÜBAP
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA
PROJELERİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ

ISBN: 978-625-94189-1-9

Bildiri Kitabı

Abstract Book

Baş Editörler:

Prof. Dr. Akın Baysal
Prof. Dr. İsmail Özdemir

Editör:

Doç. Dr. Murat Yavuz

ISBN: 978-625-94189-1-9

İÇİNDEKİLER
INDEX

ÖNSÖZ Foreword	3
KURULLAR Committees	4
BİLİMSEL PROGRAM Scientific Programme	10
DAVETLİ KONUŞMACILAR Invited Speakers	36
SÖZLÜ BİLDİRİLER Oral Presentations	74
POSTER SUNUMLARI Poster Presentations	298

ÖNSÖZ

Değerli Bilim İnsanları ve Sektör Temsilcileri,

35. Ulusal Kimya Kongresi, Türkiye Kimya Derneği koordinatörlüğünde 9-12 Eylül 2024 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü ve Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü iş birliği ile Diyarbakır'da gerçekleştirilmiştir. Kimya alanında yeni fikirler ve gelişmelerin tartışıldığı, disiplinler arası ve sektör bileşenlerinin bir araya geldiği kongremizde kimya camiasının değerli üyeleri hem akademik çalışmalarını paylaşmış hem de bilimsel gelişmeleri değerlendirmişlerdir.

35. Ulusal Kimya Kongresi kapsamında, Kimyanın beş temel anabilim dalı olan Analitik Kimya, Anorganik Kimya, Biyokimya, Fizikokimya, Organik Kimya yanı sıra Çevre Kimyası, Elektrokimya, Endüstriyel Kimya, Kozmetik Kimyası, İlaç Kimyası, Kataliz, Malzeme Kimyası, Gıda Kimyası, Yeşil Kimya, Polimer Kimyası, Fotokimya ve Spektroskopi, Nükleer Kimya, Organometalik Kimya, Teorik ve Hesaplamalı Kimya gibi konu başlıkları altında bilimsel paylaşımların yapıldığı bir ortam oluşturulmuştur.

35. Ulusal Kimya Kongresi'ne katılan toplam katılımcı sayısı 553 olup, 498 bilimsel çalışma sunulmuş, bunların 158'i sözlü bildiri, 314'ü ise poster bildiri şeklindedir. 20'si ülkemizden ve 6'sı yurt dışından, (Almanya, Fransa, İngiltere ve Fas) olmak üzere toplam 26 Davetli konuşmacı da kongreye katılarak son çalışmalarını aktarmışlardır. Akademinin yanı sıra farklı sanayi kuruluşları da kongremize katılım sağlamış olup 4 sanayi katılımcısı sunum yapmışlardır. 35.'si düzenlenen, Ulusal Kimya Kongresi'nde gerek farklı ülkelerde gerekse ülkemizin her köşesinden kimya alanında kıymetli çalışmalar yaparak kimya biliminin gelişmesine katkı sunan değerli bilim insanları, lisans ve lisansüstü öğrencilerini ve kimya sektörünün değerli bileşenlerini bir araya getirmiş bulunmaktayız. Uzmanlık alanları itibariyle deneyim sahibi olan, alanında söz sahibi davetli konuşmacılar ile başarılı akademisyenler, teorik ve uygulamalı konulardaki bilgi ve birikimlerini ülkemiz gayretli bilim insanlarına aktarma fırsatı bulmuşlardır. Kongremizde lisans ve lisansüstü öğrenciler ile genç bilim insanlarının, yerli ve yabancı uyruklu deneyimli bilim insanları ile karşılıklı bilgi transferi yapmalarının yanı sıra katılımcıların gelecekte ortak çalışma yapmalarına ve yeni projeler üretmelerine de olanak sağlayacak bir ortam oluşturulmuştur. Ayrıca kongremiz vesilesi ile araştırmacılar ve endüstriden alanında uzman kişiler en son yenilikleri, eğilimleri, endişeleri ve kimya alanında karşılaşılan zorlukları ve benimsenen çözümleri tartışmışlardır.

Kongrenin bilimsel programı yanında, planlanan sosyal program kapsamında, tarihi ve doğal güzellikleri ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en önemli şehirlerinden biri olan kadim şehir Diyarbakır'ın ve gezi programı kapsamında Mardin şehrinin tanıtımına olanak sağlanmıştır.

Davetli konuşmacıların, ülkemiz kimya sektörünün değerli temsilcilerinin konuşmaları ile sözlü ve poster sunumlarının yer aldığı bilimsel programın yanı sıra kültürel etkinlikleri de içeren bir haftayı sizlerle geçirmiş olmanın haklı gururunu yaşıyoruz.

Organizasyon komitesi olarak, kimya bilimine gönül vermiş siz değerli konuklarımızı medeniyetler şehri Diyarbakır'da ağırlamaktan büyük bir mutluluk duyduğumuzu belirtmek isteriz.

Son olarak 35. Ulusal Kimya Kongresi'nin düzenlenmesinde maddi destekleri ile katkı sağlayan sponsorlarımıza, 2223-B Yurt İçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği Programı (1929B022400870), ve Dicle Üniversitesi Bilimsel Etkinlik Projeleri (BEP) (FEN.24.024) kapsamında destek olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) ve Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (DÜBAP) teşekkürlerimizi sunarız.

Kongre Başkanları

Prof. Dr. Akın BAYSAL
Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail ÖZDEMİR
İnönü Üniversitesi

KURULLAR

ONURSAL BAŞKANLAR:

Prof. Dr. Kamuran ERONAT – Dicle Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Ahmet KIZILAY – İnönü Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Bahattin YALÇIN – Türkiye Kimya Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

KONGRE BAŞKANLARI

Prof. Dr. Akın BAYSAL

Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü

Prof. Dr. İsmail ÖZDEMİR

İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Berrin ZİYADANOĞULLARI (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. Zübeyde BAYSAL (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. Akın BAYSAL (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. Feyyaz DURAP (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. Murat AYDEMİR (Dicle Üniversitesi)

Doç. Dr. Murat YAVUZ (Dicle Üniversitesi)

Doç. Dr. Şafak Özhan KOCAKAYA (Dicle Üniversitesi)

Doç. Dr. Hatice KARAER YAĞMUR (Dicle Üniversitesi)

Doç. Dr. Mehmet ÇOLAK (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. İsmail ÖZDEMİR (İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Turgay SEÇKİN (İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Bülent ALICI (İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Nevin GÜRBÜZ (İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. İlknur ÖZDEMİR (İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Sedat YAŞAR (İnönü Üniversitesi)

Doç. Dr. Mitat AKKOÇ (Malatya Turgut Özal Üniversitesi)

Prof. Dr. Ahmet KILIÇ (Harran Üniversitesi)

Prof. Dr. Fatma YILMAZ (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Abdulselam Ertaş, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Adil Denizli, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Çolak, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Gültek, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Karadağ, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Kerim Avcı, Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Kılıç, Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Murat Gizir, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Akın Akdağ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Çırpan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Dişli, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Sınağ, İstanbul Aydın Üniversitesi
Prof. Dr. Arif Daştan, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Arif Kıvrak, Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Asgar Kayan, Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Asım Künkül, İnönü Üniversitesi
Doç. Dr. Aydın Aktaş, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Ayfer Saraç Özkan, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ayhan Oral, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Gül Gürek, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Nilgün Akın, Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşegül Gölcü, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Bahattin Yalçın, Marmara Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Başar Çağlar, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Bekir Salih, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Bekir Sarı, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Belkız Bilgin Eran, Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Bengi Özgün Öztürk, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Berrin Ziyadanoğulları, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Beyhan Yiğit, Adıyaman Üniversitesi
Doç. Dr. Bilal Nişancı, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Bilgehan Güzel, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Birsen Şengül Oksal, Giresun Üniversitesi
Prof. Dr. Burhan Ateş, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent Zeybek, Dumlupınar Üniversitesi
Prof. Dr. Bünyemin Çoşut, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Celal Duran, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz Yenikaya, Dumlupınar Üniversitesi
Prof. Dr. Cezmi Kayan, Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Demet Gültekin, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz Üner, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Devrim Atilla, Gebze Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Didem Mimiroğlu, Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek Odacı, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Dolunay Şakar Daşdan, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Dursun Ali Köse, Hitit Üniversitesi
Prof. Dr. Dursun Saraydın, Cumhuriyet Üniversitesi

Doç. Dr. Elif Şenkuytu, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Elif Şubaşı, Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Elvan Üstün, Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. Emel Yıldız, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Emin Sarıpınar, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Emrah Özensoy, Bilkent Üniversitesi
Doç. Dr. Ercan Çınar, Batman Üniversitesi
Prof. Dr. Erdal Canpolat, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Ergün Ekinci, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Ertuğrul Gazi Sağlam, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Esin Hamuryudan, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Esvet Akbaş, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Fabienne Dumoulin, Acıbadem Üniversitesi
Doç. Dr. Fatih Biryan, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma Arslan, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Fehime Jülide Hızal Yücesoy, Yalova Üniversitesi
Prof. Dr. Feyyaz Durap, Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Feyza Kolcu, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Fırat Aydın, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Figen Zihnioğlu, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Filiz Kuralay, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Fuat Güzel, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Gamze Erdoğdu, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Giray Topal, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Gönül Yenilmez Çiftçi, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Gülay Bayramoğlu, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Gülfeza Kardaş, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan Arslan, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Hale Ocak Gümrükçü, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Halil İbrahim Ulusoy, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Halit Kantekin, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hamdullah Kılıç, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Harun Budak, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Küçükbay, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Seçen, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Hayal Bülbül Sönmez, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hayati Türkmen, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Huriye Akdaş Kılıç, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya Tuncer, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Akkuş, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Karaca, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim İsmet Öztürk, Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. İlhami Gülçin, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. İmren Hatay Patır, Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail Yılmaz, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İsmet Kaya, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. İsmet Yılmaz, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir Demirelli, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Kadriye Ertekin, Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil Kaygusuz, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil Şirin, Celal Bayar Üniversitesi

Prof. Dr. Kasım Ocakoğlu, Tarsus Üniversitesi
Doç. Dr. Kenan Buldurun, Muş Alparslan Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan Koran, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Latif Kelebekli, Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. Levent Artok, İzmir Yüksek teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Mehmet Aslanoğlu, Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Ay, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Gülcan, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Karakaplan, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Kaya, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Salih Ağırtaş, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Sayım Karacan, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Yaman, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Zahmakıran, Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Mehtap Eanes, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Meltem Asiltürk Ersoy, Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Metin Ak, Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Mine İnce Ocakoğlu, Tarsus Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet Emin Günay, Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet Kasım Şener, Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Murat Yavuz, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Yiğit, Adıyaman Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Değirmenci, Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Ersöz, Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Güllü, Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Hayvalı, Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Karatepe, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Keleş, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa Kemal Beyazıt, Sabancı Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa Kemal Yılmaz, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Reşat Apak, İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Soylak, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Sülü, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Nalan Özdemir, Erciyes Üniversites
Prof. Dr. Necmettin Pirinççioğlu, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Nermin Meriç, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Nermin Şimşek Kuş, Mersin Üniversitesi
Doç. Dr. Neslihan Şahin, Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Nevin Arslan, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Nevin Turan Özek, Muş Alparslan Üniversitesi
Prof. Dr. Nilgün Özpozan, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Niyazi Alper Tapan, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Nurgün Büyükkıdan, Dumlupınar Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Nurhayat Özdemir, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Nusret Kavak, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Okan Zafer Yeşilel, Osman Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Osman Dayan, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Ozan Sanlı Şentürk, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer Dağ, Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer Faruk Öztürk, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer İrfan Küfrevioğlu, Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Önder Metin, Koç Üniversitesi
Prof. Dr. Özdemir Doğan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Özlem Selçuk Zorer, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Pınar Çamurlu, Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Rafet Kılınçarslan, Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan Altundaş, Gebze Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Reşit Çakmak, Batman Üniversitesi
Prof. Dr. Salih Zeki Yıldız, Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Saliha Begeç, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Savaş Kaya, Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Selahattin Yılmaz, İzmir Yüksek teknoloji Enstitüsü
Doç. Dr. Selami Ercan, Batman Üniversitesi
Prof. Dr. Selen Bilge Koçak, Ankara Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Sema Demirci Uzun, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Sema Erdemoğlu, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Serap Beşli, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Serkan Yeşilot, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil Demir Düşünceli, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Sevgi Kolaylı, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sevil Çetinkaya, Kırıkkale Üniversitesi
Prof. Dr. Sezgin Bakırdere, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sibel Akar, Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan Akgöl, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan Saydam, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan Yapıcı, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Solmaz Karabulut Şehitoğlu, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Suna Timur, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman Gülcemal, Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman Köytepe, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Şaban Patat, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Tamer Akar, Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Tarık Aral, Batman Üniversitesi
Prof. Dr. Tufan Güray, Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Turan Öztürk, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Turgay Seçkin, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur Bozkaya, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ümit Demir, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ümit İşci, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Ümmühan Özdemir Özmen, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Veysel Turan Yılmaz, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Vural Bütün, Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Yaşar Murat Elçin, Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Yetkin Gök, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Yunus Kara, Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Yunus Önal, İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Yunus Zorlu, Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf Dilgin, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Yücel Kadıoğlu, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Zafer Üstündağ, Dumlupınar Üniversitesi
Prof. Dr. Zekeriya Bıyıklıoğlu, Karadeniz Teknik Üniversitesi

BİLİMSEL PROGRAM

Scientific Program

09 Eylül 2024 Pazartesi

08.40-18.00	**KONGRE KAYIT İŞLEMLERİ**
	SALON A
09.30-11.00	**KONGRE AÇILIŞ KONUŞMALARI**
11.00-11.15	**Kahve Molası**
11.15-12.35	Oturum Başkanı: **Prof. Dr. Saim Özkar**
11.15-11.55	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Şefik Süzer / DK-001** Elektriksel-Çift Tabaka (EDL) Oluşumuna X-Işınları Fotoelektron Spektroskopisi (XPS) ile Yeni Bir Yaklaşım
11.55-12.35	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Pierre H. Dixneuf / DK-002** Catalytic Functionalisations of Ligands C-H Bonds and Mild Hydrogenations Processes for Innovative Syntheses
12.35-13.30	**ÖĞLE YEMEĞİ (DİCLE ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ YEMEKHANE)**

09 Eylül 2024 Pazartesi

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
13.30-15.30	**Oturum Başkanı:Doç. Dr. Metin Gençten**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Serkan Emik**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. İlhami Çelik**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ertuğrul Gazi Sağlam**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. İlknur Özdemir**
	Analitik Kimya Oturum-1	**Fizikokimya Oturum-1**	**Organik Kimya Oturum-1**	**Anorganik Kimya Oturum-1**	**Biyokimya Oturum-1**
13.30-14.10	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Recep Ziyadanoğulları / DK-003** Seçici Serbestleşme Derecesinin Kimyasal Yöntemle Yükseltilmesi: Flotasyon Uygulamalarında Yeni Ufuklar	**Sanayi Konuşmacı:** Dicle'nin Yetiştirdiği Bir Genç **/ Ulaş Emre Arslan**	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Rachid Touzani / DK-004** Pyrazole: Small Molecule with a Big Application Potentials	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. David Séméril / DK-005** Consequences of Steric Constraints on a Catalytic Center	
14.10-14.30	**SS-001** Modifiye Edilmiş Amorf TiO_2'nin Sentezi, Karakterizasyonu ve Pb^{2+} İyonlarının Adsorpsiyonu İçin Kullanılabilirliğinin Araştırılması **/ Fırat Ünal**	**SS-074** Biyosidal Etkili Nanokarbon Yapıların Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Selinay Özel**	**SS-131** Tiyenotiyofen Türevli Malzemelerin Sentezi, Özelliklerinin İncelenmesi ve Enerji Tabanlı Uygulamaları **/ Recep İşçi**	**SS-025** Kapalı Devre Balık Yetiştirme Havuzu Sularından Oksidanların Analizi ve İndirgenmesine Yönelik Filtre Hazırlanması **/ Fatma Ulusal**	**SS-048** Sığır Sütündeki Laktoperoksidaz Enzimi Üzerine Bazı Ağır Metallerin İnhibitör Etkisinin Belirlenmesi **/ Songül Bayrak**
14.30-14.50	**SS-002** Gıda Ambalaj Malzemesi Olarak Boraks Katkılı Biyopolimer Filmlerin Hazırlanması ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi **/ Nilay Kahya**	**SS-075** Katı Faz Peptit Sentezi (SPPS) Yöntemiyle Antimikrobiyal Kimerik Peptit Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Neslihan Zencirci**	**SS-133** Molecular Engineering of Octupolar Chromophores: Towards Multifunctional Materials **/ Huriye Akdas Kılıç**	**SS-026** Schiff Bazları ve Ru(II)-*p*-simen Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu: Ru(II)-*p*-simen-Schiff Bazı Komplekslerinin Hidrojen Transfer Reaksiyonları **/ Kenan Bulduran**	**SS-049** At Kestanesi Yağının Kitosan ve Kitosan/Jelatin ile Enkapsülasyonu **/ Rabia Turan**
14.50-15.10	**SS-003** Metal-Organik Çerçeveler Yapılı Bileşikler ile Atıksulardan Boya Giderimi **/ Betül Şebnem Şimşiroğlu**	**SS-076** Bitkisel Bazlı Yağlardan Ester Sentezi ve Metal İşleme Sıvılarında Yağlayıcı ve Korozyon Özelliklerinin İncelenmesi **/ Ertuğrul Kaya**		**SS-027** Schiff Bazları ve Metal Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Katalitik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Kenan Buldurun**	**SS-050** Asetilkolinesteraz Enzimi Üzerine Bazı Ariliden Rodanin Bileşiklerinin İnhibisyon Etkisinin İncelenmesi **/ Cansu Öztürk**
15.10-15.30	**SS-004** İmidazol Bazlı Hidrojel Kullanılarak Kristal Viyole ve Müreksit Boyar Maddelerinin Sulu Çözeltilerden Giderimi **/ Elif Nur Özer**				**SS-051** Tiyoredoksin Redüktaz 1 Hedefli Meme Kanseri Tedavisinde Yeni Bir Yaklaşım Olarak Liken Asitleri **/ Harun Budak**
15.30-15.50	**Kahve Molası**				

09 Eylül 2024 Pazartesi

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
15.50-17.30	**Oturum Başkanı:Prof. Dr. Soner Çubuk**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Fethiye Aylin Sungur**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Nilgün Kızılcan**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Devrim Atilla**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Öztürk**
	Analitik Kimya Oturum-2	**Fizikokimya Oturum-2**	**Organik Kimya Oturum-2**	**Anorganik Kimya Oturum-2**	**Çevre Kimyası Oturum-1**
15.50-16.10	**SS-005** $MnFe_2(SiO_2)_4$ Yardımıyla Çevre Örneklerinde Düşük Tayin Limitlerindeki Tellürün Analizi için FAAS ile Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi **/ Fatma Ötünç**	**SS-077** Fosfat Bazlı Biyobozunur Anyonik Yüzey Aktif Madde Sentezi, Karakterizasyonu ve Korozyon İnhibitörü Olarak Kullanımı **/ Mesut Özdinçer**	**SS-135** Pseudo-Peptit Yapısında Yeni Ferrosen Türevleri: Sentez, Karakterizasyon ve ORFB Uygulamaları **/ Meryem Aygün**	**SS-030** μ-Nitrido Porfirinoidler **/ Ümit İşci**	**SS-059** Bakır Katkılı ve Katkısız Çinko Oksit Nano Fotokatalizörlerin Yeşil Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Kaan Şendal**
16.10-16.30	**SS-006** İnsan Plazmasında Sorafenib Tayini için Manyetik Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Kullanılarak Yeni Bir HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu **/ Burhan Ceylan**	**SS-078** Yeni Bir Karbon Materyalin Sulu Çözeltiden Diklofenak Uzaklaştırma Performansının İzoterm Modellenmesi **/ Fatma Karadeniz**	**SS-136** Floren Kromoforu İçeren Bipirimidin Türevinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Merve Gündoğdu**	**SS-032** Fosfazen Temelli Katot Malzemelerin Pil Uygulamaları **/ Nazmiye Kılıç**	**SS-060** Atık Sulardan Fotokatalitik Yöntemle Tetrasiklin Gideriminde Baryum Titanat Modifiyeli Meşe Palamudu Taneninin Kullanımı **/ Gülhayat Nasün Saygılı**
16.30-16.50	**SS-007** COVID-19 Tedavisinde Kullanılan İlaçlardan Molnupiravirin Bor Katkılı Elmas Elektrot Yüzeyinde Anyonik Yüzey Aktif Madde Varlığında Kare Dalga Voltametrisi Tekniği ile Elektroanalitik Tayini **/ Yavuz Yardım**	**SS-079** Elektrot Malzemesi Olarak Kayısı Çekirdeği Kabuğundan Nanogözenekli Aktif Karbon Hazırlanması ve Süper Kapasitör Performanısın Araştırılması **/ Mihrihan Güler**	**SS-137** Fotodinamik Terapide Hedef Seçicilik ve Etkinlik Artışı: Çinko Bağlayıcı Fototerapi Ajanı Geliştirme **/ Nisa Yeşilgül**	**SS-033** Butil Oksi Anisol Grupları İçeren Yeni Siklotrifosfazenlerin Sentezi, Karakterizasyonu Ve Biyolojik Özellikleri **/ Şule Şahin Ün**	**SS-061** Tel Çekme Prosesinde Kullanılan Toz Yağlayıcıların (Sabunların) Geri Kazanımı **/ Göker Çetinkaya**
16.50-17.10	**SS-008** Fosfazen Tabanlı Koordinasyon Polimerlerinin Katalitik Özellikleri **/ Ayşen Orhan Erkovan**	**SS-080** *Ganoderma lucidum* Yüklü PLA/ PEG Nanofiber Biyomalzemelerin Geliştirilmesi ve Morfolojik, Fizikokimyasal ve Sitotoksik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Y. Emre Bülbül**	**SS-138** Sentetik Yapbozlar Arasında Bir Yolculuk: Klik-tipi [2+2] Siklokatılma-Retroelektrosiklizasyon Tepkimelerinin Lineer Olmayan Optik Malzemelerin Sentezinde Kullanımı **/ Çagatay Dengiz**	**SS-042** Perovskit Güneş Hücrelerinde BoşlukTabakası Olarak Kullanılabilecek Asimetrik Ftalosiyaninler / **Gizem Gümüşgöz Çelik**	**SS-062** Bimetalik Metal-Organik Çerçevelerle Sulu Çözeltilerden Fosfat Gideriminin İncelenmesi **/ Gülsüm Özçelik**
17.10-17.30	**SS-009** *Onosma alborosea* subsp. *alborosea* var. *alborosea* Çiçeğinin Farklı Çözücü Ekstraktlarının Toplam Flavonoid Madde İçeriği Ve Biyoaktif Bileşenleri **/ Doğan Göçmen**	**SS-081** Kalkon Türevi Bir Pirazolin Molekülünün Floresans Prob Olma Karakteristiği **/ Burcu Meryem Beşer**	**SS-139** *Salvia officinalis* Uçucu Yağ ve Fraksiyon Bileşenlerinin Tayini ve Antioksidan Aktivitelerinin Karşılaştırılması **/ Berna Güve**		**SS-063** Kitosan-Bentonit Kompozit Malzeme Sentezi ve Sulu Çözeltilerden Antibiyotik-Siprofloksasin Giderimi: Kinetik ve Denge Çalışmaları **/ Ferda Civan Çavuşoğlu**
17.30-18.30	**POSTER SUNUMU**				
20.00-21.00	**Açılış Kokteyli** / DTSO Gastro İnovasyon Merkezi				

10 Eylül 2024 Salı

	SALON A				
08.40-09.20	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Bahattin Yalçın**				
	Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Ali Sınağ / DK-006 Araştırma Yönetiminin Kalite Odaklı Tasarımı				
	SALON A	**SALON B**	**SALON C**	**SALON D**	**SALON E**
09.20-11.00	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Fırat Aydın**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Semra Karaca**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Bülent Alıcı**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Kasım Ocakoğlu**	**Oturum Başkanı: Doç. Dr. Mehmet Çolak**
	Analitik Kimya Oturum-3	**Fizikokimya Oturum-3**	**Organik Kimya Oturum-3**	**Anorganik Kimya Oturum-3**	**Kozmetik Kimyası Oturum-1**
09.20-10.00	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Sezgin Bakırdere / DK-007** Düşük Tayin Limitleri ve Yüksek Doğruluk Hedeflerine Yönelik Yenilikçi Analitik Stratejiler	**Sanayi Konuşmacı:** Eti Bakır Mazıdağı Tesislerinin Entegre Sürdürülebilirlik ve Döngüsel Ekonomiye Katkısı: Doğal Kaynakların Verimli Kullanımı **/ Muhammet Gül**	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Jale Yanık / DK-019** Biyokütlenin Katma Değerli Ürünlere ve Yakıtlara Dönüştürülmesi	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Savaş Kaya / DK-008** Kimya Alanında Kavramsal Yoğunluk Fonksiyonel Teoriye Dayalı Yeni Gelişmeler	
10.00-10.20	**SS-010** Bitkisel Bileşenle Zenginleştirilmiş Pektin Tabanlı Yenilikçi Biyopolimerik Kontrollü İlaç Salım Sistemi **/ Veselina Adımcılar**	**SS-082** Hofmeister İyonları ile Şeker Bazlı Makro Moleküllerin Etkileşimleri **/ Yaren Şevval Özdoğan**	**SS-140** Yeni *N*-(Tiyeno[2,3-c]piridin-7-ilmetil)amin Türevlerinin Metal İçermeyen Yöntem İle Sentezi ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları **/ Kumsal Eroğlu**	**SS-035** Heteroatom Katkılanmış Grafen Kuantum Noktaları ile Görünür Işık Altında Singlet Oksijen Üretimi **/ Zafer Eroğlu**	**SS-118** Diyarbakır ve Çevresinde Yetişen Bazı Bitki Türlerinden Doğal Renklendiriciler ile Saç Boyası Formülasyonllarının Geliştirilmesi **/ Gizem Altunkaya**
10.20-10.40	**SS-011** Chemical Composition and Anticancer Potential of *Axinella cannabina*: Isolation, Structural Elucidation, and Biological Evaluation **/ Ebru Erol**	**SS-083** Persülfatla Aktifleştirilen *N*-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO Katalizörü Kullanılarak UVA-LED Işığı Altında Tetrasiklin Degradasyonu **/ Canan Karaca**	**SS-141** Synthesis of New 1,4-Dihydrotetraarylpyrroles[3,2-b] Pyrroles (TAPPs) Derivatives and Elucidation of Their Structures **/ Güler Yağız Erdemir**	**SS-036** Ftalosiyanin İçeren Bakteriyel Selüloz Hidrojel Sentezi; Fotofiziksel ve Fotokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Zeynel Şahin**	**SS-119** Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Antosiyaninlerin Saç Boyası Formülasyonlarında Uygulanması **/ Belinda Demir**
10.40-11.00	**SS-012** Suda Çözünebilir ve Kararlı Pirilyum Bileşikleri ile Farklı Nükleofillerin Akıllı Telefon Destekli Analizi **/ Efdal Teknikel**	**SS-084** Kompleks Koaservasyon Yoluyla Sığır Serum Albüminin Nanopartikülasyonu **/ Tuğba Bayraktutan**	**SS-142** Molekül İçi Hidrojen Bağının Hemiaminallerin Kararlılığına Katkısı **/ Şenel Teke Tunçel**		**SS-120** Saç Yüzeyinde Dopaminin Polimerizasyonu ile Biyo-Esinli Saç Boyalarının Geliştirilmesi **/ Sevil Emen**
11.00-11.15	**Kahve Molası**				

10 Eylül 2024 Salı

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
11.15-12.35	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Şefik Süzer**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Emine Hilal Mert**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Halil Hoşgören**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Nevin Gürbüz**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Melek Tüter**
	Analitik Kimya Oturum-4	**Fizikokimya Oturum-4 Nükleer Kimya Oturum-1**	**Organik Kimya Oturum-4**	**Anorganik Kimya Oturum-4**	**Çevre Kimyası Oturum-2**
11.15-11.35	**SS-013** Asetik Asit ve Fosfanoasetik Asit Katkılı Polipirol Kalem Ucu Elektrotların Süperkapasitör Özelliklerinin Araştırılması **/ Nilüfer Koçyiğit**	**SS-085** Hidrasyon Suyu Spektroskopisi ve İyon Spesifik Etkiler **/ Halil I. Okur**	**SS-143** Yeni NHC-E (E= S ve Se) Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Aydın Aktaş**	**SS-037** İlaç Taşıyıcı Sistem Olarak Kobalt(II) ve Bakır(II) Metal Nanopartiküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Bilge Özcan**	**SS-064** Yeni Tip Tiyazol-Bazlı Hidrojellerle Sulu Çözeltilerden Katyonik Boyar Madde Kristal Viyole Adsorpsiyonu: Kinetik, İzoterm ve Termodinamik Değerlendirilmesi **/ Merve Ceylan**
11.35-11.55	**SS-014** Kazakistan'ın Çeşitli Bölgelerinde Üretilen *Tamarix ve Agrimonia* Ballarının Biyoaktivite ve Kimyasal İçeriklerinin Araştırılması ve Kemometrik Analizleri **/ Özge Tokul Ölmez**	**SS-086** *In-situ* Organik Reaksiyonların Raman Spektrometresi ile Takip Edilmesi **/ Fatih Bulut**	**SS-144** Hidrazon ve Sülfonat Ester Birimleri Taşıyan Bazı Yeni Hibrit Moleküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Murat Sunkur**	**SS-038** Sfingozin İnhibitörü Taşıyan Yeni Dendrimerik Nanopartiküllerin Sentezi ve Akciğer Kanseri Hücrelerine Karşı Sitotoksik Etkilerinin İncelenmesi **/ Fatih Mehmet Emen**	**SS-065** Photo-Electrocatalytic Degradation of Rifampicin by LaCuFe LDH **/ Azam Seifi**
11.55-12.15	**SS-015** Antarktika'dan Toplanan Göl Suyu Örneklerinde Kurşunun Mikro Örnekleyici Gaz-Sıvı Ayırıcı-Hidrür Üretimi - $NiFe_2O_4$ Manyetik Nanopartiküllerine Dayalı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Sonrası Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayin Edilmesi **/ Merve Fırat Ayyıldız**	**SS-073** Işkın Bitkisinden Hidrotermal Sentez Yöntemiyle Karbon Nokta Yapıların Eldesi ve Schottky Diyot Uygulaması / **Ebru Bozkurt**	**SS-145** Florür Grubu İçeren Benzimidazolyum Tuzları ve Benzimidazol-2-Selenon Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Tekin Artunç**	**SS-039** Tarımsal Uygulamalarda İlaç Taşıyıcı: Silisyum Temelli Nanopartiküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Funda Özdemir Güney**	**SS-066** CO_2 Adsorpsiyonu İçin Bitkisel Kaynaklı Aktif Kömür Üretimi ve Performansının İncelenmesi **/ Sedanur Armut**
12.15-12.35	**SS-016** Manganın Karabaş Otu Çayı Örneklerinde Doğru ve Duyarlı Tayinine Yönelik Sprey Destekli Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi **/ Buse Tuğba Zaman**	**SS-130** Sülfonlanmış POLİHIPE/Nanokil'de Stronsiyum Tutulumunun Yüzey Yanıt Metodu (YYM) ile İncelenmesi **/ Ümran Hiçsönmez**	**SS-146** Tiyofen Köprülü Yeni Lusiferin Türevi: Sentez ve Kuantum Kimyasal Hesaplamaları **/ Sultan Funda Ekti (Görkem)**	**SS-040** Biyokimyasal ve Polietersülfon Membran Uygulamaları için Seryum Oksit Nanotozu Destekli Bakır (0) Nanoparçacıklarının Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Lokman Şener**	
12.35-13.30	**ÖĞLE YEMEĞİ (DİCLE ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ YEMEKHANE)**				

10 Eylül 2024 Salı

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
13.30-15.30	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Yavuz Yardım**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Zübeyde Baysal**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Huriye Akdaş Kılıç**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Feyyaz Durap**	**Oturum Başkanı: Doç. Dr. Murat Yavuz**
	Analitik Kimya Oturum-5	**Biyokimya Oturum-2**	**Organik Kimya Oturum-5**	**Anorganik Kimya Oturum-5 Endüstriyel Kimya Oturum-1**	**Gıda Kimyası Oturum-1**
13.30-14.10	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Mehmet Öztürk / DK-009** Arı Ürünlerinin Gıda ile Sağlıktaki Önemi ve Sık Yapılan Tağşişleri Belirleme Yöntemleri		**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Turan Öztürk / DK-010** Thienothiophenes and Dithienothiophenes in Organic Materials Chemistry	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Saim Özkar / DK-011** Geçiş Metal Nanokümeleri: İklim Değişikliğine Karşı Hidrojen Eknomisinde Katalizör Olarak Kullanımı	
14.10-14.30	**SS-017 A**ntiepileptik İlaç Etken Maddelerinden Biri Olan Levetiracetam'ın Ticari İlaç Örneklerinde, Saklama ve Yapay Mide Koşullarındaki Miktar Değişimini GC-Ms ile Belirlenmesi **/ Fatih Ahmet Erulaş**	**SS-052** Enzim İnhibisyon Ölçümleri ile Aronyanın Yaşlanma Karşıtı Etkinliğinin Saptanması **/ Melek Çol Ayvaz**	**SS-147** İmidazolidin-2-Tiyon Türevlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Sevgi Sarıgül Özbek**	**SS-028** Çekirdek/Kabuk Yapısına Sahip Silika Jel İçerisine Piren İçeren Amfifilik Polimerlerin Enkapsülasyonu ve Sensör Uygulamaları **/ Bengi Özgün Öztürk**	**SS-090** Bazı Fermente Gıdalarda Benzo(A) Piren Tayini için Katı Faz Ekstraksiyonu Kullanılarak Yeni Bir HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu **/ Meltem Çayci**
14.30-14.50	**SS-019** Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayin Öncesinde Derin Ötektik Çözücü-Ditizon Probu Temelli Sıvı Faz Mikro Ekstraksiyonuyla Kobaltın Zenginleştirilmesi için Yöntem Geliştirilmesi **/ Tuğçe Göver**	**SS-053** Cibacron Blue F3GA Bağlı Poli(Glisidil Metakrilat) Mikrokürelere Selülaz İmmobilizasyonu **/ Rukiye Yavaşer Boncooğlu**	**SS-148** Benzofuran Temelli Yeni Heterohalkalı Bileşiklerin Sentezi **/ Samet İzgi**	**SS-031** Karışık Hidroksit Çökeleği Proses Atığından Manganın Kazanımı ve Uç Ürüne Dönüştürülmesi **/ Selcan Ateş**	**SS-091** *Lactarius salmonicolor*'un Aseton Ekstresinden Biyoaktif Maddelerinin Sitotoksik Aktivite Kontrollü İzolasyonu **/ Dilaycan Çam**
14.50-15.10	**SS-020** Organik Mikrokirleticilerin Elektrokimyasal Prosesler Kullanılarak Su Ortamlarından Gideriminde Analitik Yöntemler Uygulanması **/ Gamze Dalgıç Bozyigit**	**SS-054** İnsan İmmünoglobulin G'nin Glikasyonu ve Antijen Bağlanması Üzerindeki Etkisi **/ Feryal Akay**	**SS-149** 1,4-Dihidro-piridinlerin Hantzsch Reaksiyonu ile Sen-tezinde Çinko İçeren Metal Komplekslerinin Katalitik Etkinliğinin İncelenmesi **/ Murat Türk**	**SS-041** HVGO'nun Katalitik Kraking Prosesi ile Hafif Ürünlere Dönüştürülmesi Üzerine Katalizör Türünün Etkisi / **Hüseyin Karaca**	**SS-092** *Lactarius salmonicolor*'un Aseton Esktresinin 3 Farklı Yaklaşımla Apoptotik Analizleri **/ Gülin Gümüşbulut**
15.10-15.30		**SS-055** $CoFe_2O_4$@ $BaTiO_3$ Çekirdek-Kabuk Nanopartiküllerinin Sentezlenmesi, Karakterizasyonu ve Manyetoelektrik Özelliklerinin Araştırılması **/ Gamze Dik**	**SS-150** Piperazin Türevi Yeni Schiff Bazlarının Sentezi **/ Özlem Gündoğdu Aytaç**	**SS-168** Ağır Vakum Gaz Yağının Katalitik Kraking (FCC) Prosesi ile Daha Hafif Ürünlere Dönüştürülmesi Üzerine Sıcaklığın Etkisi **/ Mohamad Frih Alhasan Alweis**	
15.30-15.50	**Kahve Molası**				

10 Eylül 2024 Salı

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
15.50-18.10	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Berrin Ziyadanoğulları**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Bekir Sarı**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ümit İşci**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Murat Aydemir**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Savaş Kaya**
	Analitik Kimya Oturum-6	**Polimer Kimyası Oturum-1**	**Kataliz Oturum-1**	**Anorganik Kimya Oturum-6**	**Hesaplamalı Kimya Oturum-1**
15.50-16.30	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Mustafa Soylak / DK-012** Yeşil Çözücüler ve Yeşil Adsorbanların Çevresel Uygulamalarda Kullanımları	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Ali Çırpan / DK-013** Yarı Şeffaf Organik Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi	**Davetli Konuşmacı: Doç. Dr. Önder Metin / DK-014** Heterojen (Foto)Katalizli Karbon-Hidrojen (C-H) Bağ İşlevselleştirilmesi Yolu ile Heterosiklik Bileşiklerin Sürdürülebilir Sentezi	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Fabienne Dumoulin / DK-015** Tailoring and Improving Their Properties for Technological and Biomedical Applications	
16.30-16.50	**SS-021** Çift Şırınga Esaslı Yenilikçi Mikroekstraksiyon Teknikleri **/ Tuğçe Unutkan Gösterişli**	**SS-153** Skar Doku ve Yara Enfeksiyonunun Eş Zamanlı İyileşmesinde AgNP/Mikrojel Hibrit Partikül Katkılı Yara Bandı Kullanımı **/ Ayşegül Özbal**	**SS-104** Peroksimono-sülfatın (PMS) Aktivasyonu için Manyetik MnFe2O4/PoliHIPE Nanokatalizör Tasarımı ve Sentezi **/ Hikmet Beyza Erdem**	**SS-044** Boran-Morfolin Kompleksinden Solvoliz Yoluyla Hidrojen Üretimini Katalizleyen Metal Nanoparçacıkların Geliştirilmesi **/ Mehmet Gülcan**	**SS-093** Yarı-empirik Yöntemlerden Elde Edilen Atomik Yüklerin ZIF-8'in Amorflaşma Sürecine Etkisi **/ İlknur Eruçar Fındıkçı**
16.50-17.10	**SS-022** Karbon Katkılı Bakır (II) Oksit Nanokompozit Malzeme Kullanılarak Kurşunun Eser Miktarda Tayinine Yönelik Önderiştirme Yöntemi Geliştirilmesi **/ Melike Atakol**	**SS-154** Üre Formaldehit Reçinesinin Ağaç Bazlı Panel Endüstrisinde Kullanımı ve Reçine Saklama Koşullarının Raf Ömrü Üzerine Etkisi **/ Neslihan Karaca**	**SS-105** Benzimidazolyum Türevi Taşıyan Rutenyum-NHC Katalizli Amidasyon Tepkimesi **/ Ayşegül Uçar**	**SS-045** Tıbbi Cihaz Adayı Olarak Esnek, Hidrofilik ve Biyouyumlu Kıkırdak Grefti Üretimi ve Karakterizasyonları **/ Serkan Dayan**	**SS-094** Polifenolik Bileşiklerin Monoamin Oksidaz A ve B Enzimleriyle Protein Ligand Kompleks Etkileşimlerinin ve Farmokolojik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Müşerref Şen**
17.10-17.30	**SS-023** Funda Yaprağı Çayı Örneklerinde Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometri ile Eser Miktarda Kobalt Tayini için Dağıtıcı Sıvı-Sıvı Mikroekstraksiyonu Temelli Bir Önderiştirme Stratejisi **/ Arda Atakol**	**SS-155** Çimento Uygulamaları için Yeni Nesil Su Azaltıcı Polikarboksilat Sentezi, Karakterizasyonu ve Etkilerinin İncelenmesi **/ Özlem Kuran**	**SS-106** Metanın Oksidatif Birleşme Reaksiyonu için Nanotel Yapılı $La_2O_2CO_3$ Katalizörlerin Farklı Alkali Çözeltiler Kullanılarak Hidrotermal Yöntemle Hazırlanması **/ Emel Engintepe**	**SS-046** Asetofenon Türü Ketonların Transfer Hidrojenasyonu için Timol Grubu Taşıyan Kobalt ve Nikel Ftalosiyanin Bileşiklerinin Uygulanması **/ Mesut Namli**	**SS-095** Kynurenine 3-Monooksijenaz Enzimi: *in Silico* Bir Yaklaşım **/ Nurcan Tüzün**
17.30-17.50	**SS-024** Antipsikotik İlaçlardan Haloperidol Etken Maddesinin Farmasötik Formülasyonlarda Miktar Tayini için HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu **/ Büşra Yüksel**	**SS-156** Seramikleşen Silikon Kompoundlarda Demir ve Titanyum Bileşiklerinin Yaşlanma Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi **/ Halil Can Uğraşkan**	**SS-107** Morfolin-Boranın Katalitik Hidroliz Yöntemiyle Hidrojen Üretimi için Yenilikçi ve Verimli Katalizörlerin Geliştirilmesi **/ Ahmet Bulut**	**SS-047** İki Boyutlu Geçiş Metal Borürlerin Anot Malzemesi Olarak Geliştirilmesi **/ Demet Özer**	**SS-096** Mg-MOF-74'ün CO_2 Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi için Makine Öğrenmesi Potansiyellerinin Geliştirilmesi **/ Ömer Tayfuroğlu**
17.50-18.10			**SS-111** Kalsiyum Oksit-Magnetit Katalizörlüğünde Atık Yağlardan Biyodizel Üretimi **/ Oğuzhan Alagöz**	**SS-029** Boraksan ve Boroksin Gruplu Yeni Bor-salen Komplekslerinin Sentezi ve Stereojenik Özellikleri **/ Selen Bilge Koçak**	
18.10-19.00	**POSTER SUNUMU**				

11 Eylül 2024 Çarşamba

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
08.40-10.00	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Fabienne Dumoulin**	**Oturum Başkanı: Doç. Dr Bengi Özgün Öztürk**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Turan Öztürk**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Harun Budak**	
	Malzeme Kimyası Oturum-1	**Polimer Kimyası Oturum-2**	**Kataliz Oturum-2**	**İlaç Kimyası Oturum-1**	
08.40-09.20	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Filiz Kuralay / DK-016** Nano/ Mikromalzeme Temelli Sensör Uygulamaları	**Sanayi Konuşmacı:** Bilimde İzel Kimya: Yenilikçi Reçinelerin Geliştirilmesi **/ Cemil Dizman**	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Matthias Beller / DK-017** On the Way to a Carbon-neutral Chemical Industry: Sustainable Carbonylation Reactions Utilizing Carbon Dioxide	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. İlhami Gülçin / DK-018** Doğal Fenolik Antioksidanlar – Bazı Global Hastalıklara Karşı Multitarget İlaç Olma Potansiyelleri	
09.20-09.40	**SS-121** Esansiyel Yağ Nanoemülsiyonları ile Aktifleştirilmiş *T*rans-dermal Yama Tasarımı: Karakterizasyon ve Biyolojik Çalışmalar **/ Didem Demir**	**SS-157** Sıcaklık Duyarlı Pektin Esaslı Hidrojellerin Sentezi ve İlaç Salınımının İncelenmesi **/ Esra Selen Kizir**	**SS-103** CO_2'nin Katma Değeri Yüksek Ürünlere Dönüştürülmesinde Yeni Bir Katalizör Adayı Olarak Bor Bileşikleri **/ Ahmet Kılıç**	**SS-099** Amentoflavon, Ginkgetin ve Türevlerinin Potansiyel FOXM1 İnhibitörleri Olarak Araştırılması **/ Dicle Fırat**	
09.40-10.00	**SS-122** Smart Polymers Based on *N*-Alkyl (meth)acrylates for 4D Printing **/ Turdimuhammad Abdullah**	**SS-158** Antrasen Metakrilat Monomeri ile Tek Zincirli Polimerik Nanopartikül Sentezi ve Kemosensör Olarak Kullanılması **/ Deniz Kılıç Öztürk**	**SS-108** H_2S Varlığında Biyogazın Oksidatif Buhar Reformlamasında NiCe/MgAlSi Katalizörünün Aktivitesinin İncelenmesi **/ Ayşe Nilgün Akın**	**SS-100** Deguelin ve Türevlerinin *in Silico* Toksisite Analizi **/ Elif Ademoğlu**	
10.00-10.15	**Kahve Molası**				

11 Eylül 2024 Çarşamba

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
10.15-11.35	**Oturum Başkanı: Doç. Dr. Yunus Önal**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Nursel Dilsiz**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Aylin Uslu**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Niyazi Alper Tapan**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Olcay Bölükbaşı Yalçınkaya**
	Malzeme Kimyası Oturum-2	**Polimer Kimyası Oturum-3**	**Kataliz Oturum-3**	**Elektrokimya Oturum-1**	**Fotokimya ve Spektroskopi Oturum-1**
10.15-10.35	**SS-123** Stereolitografi (SLA) Tekniği ile UV Işınına Duyarlı Reçinelerin Üretimi ve Karakterizasyonu **/ Azra Albayrak**	**SS-159** Süper Kapasitör Uygulamaları için Fe_2O_3 Esaslı Kompozitlerin Üretimi **/ Esin Eren**	**SS-110** Pd-Ag Alaşımlarındaki Atom Dağılımının Formik Asit Dehidrojenasyonuna Etkisi **/ Mustafa Karatok**	**SS-067** Süperkapasitör Uygulamaları için Tabakalı S-GO/MoS2 Bazlı Kompozit Elektrot Malzemelerinin üretimi ve İncelenmesi **/ Ayşe Vidat Hacınecipoğlu**	**SS-087** İyon Dinamiklerinin AC Modülasyonu Altında XPS ile İncelenmesi **/ Ezgi Kutbay**
10.35-10.55	**SS-124** D-limonenin Biyoesaslı Nanoliflerin Özellikleri Üzerine Etkisi **/ Fatma Nur Parın**	**SS-160** Üçlü Bakır, Bor ve Kobalt Katkılı PEDOT:PSS İnce Filmlerinin Morfolojik, Yapısal, Optik ve Elektrokimyasal Özellikleri **/ Özlem Yağci**	**SS-112** Kükürt Katkılı Grafen Kuantum Noktalar(S-GQDs)/ Grafitik Karbon Nitrür (gCN) Heteroeklemlerinin Organik Moleküllerin Fotokatalitik Seçici Oksidasyonundaki Uygulamaları **/ Ayman Batuhan Ayyıldız**	**SS-068** Meme Kanseri Tespiti için Hidrojel Temelli Yeni Bir Elektrokimyasal İmmunosensor **/ Vildan Sanko**	**SS-088** Floresans Schiff Base-Ni(II) Kompleksi ile Sulu Ortamda Cs^+ Tayini **/ Ayhan Altun**
10.55-11.15	**SS-125** Mum (İng. Paraffin Wax) Malzemesi Karbon Sayısı Dağılımının Tarım Lastiklerinin Ozon Dayanıklılık Performansına Olan Etkisinin İncelenmesi **/ Sertan Denizli**	**SS-161** Poli(2-Hidroksipropilakrilat-ko-Akrilonitril)-Graft-Poli(Ɛ-Kaprolakton) Graft Kopolimerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Ergül Meyvaci**	**SS-113** Metal Nanopartikül İçerikli Kriyojellerin Hidrojenasyon Tepkimesindeki Katalitik Performanslarının Araştırılması **/ Merve Küçükoflaz Korkmaz**	**SS-069** Na-iyon Katot Malzemeleri için Çekirdek@Kabuk Yapıların Batarya Performansına Etkisinin Araştırılması **/ Serdar Altın**	**SS-089** Hidrazin Tespiti ve Nicelendirmesine Yönelik Yüksek Hassasiyet ve Seçimlilikte Floresan Kemosensör Adayı Molekül **/ Özge Çağlar Teknikel**
11.15-11.35	**SS-126** Kalsiyum Pirofosfat Kristalizasyonuna Sitrik Asitin Etkisinin İncelenmesi **/ Behris Kılıç**	**SS-162** Manyetik Karbon Nanotüplerin Fmoc Amino Asitle Modifiye Edilmiş Polietilen Glikol ile Kovalent Olmayan Yöntemle Fonksiyonelleştirilmesi **/ Ö. Zeynep Güner-Yılmaz**		**SS-070** Süperkapasitör Uygulamaları için Biyokütle Temelli Aktif Karbon Üretimi ve Elektrokimyasal Analizi **/ Ece İnan**	
11.35-12.30	**POSTER SUNUMU**				
12.30-13.30	**ÖĞLE YEMEĞİ (DİCLE ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ YEMEKHANE)**				

11 Eylül 2024 Çarşamba

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
13.30-15.30	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Filiz Kuralay**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Gülcan**	**Oturum Başkanı: Doç. Dr. Önder Metin**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ömer İrfan Küfrevioğlu**	
	Malzeme Kimyası Oturum-3	**Organometalik Kimya Oturum-1** **Yeşil Kimya Oturum-1**	**Kataliz Oturum-4**	**Biyokimya Oturum-3**	
13.30-14.10	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Bünyemin Coşut / DK-020** Supramoleküler Mimarilerin Özelleştirilmesi için Moleküler Tasarımlar	**Sanayi Konuşmacı:** Lila Kozmetik Firma ve Ar-Ge Merkezi Tanıtımı **/ Mine Mustafaoğlu**	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Lutz Ackermann / DK-021** Catalyzed C–H Functionalization	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Dilek Odacı / DK-022** Biyofonksiyonel Yüzey Tasarımı: Nanoteknoloji ve Nanobilim Uygulamaları	
14.10-14.30	**SS-127** Grafen Oksit-Bodipy Temelli Nanoplatformların Fotodinamik Terapide Kullanımları **/ Ezel Öztürk Gündüz**	**SS-151** Paladyum Destekli *N*-Heterosiklik Karben (NHC) ve Trifenil Fosfin (PPh_3) Ligandlı (NHC)Pd(PPh_3) Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Antikanser Aktiviteleri **/ Özlem Demirci**	**SS-114** Tungsten (VI) Oksit Nanoçubukları Destekli Pd (0) Nanokümelerinin Hazırlanması Karakterizasyonu ve Nitrofenol Türevlerinin İndirgenmesinde Katalitik Performanslarının Araştırılması **/ Adem Rüzgar**	**SS-056** Afinite Temelli Nanobiyosensörlerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Uygulamaları **/ Belgüzar Karadağ**	
14.30-14.50	**SS-128** Hidrojen Üretim Reaksiyonu için Karbon Destekli Kobalt Borit Katalizör Geliştirilmesi **/ Ayberk Çelik**	**SS-165** Yağı Alınmış Kayısı İç Çekirdeği Atıklarından Kimyasal Aktivasyon Yöntemi ile Aktif Karbon Eldesi ve Karakterizasyonu **/ Yunus Önal**	**SS-116** Sulu Ortamdaki Asimetrik Tepkimelerde Biyokatalizör Olarak DNA Hibrit Sistemin Kullanılması **/ Zeynep Kanlıdere**	**SS-057** Akıllı Telefon / Fotoğraf Makinesi Kullanılarak Geliştirilen Biyoanalitik Yöntemler **/ Murat Küçük**	
14.50-15.10	**SS-129** Atık Kolza Saplarının Süperkapasitör Elektrot Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi **/ Anıl Yılmaz**	**SS-167** Tanecik Boyutunun ve Isıtma Hızının Şeftali Çekirdeğinin Piroliz Karakteristiği Üzerine Etkilerinin İncelenmesi **/ Gözde Gözke**		**SS-058** Ru(II) and Rh(I) Complexes of Thiophene-Containing N-Donated Schiff Base Ligand and Their Glucose Biosensor Application **/ Murat Yavuz**	
15.10-15.30	**SS-034** $Cs_2CuCl_xBr_{4-x}$ Bileşiğinin Kristalleşme Yöntemi ile Sentezinin Araştırılması **/ Esra Şen**				
15.30-15.45	**Kahve Molası**				

11 Eylül 2024 Çarşamba

	SALON A	SALON B	SALON C	SALON D	SALON E
15.45-17.05	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Murat Küçük**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. İsmet Kaya**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Karakaplan**	**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Necmettin Pirinççioğlu**	
	İlaç Kimyası Oturum-2	**Polimer Kimyası Oturum-4**	**Endüstriyel Kimya Oturum-2**	**Hesaplamalı Kimya Oturum-2**	
15.45-16.25	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Vildan Adar Gürsoy / DK-023** Çok-Hedefli Antiviral İlaç Keşif Yolculuğu: Sentezden Ön-klinik İlaç Araştırmalara	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Ayşe Zehra Aroğuz / DK-024** "Soft Lithography" Tekniği ile Hücre Çoğalma Çalışmaları için Polimerik Tutucuların Hazırlanması	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Mine İnce Ocakoğlu / DK-025** Güneş Enerjisi Dönüşüm Sistemleri için Ftalosiyaninlerin Moleküler Mühendisliği	**Davetli Konuşmacı: Prof. Dr. Ian H. Williams / DK-026** Transition States	
16.25-16.45	**SS-101** İlaç Salım Sistemleri İçin Boyut/ Şekil Kontrollü Mezoparöz Silika Nano-Kürelerin Üretimi **/ Fatmanur Uyan**	**SS-164** Baskılı Polimerler ile Modifiye Edilen Mikrokristalin Selüloz Parçacıkların Gerçek Su Örneklerinde Seçimli Adsorpsiyon Uygulaması / **Meshude Akbulut Söylemez**	**SS-071** İki Bileşenli Alkid-poliüretan Kaplamaların Karanlıkta Sararma Davranışının İncelenmesi **/ Ece Özütatlı**	**SS-097** 1,3-Ditiyan-2-karbaldehit Türevlerinin Altın Katalizli A3-Kenetlenme Tepkimelerinde Beklenilmeyen Parçalanmaları Üzerine Bir DFT Yaklaşımı **/ Berkehan Kura**	
16.45-17.05	**SS-102** Doksorubisin Katkılı Metal Fosfat Organik Materyallerin *in Vitro* Sitotoksik Aktivite Uygulamaları **/ Rümeysa Beyan Taşdemir**		**SS-072** Nikel Yüklü İyon Değiştirici Reçineden Nikelin Seçimli Elüsyonu **/ Hilal Seda Kutluata**	**SS-098** *E. coli* Ribozom Kod Çözme ve Peptidil Transferaz Merkezlerini Hedefleyen Antibiyotiklere Alternatif Adaylar Belirleme: Hesaplamalı Bir Çalışma **/ Fethiye Aylin Sungur**	
17.05-17.20	**Kahve Molası**				
	SALON A				
17.20-18.30	**KAPANIŞ KONUŞMALARI**				
19.30-21.00	**GALA YEMEĞİ** / Gazi Köşkü & Kuğulu Köşk				

12 Eylül 2024 Perşembe

08.00-20.00	**SOSYAL PROGRAM** **Mardin-Midyat Turu**

Poster Programı / *09 Eylül 2024*

PS-001 Yeni Azo-Azometin Ru (II) Metal Kompleksinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Derya Kara**

PS-002 Yeni Azo-Azometin Metal Komplekslerin Sentezi ve Yapısal Karakterizasyonu **/ Tuğba Şerbetçi**

PS-003 Tek Dişli Ligant Olarak Davranabilen Yeni Benzimidazol Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Hakan Ünver**

PS-005 Akridin Türevleri ve Kurkumin'in Al (III), Fe (III), Fe (II) iyonları ile Metal Komplekslerinin Sentezi, Beta Amiloid Etkileşimlerinin Araştırılması **/ Hava Batıbay**

PS-006 Yeni Schiff Bazı Türevi Siklotrifosfazen ve Metal Sensör Özelliği **/ Elif Şenkuytu**

PS-007 *N,N'*-Bis(Ferrosenilmetilen)-*p*-Fenilendiamin Ligantının Cu(II), Sn(II), Sn(IV), Pd(II) Komplekslerinin Sentezi, Karekterizasyonu ve Tekstil Liflerinde Renklendirme Çalışmaları **/ Funda Demirhan**

PS-008 Klinker Kaynaklı CO_2 Emisyonunu Azaltmaya Yönelik Geliştirilmiş Modifiye Amin Bazlı Kimyasal Katkının Kullanım Oranının İncelenmesi **/ Sude Serbes**

PS-011 Farklı Bölgelerden Temin Edilmiş Agregaların Analizleri ve Beton Dayanımı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi **/ Bahadır Mert Erduğan**

PS-016 Yeni Ag(I) ve Pd(II)-*N*-Heterosiklik Karben Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Öznur Doğan Ulu**

PS-018 İmidazolidinyum Bazlı NHC- Pd Katalizli C-H Bağ Aktivasyonu **/ Belgin Önder**

PS-020 Doğal Kaynaklardan Elde Edilmiş Aktif Karbon Yardımıyla İletken Özelliğe Sahip SEBS Polimer Kompozitlerinin Hazırlanması **/ Murat Tuna**

PS-021 Bizmut(III) Bromür Tetrametiltiyoüre Kompleksinin Sentezi ve Spektroskopik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Aylin Özcan**

PS-022 Bodipy Türevi Siklotrifosfazen Temelli Fotokatalizörler **/ Esra Tanriverdi Eçik**

PS-023 Piren Dekore Hibrid Biyokütle Temelli Floresans Karbon Nano-Nokta Sensörlerin Hazırlanması ve Nitroanilin Türevi Herbisitlerin Tayininde Kullanımı **/ Süreyya Oğuz Tümay**

PS-024 Şarj Edilebilir Sulu Çinko-İyon Piller için Üstün Katot Malzemeleri Olarak Tek Duvarli Karbon Nanotüpler Üzerinde Yerleştirilen Polioksometalat Üzerinde İncelemeler **/ Langson Chilufya**

PS-025 Benzimidazol Çekirdeği İçeren Paladyum Kompleksinin Kuantum Kimyasal Yöntemlerle İncelenmesi **/ Sümeyya Serin**

PS-026 1,3-Dioksan Grubu İçeren Yeni Benzimidazolyum Tuzunun Sentezi, Karakterizasyonu ve DFT-Temelli Hesaplamaları **/ Sümeyya Serin**

PS-027 Karboksilik Asit Birimleri Sübstitüe BODIPY-C60 Sistemler **/ Elif Okutan**

PS-028 Trifenilamin Temelli Floren Bileşiğinin Sentezi ve Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi **/ Seda Çetindere**

PS-029 Karbazol ve İndanedion Kullanarak Hipoklorit Tespiti için Yüksek Hassasiyetli Floresan Sensörünün Sentezi ve Sulu Çözeltilerde Uygulaması **/ Garen Suna**

PS-030 Karbazol Tiyofen-N-Metil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Civa(II) İyonuna Karşı Optik Sensör Olarak İncelenmesi **/ Sultan Kapdan**

PS-031 Fosfozen Temelli Pillar[5]Kinon Bileşiklerinin Sentez ve Karakterizasyonu **/ Serkan Yeşilot**

PS-032 Schiff Bazı İçeren Yeni Fosfazen Bileşiklerinin Sentezi ve Sensör Özelliklerinin İncelenmesi **/ Merve Güner**

PS-033 Optoelektronik Uygulamalar için Piridinyum Ligantlar İçeren Rutenyum Kompleksleri **/ Osman Dayan**

Poster Programı / *09 Eylül 2024*

PS-034 Azit-Sübstitüe Ftalosiyaninlerin Sentez Stratejilerinin Karşılaştırılması **/ Zeynep Ulupnar Uman**

PS-035 Yeşil Sentez Yöntemi ile Stabilize Edilmiş CuS Nanopartiküllerinin Karakterizasyonu: Hidrotermal Sentezin Rolü **/ Hakan Şahal**

PS-036 Yeni Tip Schiff Bazı Metal Komplekslerinin Sentezi ve Oksidatif Ağartma Katalizörü Olarak Kullanımının Araştırılması **/ Tuğba Uğur**

PS-037 Fosfazen Merkezli Diazokalkon Grupları Taşıyan Yeni Tip Fotodiyotların Yapısal, Elektriksel ve Fotonik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Rümeysa Çetiner**

PS-038 Konjuge Piren-Floren Türevi İçeren Halkalı Fosfazen Bileşiğinin Sentezi ve OLED Özelliklerinin İncelenmesi **/ Hüsniye Ardıç Alidağı**

PS-039 Yeni Bir Tiyosemikarbazon Türevi ve Metal Kompleksinin Spektroskopik Yöntemlerle Karakterizasyonu **/ Songül Eğlence Bakır**

PS-040 Yeni Katyonik Asimetrik Zn(II) Ftalosiyanin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kitosan Hidrojel ile İmmobilizasyonu **/ Sercan Teke**

PS-041 How Bisphthalonitriles Spacer Affects the Properties of the Corresponding Cross-Linked Polymeric Phthalocyanine Materials **/ Haifa Ben Aziza**

PS-042 Biyopolimer ile Farklı Zn Ftalosiyanin Türevleri Arasındaki Etkileşimlerin Karşılaştırılması **/ Atefeh Emami**

PS-043 Nd_2O_3 / İletken Polimer Kompozitlerinin Hazırlanması ve Sensör Özelliklerinin İncelenmesi **/ Rukiye Şensoy**

PS-044 İlaç Adayı Yeni Porfirin Türevleri **/ Naciye Gül**

PS-045 β-laktam İçeren s-Triazin Merkezli Schiff Bazı ve Onun [M(Salen/Saloph)] (M= Cr^{3+} ve Fe^{3+}) Şapkalı Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Şaban Uysal**

PS-046 s-Triazin Kullanılarak Çok Dişli Schiff Bazlarının Sentezi, Karakterizasyonu ve Bazı Geçiş Metali Komplekslerinin İncelenmesi **/ Şaban Uysal**

PS-047 Modifiye Edilmiş Lignin Nanoparçacıklarında Ftalosiyaninlerin Enkapsülasyonu **/ Dilara Sipahioğlu**

PS-048 Li-İyon ve Na-İyon Batarya Anot Malzemesi Olarak Cu@MOF (bakır metal organik yapı) Temelli Metal Selenitlerin Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Sedat Yaşar**

PS-049 Metal Organik Yapı (MOF) Temelli Azot Katkılı Karbon Kaplı Metal Selenit Yapısının Sodyum İyon Pillerde Kullanımı **/ Sedat Yaşar**

PS-050 ZIF-12 Temelli Cu_2Se/Co_3Se_4@NPC Metal Selenit Yapısının Sodyum İyon Pil Anotlarındaki Reaksiyon Mekanizmasının *in-Situ* XRD ile İncelenmesi **/ Nesrin Buğday**

PS-051 Formation of Biocompatible Star Polymeric Nanoparticles with a Double Decker Phthalocyanine Core **/ Heba Z. Alagha**

PS-052 Guanidin-Tetrazol Bileşiklerinin Sentezi ve Yapısal Karakterizasyonu **/ Julide Nacaroğlu Ballı**

PS-053 Kiral Amino Asitlerin Tanınmasında Kullanılabilme Potansiyeline Sahip Fosfor-Azot Türevlerinin Sentezlenmesi **/ Aylin Uslu**

PS-054 Siklotrifosfazenin Binaftoksi/Dimetilamin Türevlerinin Elde Edilmesi ve İzomerlerinin Ayrılması **/ Eylül Nur Somer**

PS-055 Se-NHC Bileşiklerinin Antimikrobiyal Özellikleri **/ Enes Evren**

PS-056 Piridin-2,6-Dikarboksiamid Ligandı İçeren Yeni Bir Cu(II) Kompleksinin Sentezi ve Optoelektronik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Diğdem Erdener**

PS-057 Piridin Türevi İçeren Siklofosfazen Ligandının DNA ile Etkileşiminin İncelenmesi **/ Diğdem Erdener**

Poster Programı / *09 Eylül 2024*

PS-058 Oksovanadyum(IV) S-Metil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Sentez, Karakterizasyon, Antioksidan Aktivite ve DFT Analizi **/ Berat İlhan Ceylan**

PS-059 Azot İçerikli Yeni Ditiyofosfonato Ni(II) Kompleksi Sentezi ve Yapısının Aydınlatılması **/ Ertuğrul Gazi Sağlam**

PS-060 Tiyo-Fosfor Grubu Türevleri Termal Özelliklerinin Araştırılması **/ Ertuğrul Gazi Sağlam**

PS-061 Çift Metal Merkezli Yeni Ditiyofosfonato Zn(II) Kompleksinin Sentez ve Yapısal Karakterizasyonu **/ Ertuğrul Gazi Sağlam**

PS-062 Çift Metal Merkezli Zn(II) ve Cd(II) Ditiyofosfonik Asit Komplekslerinin Sentez ve Karakterizasyonu **/ Elif Bulat**

PS-063 Karboksilik Asit Esaslı Halkalı Fosfazen İçeren Co(II) Koordinasyon Polimerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Görünür Işık Bölgesindeki Fotokataliz Uygulaması **/ Elif Özcan**

PS-064 Aromatik İçerikli Pertiyofosfonik Asit Anhidrit Türevlerinin Sentezi ve Yapılarının Aydınlatılması **/ Elif Bulat**

PS-065 Oktahedral 2,2-Bipiridin Ditiyofosfonato Ni(II) Komplekslerinin Sentezi, Yapısal Karakterizasyonu ve Tek Kristal X-Işını Yapı Aydınlatılması **/ Elif Bulat**

PS-066 Cu@ZIF-8 Yapısından Metal Selenit Sentezi ve Sodyum İyon/ Li-İyon Pillerde Anot Olarak Kullanılması **/ Nesrin Buğday**

PS-067 Sodyum İyon Pilleri İçin Katmanlı Sodyum Metal Oksit Katot **/ Sena Dinç**

PS-068 Fraksiyonlu Süperkritik Karbondioksit Yöntemiyle Kara Mürver (*Sambucus nigra* L.) Meyvesinden Antosiyaninlerce Zengin Özütlerin Eldesi **/ Berru Öğüt**

PS-070 Trifenil fosfonyum Parçası İçeren Sülfadiazin Schiff Bazı Türevinin Cu ve Zn Kompleksinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Özge Güngör**

PS-071 Pd Nanoparçacıklarla Dekore Edilmiş Benzen-Doped Grafitik Karbon Nitrit (Pd@BD-g-C_3N_4) Nanokatalizörünün Metil Oranjın Fotokatalitik Bozunmasındaki Etkisinin İncelenmesi **/ Feyyaz Durap**

PS-072 Kitosan ile Konjuge AB3 Zn(II) Ftalosiyanin Sentezi ve Hidrojel Uygulamaları **/ Gizem Gümüşgöz Çelik**

PS-073 Yeni Nesil Amido-Fosfinit Türevi Komplekslerin Biyolojik Etkinliklerinin İncelenmesi **/ Cezmi Kayan**

PS-074 Amido-Fosfinit Ligandlarının Palladyum Komplekslerinin Sentezi **/ Cezmi Kayan**

PS-075 Mandelamit Temelli Pd(II)- ve Pt(II)-Fosfinit Komplekslerinin Sentezlenmesi **/ Nermin Meriç**

PS-076 Yeni-Pd-PEPPSİ Kompleksleri ile C-H Bağ Aktivasyonunun İncelenmesi **/ Mitat Akkoç**

PS-077 Atık Sulardan Bisfenol-A Uzaklaştırmak için Metal-Organik Kafes Yapılardan Türetilmiş Katalizörlerin Geliştirilmesi **/ Zülal Özyavaş**

PS-078 Kumarin Temelli Silisyum Ftalosiyaninlerin Sentezi ve Bazı Özelliklerinin İncelenmesi **/ Bahattin Yalçın**

PS-079 Farklı Yöntemlerle Hazırlanan Ni-Mg-Al Katalizörlerin Metanın Kuru Reformlanma Reaksiyonundaki Katalitik Aktiviteleri **/ İrem Büşra Hafızoğlu**

PS-080 Karbondioksitin Metanole Dönüştürülmesi ile Enerji Depolama **/ Esra Altındağ**

PS-081 C-H Bağ Aktivasyonu için *N*-Alkilbenzimidazol Ligandları İçeren Pd(II) Kompleksleri **/ Metin Çiçek**

PS-082 Fotokatalitik C–H Aktivasyonu için N-Kusurlu Grafitik Karbon Nitrür (Nv-gCN) Katalizli C–P Bağı Oluşumu **/ Barbaros Bolat**

PS-083 Arsenen: Aşağıdan-Yukarıya Yöntemi ile Sentezi ve Heteroarenlerin C–H Bağ İşlevselleştirilmesinde Fotokatalizör Olarak Performansı **/ Tuana Ayla Demircioğlu**

Poster Programı / *9 Eylül 2024*

PS-084 Cr (VI) İndirgenmesi İçin ZIF-8 MOF Kararlı Pd (0) Nanoparçacıklarının Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu* **/ Damla Çoşkun**

PS-085 Yerli Pomzanın Destek Olarak Kullanıldığı Yeni Bir Katalizör Dizaynı ve Katalitik Performansının Araştırılması **/ Sidar Dündar**

PS-086 UiO-66_NH_2 Destekli Pd (0) Nanoparçacıklarının Sentezi, Karakterizasyonu ve Etilendiamin-Bisborandan Hidrojen Üretiminde Katalitik Performansının Araştırılması **/ Sabahat Biter**

PS-088 Bazı Nitroaren Türevlerinin Katalitik İndirgenmesi için MOF-5 Kafes Yapı Kararlı Ni (0) Nanoparçacıklarının Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Büşra Buse Çağli**

PS-089 Tetrakarboksilik Asitle Fonksiyonelleştirilmiş Grafen Oksit Destekli Rutenyum (0) Nanokümelerinin Sentezi, Tanımlanması ve Sodyum Borhidrürden Hidrojen Üretiminde Katalizör Olarak Kullanılması **/ Züleyha Kafi**

PS-090 MOF-5 Destekli Pd (0) Nanoparçacıklarının Formik Asit Varlığında Cr(VI) İndirgenmesinde Katalitik Etkinliklerinin Araştırılması **/ Hekim Akbulut**

PS-091 Nitrofenollerin Katalitik İndirgenmesi için Perovskit Yapılı Yeni Oksit Bileşiğinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Cennet Sinem Utku**

PS-092 Fosforen/PCN-222 MOF Heteroeklem Yapılı Fotokatalizör ile Görünür Işık Altında C—C Bağ Oluşumu **/ Beyza Nur Karakoç**

PS-093 Benzoiltiyoüre Ligandı ile Stabilize Edilmiş Paladyum Nanopartiküllerin Suzuki-Miyaura C-C Eşleşme Reaksiyonlarındaki Katalitik Aktivitelerinin İncelenmesi **/ Arif Emre Şahin**

PS-094 Bazı İlaç Etken Maddelerinin Süperkritik Karbondioksit ($ScCO_2$) Çözücü Ortamında Sentezi **/ Mustafa Kemal Yılmaz**

PS-095 İki Dişli Benzoiltiyoüre Ligandı: Sentezi, Karakterizasyonu ve Suzuki C-C Eşleşme Reaksiyonlarındaki Katalitik Uygulamaları **/ Aliye Haznedar**

PS-096 Ru Nanopartikülleri/ Kırmızı Fosfor Heteroeklemleri: Sentezi, Karakterizasyonu ve Sıralı Fotokatalitik Hidrojen Üretimi-Nitroarenlerin Transfer Hidrojenasyonunda Etkinlikleri **/ Ece Aktürk**

PS-097 Görünür Işık Altında Fotoredoks Uygulamaları için Grafitik Karbon Nitrür/Demir İndiyum Sülfür Heteroeklemi ($FeIn_2S_4$/gCN): Sentez, Karakterizasyon ve Fotokatalitik Performans **/ Ecem Şimşek**

PS-098 Heterosiklik Aminlerin C-H Bağ Aktivasyonu için Polimerik Karbon Nitrür Tabanlı Fotoredoks Katalizörler **/ Zaid Emara**

PS-099 Fotokataliz Uygulamaları İçin Geliştirilmiş Metal-Organik Kafesler (MOF) **/ Ecem Ezgi Özkahraman**

PS-100 İyonik Sıvı Temelli Pd(II) Fosfinit Komplekslerinin Miyaura-Suzuki Kapling Reaksiyonlarındaki Katalitik Etkinliği **/ Nermin Meriç**

PS-101 Mizoroki–Heck Kapling Reaksiyonlarında İyonik Sıvı Temelli Pd(II) Fosfinit Komplekslerinin Katalizör Olarak Kullanılması **/ Murat Aydemir**

PS-103 Amonyak-Boranın Metanolizinde Vulcan Karbona Tutturulmuş Platin Nanopartiküllerinin Etkinliği **/ Melike Sevim**

PS-104 Synthesis of Novel Water-Soluble Imidazolidine Salts: Reveal their Anticancer Potential **/ Ichraf Slimani**

PS-105 Heteroarenlerin Palladyum-PEPPSI-NHC Katalizörlüğünde Doğrudan Arilasyonu **/ Emine Özge Karaca**

PS-106 Yeni *N*-Heterosiklik Karben Gümüş(I) Kompleksleri: Sentezi, Yapısal Karakterizasyonu, Antimikrobiyal ve Sitotoksisite Potansiyeli Çalışmaları **/ Emine Özge Karaca**

PS-107 Benzimidazol Selen Türevlerinin Sentezi ve Özellikleri **/ Serinay Fındık**

PS-330 Yeni Kadmiyum Ditiyofosfonato Koordinasyon Bileşiğinin Sentezi ve Yapısının Aydınlatılması **/ Ertuğrul Gazi Sağlam**

Poster Programı / *10 Eylül 2024*

PS-108 Çivit otu (*Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *glauca*) Bitkisinden Saflaştırılan Sekonder Metabolitlerin Karbonik Anhidraz, Kolinesteraz ve α-Glikozidaz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Belirlenmesi **/ Tuba Aydın**

PS-109 Yeni 9,9-Disübstitüe-9-*H*-Tiyoksantenlerin Sentezi için Yöntem Geliştirilmesi **/ Tülay Yıldız**

PS-110 Farklı Yağ Asitleri Perspektifinde Esterkuatların Sürdürülebilirlik ve Performans Analizi **/ Burçin Yalçın Helvacı**

PS-111 *N*-Tiyofenoksiaril Sülfonil Hidrazon Türevlerinin Sentezi ve Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi **/ Elif Günay**

PS-112 *p*-Metoksi Benzen Sülfonil Klorürden Türetilen Yeni Sülfonil Hidrazonların Sentezi ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi **/ Melek Kabak**

PS-113 Porfirin-Azobenzen Hibrit Türevlerinin Sentezi **/ Derya Topkaya Taşkıran**

PS-114 Kızılçam Reçinesinden Nanokarbon Parçacıklarının Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Begüm Çağlar**

PS-115 Tiyoüre Modifiye Selüloz Sentezi, Karakterizasyonu ve Asimetrik Mannich Reaksiyonunda Uygulamaları **/ Ayşe Halıç Poslu**

PS-116 Hidrazon İçeren İt-Çek-Tipi NLOforların Sentezi ve Optik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Kübra Erden**

PS-117 Heterohalka Bazlı İt-Çek Tipi NLOforlar: Lineer ve Lineer Olmayan Optik Özelliklerinin Araştırılması **/ Kübra Erden**

PS-118 Klik-tipi Yöntemlerle Triptasin İçeren NLOforların Sentezleri **/ Fevzi Can İnyurt**

PS-119 Perilen Monoimidlerin Doğrudan Aminlenmesi **/ Demet Demirci Gültekin**

PS-120 İmidazol Grupları İçeren Ftalosiyanin Türevlerinin Fotodinamik Terapi Uygulamaları **/ Perihan Kübra Demircioğlu**

PS-121 Perovskit Güneş Pillerinde Ftalosiyanin Bazlı Delik Taşıyan Malzemeler için Moleküler Mühendislik: Heterosiklik Birimlerin ve PMMA Katkı Maddesinin Rolünün Değerlendirilmesi **/ Şifa Doğan**

PS-122 İndirgen Aminleme Yöntemiyle Yeni Urasil Aminlerin Sentezi **/ Şeyma Yeşilağaç**

PS-123 Yeni Dihidroksi Naftokinon (DDN) Türevleri ve Antioksidan Aktiviteleri **/ Sibel Şahinler Ayla**

PS-124 Yeni *p*-Halojen Ariltiyosübstitüye-1,4-Naftakinon Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Hatice Yıldırım**

PS-125 Etilen Oksit Uçlu Kiral Sıvı Kristal Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Yaren Tolan**

PS-126 Flor Uç Grup İçeren Kiral Sıvı Kristal Sentezi ve Mesomorfik İncelemeleri **/ Suzan Çelik**

PS-127 Modifiye Grafen Oksit Katkılı Flor Sübstitüe Yeni Çubuksu Sıvı Kristal Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Suzan Çelik**

PS-128 LPG Kokulandırmada Kullanılan Alternatif Kimyasallar **/ Ömer Tahir Günkara**

PS-129 Yeni Maleimid Türevi Glikojen Sentaz Kinaz-3 (GSK-3) İnhibitörlerinin Tasarımı, Sentezi ve Anti-Proliferasyon Aktivitesinin Belirlenmesi **/ Ömer Tahir Günkara**

PS-130 4-Siyanoresorsinol Türevi Benzoat Esaslı Yeni Simetrik Muz Şekilli Sıvı Kristaller **/ Büşra Yıldız**

PS-131 Biyolojik Olarak Parçalanabilen Hidrolitik Olarak Kararlı, Yanmaz Poliol Esteri Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Hüseyin Mert Sarışın**

PS-132 4-Siyanoresorsinol Türevi Bifenil Esaslı Yeni Muz Şekilli Sıvı Kristaller **/ Büşra Yıldız**

PS-133 Hidroksi Uçlu Kiral Kalamitik Molekül Sentezi ve Mesomorfik Karakterizasyonu **/ Büşra Yıldız**

Poster Programı / *10 Eylül 2024*

PS-134 Kiral Bifenil Esaslı Kalamitik Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Feyza Aleyna Turhan**

PS-135 Piridazin Bileşiklerinin Sentezi ve Antikanser Aktivite Çalışmaları **/ İrfan Koca**

PS-136 Yeni Olefin Uçlu Çubuksu Geometrili Molekül Sentezi ve Mesomorfik İncelemeleri **/ Aslı Alpay**

PS-137 *N*-Sübstitüe Takrin Türevlerinin Redüktif Aminasyon Reaksiyonu ile Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Haşim Gül**

PS-138 Redüktif Aminasyon ile Yeni Takrin Analogların Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Büşra Albayrak Mısır**

PS-139 1,2,3-Triazol Temelli İzoftalat Türevli Bileşiklerin Sentezi ve Antibakteriyel Özellikleri **/ Büşra Albayrak Mısır**

PS-140 Fenantrolin Türevi Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Gözde Sağlam**

PS-141 Akridin-dion Bileşiklerinin Pr(OTf)3 Katalizör Varlığında Sentezleri **/ Zühal Turgut**

PS-142 Asetik Asit ile Fonksiyonelleştirilmiş İmidazol Bazlı İyonik Sıvıların Sentezi ve Biginelli Reaksiyonunda Katalitik Aktivitelerinin Belirlenmesi **/ Osman Şimşek**

PS-143 Bazı Doğal Bromfenol Bileşikleri ve Türevlerinin ilk Sentezleri **/ Çetin Bayrak**

PS-144 Litokolik Asit ve Glukoz Türevi İçeren Triazolün Klik Yöntemi ile Eldesi ve Antiproliferatif Etkisinin İncelenmesi **/ H. R. Ferhat Karabulut**

PS-146 Hedefe Özgü İlaç Salınımı için Çok İşlevli Nanotaşıyıcının Sentezi **/ Muhammad Asim Ali**

PS-147 Ditiyenotiyofen ve 3,4-Etilendioksitiyofen-Trifenilamin Türevi Boşluk Taşıyıcı Malzemenin Sentezi ve Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi **/ Levent Buğra Bol**

PS-148 Diazo Grubu Taşıyan Piridin Schiff Bazı Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Özge Güngör**

PS-149 Zirkonyum Tetraklorür Katalizörlüğünde Tek Basamakta Kumarin Sentezi **/ Bülent Alıcı**

PS-150 Bazı Yeni Heterosiklik Bileşikler: Sentez, Karakterizasyon ve Antikanser Aktivite Çalışması **/ Berfin Saçaklıdır**

PS-151 Triazin Esaslı Azobenzen Türevi Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Ecem Şentürk**

PS-152 *N*-(2-Aminobenzoil) Benzotriazolleri Kullanarak Etil 4-Hidroksi-2-Okso-1,2-Dihidrokinolin-3 Karboksilatların Sentezi **/ İlhami Çelik**

PS-153 Dispiro ve Trispiro Halkalı Fosfazen Türevlerinin Sentezi, Kristal Yapıları ve Spektroskopik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Yasemin Tümer**

PS-154 Mono ve Dispiro(Pirazolindiamino)Siklotrifosfazenler: Sentez, Yapısal Karakterizasyon, Biyolojik Aktivite Çalışmaları **/ Reşit Cemaloğlu**

PS-155 Bor-salen Kompleksi Sentezi İçin Optimal Deney Koşullarının Çok Amaçlı Yapay Zeka Optimizasyonu ile Belirlenmesi **/ Selen Bilge Koçak**

PS-156 Doku Mühendisliği Uygulamalarına Yönelik Arı Poleni Yüklü Kriyojel Doku İskelelerinin Üretimi ve Karakterizasyonu **/ Fatma Uysaloğlu**

PS-157 Geri Dönüşüme Uygun, Kağıt Malzemeden Üretilmiş, Tek Kullanımlık Çay Ambalajı Geliştirilmesi **/ İrem Şen İşci**

PS-158 Nanopartikül Katkılı Bentonit Nanokompozitlerin Sıcaklığa Bağlı Özelliklerinin İncelenmesi **/ Melek Güner**

PS-159 Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezlenen Fe Nanopartikül Dolgulu Epoksi Bazlı Polimer Kompozitlerin Hidrotermal Yapay Yaşlandırmasının Mekanik, Termal ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi **/ Sedef Şişmanoğlu**

Poster Programı / *10 Eylül 2024*

PS-160 Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezlenen Fe Nanopartikül Dolgulu Epoksi Bazlı Polimer Kompozitlerin Su ve UV Yapay Yaşlandırmasının Mekanik, Termal ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi **/ Erdem Buran**

PS-161 Hurma Çekirdeği Tozu Katkılı Polibütilen Süksinat Kompozitlerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Sedef Şişmanoğlu**

PS-162 Heterohalkalı -P=N- Sistemli Moleküler Yapı Biriminden 2D Co(II) Koordinasyon Polimerinin Sentezi ve Görünür Işık Altındaki Fotokatalitik Aktiviteleri **/ Ayşe Nur Kartal**

PS-163 PHBV Biyokompozitlerinin Mekanik Özelliklerinin Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Tahmini **/ Muslu Sudurağı**

PS-164 CoNi Çift Katmanlı Hidroksitlerin Sentezlenerek Süperkapasitör Elektrot Olarak Kullanımı **/ Ahmet Taş**

PS-165 Bakteriyel Selüloz ve Sıvı Kristal Esaslı Yazdırılabilir Biyomürekkep Üretimi **/ Duygu Ceylan Erdoğan**

PS-166 Schiff Baz Oluşumu ile Çapraz Bağlanmış Dialdehit Pektin ve Jelatin Temelli Enjekte Edilebilir Hidrojel Tasarımı **/ Nazlıcan Demircan**

PS-167 İndirgenmiş Grafen Oksit Katkılı Polipropilen Kompozitlerin Morfolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi **/ İrem Düzenli**

PS-168 Deniz Canlılarından İlham Alan Lignin Bazlı Nemli Ortam Doku Yapıştırıcıları **/ Kübra Nur Yamık**

PS-169 Enjekte Edilebilir Formda Kontrollü Timokinon Salımı Yapabilen Aldehit Fonksiyonlandırılmış Pektin Hidrojeli Tasarımı **/ Şule Aslan**

PS-170 Damarlanmayı Teşvik Eden Kuersetin Fonksiyonlandırılmış di-Aldehit Pektin Temelli Hidrojel Tasarımı **/ Somayeh Hormaty**

PS-171 Modifiye Hummers Yöntemiyle Grafen Oksiti Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Hayriye Sena Serbes**

PS-172 Spekülarit Cevherinden Elde Edilen Nanoboyutlu Fe İçerikli Malzemenin Kullanılması ile Süperkapasitör Elektrot Geliştirilmesi **/ Emir Ömer Aydın**

PS-173 Streptozotosin ile Deneysel Diyabet Oluşturulan Sıçanlarda Kırmızı Biber Ekstraktı ve Kapsaisinin Tek başına veya Piridoksamin ile Kombinasyonunun Hepato ve Reno Protektif Etkilerinin Histokimyasal Olarak İncelenmesi **/ Nesrin İnceören**

PS-174 Yeşil Sentez Yöntemi ile Ananas Taç Yapraklarından AgNP Eldesi, Karakterizasyonu, H_2O_2 Duyarlılığının Belirlenmesi **/ Onur Can Bodur**

PS-175 Gıda Maddelerinde L-Glutamat Tayini için Pd/AlO(OH) Nanopartikülü Temelli Yüksek Hassasiyetli Glutamat Biyosensörü Hazırlanması **/ Onur Can Bodur**

PS-176 Potansiyel Bir Gıda Ambalaj Malzemesi Olarak *Tribulus terrestris* Ekstraktı İçeren Kitosan/Okside Selüloz Filmlerin Geliştirilmesi **/ Ahmet Ulu**

PS-177 Kırmızı Biber Ekstraktı ve Kapsaisinin Tek Başına veya Piridoksamin ile Kombinasyon Halinde Streptozotosin-Diyabetik Sıçanlarda Antihiperglisemik Aktivitesinin Hematolojik Olarak İncelenmesi **/ Nesrin İnceören**

PS-178 Benzimidazol Tuzlarının Antimikrobiyal Özellikleri **/ Hüseyin Karcı**

PS-179 Siklopentil Grubu İçeren Benzimidazolyum Tuzlarının Sentezi ve Biyolojik Aktiviteleri **/ Meryem Bayram**

PS-180 Potansiyel Biyoaktif Piren Temelli Schiff Bazlarının Sentezi ve Elektrokimyasal Özellikleri **/ Ecenur Binici**

PS-181 Schiff Bazı Türevlerinin Sığır Serum Albumine Bağlanma Dinamiklerinin Belirlenmesi **/ Sena Yaycılı**

Poster Programı / *10 Eylül 2024*

PS-182 Sülfonamid Grubu İçeren Yeni Schiff Bazlarının Sentezlenmesi ve Asetilkolinesteraz ile Bütrilkolinesteraz Enzim İnhibisyonu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi **/ Samara Abdulkareem**

PS-183 Ferrosen İçeren Sülfonil Hidrazon Bileşiğinin Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Lalsu Yeysin**

PS-184 *Hyoscyamus reticulatus*'ten Karbon Kuantum Noktaların Eldesi ve İlaç Yüklü Kalsiyum Aljinat Filmlerinin Hazırlanması **/ Mehmet Mira Gülaçan**

PS-185 Benzimidazolyum Tuzlarının Sentezi ve Antimikrobiyal Özellikleri **/ Rabia İnan**

PS-186 İbrutinibin Kontollü Salımı için Mezoporöz Silika Nanopartiküller ile Glikokonjugatların Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Derya Selcen Salmanoğlu**

PS-187 Yeşil Çay Ekstrelerinde pH'nın Antioksidan Aktiviteye Etkisi **/ Melek Kaya**

PS-188 Yeşil Bir Yaklaşım ile Gümüş Nanopartikül Sentezi **/ Hacer Doğan**

PS-189 Yeni Sentezlenmiş Ferrosen Esaslı Sülfonil Hidrazon Bileşiği ile Grafen ve MoS_2'den Oluşan Yeni Bir Arayüz Hazırlanması ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Deniz Akın Anakök**

PS-190 Biyojenik Zeytin Bitkisi Çekirdeği/Fe_3O_4 Manyetik Nanopartiküllerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Kristal Viyole Boyar Maddesini Uzaklaştırma Etkinliği **/ Bedriye Altay**

PS-191 Kimya Endüstrisinde Kullanılan Yasaklı/Kısıtlı Hammaddelerin Değerlendirilmesi **/ Medine Ecem Türkmen**

PS-192 Tekstil Kimyasallarının Endüstride Kullanımına Yönelik Regülasyonlar ve Sürdürülebilir Sertifikaların İncelenmesi **/ Medine Ecem Türkmen**

PS-193 Borik Asit ve THEIC İçeren Alev Geciktirici Biyo Bazlı Plastikleştirici Sentezi **/ Gülhanım Tansu Sarıca**

PS-194 Cennet Hurması Ekstraktı Destekli İndirgenmiş Grafen Oksit Sentezi, Yapısal ve Elektrokimyasal Karakterizasyonu **/ Ayşe Bütün**

PS-195 Hurda Altının İşleme Atık Suyundan Core Shel Tipi Au@$CSiO_2$ Nanokatalizörlerinin Hazırlanması ve Nitrofenollerin İndirgenmesinde Kullanılması **/ Gizem Konur**

PS-196 Polivinil klorür (PVC) İçin Termal Stabilizatör Olarak Adipik Asit Mannitol Ester Bazlı Çinko Metal Alkoksit Sentezi **/ Özlem Demirbaş Temel**

PS-197 The Role of Green Chemistry in Mitigating Climate Change Impacts on Aquatic Ecosystems **/ Özgür Eren Zariç**

PS-198 Aspen'de Geleneksel ve Yeşil Amonyak Üretiminin Modellenmesi **/ Pelin Alaca**

PS-199 Kağıt Yüzeylere Su Bazlı Laklar ile Bariyer Özelliği Kazandırılarak Geri dönüşüme Uygun Ambalaj Geliştirilmesi **/ Yeşim Dönmez**

PS-200 Kozmetik ve Plastik Ürünlerde Biyo Bazlı Gliserinle Serbest Yağ Asitlerinin Esterleşmesi **/ Rukiye Günay**

PS-201 Paklitaksel Yüklü Mo_2C@C@Fuc nanokürelerinin Üçlü-Negatif Meme Kanseri Tedavisinde Fototermal ve Kemoterapi Sinerjistik Etkisi **/ Fatma Yurt**

PS-202 Fucoidan Kaplı Mo_2C-MXene Nanotabakaların TNBC Tedavisinde Kombine Terapi Etkisi **/ Fatma Yurt**

PS-203 Glioblastoma Tedavisinde Karbon Kaplı Hedeflendirilmiş Manyetik Nanohibrit Yapıların Kombine Terapi Etkisi **/ Kasım Ocakoğlu**

PS-204 Temozolomid Yüklü, Panitumumab Konjuge Edilmiş Perovskit Nanopartiküllerin Glioblastoma Multiforme Tedavisinde Kombine Terapi Etkisi **/ Kasım Ocakoğlu**

Poster Programı / *10 Eylül 2024*

PS-205 *Tanacetum albipannosum* Bitkisinden Hassasiyet Giderici Ajanlarin Geliştirilmesi ve Dentin Tübülleri Üzerine Etkilerinin *in Vitro* İncelenmesi **/ Anıl Yılmaz**
PS-206 Oksim Türevi Sentetik Bileşiklerin Alzheimer ve Multipl Skleroz Hastalıklarına Karşı Etkinliklerinin *in Silico* ve *in Vitro* Olarak İncelenmesi **/ Anıl Yılmaz**
PS-207 L-Borneol İçeren Guanidlerin Yarı-Sandviç Ru(II) Komplekslerinin Hidrasyon ve Solvasyon Hızlarının Belirlenmesi **/ Julide Nacaroğlu Ballı**
PS-208 Ditiyokarbamat Türevlerinin Elektronik ve Moleküler Özelliklerinin DFT Yöntemiyle Hesaplanması **/ Arzu Hatipoğlu**
PS-209 Suda Çözünür Yeni Bir Fotobaşlatıcının Elektronik Özelliklerinin Belirlenmesi **/ Şeyda Aydoğdu**
PS-210 Amino Benzamit Köprülü Yeni Pirazol Bileşikleri Üzerine Teorik Çalışmalar **/ İrfan Koca**
PS-211 Elastaz İnhibitörü Olarak Baicalein ve Türevlerinin Moleküler Modelleme Çalışmaları **/ Recep Polat**
PS-212 Oksovanadyum(IV) S-Propil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Sentez, Karakterizasyon, Antioksidan Aktivite ve Moleküler Modellemesi **/ Olcay Bölükbaşı Yalçınkaya**
PS-213 Proteinlerde Bilgi Akışının k-En Kısa Yollar ile Öngörülmesi için Bir Program **/ Ceren Nur Alp**
PS-214 Reaktif Oksijen Türlerini Temizleme Aktivitesine Sahip Polifenol Kompleks İçerikli Renkli Şampuan Geliştirilmesi **/ Berfin Ak İzgi**
PS-215 Lavanta Hidrosolü İçeren Kozmetik Şampuan Formülasyonlarının Geliştirilmesi **/ Büşra Nur Erkol**
PS-216 Kozmetik Ürünlerde Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi İçin İTK-DPPH Testinin Geliştirilmesi **/ Arjin Özkalkan**
PS-217 Bazı Bitki Ekstraktlarının İnsan Saçını Boyama Potansiyellerinin Araştırılması **/ Eda Yılmaz**
PS-218 İmmobilize Edilen Asetilkolin Esteraz Enziminin Pestisit Analizinde Kullanımı **/ Nurşen Sarı**
PS-219 Endüstriyel Üretimde Silan Modifiye Poliolefin Kompoundların Çapraz Bağlanma Sürecinin İncelenmesi ve Optimizasyonu **/ Gülşah Özalp**
PS-220 *Achillea kotschyi* ssp *kotschyi* Bitkisinin Doğal Ortamında Yaydığı Uçucu Bileşenlerin Purge and Trap Yöntemi ile Belirlenmesi **/ Kemal Özgür Boyanay**
PS-013 2-[2-(Dimetilamino)-Etoksi]-Etiltiyo-Sübstitüye Ftalosiyaninlerin Anti-Kanser Uygulamaları **/ H. Yasemin Yenilmez**
PS-014 Karbazol Sübstitüye Metalli Ftalosiyaninler **/ H. Yasemin Yenilmez**
PS-019 Non-periferal Tetra Sübstitüe Çinko ve İndiyum Ftalosiyaninlerin Biyolojik Performansları **/ Mustafa Serkan Yalçın**
PS-315 Mikroaglerden Enzimatik Sulu Ekstraksiyon Yöntemi ile Yağ Eldesi **/ Melek Tüter**

Poster Programı / *11 Eylül 2024*

PS-221 Poli (Laktik Asit)'in Mekanik ve Reolojik Özelliklerine Epokside Soya Yağı İlavesinin Etkisinin İncelenmesi **/ Gülşah Demir**

PS-222 Alternatif Epokside Yağların Sentezi, Özellikleri ve Sürdürülebilirliğe Katkısı **/ Simge Uzunok**

PS-224 İzosorbit Bazlı Biyoepoksi Reçine **/ Ayşe Karadağ**

PS-225 Lignin Kaynaklı Biyobazlı Epoksi Reçine Geliştirilmesi **/ Selenay Karadağ**

PS-228 β-Mirsen Esaslı PoliHIPE Polimerlerinde Çaprazbağlayıcı Komonomer Türünün Gözenek Morfolojisi ve Mekanik Özellikler Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması **/ Emine Hilal Mert**

PS-229 Bir Terpen Türevi Olan Geraniolün Gözenekli PoliHIPE Jel Sentezinde Kullanılması **/ Kübra Çimen**

PS-230 Biyo-Bazlı Makro Gözenekli Polimer Sorbentler: Sentezi, Fizikokimyasal Özellikleri ve Sorpsiyon Kinetiği **/ Meltem Sözbir**

PS-231 Silan Katkı Oranının Değiştirilmesi ile Poliüretan Kaplamanın Yüzey ve Mekanik Özelliklerinin İyileştirilmesi **/ Nilgün Kızılcan**

PS-232 Epoksi Bazlı Kaplamaların Sol-Jel Yöntemi ile Sentezi ve Fiziksel/Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Nesrin Köken**

PS-233 Terpen Esaslı Polimerik Mikroküre Destekli Kompozit Faz Değiştiren Malzemelerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Meltem Sözbir**

PS-234 Susuz Yağ/Yağ Emülsiyon Sistemleri Kullanılarak Kompozit Faz Değiştiren Malzemelerin Hazırlanması **/ Emine Hilal Mert**

PS-235 Difenil ve Disülfo Grupları İçeren Dihidroksi Yapılı Schiff Bazı Bileşiğinin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ İsmet Kaya**

PS-236 Poliamit 6/Termoplastik Elastomer Karışımlarının Uyumlaştırılması ve Karakterizasyonu: O-POSS Nanoparçacığının Etkisi **/ Rumeysa Yıldırım**

PS-237 EPDM Matrisinde Karbon Karası Dağılım Seviyesine Çift Vidalı Ekstrüderin Kovan ve Vidası Arasındaki Mesafenin Etkisinin İncelenmesi **/ Rumeysa Yıldırım**

PS-238 Lignosülfonat Modifiyeli Reçinelerle Çevre Dostu ve Sürdürülebilir Ağaç Bazlı Levhaların Geliştirilmesi **/ Nilgün Kızılcan**

PS-239 Biodegradable Polyolefin Blown Film Production **/ Hüner Aydın**

PS-240 Tarımsal Atıkların Daha Sürdürülebilir Deri Retenaj Ajanı Sentezinde Kullanılması **/ Samet Kaymakçı**

PS-241 Sterilizasyona Uygun SW Yemek Kabı Yapılarında Kullanılan PP ve PP-MAH Harmanlarına Nem Etkisinin Araştırılması / **Gizem Sır**

PS-242 Organosolv Lignin Temelli Epoksi Reçinelerin Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Okan Günaydın**

PS-243 Biyobazlı Basınca Duyarlı Nanokompozit Katkılı Çevre Dostu Yapıştırıcılar **/ Nesrin Köken**

PS-244 Hidrofobik Yüzeylerin Geliştirilmesi ve Uygulamaları **/ Ayda Yari-Ilkhchi**

PS-245 Benzimidazol İçeren Schiff Baz Ligandları ve Metal Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Boyar Maddeli Güneş Pili Uygulamaları **/ Ayşe İnan Duyar**

PS-246 Sülfo Grubu İçeren Dihidroksi Yapılı Schiff Bazı Bileşiğinin Sentezi ve Termal Özellikleri **/ İsmet Kaya**

PS-247 Kenevir Biyokütlesinden Yeşil Adsorban ve Karakterizasyonu: Katyonik Boyaların Sulu Çözeltilerden Adsorpsiyonu **/ Ramazan Coşkun**

PS-248 Sulu Çözeltiden Toryum (VI) İyonunun *PCN@PFI* Hibrit Kompoziti ile Adsorpsiyon Çalışmaları **/ Ali Güler**

Poster Programı / *11 Eylül 2024*

PS-249 Bal Metabolitlerinin Zenginleştirilmesi ve GC-MS Temelli Metabolomik Yaklaşımla İncelenmesi **/ Malik Oğuz Arslanoğlu**

PS-250 Yüzeyinde İndirgenen Gümüş Nanopartiküllerin Grafitik Karbon Nitrür Üzerine Etkilerinin İncelenmesi **/ Refik Arat**

PS-251 Koaservat Yapı, Oluşum ve Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme **/ Nida Şerefhanlı**

PS-252 Sudaki Ksantan/ Lesitin Etkileşimlerinin Çok Ölçekli Üçlü Faz İncelenmesi **/ Şevval İnce**

PS-253 Manyetik Hidrojel Mikrokürelerin Fotokatalitik Özelliklerinin İncelenmesi **/ Şeyma Nur Tığlı**

PS-254 {PTA@Mxene} Hibrit Kompozit Kullanılarak Radyoaktif Toryum (IV) İyonu Adsorpsiyonu **/ Özlem Selçuk Zorer**

PS-255 Organik Boyar Maddelerin Grafitik Karbon Nitrür Fotokatalizörlüğünde Bozunmasında Manyetitin Etkisi **/ Şevval Kamış**

PS-256 Tiyofen-Bodipy Tabanlı COF Malzemelerinin Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Burcu Topaloğlu Aksoy**

PS-257 Petrol Şisti Kullanılarak Oluşturulan Jeopolimerin Kitosan ile Oluşturulan Kompozitinin Sentezi ve Adsorpsiyon Uygulaması **/ Nurdan Koçak**

PS-258 Esnek Süperkapasitör Uygulamaları için $NiMoO_4$/MWCNT@PANI ile Dekore Edilmiş Elektrotların Tasarımı **/ Kibar Aras**

PS-259 Asymmetric Supercapacitor Applications of Triphenylamine Based Conjugated Polymers **/ Eminenur Baran**

PS-260 Synthesis of Cyano Containing Triphenylamine-Based Conjugated Polymers for Asymmetric Hybrid Supercapacitor **/ Arya Zelal Keserci**

PS-261 Yüksek Şarj Depolama Etkinliğine Sahip MoOx Nanokompozit Türevli Elektrotların Geliştirilmesi ve Esnek Prototiplerin Hazırlanması **/ Melisa Öğretici**

PS-262 Hidrofobik Tuzların Makromoleküller Üzerindeki Eklemeli Olmayan Etkileri **/ Ertan İşsever**

PS-263 Geliştirilmiş N-CQDs/ZnO/rGO Nanokompozitinin Biyosensörlerde Elektrot Malzemesi Olarak Uygulanması **/ Melike Karaca**

PS-264 Zn-Fe/LDH Katalizörü ile Sono-Fenton Prosesi Kullanılarak Atık Sulardan Tetrasiklin Giderimi **/ Melike Karaca**

PS-265 Bio-Epoksi Kompozitlerinin Sentez ve Karakterizasyonu **/ Kübra Baykara**

PS-266 Giyilebilir Süperkapasitörler için Eş Eksenli Elektro - Eğirme Yöntemi ile N, S Katkılı rGO@PANI Esnek Elektrotlarının Tasarımı ve Karakterizasyonu **/ Kibar Aras**

PS-267 Antimikrobiyal Peptit Sentezi ve Antikoksidiyal Etkiye Sahip Biyosidal Ürün Geliştirilmesi **/ Hümeyra Günay**

PS-268 Farklı İmpregnasyon Oranlarına Sahip Aktif Karbonların Karakterizasyonu ve Adsorpsiyon Uygulamaları **/ Berfin Acer**

PS-269 Brinzolamid İlaç Etken Maddesinin *in Vitro* Salımı İncelemesi için HPLC Metodu Optimizasyonu ve Validasyonu **/ Ümmüş Çiçek**

PS-270 Kalsiyum Sabunlu Gresler için Petrol Ürünlerinde Distilasyon Yöntemi ile Su Tayini (ASTM D95) Standart Deney Metodunun Yeni FTIR Yöntemi ile Simulasyonu **/ Sena Ezgi Selçuk**

PS-271 Bir Fitoöstrojen Olan Quercetinin Manyetik Katı Faz Ekstraksiyonu ile Zenginleştirilmesi ve Geri Kazanımı **/ Gülşah Candar**

Poster Programı / *11 Eylül 2024*

PS-272 B_{12} Vitamininin Kare-Dalga Voltametrisi Yöntemiyle Elektrokimyasal Tayini **/ Ezgı Adak**

PS-273 Ni(II) ve Pb(II)'un Prekonsantrasyonu için Mezogözenekli Nanosilikaya İmmobilize Edilmiş *Sparassis crispa*'nın Katı Faz Ekstraktörü Olarak Kullanılması **/ Sadin Özdemir**

PS-274 $SrTiO_3$ Adsorbanı ile Pb(II)'nin Seçimli ve Hızlı Dispersif Katı Faz Mikro Ekstraksiyonu **/ Ayşenur Koç**

PS-275 [MIM]Cl/MOF-5 Kompozit Katalizörü Varlığında Glukozdan 5-Hidroksimetilfurfural Eldesi **/ Berna Niş**

PS-276 Organofosfat İçeren Pestisitlerin Florimetrik Analizi için BODIPY Tabanlı Sensör Geliştirilmesİ **/ Dilek Öztürk**

PS-277 Determination of UV-visible Spectrophotometric Trace Se (as Se(IV), Se(VI), Total Se) in Milk Based Samples After Extractive Separation-Enrichment Based on pH Dependent Charge Transfer-Sensitive Ion-Pair Complex Formation **/ Dilek Erten**

PS-279 Polietilen Tereftalat'ın (PET) Organik Çözücülerle Birlikte Gazlaştırılması **/ Melike Koldaş**

PS-280 Çikolatada Oleik, Palmitik, Stearik Asitin Voltametrik Tayini için Yöntem Geliştirilmesi **/ Nermin Yıldız**

PS-281 *Piper cubeba* L. Ekstrelerinin Kimyasal İçerikleri ile Antikolinesteraz ve Tirosinaz Enzim İnhibisyon Aktivitelerinin Araştırılması **/ Bihter Şahin**

PS-282 Farklı Türde Jelleşme Ajanları ile Hazırlanan Pektin Boncuklarının Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi **/ Mehmet Eren Toy**

PS-284 S, N Eş Katkılı Grafen Oksit Elektrotların Kronoamperometrik Yöntem ile Tek Adımlı Sentezi ve H_2O_2 Elektrokimyasal Sensörü **/ Nilüfer Koçyiğit**

PS-285 Yeni Suda Çözünür Kuaterner BODIPY Bileşiğinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi **/ Elçin Ezgi Ahi**

PS-286 Çevre Örneklerindeki Tellür Elementinin Nanopartikül Yardımıyla Düşük Limitlerde Tayin Yöntemlerinin Araştırılması **/ Mehmet Çetinkaya**

PS-287 Tannik Asit ve Karbonnanotüp Temelli Mofiye Yüzeylerin Hazırlanması ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi **/ Hilal İncebay**

PS-288 Musluk Suyu Örneklerinde Kadmiyum Tayini için Sprey Destekli Damlacık Oluşumu-Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi **/ Sude Oflu**

PS-289 Kobaltın Tayini için Nanoyaprak Şekilli Bakır Nitrat Hidroksit Temelli Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile Çevresel Örneklerde Yöntem Geliştirilmesi **/ Elif Yazıcı**

PS-290 Cu(II) İyon Tayini İçin Kumarin Esaslı Yeni Bir Sensör Fluoresans Geliştirilmesi **/ Buse Bulut**

PS-292 Nikelin Ekinezya Çayında Bulutlanma Noktası Ekstraksiyonu Yöntemi ile Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometri Sisteminde Yüksek Duyarlılık ve Doğrulukta Tayini **/ Nursu Aylin Kasa**

PS-293 Farklı SiO_2 İçerikli Agregalarla Hazırlanan Asfaltlarda Kimyasal Katkı Performanslarının Araştırılması **/ Ümran Akgöl**

PS-294 Üreden, Yüksek Kaynama Noktalı Organik Çözücü İçerisinde Kondenzasyon Reaksiyonu ile Siyanürik Asit Üretimi **/ Yasemin Bostan**

PS-297 Gıda Sektörüne Yönelik PET Film Yerine Kullanılabilecek Makine Yönünde Oryante Edilmiş Oksijen Bariyer Özelliği Kazandırılmış PE Film Geliştirilmesi **/ Akif Dik**

PS-298 Metal İşleme Formülasyonları için Yeni Nesil Fosfat Ester Sentezi ve Karakterizasyonu **/ Göksu Gençtürk**

Poster Programı / *11 Eylül 2024*

PS-299 Ham Petroldeki Kolloid Disperge Formda Bulunan Asfaltenleri Uzaklaştırmak için Asfalten İnhibitör Sentezi **/ Hüseyin Mert Sarışın**

PS-300 Seyreltik Nitrik Asit Üretim Tesislerinde NOx Gaz Karışımlarındaki Suyun Giderilmesi için Simülasyon Tasarımı ve Optimizasyonu **/ Murat Öztürk**

PS-301 Poliakrilat Bileşenlerinin Toz Boya Filmlerinde Yüzey Gerilimine Etkisinin İncelenmesi **/ Sezen Çıngır**

PS-302 Endüstriyel Print Parke Üretiminde Su Bazlı Boya, UV Vernik Sistemleri ve Uygulama Yöntemleri **/ Serdar Köze**

PS-303 Metal Sanayisinde Farklı Anti-korozif Kimyasalların Korozyon Dayanımına Etkisi: Bobin Boyaları Astarlarındaki Gelişmeler **/ Yaren Cömert**

PS-304 Boyada ve Ar-Ge Süreçlerinde Reolojinin Önemi - Endüstriyel Hat Problemlerine Reolojik Yaklaşımlar **/ İrem Çakar Davaslıoğu**

PS-305 Boyalarda Korozyon Dayanımının Belirlenmesinde Elektrokimyasal Yöntemler: Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi (EIS) **/ Asli Atik**

PS-306 Kükürt Katkılı Grafen-Molibden Disülfür Tozların Üretimi ve Li-İyon Pil Anot Malzemesi Olarak Kullanımlarının İncelenmesi **/ Ayşe Vidat Hacınecipoğlu**

PS-308 Simetrik Meso-Aril Sübstitüe Bir Porfirin Türevi Molekülün Spesifik Kapasitans Özelliğinin Araştırılması **/ Fatih Akçakaya**

PS-309 Mikrotel Yapıdaki Manyetik Motorların Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Elif Öztürk**

PS-310 Giyilebilir Enerji Depolama Sistemleri için N-rGO / NiFe-LDH ve rGO / NiFe-LDH Elektrotlarının Hazırlanması ve Karakterizasyonu **/ Sinem Ortaboy Sezer**

PS-311 ZnO ve Ag-ZnO'ın Sentezi, Çeşitli Biyolojik Aktiviteleri, İnce Filmler Yüzeyine Biriktirilmesi ve BR18 Boyasının Fotokatalitik Bozunmasının İncelenmesi **/ Mustafa Serkan Yalçın**

PS-312 Atıksudan Ağır Metal Gideriminde Malt Küspesi Kullanımı: Biyosorpsiyon Sürecinin İncelenmesi **/ Şaziye Betül Sopacı**

PS-313 Sonocatalytic Degradation of Phenazopyridine by LaCuFe LDO **/ Azam Seifi**

PS-314 Defne Bitkisi Çekirdeği/Fe_3O_4 Manyetik Nanokompozitlerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Atık Sulardan Metilen Mavisini Giderme Etkinliği **/ Gülperi Demir**

PS-316 Kırmızı Pul Biberde Aflatoksin Tayini için Referans Malzeme Üretimine Yönelik Çalışmalar **/ Şükran Akkuş Özen**

PS-317 Metal Ambalaj için Mineral Yağ Hidrokarbonları (MOSH/MOAH) İçermeyen Ofset Baskı Mürekkeplerinin Geliştirilmesi **/ Havva Ödül**

PS-318 Bisfenol A (BPA) ve PFAS içermeyen Metal Ambalaj Kaplamaları **/ Aliye Nur Fidan**

PS-319 Tekstilde Dikiş Kolaylığı için Parafin Emülsiyonlarına Alternatif Soya Vaks Emülsiyonu Kullanımı **/ Ezgi Topçu Gürbüz**

PS-320 Çevre Dostu Tekstil İşlemleri İçin Düşük Formaldehitli Buruşmazlık Aprelerinin Geliştirilmesi ve Uygulamaları **/ Canberk Yüksel**

PS-321 Tekstil Sanayide Kullanılan Örgü Yağ Formülasyonlarının Tasarlanması ve Kumaş Üzerindeki Leke Durumlarının İncelenmesi **/ Naciye Gül**

PS-323 Tiyol-en Klik Kimyası ile Elde Edilen Tiyofen-BODIPY Çapraz Bağlı Polimerlerin Çok Yönlü Uygulamaları **/ Bahattin Yalçın**

Poster Programı / *11 Eylül 2024*

PS-324 Şeker Pancarı Bitkisi Temelli Mikrobiyal Yakıt Hücresi İçin Elektrokimyasal Olarak Eksfoliye Edilmiş Grafen Oksit Elektrokatalizörlerinin Karakterizasyonu **/ Niyazi Alper Tapan**
PS-325 Ftalimit Sübstitüye İmidazolyum Tuzlarının Enzim İnhibisyon Özellikleri **/ Ali Arınç**
PS-326 Kinoksalin Köprülü İmidazolyum Tuzlarının Enzim İnhibisyon Özellikleri **/ Ali Arınç**
PS-327 Beş Üyeli Heteroaromatik Bileşiklerin Palladyum Katalizli Arilasyonu **/ Hasan Akdan**
PS-328 Rutenyum *N*-Heterosiklik Karben Komplekslerinin Enzim İnhibisyon Aktiviteleri **/ Hasan Akdan**
PS-329 Kompozit Taş Doymamış Polyester Tasarımı **/ Tila Çeçen**
PS-009 Florenil Gruplarına Sahip Yeni Non-Periferal Tetra Sübstitüe Ftalosiyaninlerin Sentez ve Karakterizasyonu / **Ayfer Kalkan Burat**
PS-012 Floren İkameli Yeni Metalli Ftalosiyaninlerin Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi / **Hande Pekbelgin Karaoğlu**
PS-015 Hidroksipentil Sübstitüe Edilmiş Floren Birimleri Taşıyan Ftalosyaninleirn Biyolojik Aktiviteleri **/ Büşra Çuhadar**
PS-017 Genişletilmiş π-Konjuge Sistemine Sahip Ftalosiyaninlerin Biyolojik Uygulamaları / **Bahareh Sajjadifard**

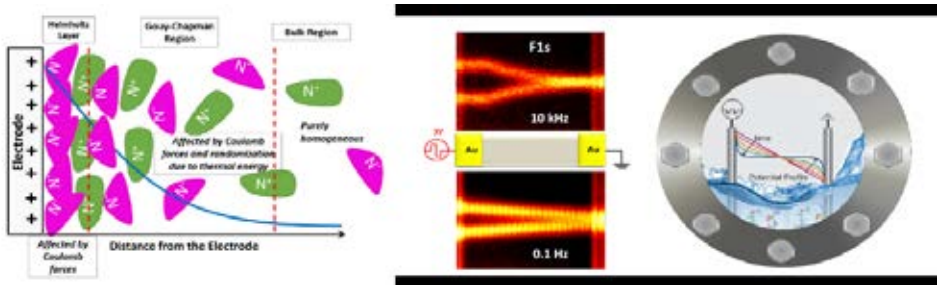
Davetli Konuşmacılar
(Toplam: 26)

Invited Speakers
(Total: 26)

DK-001 [Davetli Konuşmacı]

Elektriksel-Çift Tabaka (EDL) Oluşumuna X-Işınları Fotoelektron Spektroskopisi (XPS) ile Yeni Bir Yaklaşım

Şefik Süzer
Bilkent Üniversitesi, Kimya Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
suzer@fen.bilkent.edu.tr



Elektrokimyasal aygıtların çalışma süreçlerini iyon hareketleri, birikimleri ve kimyasal dönüşümleri belirlemektedir. Bu süreçleri etkileyen parametreler ise, iyonların ve metal elektrotlarının kimyasal ve fiziksel özellikleridir. Özellikle, sıvı elektrolit içeren sistemler için, atom ve molekül boyutlarda hangi etkilerin daha baskın olduğu **2 Asra** yaklaşan [1] bir süreden beri yoğun olarak araştırılmakta olup, henüz ortak bir anlayış oluşamamıştır. Bu araştırmalarda kullanılan modern elektriksel, spektroskopik ve mikroskopik tekniklere paralel olarak, teorik ve modelleme çalışmaları da mevcuttur. Elektriksel ölçümlerin çoğunda, sisteme uygulanan bir uyarım sonucunda oluşan akım ölçülmektedir (**amperometrik**). Uyarım sonucunda önemli diğer bir parametre olan **voltaj** değerlerini ölçmek (**voltametrik**) genellikle daha zordur. **Yarım asırdan** daha uzun bir zamandır kullanageldiğimiz ve deneysel bir teknik olan X-Işınları Fotoelektron Spektroskopik (**XPS**) yöntemi ile hassas yüzey kimyasal analizlere ek olarak, aygıtların değişik bölgelerinde uyarım sırasında oluşan elektriksel potansiyeli de ölçmek mümkündür. Ancak, XPS tekniği ile vakum altında çalışmak zorunluğu olduğu için, sulu veya organik çözeltiler ile çalışmak çok zordur. Bu nedenle biz, Polielektrolitler veya İyonik Sıvılar gibi buhar basıncı çok düşük olan sıvı elektrolitler kullanarak, XPS incelemelerimizi yapmaktayız. Bu teknikte, x-ışınları ile atomların iç elektronik seviyelerinden kopartılan elektronların kinetik enerjileri ölçülmektedir. Böylelikle, sisteme uygulanan voltaj, ışık vb. bir uyarım altında oluşan elektriksel potansiyelin genliği ve zaman içindeki değişimleri de belirlenebilmektedir. Çalışmalarımızda elektrokimyasal aygıtlara dışarından uyguladığımız **DC** veya **AC** uyarımlar sonunca oluşan elektriksel potansiyel değişimlerini aygıt üzerinde **bölgesel ve zaman çözümlü** olarak tespit edebilmekteyiz. Bu uygulamaların ayrıntıları ve **Elektriksel Çift Tabaka** oluşumun daha da iyi anlaşılması için kullanımı özetlenecektir [2-4].

Anahtar Kelimeler: Elektriksel çift tabaka, x-ışınları fotoelektron spektroskopisi.

Kaynaklar

[1] Helmholtz, H. Ueber einige Gesetze der Vertheilung elektrischer Ströme in körperlichen Leitern mit Anwendung auf die thierisch-elektrischen Versuche, *Annalen der Physik und Chemie,* 1853, 165 (6) 211-233. https://doi.org/10.1002/andp.18531650603.

[2] Basaran, M., Oz, E., Ergoktas, S., Kocabas, C., Ulgut, B., Kocabas, A., Süzer, S. Localized x-ray photoelectron impedance spectroscopy (LoXPIS) for capturing charge dynamics of an ionic liquid electrolyte within an energy storage devices, *Faraday Discussions*, 2022, 236, 86-102. https://doi.org/10.1039/d1fd00102g.

[3] Camci, M. T., Aydogan Gokturk, P., Basaran, M., Ulgut, B., Kocabas, A., Kocabas, C., Süzer, S. Dynamics of potential screening upon electrification of solid-ionic liquid interfaces probed by XPS, Chapter in *Encyclopedia of Solid-Liquid Interfaces*, 2024, 661-680. https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85669-0.00097-0.

[4] Karaoglu, G., Kutbay, E., Ince, S., Ulgut, B., Süzer, S. Assessing local electrical properties of ionic liquid/metal interfaces with operando-XPS and by incorporating additional circuit elements, *Analytical Chemistry*, 2023, 95, 14861-14869. https://doi.org/10.1021/acs.analchem.3c01614.

DK-002 [Invited Speaker]

Catalytic Functionalisations of Ligands C-H Bonds and Mild Hydrogenations Processes for Innovative Syntheses

Pierre H. Dixneuf
Institute of Chemical Sciences of Rennes, UMR CNRS 6226, University of Rennes, Rennes, France
pierre.dixneuf@univ-rennes.fr

Pyridines are key ligands to promote selective catalytic reactions, including photocatalysis, whereas phosphine ligands can create the activity of molecular metal catalysts for numerous catalytic reactions, useful in industry. Fast modifications of pyridines and phosphines *via* C-H bond activation/functionalization [1] can easily lead to more active catalysts.

Controlled partial reductions of *N*-heteroarenes or nitroarenes avoid the hydrogenation into amines and are thus able to generate very reactive intermediates leading to innovative syntheses.

The lecture will present the following innovations and green processes recently discovered.

i) Pyridines and Phosphines

-Ruthenium(II) catalysts in water can promote sp^2 C-H bond activation to produce hexa(heteroaryl)benzenes [2] and regioselective sp^2C-H bond alkylations with alkenes of arylphosphine oxides can lead to bifunctional phosphines [3].

-Rhodium(I) catalysts promote the regioselective dialkylation of the biaryl ortho' C-H bonds of phosphines to produce dialkylated phosphines even with long chain [4]; or bulky dialkenylphosphines [5].

Increased C activity of Metal-Phosphine Catalysts will be demonstrated [4,5].

ii) Partial catalytic hydrogenation of N-heteroarenes and nitroarenes and innovation in synthesis

-Ruthenium(II) catalysts can be driven for partial reduction of *N*-Heteroarenes for diastereoselective Annulation of Azaarenes in methanol and formaldehydes [6].

-Simply made Heterogeneous Cobalt Catalysts allow selective first step hydrogenation of abundant and cheap Nitroarenes, with HCO_2H, and they open the road, in the presence of formaldehyde, to new useful syntheses such as that of 1,3-diaryl imidazolines,

NHC precursors [7], Functional Ethane-1,2-diamines [8], or g-Lactams [9].

Keywords: C-H bond functionalization, hydrogenation, green processes.

References

[1] Arockiam, P. B., Bruneau, C., Dixneuf, P. H. *Chem. Rev.*, 2012, 112(11), 5879-5918. https://doi.org/10.1021/cr300153j.
[2] Drev, M., Groselj, U., Ledinek, B., Perdih, F., Svete, J., Stefane, B., Pozgan, F. *Org. Lett.* 2018, 20(17), 5268-5273. https://doi.org/10.1021/acs.orglett.8b02169.
[3] Wang, C. S., P. H. Dixneuf, J. F. Soulé, *ChemCatChem*, 2017, 9, 3117-3120. https://doi.org/10.1002/cctc.201700557.

[4] Zhang, Z., Dixneuf, P. H., Soulé, J. F. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, 58, 14110-14114. https://doi.org/10.1002/anie.201906913.
[5] Zhang, Z., Cordier, M., Dixneuf, P. H., Soulé, J. F. *Org. Lett.*, 2020, 22(15), 5936-5940. https://doi.org/10.1021/acs.orglett.0c02023.
[6] Zhao, H., Wu, Y., Ci, C. G., Tan, Z. D., Yang, J., Jiang, H. F., Dixneuf, P. H., Zhang, M. *Nat. Commun.*, 2022, 13, 2393. https://doi.org/10.1038/s41467-022-29985-z.
[7] Sun, J. L., Ci, C. G., Jiang, H. F., Dixneuf, P. H., Zhang, M. *Angew. Chem., Int. Ed.*, 2023, 62(22), e202303007. https://doi.org/10.1002/anie.202303007.
[8] Sun, J. L., Jiang, H. F., Dixneuf, P. H., Zhang, M. *J. Am. Chem. Soc.*, 2023, 145, 17329-17336. https://doi.org/10.1021/jacs.3c04857.
[9] Sun, J. L., Jiang, H. F., Dixneuf, P. H., Zhang, M. *J. Am. Chem. Soc.*, 2024, 146, 11289-11298. https://doi.org/10.1021/jacs.4c00547.

DK-003 [Davetli Konuşmacı]

Seçici Serbestleşme Derecesinin Kimyasal Yöntemle Yükseltilmesi: Flotasyon Uygulamalarında Yeni Ufuklar

Recep Ziyadanoğulları
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye
recep.ziyadanogullari@gmail.com

Flotasyon uygulamalarında serbestleşme derecesi, flotasyona tabi tutulan örneklerin öğütme işlemi ile cevher bünyesinde bulunan taneciklerin serbestleşme dereceleri sağlanmaktadır. Oysa bu yöntemle hiç bir zaman yüksek oranda serbestleşme ve buna bağlı olarak yüksek flotasyon verimine ulaşılmadığı literatüre geçmiş yayınlarda görülmektedir. Bu durumu göz önüne alarak yüksek flotasyon verimine ve zenginleştirme derecesini yüksek seviyelere çıkaracak bir yöntem olarak kimyasal işlem ile böyle bir sorunu çözmek amacıyla bu çalışmaya girilmiştir. Bu amaçla uygulanan yöntem, flotasyonu yapılacak ve yaklaşık 100 mesh boyutuna kadar öğütülmüş örneklerin zorlanmış koşullar altında kapalı bir sistemde H_2S ve su buharı eşliğinde kimyasal işleme tabi tutulmasına dayanmaktadır. Ortam koşulları örneklerin yapılarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiklerinden dolayı bu aşamada uygun serbestleşme derecesinin belirlenmesi flotasyonun en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Yaptığımız araştırmalarda 4 farklı numune üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Ilk çalışmamız, asfaltit külünde bulunan U, Ni, Mo ve V'un flotasyonuna uygulanmış, normal koşullarda flotasyon yöntemi ile zenginleştirilmeyen bu atık ürünün bu yöntemle zenginleştirilme işleminin yapılması sonucunda % 100'e yakın verimle adı geçen elementler 12 kat deriştirilerek konsantre fazda toplanmıştır. Ikinci çalışmamız, oksitli bakır cevheri üzerinde denenmiş, bu cevherin normal koşullar altında flotasyonu çok düşük seviyelerde olurken verimi arttırmak için madencilerin uyguladığı flotasyon işleminde en yüksek % 50-60 seviyelerinin üzerine çıkılamamıştır. Oysa bu yöntemde yüzdürmek istenen cevherdeki Cu ve Co'ın flotasyon verimleri % 100'e çok yakın çıktığı gibi konsantrasyonu da 5 kat artmıştır. Üçüncü çalışmamız, Au içekli bakır cevheri üzerinde denenmiş, bu yöntemle yapılmadan önce normal flotasyon uygulamasında Au için % 49, Ag, Cu, Zn ve Co için ise % 85'ler seviyesinde kalmıştır. Bu yöntemle flotasyon verimi Au için % 100, Ag için % 97, Cu, Co ve Zn için ise % 95'ler seviyesine yükselmiştir. Dördüncü çalışmamız, Eskişehir Yöresinde bulunan ve stratejik önemi oldukça büyük olan Th içerikli bastnasit cevherine uygulanmıştır. Bastnasit cevherinde Th yanında Ce, La ve diğer lantanid grubu elementleri, CaF_2, $BaSO_4$ ve SiO_2 gibi bileşenler de bulunmaktadır. Bu yöntemle flotasyonun 1. Aşamasında Th, Ce ve La yüksek düzeyde zenginleştirilerek yüzdürülmüş ve flotasyon verimleri sırasıyla % 96, 95 ve 95 olarak tespit edilmiştir. Bu şekilde elde edilen konsantredeki Ce(IV), La(III) ve Th(IV)'un ana cevhere gore 11 kat derişimi artmıştır. 2. Flotasyon işleminde, optimum koşullarda fluoritin % 94'ü yüzdürülürken elde edilen CaF_2'ün saflık derecesinin de % 99 olduğu tespit edilmiştir. 3. Flotasyon işleminde de baritin tamamı yüzdürülürken, $BaSO_4$'ın saflık derecesi de % 91 olarak belirlenmiştir.

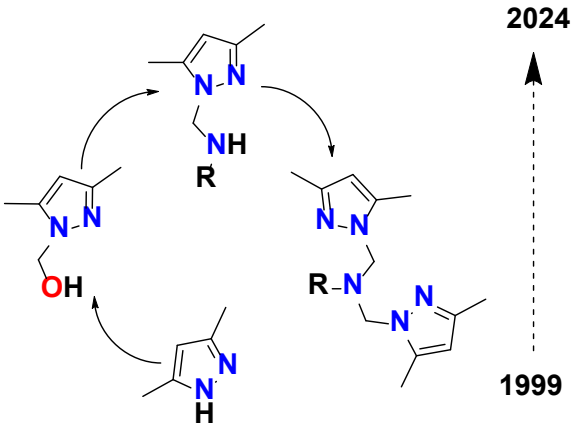
Anahtar Kelimeler: Flotasyon, sülfürleme, zenginleştirme, saflaştırma.

DK-004 [Invited Speaker]

Pyrazole: Small Molecule with Huge Application Potentials

***Rachid Touzani*, Zakariae Abbaoui, Abdessamad Benabbou**
University Mohammed Premier, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Laboratory of Applied Chemistry and Environment (LCAE), Oujda, Morocco
r.touzani@ump.ac.ma; https://www.researchgate.net/profile/Rachid_Touzani2

Pyrazole is a heteroaromatic five-membered ring, with one proton donor (pyrrole) and one proton acceptor (pyridine), and two adjacent nitrogen atoms displays an important, diverse and valuable synthetical, biological, catalytical and photophysical properties [1-3]. These are maybe by their richness as *N*-donor electrons plus huge possibility of substitutions in many positions [4-6]. In this intervention we will show our results concerning this topic and also what we are doing in our group in Oujda, Morocco.



Keywords: Pyrazole, proton donor, proton acceptor.

Acknowledgements: The authors would like to acknowledge the bilateral project CNRST (Morocco) and TUBITAK (TURKEY) 2023-2025 for their financial support.

References

[1] Touzani, R., Ramdani, A., Ben-Hadda, T., El Kadiri, S., Maury, O., Le Bozec, H., Dixneuf, P. H. *Synth. Commun.*, 2001, 31(9), 1315-1321. https://doi.org/10.1081/scc-100104040.
[2] Benabdellah, M., Touzani, R., Aouniti, A., Dafali, A., El Kadiri, S., Hammouti, B. *Mater. Chem. Phys.*, 2007, 105(2-3), 373-379. https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2007.05.001.
[3] Bendaha, H., Yu, L. S., Touzani, R., Souane, R., Giaever, G. I., Nislow, C., Boone, C., El Kadiri, S., Brown, G. W., Bellaoui, M. *Eur. J. Med. Chem.*, 2011, 46(9), 4117-4124. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2011.06.012.
[4] Bouabdallah, I., Touzani, R., Zidane, I., Ramdani, A. *Catal. Commun.*, 2007, 8(4), 707-712. https://doi.org/10.1016/j.catcom.2006.08.034.
[5] Takfaoui, A., Zhao, L. Q., Touzani, R., Dixneuf, P. H., Doucet, H. *Tetrahedron Lett.*, 2014, 55(10), 1697-1701. https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2014.01.079.
[6] Abrigach, F., Rokni, Y., Takfaoui, A., Khoutoul, M., Doucet, H., Asehraou, A., Touzani, R. *Biomed. Pharmacother.*, 2018, 103, 653-661. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.04.061.

DK-005 [Invited Speaker]

Consequences of Steric Constraints on a Catalytic Center

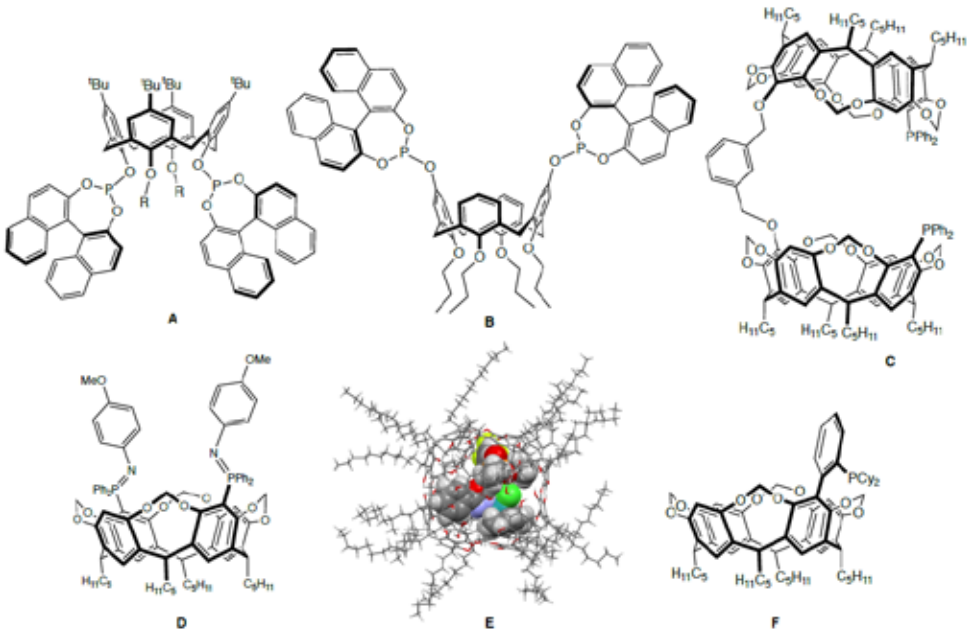
David Sémeril
Université de Strasbourg, Synthèse Organométallique et Catalyse, UMR-CNRS 7177, France
dsemeril@unistra.fr

How a calix[4]arene or resorcin[4]arene moiety can influence the catalytic properties of a metal center? To answer to this question, two approaches have been taken:

- the first involves the grafting of a variety of phosphine onto a macrocyclic platform and formation of the corresponding complexes;
- the second consists of the immobilization of an organometallic catalyst in a self-assembled capsule based on resorcin[4]arene.

The resulting metallo-cavitand complexes proved excellent candidates to carry out a catalytic reaction in a confined environment, leading to regio- or even remarkable enantioselectivities.

This presentation will focus on the use of these sterically constrained catalysts in catalytic reactions such as styrene hydroformylation (A [1], B [2] or C [3]), asymmetric hydrogenation (B [4]), substrate-selective hydrogenation of olefins (D [5]) or oxidation of alcohols (E [6]) and various cross-couplings (F [7]).



Keywords: Calix[4]arene, resorcin[4]arene, metal center, steric constraints.

References

[1] Sémeril, D., Matt, D., Toupet, L. *Chem. Eur. J.* 2008, 14, 7144.
[2] Natarajan, N., Pierrevelcin, M. -C., Sémeril, D., Bauder, C., Matt, D., Ramesh, R., *Catal. Commun.* 2019, 118, 70.
[3] Chavagnan, T., Sémeril, D., Matt, D., Toupet, L. *Eur. J. Org. Chem.* 2017, 313.
[4] Hkiri, S., Sémeril, D. *Organics* 2022, *3*, 470.
[5] Chavagnan, T., Bauder, C., Sémeril, D., Matt, D., Toupet, L. *Eur. J. Org. Chem.*, 2017, 70.
[6] Hkiri, S., Steinmetz, M., Schurhammer, R., Sémeril, D. *Chem. Eur. J.* 2022, *28*, e202201887.
[7] Elaieb, F., Sémeril, D., Matt, D. *Eur. J. Inorg. Chem.* 2017, 685.

DK-006 [Davetli Konuşmacı]

Araştırma Yönetiminin Kalite Odaklı Tasarımı

Ali Sınağ
İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye
alisinag@aydin.edu.tr

Yükseköğretimde artan rekabet Üniversitelerimizde misyon farklılaşması yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Bunun dışında Üniversitelerin artık araştırma, eğitim, topluma hizmet gibi operasyonel süreçlerin hepsinde çıktı odaklı bir yaklaşımı benimsemeleri de zorunlu hale gelmiştir. Yükseköğretimimin hızla değişen gündeminde artık mezun olan öğrencinin işe ne kadar kısa sürede girdiği, mezunun kurumla ilişkileri, araştırma çıktısı olarak baktığınızda akademisyenimizin yaptığı araştırmanın sonuçlarının ne kadar yüksek etki değeri olan bir dergide yayınlandığı dikkate alınmaktadır. Bilim insanlarımızın makale yazmanın ötesinde özellikle mühendislik, tıp, fen alanlarında laboratuvarlarda yaptıkları çalışmaları ürüne dönük olarak kurgulamaları da beklenmektedir. Yükseköğretimde kalite güvence sistemi bütün süreçlerin izlenmesi ve iyileştirmesi için kurumca bir mekanizma oluşturulmasını esas alır. Böyle bir yapıyı araştırma odaklı tasarlarken süreç yönetimini ve geri bildirim mekanizmasını sağlıklı bir şekilde hayata geçirmemiz gerekmektedir. Araştırma odaklı yaklaşımda öncelikle kurumun politika, strateji, hedef ve amaçları başta olmak üzere Araştırma sürecini izleyecek bir kurul veya komisyona ihtiyacı olduğu söylenebilir. Bu kurul araştırma verilerini, sıralama sonuçlarını, araştırmacıların performansını düzenli olarak izleyerek üst yönetime raporlayabilir. Bu döngü kalite yönetiminin ülkemizdeki en zayıf ayakları olan izleme ve iyileştirme adımlarına önemli katkı sunabilir [1]. Araştırma süreçlerinin yönetimini tasarlarken kurumun araştırma stratejisi ve hedefleri, araştırma kaynakları, araştırma kadrosu araştırma performansının izlenmesi ve iyileştirilmesinde dikkate alınması gereken temel unsurlardır. Araştırma sürecinde yer alan bölümlerin, fakültelerin, UYGAR merkezlerinin, lisansüstü enstitülerin, teknoloji transfer ofislerinin, Tekmerlerin, Teknokentlerin bu tasarımda yer alması önem taşımaktadır. Kurumsal politika dokümanlarının, kurumun misyon ve vizyonunun da Araştırma politikasıyla uyumlu olması ile araştırmacıların teşvik edilmesi, seçimi, talepleri de göz önünde bulundurulması gereken unsurlardandır.

Anahtar Kelimeler: Araştırma yönetimi, kalite güvencesi, yönetim modeli.

Kaynaklar

[1] Yükseköğretim Kalite Kurulu. https://yokak.gov.tr/raporlar/faaliyet-raporlari

DK-007 [Davetli Konuşmacı]

Düşük Tayin Limitleri ve Yüksek Doğruluk Hedeflerine Yönelik Yenilikçi Analitik Stratejiler

Sezgin Bakırdere[1,2]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 34220, Davutpasa, Esenler, İstanbul, Türkiye*
[2]*Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, 06690, Ankara, Türkiye*
bsezgin@yildiz.edu.tr

Analitik kimyada ölçümler kromatografi, elektroforez, spektroskopi ve elektrokimyaya dayalı analitik cihazlarla gerçekleştirilir. Bu tür ölçümlerden önce genellikle numune hazırlama işlemi gerekmektedir. Bu işlemlerden en önemlilerinden birisi ekstraksiyon olup bu yöntem ile numunenin temizlenmesi (clean-up), matriks etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması, analitin önderiştirilerek düşük tayin limitleri elde edilmesi mümkündür [1]. En yaygın numune hazırlama yöntemlerinden biri analitin su ve su ile karışmayan bir organik çözücü arasında dağılımına dayanan sıvı-sıvı ekstraksiyonudur (SSE). Diğer yaygın kullanılan yöntem ise katı faz ekstraksiyonudur (KFE) ve ekstraksiyon işlemi sırasında sulu bir numunedeki analit katı adsorban ile etkileşir ve daha sonra uygun organik çözücülerle ekstrakte edilir [2]. Günümüzde kimyasal kullanımını en aza indirmeyi amaçlayan mikro düzeyde çözücü gerektiren çevre dostu SSE temelli mikroekstraksiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler dağıtıcı sıvı-sıvı mikroekstraksiyon (DSSME) [3], akıllı çözücü-sıvı faz mikroekstraksiyon (AÇ-SFME) [4], derin ötektik çözücü-sıvı faz mikroekstraksiyon (DÖÇ-SFME) [5] olarak sıralanabilir. Ayrıca günümüzde klasik KFE yönteminin dezavantajlarını yok etmek ve yüksek ekstraksiyon verimliliği elde etmek amacıyla nano boyutta adsorbanların kullanıldığı dağıtıcı katı faz ekstraksiyon (DKFE) yöntemleri de mevcuttur. Karbon, metal, metal oksitler, silika ve polimer esaslı nanomalzemeler bu adsorbanlara örnek verilebilir [6]. Analitik yöntemlerden elde edilen sonuçların doğruluğu ve kesinliğinin arttırılması amacıyla son yıllarda izotop seyreltme temelli yöntemler de geliştirilmektedir. İzotop seyreltme yöntemleri örnek çözeltisinin belirli oranlarda çalışılan analitin izotopça işaretlenmiş veya zenginleştirilmiş formu ile karıştırılarak kütle spektrometresi (MS) aracılığıyla izotop oranlarının ölçümüne dayanan bir yöntemdir. Farklı versiyonlara sahip izotop seyreltme yönteminin çeşitli uygulamaları literatürde bulunmaktadır [7]. Yüksek doğruluk ve kesinlik sağlaması bakımında izotop seyreltme temelli yöntemlerin analitik yöntem geliştirmede ilerleyen yıllarda büyük gelişmelere katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dağıtıcı katı faz ekstraksiyon, enstrümantal analiz, izotop seyreltme, sıvı faz mikroekstraksiyon.

Kaynaklar

[1] Hansen, F.A., Pedersen-Bjergaard, S. Emerging Extraction Strategies in Analytical Chemistry, *Anal. Chem.*,2020, 92, 2–15. https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b04677.
[2] Buszewski, B., Szultka, M. Past, Present, and Future of Solid Phase Extraction: A Review, *Crit. Rev. Anal. Chem.*,2012, 42, 198–213. https://doi.org/10.1080/07373937.2011.645413.
[3] Zhang, Y., Lee, H.K. Determination of ultraviolet filters in water samples by vortex-assisted dispersive liquid–liquid microextraction followed by gas chromatography–mass spectrometry, J. Chromatogr. A, 2012, 1249, 25–31. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2012.06.019.

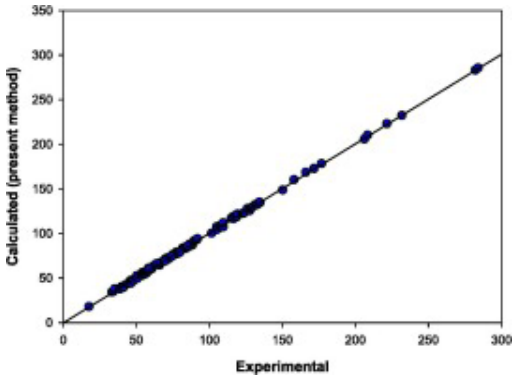
[4] Yilmaz, E., Soylak, M. Switchable solvent-based liquid phase microextraction of copper(ii): optimization and application to environmental samples, J. Anal. At. Spectrom.,2015, 30, 1629–1635. https://doi.org/10.1039/c5ja00012b.
[5] Yusoff, N.N.M., Rahim, N.Y., Mohammad, R.E.A., Yahaya, N., Miskam, M., Deep eutectic solvent-based emulsification liquid–liquid microextraction for the analysis of phenoxy acid herbicides in paddy field water samples, *R. Soc. Open Sci.*, 2021, 8, rsos.202061. https://doi.org/10.1098/rsos.202061.
[6] Erarpat, S., Bodur, S., Bakırdere, S. Nanoparticles Based Extraction Strategies for Accurate and Sensitive Determination of Different Pesticides, *Crit. Rev. Anal. Chem.,* 2021. https://doi.org/10.1080/10408347.2021.1876552.
[7] Pagliano, E., Meija, J. Reducing the matrix effects in chemical analysis: Fusion of isotope dilution and standard addition methods, *Metrologia,* 2016, 53, 829–834. https://doi.org/10.1088/0026-1394/53/2/829

DK-008 [Davetli Konuşmacı]

Kimya Alanında Kavramsal Yoğunluk Fonksiyonel Teoriye Dayalı Yeni Gelişmeler

Savaş Kaya
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Sivas, Türkiye
savaskaya@cumhuriyet.edu.tr

Kavramsal Yoğunluk Fonskiyonel Teori (CDFT) [1], Yoğunluk Fonksiyonel Teori (DFT)'nin kimyasal reaktivite analizi ile ilgili dalıdır. Kavramsal Yoğunluk Fonksiyonel Teori kapsamında önerilen elektronik yapı prensipleri pek çok kullanışlı denklemin ve yaklaşımın bilime kazandırılmasına vesile oluştur. Kimyasal sertlik [2,3], kimyasal türlerin electron bulutu polarizasyonuna karşı göstermiş olduğu direnç olarak tanımlanır. Maksimum Sertlik İlkesi [4], kimyasal sertliğin kararlılığın bir ölçütü olduğunu ve sert kimyasal türlerin yüksek kararlılık sergilediğini belirtmektedir. Sert kimyasal türlerin manyetik alana duyarlılığı düşük olup, moleküllerin manyetik özellikleri, Minimum Manyetiklenebilirlik Prensibi [5] ile kararlılıkla ilişkilendirilmiştir. Bu sunumda, Kavramsal Yoğunluk Fonksiyonel Teori'nin önemli parametrelerinden olan kimyasal sertlik ve Fukui potansiyelinin inorganik iyonik bileşiklerin örgü enerjilerinin hesaplanmasıyla ilgili uygulamaları detaylı olarak verilmektedir [6,7]. Ayrıca sunum, fonksiyonel grup katkılarına dayalı olarak, organik moleküllerin manyetik süseptibilitelerinin deneysel sonuçlara yakın bir şekilde hesaplanmasını sağlayan "Yapısal Farklılıklardan Özellik Tahmini" (Property Prediction from Structural Differences) [8] isimli yöntemimizin tanıtımı ve uygulamalarını detaylı bir şekilde ele almaktadır.



Şekil 1. "Yapısal Farklılıklardan Özellik Tahmini" yöntemiyle bulunan manyetik süseptibilite değerlerinin deneysel değerlerle kıyası.

Anahtar Kelimeler: Conceptual DFT, kimyasal sertlik, yapısal farklılıklardan özellik tahmini, örgü enerjisi, manyetik süseptibilite.

Kaynaklar

[1] Islam, N., Kaya, S. Conceptual Density Functional Theory and Its Application in the Chemical Domain, first ed., CRC Press, New York, 2018. https://doi.org/10.1201/b22471.
[2] Kaya, S., Kaya, C. A new equation for calculation of chemical hardness of groups and molecules,

Molecular Physics, 2015, 113(11), 1311-1319. https://doi.org/10.1080/00268976.2014.991771.

[3] Kaya, S., Kaya, C. A new method for calculation of molecular hardness: A theoretical study, *Computational and Theoretical Chemistry*, 2015, 1060, 66-70. https://doi.org/10.1016/j.comptc.2015.03.004.

[4] Pearson, R. G. The principle of maximum hardness, *Accounts of Chemical Research*, 1993, 26(5), 250-255. https://doi.org/10.1021/ar00029a004.

[5] Tanwar, A., Pal, S., Roy, D. R., Chattaraj, P. K. Minimum magnetizability principle, *The Journal of Chemical Physics*, 2006, 125(5). 056101. https://doi.org/10.1063/1.2227381.

[6] Kaya, S., Kaya, C. A simple method for the calculation of lattice energies of inorganic ionic crystals based on the chemical hardness, Inorganic Chemistry, 2015, 54(17), 8207-8213. https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.5b00383.

[7] Kaya, S., Robles-Navarro, A., Mejía, E., Gómez, T., Cardenas, C. On the prediction of lattice energy with the fukui potential: Some supports on hardness maximization in inorganic solids, *The Journal of Physical Chemistry A*, 2022, 126(27), 4507-4516. https://doi.org/10.1021/acs.jpca.1c09898.

[8] Kaya, S. Property prediction from structural differences: I. Molar diamagnetic susceptibilities of organic chemical systems, *Chemical Physics Letters*, 2024, 836, 141046. https://doi.org/10.1016/j.cplett.2023.141046.

DK-009 [Davetli Konuşmacı]

Arı Ürünlerinin Gıda ile Sağlıktaki Önemi ve Sık Yapılan Tağşişleri Belirleme Yöntemleri

Mehmet Öztürk[1,2], Bihter Şahin[1,3], Özge Tokul Ölmez[1], Fatma Aydoğmuş Öztürk[4]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Muğla, Türkiye
[2]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Gıda Analizleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Muğla, Türkiye
[3]Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Susurluk Tarım ve Orman Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, 10600, Susurluk, Balıkesir, Türkiye
[4]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Muğla, Türkiye
mehmetozturk@mu.edu.tr

Türkiye'de Arıcılık, 250 bin yetiştirici, 8 milyonun üzerinde koloni varlığı, 110 bin ton bal ve 4,5 bin ton balmumu üretimiyle ülke ekonomisine yılda 400 milyon TL'den fazla katkı sağlamaktadır. Bal, Bal mumu, ve apiterapik amaçlı kullanımları olan Propolis, Polen, Arı Ekmeği, Arı sütü, Arı zehri, Apilarnil ülkemizde üretilen kıymetli arı ürünleridir. Ülkemizde Bal'ın bir tebliği ve kimliği oluşmuşken diğer arı ürünlerinin tebliği henüz çok yenidir ve tağşişe açıktır. Bu özette daha çok yaygın üretimi yapılan Bal üzerine durulacaktır.

Türk Gıda Bal Tebliği, Madde 5, fıkra 1, (a) bendine göre bala dışarıdan herhangi bir gıda bileşeni veya maddesi katılmaz. β-Fruktofuranosidaz, sakkarozu glikoz ve fruktoza katalize eden bir invertaz enzimidir. Ancak, kötü niyetli kişiler tarafından bal da dahil olmak üzere ilgili gıdaları tağşiş etmek için kullanılır. Bu enzim kullanılarak, sakkarozdan invert edilen glikoz ve fruktoz bala eklenerek balın miktarı arttırılmaktadır. Alternatif olarak, bu şekilde hazırlanan invert şurup, sahte ve ucuz bal üretmek için arıları beslemek için kullanılır. Yabancı invertaz (β-fruktofuranosidaz) her iki durumda da bala karışmaktadır. Gerçek balda β-fruktofuranosidaz bulunmaz. Bu nedenle, Madde 5'e göre bal tağşiş edilmiş olur.

a-Amilaz, balda diastaz sayısını belirleyen bir enzimdir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre balda diyastaz sayısı 8 ve üzerinde olmalıdır. Otantik veya ham balda a-amilaz miktarı 8 diastaz sayısını aşmaktadır. Ancak bal tazeliğini korumuyorsa, kötü koşullarda depolanmışsa veya yüksek sıcaklıklara ısıtılmışsa ya da alternatif olarak arı invert şekerler ile beslenerek bal elde edilmişse diyastaz sayısı genellikle 8'in altında olmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre bu durumlarda bal uygun değildir. Bu nedenle kötü niyetli kişiler tarafından tebliğe uygunluğu sağlamak için bala haricen a-amilaz ilave edilmektedir. Ayrıca nişasta bazlı şuruplar genellikle ya inorganik asitlerle kimyasal olarak ya da bitkisel veya bakteriyel kökenli a-amilaz enzimi ile hidroliz edilerek arıların kullanabileceği bir arı gıdasına dönüştürülmektedir. Bu hidrolizat arıya verilerek bal elde edilirse, yabancı a-amilaz bala a-amilaz olarak aktarılır. Bununla birlikte arı yabancı a-amilazı balda bulunmayan g/b-amilazlara dönüştürebilir. Her iki durumda da bal tağşiş edilmiş olarak adlandırılır.

IHC yöntemlerinde önerilen Fadabas ve Shade testleri yabancı a-amilaz ve yabancı invertazı tespit etmede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Doğal Ürünler Araştırma Laboratuvarında ihraç edilen ballarda aranan bir kriter olan yabancı enzimlerin tespiti için ucuz, güvenilir ve hızlı yöntemler geliştirildi. Bu yeni metotların prosedürlerine göre DAD ve RI dedektörü ile birleştirilmiş ve amin ve/veya GPC kolonlarına sahip HPLC, tağşişlerin belirlenmesi için yeterlidir. Çalışma ayrıca bir enzim antikoru kullanılarak SDS Page ve Western

Blot Analizi kullanılarak da doğrulandı. Öncelikli olarak ihraç edilen ballarda yapılması gereken bir analiz parametresi olacağından geliştirilen yöntemler ülkemiz gıda kontrol ve akredite laboratuvarlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bal, tağşiş, invertaz, β-fruktofuranosidaz, diastaz, yabancı a-amilaz.

Teşekkür: Bu çalışma TAGEM (Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) tarafından 18/AR-GE/64 numaralı proje ile desteklenmektedir. Ayrıca, Otantik balları sağlayan Türkiye Arı Yetiştiricileri Birliği'ne (TAB) teşekkür ederiz.

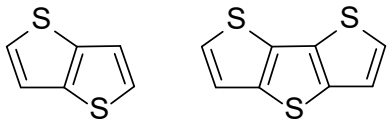
DK-010 [Invited Speaker]

Thienothiophenes and Dithienothiophenes in Organic Material Chemistry

***Turan Öztürk*[1,2]**

[1]Istanbul Technical University, Department of Chemistry, Istanbul, Turkey
[2]TUBITAK UME, Chemistry Laboratories, Gebze, Kocaeli, Turkey
ozturktur@itu.edu.tr; www.turanozturk.com

Thienothiophenes (TT, **1**) and dithienothiophenes (DTT, **2**) are of fused two and three thiophene rings, respectively. As the orientations of the rings vary depending on the location of the sulfur atom, four and six isomers for TTs and DTTs can be depicted, respectively. They have been receiving attention due to being important building blocks for various organic materials, such as OLEDs, solar cells, capacitors, batteries, electrochromic devices, transistors, memories and sensors [1-4]. They have electron rich character with the presence of sulfur atoms, flat geometry and good conjugation. These properties provide them with such wide range of applications. A simple synthetic method developed by our group led to an easy modification of TT and DTT and preparation of their various applications. Some recent designs and applications of their small molecules and polymers for organic material applications are presented.



1 **2**

Keywords: Thienothiophenes, dithienothiophenes, solar cells, electrochromic devices.

References

[1] Cinar, M. E., Ozturk, T. Thienothiophenes, dithienothiophenes, and thienoacenes: Syntheses, oligomers, polymers, and properties, *Chem. Rev.*, 2015, 115(9), 3036-3140. https://doi.org/10.1021/cr500271a.
[2] Cinar, M.E., Ozturk, T. Fused Thiophenes and some oligomers and polymers therefrom, in: J. Joule (Eds.), Thiophenes: Topics in Heterocyclic Chemistry, vol 39. Springer, Cham., 2014. pp. 161–202 https://doi.org/10.1007/7081_2014_129.
[3] Perepichka, I. F., Perepichka, D. F. (Eds.), Handbook of thiophene-based materials, John Wiley & Sons: Chichester, UK, 2009.
[4] Ozturk, T., Ertas, E., Mert, O. Dithienothiophenes, Tetrahedron, 2005, 61(47), 11055-11077. https://doi.org/10.1016/j.tet.2005.08.030.

DK-011 [Davetli Konuşmacı]

Geçiş Metal Nanokümeleri: İklim Değişikliğine Karşı Hidrojen Ekonomisinde Katalizör Olarak Kullanımı

Saim Özkar
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye
sozkar@metu.edu.tr

Enerji ile ilgili iki önemli sorun vardır: Fosil yakıt kaynaklarının hızla tükeniyor olması [1] ve atmosferdeki karbon dioksit derişiminin yükselmesinden ileri gelen küresel ısınma [2]. Bu iki sorun sürdürülebilir bir enerji politikasının izlenmesi gereğini doğurmuştur [3]. Sürdürülebilir enerji geleceği için her şeyden önce yanması ile atmosfere karbon dioksit salan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir temiz enerji kaynaklarının kullanılması gerekmektedir [4]. Bu geçişte, çevre dostu hidrojenin temiz enerji taşıyıcısı olarak kullanılmasının yeşil enerji teknolojilerinin uygulanması açısından büyük önemi vardır {5]. Özellikle elverişli özelliklerinden dolayı enerji depolanmasında hidrojen çok uygun bir enerji taşıyıcıdır [6]. Ancak hidrojenin düşük yoğunluğu ve yanıcılığı güvenli ve verimli depolanmasında sorun yaratmaktadır ve bu da hidrojenin büyük ölçekli uygulamalarda kullanılmasını engellemektedir [7]. Çok değişik katı hidrojen depolayan malzemeler geliştirilmektedir [8]. Öne çıkan adaylardan biri, amonyak borandır [9]. Hidroliz ile amonyak boran 3 eşdeğer H_2 gazı salmaktadır [10].

$$H_3N-BH_3(aq) + 2\,H_2O(\ell) \longrightarrow NH_4^+(aq) + BO_2^-(aq) + 3\,H_2(g) \qquad (1)$$

Ancak bu tepkime uygun bir katalizör eşliğinde gerçekleşebilmektedir. Geçiş metal nanokümeleri oda sıcaklığında hidrojen üretimini sağlayan etkin katalizörlerdir [11]. Amonyak boranın hidrolizi için etkinliği yüksek, uzun ömürlü ve tekrar kullanılabilir katalizör geliştirilmesi hedeflenmektedir. Koloidal metal nanokümeleri oldukça yüksek katalitik etkinlik sağlamalarına rağmen topaklanmaya karşı kararlı değildir. Kararlılık ve katalitik etkinlik ters yönde değişir. Yani kararlılık artarken katalitik etkinlik azalır. Metal nanokümeleri bir taşıyıcı yüzeye tutturularak da kararlı hale getirilebilir. Değişik taşıyıcılar denenmiştir. Bunlar arasında indirgenebilir metal oksit yüzeyine tutturulan metal nanokümeleri en fazla katalitik etkinlik göstermektedir. Fakat koloidal veya katı taneciklerin yüzeyine tutturulmuş metal nanokümeleri ile yaşanan en önemli sorun yeniden kullanılabilirliğinin düşük olmasıdır, çünkü metal nanokümelerin tepkime ortamından ayrılması sırasında malzeme kaybı fazladır. Bunu önlemek, metal nanokümerlerin manyetik olarak ayrılabilmesi ile mümkündür. Manyetik nanotozlar yüzeyine tutturulmuş metal nanokümeler yeniden kullanılabilirliği yüksek katlalizörler olarak geliştirildi. Ayrıca manyetik kobalt ferrit, nikel ferrit veya kobalt(II,III) oksit tozları yüzeyine tutturulmuş rodyum, paladyum ve platin nanokümeleri amonyak boranın hidrolizinden hidrojen üretiminde çok yüksek katalitik etkinlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Metal nanokümeler, iklim değişikliği, yeşil enerji, hidrojen üretimi.

Kaynaklar

[1] Nejat, P., Jomehzadeh, F., Taheri, M. M., Gohari, M., Abd Majid, M. Z. *Renewable Sustainable Energy Rev.*, 2015, 43, 843-862.
[2] Okafor, C., Madu, C., Ajaero, C., Ibekwe, J., Bebenimibo, H., Nzekwe, C. *AIMS Energ.*, 2021, 9, 379-413.

[3] Demirel, B., Bicakcioglu, N., et al. I*nt. J. Global Warming*, 2019, 18, 385-400.
[4] Anderson, T. R., Hawkins, E., Jones. P. D. *Endeavour*, 2016, 40, 178-187.
[5] Uyar, T., Besikçi, D. *Int. J. Hydrogen Energy*, 2017, 42, 2453-2456.
[6] Lavanya, M., Shrivastava, S., et al. *Mater. Chem. Phys.*, 2024, 129710.
[7] Usman, M. R. *Renew Sustain Energy Rev.*, 2022, 167, 112743.
[8] Boateng, E., Chen, A. *Materials Today Adv.*, 2020, 6, 100022.
[9] Demirci, U. B. *Int. J. Hydrogen Energy*, 2017, 42, 9978-10013.
[10] Chandra, M., Xu, Q. *J. Power Sources*, 2006, 156, 190-194.
[11] Akbayrak, S., Özkar, S. *Int. J. Hydrogen Energy*, 2018, 43, 18592–18606.

DK-012 [Davetli Konuşmacı]

Yeşil Çözücüler ve Yeşil Adsorbanların Çevresel Uygulamalarda Kullanımları

***Mustafa Soylak*[1,2,3]**

[1]*Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 Kayseri, Türkiye*
[2]*Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), Erciyes Üniversitesi, 38039 Kayseri, Türkiye*
[3]*Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, 06690, Ankara, Türkiye*
soylak@erciyes.edu.tr

Sürdürülebilirlik konusu kimya biliminde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda son on yıldır yeşil kimya ve uygulamaları; analitik kimyanın bilimsel araştırmalarında popüler olarak kullanılmaktadır. Mikro katı faz ekstraksiyon ve sıvı faz mikroekstraksiyon çalışmalarında yeni çevre dostu çözücülerin ve adsorbanların kullanımı, yeşil kimya kurallarının da etkisiyle son yıllarda önemli artışlar göstermiştir. Bu sununda yeşil kimyanın bilim adamlarınca kabul edilmiş 12 kuralı bu sunumda özetlenecektir. Ayrıca yeşil kimyanın mikro katı faz ekstraksiyon ve sıvı faz mikroekstraksiyon çalışmalarındaki uygulamalarından, Soylak Araştırma Grubu tarafından literatüre kazandırılmış çalışmalardan bazıları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Kimya, yeşil çözücüler, yeşil adsorbanlar, ekstraksiyon, zenginleştirme, ayırma, eser türler.

DK-013 [Davetli Konuşmacı]

Yarı Şeffaf Organik Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi

Ali Çırpan
ODTÜ, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 06800, Çankaya, Ankara, Türkiye
acirpan@metu.edu.tr

Organik fotovoltaikler, geniş miktarda fotoaktif malzeme, formasyon faktörünün esnekliği ve çevre dostu olma gibi özellikleri birleştiren yeni bir sürdürülebilir enerji teknolojisi olarak kabul edilmektedir. Yarı şeffaf organik fotovoltaik cihazlar, gelen ışığın bir kısmını enerji üretimi için kullanırken, diğer bir kısmının da geçmesine izin verir. Bu cihazlar, pencereler, çatılar, araçlar, sera ve geniş kamu alanları gibi yerlere entegre edilebilen bir yardımcı enerji kaynağı olarak kullanılabilirler. Bina entegre yarı şeffaf organik güneş hücrelerinin temeli, enerji ihtiyaçlarını karşılayan binaların ve çevresel açıdan sürdürülebilir peyzajın oluşturulabilmesine dayanmaktadır. Bitkilere optimum güneş ışığı maruziyeti, soğuk hava koşullarında avantajlı olan sera kullanımıyla optimize edilir. Ancak, bu durum sıcak hava koşullarında bitkilerin aşırı ısınma riskini artırabilir. Bu durumda, mekanik soğutmanın uygulanması gerekebilir ve bu da geleneksel tarım yöntemlerine kıyasla artan enerji tüketimine neden olabilir. Yarı şeffaf organik güneş hücreleri, bitkilerin özel ışık gereksinimlerine uyum sağlayabilen ayarlanabilir emilim özelliklerine sahip olmaları nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Bu özellik, bitkiler için fotosentetik olarak aktif radyasyon spektrumuna uygun bir şekilde ayarlanabilir ve bu da bitkilerin büyümesi için gereken özel ışık spektrumunu (400-700 nm) sağlar. Güneş hücrelerinin sera yapılarına entegre edilmesine yönelik artan ilgi, artan enerji talebi ve sınırlı kaynaklarla belirlenen çağda enerji tüketimini azaltma gerekliliğinden kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Organik güneş hücreleri, konjüge polimerler.

Teşekkür: Bu Çalışma TÜBİTAK tarafından 222Z151 numaralı proje ile desteklenmektedir.

DK-014 [Davetli Konuşmacı]

Heterojen (Foto)Katalizli Karbon-Hidrojen (C-H) Bağ İşlevselleştirilmesi Yolu ile Heterosiklik Bileşiklerin Sürdürülebilir Sentezi

***Önder Metin*[1], *Zafer Eroğlu*[1], *Melek Sermin Özer*[1], *Haydar Kılıç*[2]**
[1]*Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye*
[2]*Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Erzurum, Türkiye*
ometin@ku.edu.tr

Heterosiklik aromatik bileşikler, birçok ilaç aktif ve biyolojik olarak aktif bileşiğin ana iskeletini oluşturdukları için bu moleküler yapılar üzerinde yapılan çalışmalar, sentetik kimya camiasındaki araştırmacıların her zaman ilgisini çekmektedir [1]. Bu bileşiklerin sentezinde geleneksel C-C çapraz bağlanma reaksiyonları (Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille, Heck vb.) kullanılmaktadır. Ancak geleneksel C-C çapraz bağlanma reaksiyonlarında substratların önceden işlevselleştirilmesinin gerekliliği, yüksek sıcaklık ve soy metal içerikli katalizörlerin kullanımı gibi problemler nedeniyle bu yöntemlere alternatif daha etkin ve sürdürülebilir bir metot geliştirilmesi konusunda yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Bu bağlamda doğrudan C-H bağı işlevselleştirmesi, substrat ön işlevselleştirmesi gerektirmediği için son zamanlarda araştırmacıların yoğun ilgisini çekmiştir. Karbon-hidrojen (C-H) bağı işlevselleştirilmesi, karbon-karbon (C-C) bağ oluşumu için kullanılan geleneksel metotlara göre daha çevre dostu, etkin ve ekonomik bir yaklaşım olduğundan son yıllarda sentetik organik kimyada çok yaygın kullanılan bir yaklaşım haline gelmiştir [2]. Bu nedenle çok sayıda ilaç aktif bileşiğinin, tarım kimyasallarının ve doğal ürünlerin sentezinde başarıyla kullanılmaktadır. Şimdiye kadar homojen katalizörleri içeren C-H işlevselleştirmesi birçok araştırma grubu tarafından yaygın olarak uygulanmıştır. Homojen metal katalizörler yüksek ürün verimleri vermesine rağmen, geri kazanım ve yeniden kullanılabilirlik açısından iyi bilinen dezavantajları nedeniyle pratik uygulamaları sınırlıdır. Daha sonra bu alanda katalizörlerin minimum aktivite kaybıyla tekrar kullanılabilirliğine olanak sağlayan heterojen katalitik yöntemler ortaya çıkmıştır. Ancak C-H aktivasyon reaksiyonları, heterojen katalizörlerin varlığında yüksek sıcaklıklar ve uzun reaksiyon süreleri gerektirdiğinden, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir C-H işlevselleştirme prosesinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, ışığa duyarlılaştırıcılar kullanılarak ışıkla indüklenen C-H işlevselleştirilmesi, yani fotoredoks katalizli C-H işlevselleştirme [3], alternatif bir yol olarak ortaya konulmuştur. Bu sunumda, (hetero)arenlerin doğrudan C-H arilasyonu için geliştirdiğimiz heterojen (foto)katalizörlere yönelik son yıllarda gerçekleştirdiğimiz çalışmalarımızın kısa bir özeti sunulacaktır. Heterojen metal katalizörlere örnek olarak, heteroarenlerin C-H bağı arilasyonunda indirgenmiş grafen oksit destekli Ni/Pd çekirdek/kabuk ve NiPd alaşımı nanopartiküllerinin katalitik aktivitesinden bahsedilip, sonrasında, görünür ışık altında çeşitli (hetero)arenlerin doğrudan C-H arilasyonunda iki boyutlu (2D) yarı iletken malzemelerin (siyah fosfor, N-boşluklu grafitik karbon nitrür, bizmuten ve heteroeklem yapıları) metal içermeyen fotoredoks katalizörleri olarak kullanılmasından bahsedeceğim.

Anahtar Kelimeler: Katalizör, fotokatalizör, heterosiklik bileşikler, C-H bağ işlevselleştirilmesi, sürdürülebilir kimya.

Teşekkür: Bu konuşmada sunulan çalışmaların bazıları Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma

Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. (Proje No: 118Z724 ve 122N541).

Kaynaklar

[1] Li Petri, G., Spanò, V., Spatola, R., Holl, R., Raimondi, M. V., Barraja, P., Montalbano, A. Bioactive pyrrole-based compounds with target selectivity, *Eur. J. Med. Chem.*, 2020, 208, 112783. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2020.112783.
[2] Davies, H. M. L., Du Bois, J., Yu, J. Q. C–H Functionalization in organic synthesis, *Chem. Soc. Rev.*, 2011, 40, 1855-1856. https://doi.org/10.1039/c1cs90010b
[3] Hari, D. P., Schroll, P., König, B. Metal-free, visible-light-mediated direct C–H arylation of heteroarenes with aryl diazonium salts, *J. Am. Chem. Soc.*, 2012, 134(6), 2958-2961. https://doi.org/10.1021/ja212099r.

DK-015 [Invited Speaker]

Phthalocyanines: Tailoring and Improving Their Properties for Technological and Biomedical Applications

Fabienne Dumoulin

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Faculty of Engineering, Biomedical Engineering Department, Ataşehir, Istanbul, Türkiye
fabienne.dumoulin@acibadem.edu.tr; dumoulin.fabienne@gmail.com

Phthalocyanines are intrinsically interesting for photodynamic therapy and other technological applications because of their intense maximum absorption at red-to-NIR wavelengths [1-2]. Yet their tendency to aggregate remains problematic. In this talk, the different strategies developed to overcome this issue will be presented, either based on the direct versatility of the substitution and metalation [3] pattern, or with nanotechnology [4-5].

Keywords: Phthalocyanines, photodynamic therapy.

References

[1] Topal, S. Z., İşci, Ü., Kumru, U., Atilla, D., Gürek, A. G., Hirel, C., Durmuş, M., Tommasino, J. -B., Luneau, D., Berber, Dumoulin, F., Ahsen, V. Modulation of the electronic and spectroscopic properties of Zn(II) phthalocyanines by their substitution pattern, *Dalton Trans.*, 2014, 43, 6897-6908. https://doi.org/10.1039/c3dt53410c.

[2] Bharmoria, P., Ghasemi, S., Edhborg, F., Losantos, R., Wang, Z. H., Martensson, A., Morikawa, M. -A., Kimizuka, N., Isci, U., Dumoulin, F., Albinsson, B., Moth-Poulsen, K. Far-red triplet sensitized *Z*-to-*E* photoswitching of azobenzene in bioplastics, *Chem. Sci.*, 2022, 13, 11904-11911. https://doi.org/10.1039/d2sc04230d.

[3] Repetowski, P., Warszyńska, M., Kostecka, A., Pucelik, B., Barzowska, A., Emami, A., İşci, Ü., Dumoulin, F., Dąbrowski, J. M. Synthesis, photo-characterizations, and pre-clinical studies on advanced cellular and animal models of zinc(II) and platinum(II) sulfonyl-substituted phthalocyanines for enhanced vascular-targeted photodynamic therapy, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2024, 16(37), 48937-48954, https://doi.org/10.1021/acsami.4c04138.

[4] Yaseen A. N., Emami A., Ben Aziza H., Doğancı M. D., İşci Ü., Gurek A. G., Doğancı E., Dumoulin F. Near infrared-absorbing self-encapsulated phthalocyanine-cored polycaprolactone star polymeric nanoparticles, *Journal of Porphyrins and Phthalocyanines*, 2024, 28(02), 107-113. https://doi.org/10.1142/s1088424624500020.

[5] Şahin, Z., Onal, E., Ali, L. M. A., Durand, D., Emami, A., Touré, M., Işci, U., Gary-Bobo, M., Cammas-Marion, S., Dumoulin, F. Nanoencapsulation of a far-red absorbing phthalocyanine into poly(benzylmalate) biopolymers and modulation of their photodynamic efficiency, *Biomacromolecules*, 2024, 25, 3261−3270. https://doi.org/10.1021/acs.biomac.3c01382.

DK-016 [Davetli Konuşmacı]

Nano/Mikromalzeme Temelli Sensör Uygulamaları

Filiz Kuralay
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye
filizkur@hacettepe.edu.tr

Kimyasal sensörler, önemli analitlerin tayinine yönelik olarak kullanılabilen ve belirli kimyasal özellikleri elektriksel sinyale dönüştüren analitik cihazlar veya araçlardır. Kimyasal sensör çalışmaları zaman alıcı ve maliyetli tayin yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalara göre avantajlar sağlayabilmektedir. Nano ve mikro yapıdaki malzemeler bu tayin platformlarına hassasiyet, seçicilik gibi özellikler kazandırabilir. Bu nano/mikromalzemeler arasında karbon temelli yapılar, polimerik yapılar, metal temelli yapılar dikkat çekmektedir [1-3]. Nano/mikro temelli yapılar ile entegre edilmiş sensörler uygulamaları, biyomedikal sektör, savunma sanayii, çevresel kirlilik kontrolü, gıda kontrolü gibi birçok alana hizmet etmektedir [4-6]. Bu sunum dahilinde en çok kullanılan sensör grupları arasında yer alan elektrokimyasal sensörlerin deoksiribonükleik asit (DNA), dopamin ve antikanser ilacı tayinlerinde, ayrıca DNA-antikanser ilaç etkileşiminin ve DNA hasarının tespitinde kullanımı üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda polimerik yapı ve metal temelli/karbon temelli yapı modifiye elektrotların hazırlanması, karakterizasyonu ve uygulamalarına değinilecektir. Devamında nano/mikromotorların kanser hücre hattı tanınmasında kullanımı üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda da metal temelli ve polimerik yapı temelli motorların hazırlanması, karakterizasyonu ve uygulamalarına değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal sensörler, nano temelli yapılar, mikro temelli yapılar.

Teşekkür: F. Kuralay Asosye Üye Desteği için Türkiye Bilimler Akademisi'ne teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Wang, J. *TrAC Trends Anal. Chem.*, 2002, 21, 226-232. https://doi.org/10.1016/S0165-9936(02)00402-8.
[2] Kaya, H. K., Haghmoradi, N., Kaplan, B. Y., Kuralay, F., *J. Electroanal. Chem.*, 2022, 910, 116180. https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2022.116180.
[3] Güngör, M. A., Kaya, H. K., Kuralay, F. *Surf. Interfaces*, 2022, 30, 101839. https://doi.org/10.1016/j.surfin.2022.101839.
[4] Guix, M., Mayorga-Martinez, C. C., Merkoçi, A. *Chem. Rev.*, 2014, 114, 12, 6285-6322. https://doi.org/10.1021/cr400273r.
[5] Kuralay, F., Bayramlı, Y. *Anal. Lett.*, 2021, 54, 1295-1308. https://doi.org/10.1080/00032719.2020.1801710.
[6] Demirbüken, S. E., Öztürk, E., Güngör, M. A., Garipcan, B., Kuralay, F. *Colloids Surf., B: Biointerfaces*, 2024, 241, 114019. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2024.114019.

DK-017 [Invited Speaker]

On the Way to a Carbon-neutral Chemical Industry: Sustainable Carbonylation Reactions Utilizing Carbon Dioxide

Matthias Beller

Leibniz-Institut für Katalyse an der Universität Rostock, Albert-Einstein-Strasse 29a, Rostock, 18059, Germany
matthias.beller@catalysis.de

The use of renewables, waste, and carbon dioxide for the cost-effective and waste-free synthesis of materials, life science goods and all kinds of organic products can be an important part to achieve a circular economy in the future. In this respect, efficient catalytic reductive transformations of CO_2 offer interesting possibilities to replace existing industrial carbonylations. Nowadays, in the chemical industry, carbonylation processes constitute the largest applications of homogeneous catalysts and many bulk and fine chemicals are produced by such transformations.

In the talk, various possibilities to use green CO from CO_2/H_2 mixtures, formic acid as CO surrogate or directly CO_2 will be shown. Crucial for all these reactions is the development of modern catalysts. By rational design novel ligands and complexes have been synthesized, which allow for unprecedented efficiency in such transformations. Both industrially relevant processes as well as interesting carbonylation reactions for modern organic synthesis will be presented. Furthermore, it will be shown how carbon dioxide itself can contribute to realize CO_2-neutral energy technologies.

Keywords: Carbonylation reactions, energy technologies, modern catalysts.

DK-018 [Davetli Konuşmacı]

Doğal Fenolik Antioksidanlar–Bazı Global Hastalıklara Karşı Multitarget İlaç Olma Potansiyelleri

İlhami Gülçin
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye
igulcin@atauni.edu.tr

Antioksidanlar, biyolojik moleküllerin oksidiyonunu durduran ve gıdaların bozulmasını engelleyen endojen veya ekzojen kaynaklı maddelerdir. Radikallik reaksiyonları başlama veya yayılma esnasında durdurarak oksidasyon sürecini engellerler. Bitkisel kökenli olan doğal antioksidanlar, kök, gövde, yaprak veya meyve gibi bitkilerin farklı kısımlarında geniş bir spektrumla bulunabilmektedirler. Fenolik antioksidanların insan vücudunda reaktif oksijen türlerinin zararlı etkilerini azalttığı bilinmektedir [1]. Doğal antioksidanların en önemlileri arasında kurkumin, galangin, sinarin, eugenol ve resveratrol sayılabilir. Bunlardan kurkumin, doğal bir fenolik bileşik olup, yüzlerce yıldır tat, renk ve koruyucu olarak kullanılan zencefil ve zerdeçalın ana etken bileşenidir. Kurkuminin ise önemli bir tıbbi potansiyele sahiptir. Bu nutrasötik bileşiğin kanserden kistik fibroza kadar farklı hastalıklara karşı terapötik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Öte yandan, doğal bir ürün olan resveratrol, geniş bir hücre içi medyatör yelpazesini etkilediği bilinmektedir. Aktif bir stilbene olan resveratrolün insan sağlığı açısından birçok faydalı olduğu araştırmalar ile kaydedilmiştir [2]. Resveratrol, yenilebilir bitkilerin, yer fıstığının, dutların ve özellikle üzümde doğal olarak bulunan bir fitoaleksindir. İnsan vücudu üzerindeki faydalı etkileri nedeniyle tüm dünyada ilgi odağı haline gelen bir fitobileşendir.

Son zamanlarda fenolik bileşikler, kuvvetli antioksidan etkilerinin yanı sıra Alzheimer hastalığı, glokom ve diyabet gibi birçok metabolik hastalığın tedavisinde önemli tıbbi potansiyelleri nedeniyle büyük ilgi görmektedir [3]. Bu çalışmada, kurkumin ve resveratrol gibi birçok doğal fenolik bileşiğin farklı in vitro biyoanalitik testler ile antioksidan kapasiteleri belirlendi ve tartışıldı. Bu aktif moleküllerin antioksidan etkileri, BHA, BHT, α-Tokoferol ve Troloks gibi bazı standart antioksidanlar ile karşılaştırıldı. Bu aktif bitkisel bileşenlerin bazı metabolik hastalıklar için ilaç olma potansiyelleri değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Antioksidanlar, doğal fenolik antioksidanlar, çok hedefli ilaçlar.

Kaynaklar

[1] Gulcin, İ. Antioxidants and antioxidant methods: An updated overview, *Arch. Toxicol.*, 2020, 94(3), 651-715. https://doi.org/10.1007/s00204-020-02689-3.
[2] Ak, T., Gulcin, İ. 2008. Antioxidant and radical scavenging properties of curcumin, *Chem.-Biol. Interact.*, 2008, 174(1), 27-37. https://doi.org/10.1016/j.cbi.2008.05.003.
[3] Gülçin, İ. Antioxidant properties of resveratrol: A structure-activity insight, *Innovative Food Sci. Emerging Technol.*, 2010, 11(1), 210-218. https://doi.org/10.1016/j.ifset.2009.07.002.

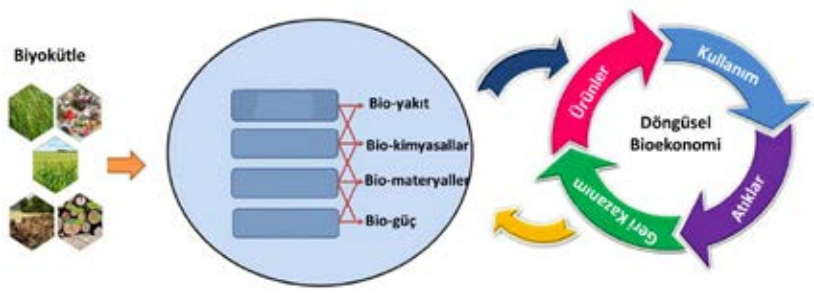
DK-019 [Davetli Konuşmacı]

Biyokütlenin Katma Değerli Ürünlere ve Yakıtlara Dönüştürülmesi

Jale Yanık
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İzmir, 35100, Türkiye
jale.yanik@ege.edu.tr

İklim değişikliği, enerji krizi ve doğal kaynakların günden güne azalarak yaşam döngüsünün sekteye uğraması sürdürülebilirlik kavramının da önemini arttırmıştır. Biyokütle (tarımsal ve ormancılık artıkları, gübre, biyolojik belediye atıkları gibi), sürdürülebilir kalkınma ve çevre koruma için hayati öneme sahiptir. Biyokütle bazlı ekonomi, mevcut fosil yakıt bazlı enerji sistemlerini ve ürünlerini (örneğin petrokimyasallar) tamamlamak için en uygulanabilir olanıdır. Çeşitli endüstrilerde karbon emisyonlarını azaltmada önemli bir rol oynar ve son yıllarda önemli ölçüde büyüyen önde gelen bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Biyomedikal, farmastatik, kozmetik ve diğer özel malzeme endüstrilerinde kullanılan biyo-bazlı kimyasal ürünlerin üretimi için sürdürülebilir hammadde kaynağıdır. Biyokütle, çeşitli termokimyasal dönüşüm teknolojileri (örneğin piroliz, sıvılaştırma, gazlaştırma, torreifikasyon ve hidrothermal) ve biyokimyasal dönüşüm teknolojileri (örneğin anaerobik sindirim ve fermantasyon) ile biyoyakıtlara, kimyasallara ve malzemelere dönüştürülebilir (Şekil 1).

Tüm bu işlemlerin entegre olarak yapıldığı biyorafineriler, yakıt ve katma değerli malzemeler/ kimyasalların üretimini sağlayarak karbon ayak izini ve fosil kaynaklı yakıtlara bağımlılığı azaltırlar. Sunum, biyokütlenin değerlendirmesi için mevcut araştırma uygulamalarını ve sürdürülebilir Ar-Ge geliştirmeleri için ticari uygulanabilirliklerini tanıtacaktır.



Şekil 1. Biyorafineri konsepti.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, biyo-bazlı kimyasallar, biyo-yakıt.

DK-020 [Davetli Konuşmacı]

Supramoleküler Mimarilerin Özelleştirilmesi için Moleküler Tasarımlar

Bünyemin Çoşut
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Gebze, Kocaeli, Türkiye
bcosut@gtu.edu.tr

Supramoleküler kimya, moleküller arası etkileşimler ve yapıların oluşturulmasıyla ilgilenen bir bilim dalıdır. Geleneksel kimya, atomların ve moleküllerin belirli bir düzende birleşimi üzerine odaklanırken, supramoleküler kimya bu moleküllerin bir araya gelerek oluşturduğu daha büyük yapıların, komplekslerin ve sistemlerin özelliklerini inceler. Supramoleküler yapıların özellikleri, bu etkileşimlerin doğası ve düzenlenmesiyle belirlenir. Araştırmalar, moleküler makineler, kendiliğinden organize olan yapılar ve akıllı malzemeler gibi yenilikçi alanlara da kapı aralamaktadır. Bu bağlamda, supramoleküler kimya, geleceğin bilimsel ve teknolojik gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır.

Hidrojen bağı (HB), halojen bağı (XB), elektrostatik, dipol-dipol ve van der Waals etkileşimleri gibi kovalent olmayan etkileşimler, kesin bir şekilde kontrol edilen yapılar ve işlevler ile supramoleküler mimarilerin inşası için temel bir araç setini temsil eder. Bu etkileşimler arasında, XB (halojen bağı), yüksek yönlülüğü, önemli gücü ve ayarlanabilir uzunluğu nedeniyle supramoleküler kimyada rutin ve öngörülebilir bir araç olarak giderek daha fazla ilgi çekmektedir. XB, bir alıcı moleküldeki (Lewis asidi, halojen bağı vericisi) bir halojen atomunun (I, Br, Cl, F) elektrofilik bölgesi ile başka bir moleküldeki (Lewis bazı, halojen bağı alıcı) nükleofilik bölgesi (N, O, S, P, I, Br, Cl) arasındaki net çekici bir etkileşimdir. Bu birleşik özellikler, XB'yi kristal mühendisliği, kataliz ve malzeme bilimi gibi birçok temel ve uygulamalı bilim için mükemmel bir tasarım aracı haline getirmektedir.

Halojen bağı, gücü ve yönlülüğü sayesinde, işlevsel malzemelerin kendiliğinden oluşumunu kontrol etmek için en iyi adaylardan biridir; ancak, uygun bir yapı taşı, önceden düzenlenmiş bir şekilde erişilebilir XB verici/alıcı bölgeleri içermelidir. BODIPY yapıları, moleküler iskeletlerinin minimal esnekliği ve potansiyel fonksiyonelleştirme için birden fazla noktası nedeniyle böyle bir tasarım için ideal platformlardır. Son zamanlarda, diğer araştırmacılar ve bizim grubumuz hem çözeltide hem de katı halde BODIPY'lerin XB ile indüklenen supramoleküler birleşimlerinin ilk örneklerini rapor etmiştir. Bu çalışmalar, BODIPY'lerin supramoleküler birleşiminin ve dolayısıyla fotofiziksel özelliklerinin, belirli bir ölçüde XB etkileşimleri ile kontrol edilebileceğini göstermiştir. Bu sonuçlar, XB etkileşimlerinin, istenilen uygulamalar için BODIPY'lerin supramoleküler birleşimi üzerinde daha fazla kontrol sağlamak için etkili bir tasarım aracı olma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir [1-4].

Anahtar Kelimeler: Supramoleküler kimya, supramoleküler mimari, BODIPY.

Kaynaklar

[1] Özcan, E., Dedeoglu, B., Chumakov, Y., Gürek, A. G., Zorlu, Y., Çosut, B., Ayhan, M. M. Halogen-bonded BODIPY frameworks with tunable optical features, *Chem. A Eur. J.*, 2021, 27(5), 1603-1608. https://doi.org/10.1002/chem.202003945.
[2] Özcan, E., Dedeoglu, B., Chumakov, Y., Zorlu, Y., Çosut, B., Ayhan, M. M. Modulation of supramolecular

self-assembly of BODIPY tectons via halogen bonding, *CrystEngComm*, 2021, 23(36), 6365-6375. https://doi.org/10.1039/d1ce00862e.

[3] Aksoy, B. T., Dedeoglu, B., Zorlu, Y., Ayhan, M. M., Çosut, B. Exploring halogen···halogen interactions in supramolecular self-assemblies of BODIPY networks, *CrystEngComm*, 2022, 24(31), 5630-5641. https://doi.org/10.1039/d2ce00776b.

[4] Ayhan, M. M., Özcan, E., Alkan, F., Çetin, M., Ün, I., Bardelang, D., Çosut, B. External complexation of BODIPYs by CB[7] improves in-cell fluorescence imaging, *Mater. Adv.*, 2022, 3, 547-553. https://doi.org/10.1039/d1ma00931a.

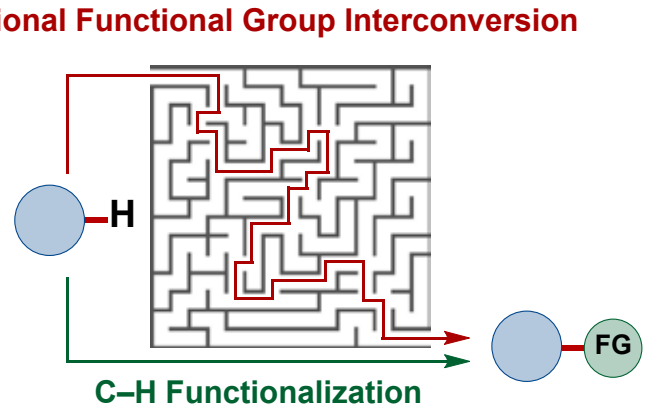
DK-021 [Invited Speaker]

Catalyzed C–H Functionalization

Lutz Ackermann

Georg-August-University Göttingen,
Institute for Organic and Biomolecular Chemistry, Tammannstr. 2, 37077, Göttingen, Germany
lutz.ackermann@chemie.uni-goettingen.de

C–H activation has surfaced as a powerful platform in molecular synthesis, with transformative applications to material sciences and drug discovery, among others [1]. In this context, we have introduced carboxylates, for position-selective C–H activation with versatile ruthenium(II) complexes. In light of limited resources, we developed Earth-abundant 3d metal catalysis based on detailed mechanistic insights [2]. Studies towards metallaelectrocatalytic C–H and C–C activation with a unique level of resource-economy [3], late-stage functionalization [4], data science [5], and enantioselective [6] catalysis will be discussed, with a topical focus on sustainable base metals.



Keywords: C–H activation, late-stage functionalization, 3d transition metal catalysis, electrocatalysis, molecular machine learning.

References

[1] a) Ackermann, L. *Acc. Chem. Res.,* 2014, 47, 281; b) Ackermann, L. *Chem. Rev.,* 2011, 111, 1315.
[2] Messinis, A. M., Finger, L. H., Hu, L., Ackermann, L. *J. Am. Chem. Soc.,* 2020, 142, 13102.
[3] Meyer, T. H., Finger, L. H., Gandeepan, P., Ackermann, L. *Trends Chem.,* 2019, 1, 63.
[4] Friis, S. D., Johansson, M. J., Ackermann, L. *Nat. Chem.,* 2020, 12, 511.
[5] Lin, Z., Dhawa, U., Hou, X., Surke, M., Yuan, B., Li, S. -W., Liou, Y. -C., Johansson, M. J., Xu, L. -C., Chao, C. -H., Hong, X., Ackermann, L. *Nat. Commun.,* 2023, 14, 4224.
[6] a) von Münchow, T., Dana, S., Xu, Y., Yuan, B., Ackermann, L. *Science,* 2023, 379, 1036; b) Dhawa, U., Tian, C., Wdowik, T., Oliveira, J. C. A., Hao, J., Ackermann, L. *Angew. Chem. Int. Ed.,* 2020, 59, 13451.

DK-022 [Davetli Konuşmacı]

Biyofonksiyonel Yüzey Tasarımı: Nanoteknoloji ve Nanobilim Uygulamaları

Dilek Odacı

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü, İzmir, 35100, Türkiye
dilekodaci.od@gmail.com; dilek.odaci.demirkol@ege.edu.tr

Biyoaktiviteyi korurken spesifik olmayan etkileşimlere engel oluşturan biyofonksiyonel yüzeyler, yaşam bilimleri ve biyomedikal teknolojilerin ilerlemesinde önemli rol oynamaktadır. Biyofonksiyonel yüzeyler; ortopedik implantlar, stentler, kateterler, aşı iskeleleri, yara örtüleri ve ekstrakorporeal dolaşım cihazları gibi tıbbi cihazların geleceğini belirleyecektir. Bununla birlikte; biyofoksiyonel yüzey tasarlamayı temel alan biyosensör ve diyagnostik teknolojisi, artan tıbbi ihtiyaç nedeniyle hızla gelişmektedir [1]. Nanoteknoloji; günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki önemli bir disiplindir [2]. 100 nm'den daha küçük boyutlardaki sistem ve cihazların oluşturulması, çalışması ve kullanımını amaçlar. Biyofonksiyonel yüzeylerin geliştirilmesinde nanoteknolojinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Geliştirilen nanomalzemeler biyolojik sistemlerdeki yapıların boyutlarına benzer büyüklüktedir. Bu nedenle, birçok nanomalzemenin ve biyolojik bileşenin kombinasyonu araştırmacılara her iki parçanın avantajlarını sunar. Biyolojik bileşenlerin tanıma özellikleri seçicilik ve hassasiyet sağlar. Öte yandan, nanomalzemelerin mekanik, katalitik ve optik özellikleri biyomoleküllerin farklı alanlarda uygulanmasını mümkün kılmaktadır.

Burada, biyolojik moleküller ve nanomalzemelerin kombinasyonu aracılığıyla biyoaktiviteyi koruyabilmeye olanak sağlayan biyofonksiyonel yüzeylerinin geliştirilmesi ve uygulanması üzerine güncel araştırmaların sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyofonksiyonel yüzey, biyomolekül, nanobiyoteknoloji, nanomalzeme, nanoteknoloji.

Teşekkür: Çalışmalardaki desteklerinden dolayı Türkiye Bilimler Akademisi Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanları Ödüllendirme Programı (TÜBA-GEBİP) ve Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (FM-ADP-2022-25271) teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Yezer, I. Demirkol, D. O. Cellulose acetate–chitosan based electrospun nanofibers for bio-functionalized surface design in biosensing. *Cellulose* 2020, 27, 10183-10197. https://doi.org/10.1007/s10570-020-03486-y.

[2] Kilic, N. M., Singh, S., Keles, G., Cinti, S., Kurbanoglu, S., Odaci, D. Novel approaches to enzyme-based electrochemical nanobiosensors, *Biosensors* 2023, 13, 622. https://doi.org/10.3390/bios13060622.

DK-023 [Davetli Konuşmacı]

Çok-Hedefli Antiviral İlaç Keşif Yolculuğu: Sentezden Ön-klinik İlaç Araştırmalara

Vildan Gürsoy

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar-Destekli İlaç Tasarım ve Ön-Klinik İlaç Araştırma Laboratuvarı, Kimya Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye
vildan@hacettepe.edu.tr

Pozitif tek-sarmal RNA virüslerinden Coronaviridae ailesinden **SARS-CoV-2** (şiddetli solunum sendromu coronavirus 2) virüsü kaynaklı **COVID-19** (Coronavirus hastalığı 19) pandemisinin başlangıcının (Aralık 2019) üzerinden yaklaşık 5 yıl geçmesine rağmen SARS-CoV-2 virüsünün çeşitli varyantları insan sağlığını hala tehdit etmeye devam etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, 25 Şubat 2024 itibari ile vaka sayısı 775 milyon ve ölüm sayısı 7 milyondur. COVID-19 tedavisinde kullanılan anti-viral ilaçların etkinliğinin az olması, fiyat (500-2000 dolar/5 günlük tedavi) açısından ulaşılabilir olmaması ve insan hücrelerinde mutasyon dahil ciddi yan etkilere sahip olması nedeniyle yeni anti-viral ilaçların araştırılmasına ihtiyaç hala devam etmektedir.

SARS-CoV-2 proteazlar; Ana Proteaz (**Mpro)** ve Papain-benzeri-proteaz (**PLpro**) viral replikasyon için gerekli olan önemli ilaç hedefleridir. Küçük moleküllü SARS-CoV-2 anti-viral ilaçların hedeflerinden **Mpro** için **Mpro**-kovalent inhibitörleri "etkinlik arttırıcı" Ritonavir ile verilen peptit yapısındaki **Nirmatrelvir** ve **Ensitrelvir**'dir [1]. Diğeri ise, kovalent-olmayan ve *in silico* keşfedilen kovalent-olmayan inhibitör **Simnotrelvir**'dir [2]. Ülkemizde bu ilaçlar bulunmamaktadır. Diğer hedef yapı viral **PLpro** enzimi hem virüsün çoğalmasında hem de insan bağışıklık sistemini baskılamasında önemli bir hedef olmasına rağmen henüz keşfedilmiş PL^{pro} inhibitörü yoktur. Günümüzde onaylanan ilaçların ciddi yan etkileri, küresel erişim sorunu, kısıtlı alım yolları ve SARS-CoV-2 varyantlarına karşı zayıf etkinliği vardır. Bu nedenle, yeni kimyasal yapıya ve/veya yeni etkileşim modlarına sahip daha etkili ve fiyatı uygun **Mpro** ve **PLpro** inhibitörlerinin geliştirilmesi gereklidir.

Genellikle anti-bakteriyel olan azetidinon/monobaktam bileşiklerinin hem RNA hem de DNA virüs ailesine karşı antiviral etkisine dair çok sayıda çalışma vardır [3]. **Bisiklik beta-laktamların** SARS-CoV-2 için antiviral etkisi konusunda yapılan çalışmalarda inhibitör etkisi, IC_{50} = 0,5-0,7 uM düzeyindedir. Bir molekülün ilaç olabilmesi için nM düzeyde aktivite göstermesi gerekir [4].

Monosiklik beta-laktam bileşiklerinin SARS-CoV-2 virüsüne ve omicron varyantına etkisi **ilk kez** tarafımızdan çalışılmıştır. *In silico* çalışmamızda, sentezlediğimiz monosiklik beta-laktamların hem **Mpro** ve hem de **PLpro** enzimlerine karşı nM seviyede (0.8-1.4 nM) iyi aktivite gösterdiği ve dual inhibitör özelliği olduğu bulunmuştur. ADME ve toksikloji çalışmalarımıza göre ise bunların bazısı iyi farmakokinetik özellikler göstermiş ve toksik değildir.

Ülkemizin Milli ilaç politikası kapsamında orjinal ilaç keşfi ülkemizin ilaç konusunda dışa-bağımlığının azaltılmasında oldukça önemli bir yer tutar. Bu nedenle, COVID-19 tedavisinde hem çoklu-hedefe yönelen hem de dünyada ilk kez PLpro aday inhibitörlerin keşfi bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Antiviral ilaçlar, ilaç keşfi, *in silico* çalışmalar.

Kaynaklar

[1] Zhu, K. W. Deuremidevir and Simnotrelvir-Ritonavir for the Treatment of COVID-19, *ACS Pharmacol. Transl. Sci.*, 2023, 6(9), 1306-1309. https://doi.org/10.1021/acsptsci.3c00134.

[2] Jiang, X., Su, H., Shang, W. et al. Structure-based development and preclinical evaluation of the SARS-CoV-2 3C-like protease inhibitor simnotrelvir, *Nat. Commun.*, 2023, 14(1), 6463. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42102-y.

[3] (a) Dražić, T., et al. Peptide-b-lactam inhibitors of dengue and west nile virus NS2B-NS3 protease display two distinct binding modes, *J. Med. Chem.*, 2020, 63(1), 140, 156. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.9b00759. (b) Sperka, T. et al., Beta-lactam compounds as apparently uncompetitive inhibitors of HIV-1 protease, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2005, 15(12), 3086-3090. https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2005.04.020.

[4] (a) Malla, T.R., et al. Penicillin derivatives inhibit the SARS-CoV-2 main protease by reaction with its nucleophilic cysteine, *J. Med. Chem.*, 2022, 65, 11, 7682-7696. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.1c02214. (b) Malla, T.R., et al., Mass spectrometry reveals potential of β-lactams as SARS-CoV-2 M^{pro} inhibitors, *Chem. Commun.*, 2021, 57(12), 1430-1433. https://doi.org/10.1039/d0cc06870e.

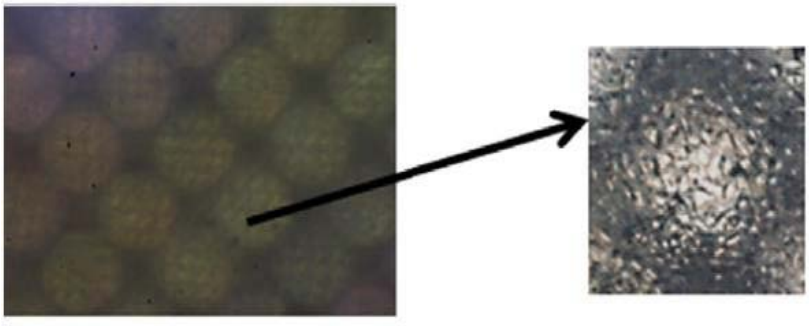
DK-024 [Davetli Konuşmacı]

"Soft Lithography" Tekniği ile Hücre Çoğalma Çalışmaları için Polimerik Tutucuların Hazırlanması

Ayşe Zehra Aroğuz[1], Hidayet Sarıoğulları[1], Halis Can Mörel[1], Zelal Adıgüzel[2]
[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, 34850 İstanbul, Türkiye
[2]Koç Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
aroguz@iuc.edu.tr

Bilimsel çalışmalarda doğal polimerler, özellikle son yıllarda, sentetik polimerlere kıyasla yaygın olarak tercih edilmektedir. Birçok farklı alanda gözlemlenebilecek olan bu yönelimin temel sebeplerinden biri de bu sınıf polimerlerin üstün biyouyumluluk özelliklerine sahip olmalarıdır. Doku mühendisliği uygulamalarında doğal polimerlerden yola çıkarak elde edilen iskele malzemeleri çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Doğal polimerlerin öncelikle, akıllı ilaç dağıtım sistemlerinde ve hücre çoğalma çalışmalarında geniş oranda uygulama alanları bulunmaktadır. Son zamanlarda desenlendirilmiş polimerik tutucuların, belirli desenler üzerinde hücre çoğaltılması amacıyla kullanıldığı sistemler üzerindeki çalışmalar da önem kazanmıştır.

Bu çalışmada "soft lithography" tekniği kullanılarak desenlendirilen polimer karışımları üzerinde hücre çoğalma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, biyouyumluluğu ile ön plana çıkan poli(etilen glikol dimetakrilat) (PEG-DMA), mikroskop lamı üzerine kaplandıktan sonra desenli bir fotomasktan geçirilen UV ışığı altında belli bir süre bekletilerek desenlendirilmiştir. Daha sonra, oluşturulan desen üzerine dökülen poli(dimetil siloksan) (PDMS) solüsyonu kürlenip sertleştirildikten sonra desenin negatifi olacak şekilde PDMS damgalar oluşturulmuştur. Bu damgalar aracılığı ile çeşitli polimer kaplı lamlara bu desenler transfer edilmiştir. Daha sonra bu desenler üzerinde hücre büyüme çalışmaları L929 fare fibroblastları ekilerek yapılmıştır. Hücre verimliliği, nötral kırmızı alım testi ile incelenmiştir. Oluşan desenler ve hücre kalitesi ise hücre ekimi ve sonrası desenlerin optik mikroskop ile taramalı elektronik mikroskop altında gözlemlenmesi ile takip edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda desenler üzerinde kayda değer ve oldukça verimli bir hücre büyümesi dikkat çekmiştir.



Şekil 1. Desenlerde çoğalan hücreler.

Anahtar Kelimeler: Doku mühendisliği, hücre çoğalma, litografi, PDMS, polimerik karışımlar.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi bilimsel araştırma Projeleri birimi tarafından

desteklenmiştir. Proje numarası: araştırma BAP-17634 ve BAP-42735.

DK-025 [Davetli Konuşmacı]

Güneş Enerjisi Dönüşüm Sistemleri için Ftalosiyaninlerin Moleküler Mühendisliği

Mine İnce Ocakoğlu

Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimler Bölümü, Mersin, 33400, Türkiye
mine.ince@tarsus.edu.tr

Ftalosiyaninler (Pcs), porfirinlerin sentetik analoğudur ve dört izoindol biriminin dört aza-nitrojen köprüsü ile bağlı olduğu ve ayrıca tamamen aromatik 18-π elektron sistemini oluşturan bileşiklerdir. Pc türevlerinin en dikkat çekici özelliklerinden biri, güneş spektrumunun kırmızı/yakın-kızılötesi (NIR) bölgesinde (600-800 nm, güneş foton akısının maksimum olduğu yer) yüksek molar absorbsiyon katsayılarına sahip yoğun emilimidir. Olağanüstü dayanıklılıkları ve kimyasal çok yönlülükleri, onları yapay fotosentetik sistemler konseptinde etkili elektroaktif malzemeler yapmaktadır. Bu nedenle, Pc'ler, organik fotovoltaik cihazlarda özellikle DSSC'lerde ışık absorblayıcı malzemeler olarak yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. TiO_2 yüzeyinde moleküler düzen ve elektron transfer yönelimini sağlayan push-pull yapılar ve agregasyonu önleyen hacimli periferal substitüentler ile oldukça yüksek fotovoltaik dönüşüm verim (~ %6) elde edilmiştir [2]. Benzer şekilde, Pcs'in alt homologları olan Subftalosiyaninler (SubPcs), koni şeklindeki yapıları nedeniyle daha düşük agregasyon eğilimine ve daha iyi çözünürlük özelliklerine sahip düzlemsel olmayan aromatik bileşiklerdir. Görünür bölgede güçlü emilimleri ve elektron verici veya alıcı özellikler kazandıran kimyasal çok yönlülükleri, onları güneş enerjisi dönüşüm uygulamaları için ideal bileşikler yapmaktadır [3,4]. Pcs ve SubPc türevleri, fotoindüklenmiş yük ayrımı ve elektron transfer süreçlerini yönlendirmek için fotokatalitik hidrojen üretim sistemleri için de mükemmel ışık toplama antenleri olarak da kullanılmaktadır [4].

Son yıllarda, Pc türevleri verimli ve kararlı perovskit güneş hücrelerinde umut verici HTM'ler ve uygun pasivasyon tabakaları olarak da uygulama alanı bulmuştur. Yaptığımız araştırmlarda, tiyofen grupları içeren Cu ve Ni Pc'lerin HTM olarak kullanıldığı perovskit güneş hücrelerinde %19'un çok üzerinde güç dönüşüm verimliliği (PCE) elde edildi [5].

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyanin, subftalosiyanin, fotovoltaik, fotokatalitik, perovskite.

Teşekkür: Çin Bilimler Akademisi-Kuşak ve Yol bursu, TÜBİTAK 1001 (123F145, 121Z232, 117Z377, 114Z471).

Kaynaklar

[1] Ragoussi, M. E., Ince, M., Torres, T., Recent advances in phthalocyanine-based sensitizers for dye-sensitized solar cells. *European Journal of Organic Chemistry*, 2013, 29, 6475-6489.

[2] Ince, M., Kuboi, R., Ince, T., Yoshimura, K., Motoyoshi, D., Sonobe, M., Torres, T. The effect of bulky electron-donating thioether substituents on the performances of phthalocyanine based dye sensitized solar cells. *Sustainable Energy & Fuels,* 2021, 5(2), 584-589.

[3] Guntay, B., Dogan, S., Killi, A., Genc Acar, E., Demircioglu, P. K., Aslan, E., Ince, M. Subphthalocyanines for visible-light-driven hydrogen evolution: tuning photocatalytic performance with molecular design. *ACS Applied Energy Materials*, 2023, 6, 6607-6614.

[4] Nikoloudakis, E., López-Duarte, I., Charalambidis, G., Ladomenou, K., Ince, M. and Coutsolelos, A.G. Porphyrins and phthalocyanines as biomimetic tools for photocatalytic H_2 production and CO_2 reduction, *Chem. Soc. Rev.,* 2022,**51**, 6965-7045.

[5] Xia, J., Labella, J., Demircioglu, P.K., Pérez-Escribano, M., Asiri, A. M., Calbo, J., Ortí, E., Ince, M., Nazeeruddin, M.K.,

Torres, T. Cu(II) and Ni(II) phthalocyanine-based hole-transporting materials for stable perovskite solar cells with efficiencies reaching 20.0%, *Solar RRL*, 2024, 8 (16). 2400371. https://doi.org/10.1002/solr.202400371.

DK-026 [Invited Speaker]

Transition States

Ian H. Williams

University of Bath, Department of Chemistry, Bath BA2 7AY, United Kingdom
i.h.williams@bath.ac.uk

The transition state (TS) has played an important conceptual role in chemistry since the 1930s and, over the past 40 years or so, computational chemistry has played a vital role in bridging between theory and experiment in studies of chemical reaction mechanisms. However, since most current interest and activity within chemistry does not concern simple gas-phase systems, but instead often involves complex condensed-phase systems, it is timely to re-assess our ideas about transition states [1] in order to ensure that our ways of thinking about the interpretation of experimental results is fit for purpose.

The distinction between 'transition structure', 'transition state' and 'transition-state structure' will be illustrated with examples drawn from the work of my research group and collaborators. These include: the first published example of a transition structure determined by *ab initio* gradient methods [2], the use of density-functional theory to support the intermediacy of a-lactones to explain a surprising reversal of stereochemistry in the aqueous bromination of dimethyl-maleate and -fumarate salts [3], and the use of averaging over many explicit solvent configurations to obtain qualitatively correct kinetic isotope effects for multiple isotopic substitutions in the S_N2 reaction of chloroethane with cyanide anion in DMSO [4]. I will discuss how multiple TSs in parallel [5] or in series should be treated correctly to allow for comparison with observed free energies of activation and kinetic isotope effects, and I will re-introduce the virtual TS [6], whose structure is the weighted average of multiple real TSs.

Keywords: Average, free energy, isotope effect, multiple, virtual.

References

[1] Tuñón, I., Williams, I. H. The transition state and cognate concepts, *Adv. Phys. Org. Chem.,* 2019, 53, 29-68. https://doi.org/10.1016/bs.apoc.2019.09.001.
[2] Williams, I. H., Spangler, D., Femec, D. A., Maggiora, G. M., Schowen, R. L. Theoretical models for transition-state structure and catalysis in carbonyl addition, *J. Am. Chem. Soc.*, 1980, 102, 6619-6621. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ja00547a001.
[3] Pirinççioğlu, N., Robinson, J. J., Mahon, M. F., Buchanan, J. G., Williams I. H. Experimental and computational evidence for a-lactone intermediates in the addition of aqueous bromine to disodium dimethyl-maleate and fumarate, *Org. Biomol. Chem.*, 2007, 5, 4001-4009. https://doi.org/10.1039/b711538e.
[4] Ruiz-Pernía, J. J., Williams, I. H. Ensemble-averaged QM/MM kinetic isotope effects for the S_N2 reaction of cyanide anion with chloroethane in DMSO solution. *Chem. Eur. J.*, 2012, 18, 9405-9414. https://doi.org/10.1002/chem.201200443.
[5] Williams, I. H. Gibbs energies of activation for reacting systems with multiple reactant-state and transition-state conformations. *J. Phys. Org. Chem.*, 2022, e4312. https://doi.org/10.1002/poc.4312.
[6] Schowen, R. L. Catalytic power and transition-state stabilization. In: Gandour, R. D., Schowen, R. L., eds. *Transition states of biochemical processes.* New York: Plenum Press, 1978. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-9978-0_2.

Sözlü Sunumlar
(Toplam: 158)

Oral Presentations
(Total: 158)

Analitik Kimya Sözlü Sunumlar

Analytical Chemistry Oral Presentations

SS-001 [Analitik Kimya]

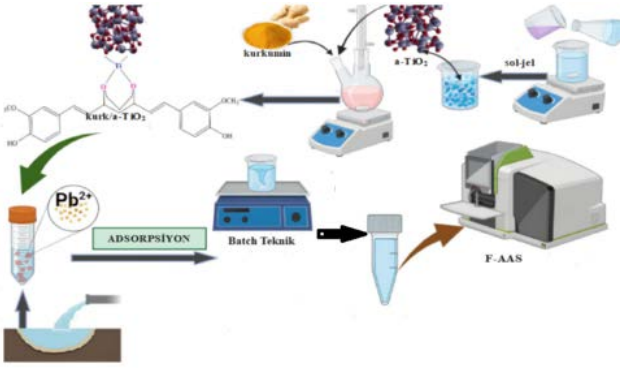
Modifiye Edilmiş Amorf TiO_2'nin Sentezi, Karakterizasyonu ve Pb^{2+} İyonlarının Adsorpsiyonu için Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Fırat Ünal[1], Hatice Çağlar Yılmaz[2], Sema Erdemoğlu[3]
[1]Milli Eğitim Bakanlığı, Ergani Bilim ve Sanat Merkezi, Diyarbakır
[2]Turgut Özal Üniversitesi, Teknoloji Transfer Ofisi, Malatya
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya

Pb^{2+} gibi ağır metallerin, organik kirleticiler gibi parçalanamaması, toksik etki gösteren hidratlaşmış iyonlara dönüşmesi, organizmalarda birikmesi gibi olumsuz etkilerinden dolayı ortamdan uzaklaştırılmasına yönelik çalışmalar oldukça önemlidir. Bu kirleticilerin bulundukları ortamdan uzaklaştırılmasında kullanılan en verimli yöntemlerden bir tanesi adsorpsiyondur ve bu amaçla zeolite, kil gibi doğal malzemelere, fonksiyonel gruplar modifiye edilerek pek çok malzeme geliştirilmiştir.

Bu çalışmada; farklı fonksiyonel gruplarla kolaylıkla modifiye edilebilen, yüksek yüzey alanına sahip, gözenekli, kolay hazırlanabilen amorf yapılı TiO_2 sol jel yöntemle sentezlenmiş ve adsorpsiyon kapasitesini artırmak amacıyla, özellikle metal iyonlarıyla kuvvetli şelat oluşturan, doğal bir polifenol olan kurkumin ile yaş emdirme (*wet impregnation*) yöntemi kullanılarak modifiye edilmiştir. Sentezlenen kurkumin/a-TiO_2 materyali; XRD, FT-IR, SEM-EDX, BET, DLS ve Zeta potansiyel analizleri ile karakterize edilmiştir.

Adsorpsiyon çalışmaları batch teknikle yapılmış ve adsorpsiyon sonrası sulu ortamda kalan Pb^{2+} iyonlarının derişimi, alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi (F-AAS) ile belirlenmiştir. %0,1 wt/v olacak şekilde sulu ortamda disperse edilen kurkumin/a-TiO_2, pH;5'de, 30 dk içerisinde, 400 mg/L derişimindeki Pb^{2+} iyonlarını, % 99,96 oranında adsorbe etmiştir. Optimum koşullarda, Langmuir doğrusal izotermine göre adsorpsiyon kapasitesi 564,97 mg/L olarak belirlenmiş ve kurkuminle modifiye edilmiş amorf TiO_2'nin adsorpsiyon kapasitesinin yüksek olduğu bulunmuştur.



Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, amorf TiO_2, Kurkumin, Pb^{2+} adsorpsiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma İnönü Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje No: FBG-2021-2576).

SS-002 [Analitik Kimya]

Gıda Ambalaj Malzemesi Olarak Boraks Katkılı Biyopolimer Filmlerin Hazırlanması ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

***Nilay Kahya*, Fatma Sultan Özdemir, Lemi Şengül**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Ambalajlama gıdayı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik olmak üzere çeşitli bozucu etkenlerden korumanın yanında gıdanın kalitesini veya güvenliğini tehlikeye atabilecek diğer riskleri önlemek için de gereklidir. Üretim kolaylığı ve düşük maliyeti gibi sebeplerle tek kullanımlık petrol bazlı polimerler, dünya çapında gıda endüstrisinde ve diğer ambalaj sektörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak petrol kaynaklı polimer malzemelerin neden olduğu çevre kirliliği ve buna dair endişelerin artmasıyla birlikte, doğal polimer içerikli ürünlerin geliştirilmesi tek kullanımlık plastik ambalajları ortadan kaldırmanın çözüm yolu olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyopolimerler çevre dostu malzemelerdir ve doğal kaynaklardan elde edilebilirler. Biyobozunur filmlerin üretiminde nişasta, kitosan, guar zamkı, sodyum aljinat ve pektin gibi biyopolimerler kullanılmaktadır. Guar zamkı ve sodyum aljinat biyouyumluluk, üstün film oluşturma yeteneği ve toksik olmama gibi sayısız faydaları sayesinde dikkat çeken biyopolimerlerdendir. Bu çalışmada, gıda ambalajı malzemesi olması hedeflenen filmlerin hazırlanması aşamasında uygun film bileşiminin saptanması için farklı aljinat ve guar zamkı içeriğine sahip film serisi hazırlanmıştır. Filmlerin içeriğine fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi için boraks katkısı yapılmıştır. Boraks katkılı aljinat-guar zamkı filmlerinin su içerisinde sıvı emme kapasitelerinin belirlenmesi için filmler şişme testine tabi tutulmuştur. Filmlere belirlenen nem koşullarında sahip oldukları su buharı geçirgenlik hızının tespit edilmesi için su buharı geçirgenlik testi yapılmıştır. Aljinat-guar zamkı filmlerinin boraks ile katkılandırılmasından sonra yapılarının kimyasal analizi Fourier dönüşümlü infrared spektrokopisi ile incelenmiştir. Filmlerin sahip oldukları nem tayin edilmiş ve ultraviyole-görünür bölgedeki geçirgenlikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma kapsamında hazırlanan aljinat-guar zamkı filmlerin gıda ambalajı olarak kullanılabilirliği için fiziksel özellikleri ve kimyasal yapısı araştırılmıştır. Boraks katkılı aljinat-guar zamkı içerikli filmlerin devam eden çalışmalar kapsamında gıda ambalajı başta olmak üzere uygulanabilir malzemeler olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aljinat, guar zamkı, boraks, film, paketleme.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)-BİDEB 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 1919B012339504 başvuru numarası ile desteklenmektedir.

SS-003 [Analitik Kimya]

Metal-Organik Çerçeveler Yapılı Bileşikler ile Atıksulardan Boya Giderimi

Betül Şebnem Şimşiroğlu[1], Jülide Hızal[2], Taner Arslan[3], Erol Erçağ[4]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Mühendisliği, Yalova, 77200, Türkiye
[2]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova, 77200, Türkiye
[3]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34469, Türkiye
[4]İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34850, Türkiye

Çeşitli organik ve anorganik kirleticilerin sulara karışmasıyla artan çevre kirliliği günümüzdeki en büyük problemlerden biridir. Adsorpsiyon, atık sulardan kirleticilerin uzaklaştırılması için kullanılan yaygın, verimli ve gelişime açık bir prosestir. Metal-organik çerçeve bileşikleri (MOF), çok yüksek gözeneklilik, geniş iç yüzey alanı kolay modifikasyon gibi özellikleri ile adsorpsiyon prosesinde, çeşitli ayırma işlemlerinde ve hidrojen/metan gazlarının depolanmasında görev almaktadırlar [1-3]. Yüksek adsorpsiyon kapasitesi ve geri kazanım özelliklerinden dolayı metal-organik çerçeveler, geleneksel adsorbanların aksine endüstriyel atık su arıtımı için daha fazla umut vadetmektedirler. Metal-organik çerçeveler ile gerçekleştirilen adsorpsiyon proseslerinde; ağır metaller, boyalar, klorlu uçucu organik bileşikler, ilaç ve kozmetik sektöründe kullanılan çeşitli maddeler ve antibiyotik gibi birçok kirleticinin sulardan uzaklaştırılması mümkündür[1,4].

Bu çalışmada, adsorban olarak PMDA-Cu, PDP-Cu ve PDAP-Zn olmak üzere üç farklı MOF bileşiği, kristal viyolenin adsorpsiyon yoluyla sulu çözeltilerden giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Azo boyar madde sınıfından olan kristal viyolenin söz konusu üç MOF üzerindeki adsorpsiyonuna temas süresi ve adsorbatın başlangıç konsantrasyonunun etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, adsorpsiyonun kinetik ve izotermal davranışlarının açıklanmasında değerlendirilmiştir. Tüm adsorbanlar üzerinde kristal viyole adsorpsiyonu için dengeye ulaşma süresinin yaklaşık 30 dakika olduğu ve adsorpsiyonların "Yalancı ikinci dereceden" kinetik modele uyduğu belirlenmiştir. Boyar maddenin adsorban üzerinde izotermal olarak adsorpsiyonu Langmuir modeli ile ifade edilmektedir. PDP-Cu bileşiği ile yapılan deneylerde maksimum adsorpsiyon kapasitesi 266 mg/g, PMDA-Cu bileşiği için 88 mg/g ve PDAD-Zn bileşiği için 32 mg/g olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, atıksu, kristal viyole, metal-organik çerçeve.

Kaynaklar

[1] A. O. Ibrahim, K. A. Adegoke, R. O. Adegoke, Y. A. AbdulWahab, V. B. Oyelami, and M. O. Adesina, "Adsorptive removal of different pollutants using metal-organic framework adsorbents," J Mol Liq, vol. 333, p. 115593, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.molliq.2021.115593.
[2] H. C. Zhou, J. R. Long, and O. M. Yaghi, "Introduction to metal-organic frameworks," Chem Rev, vol. 112, no. 2, pp. 673–674, Feb. 2012, doi: 10.1021/cr300014x/asset/images/medium/cr-2012-00014x_0003.gif.
[3] H. C. J. Zhou and S. Kitagawa, "Metal–Organic Frameworks (MOFs)," Chem Soc Rev, vol. 43, no. 16, pp. 5415–5418, Jul. 2014, doi: 10.1039/c4cs90059f.
[4] M. J. Uddin, R. E. Ampiaw, and W. Lee, "Adsorptive removal of dyes from wastewater using a metal-organic framework: A review," Chemosphere, vol. 284, p. 131314, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.131314.

SS-004 [Analitik Kimya]

İmidazol Bazlı Hidrojel Kullanılarak Kristal Viyole ve Müreksit Boyar Maddelerinin Sulu Çözeltilerden Giderimi

***Elif Nur Özer*, Merve Ceylan, Jülide Hızal Yücesoy**
Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova, 77200, Türkiye

Sanayileşme, kentleşme ve tarımsal üretimden kaynaklanan birçok kirletici madde ve toksik madde temiz su kaynaklarıyla birleşerek temiz suyun kirlenmesine sebep olmaktadır. Kirleticiler, askıda kalma, suda çözünme veya yatak üzerine adsorplanma gibi çeşitli yollarla içme sularında kontaminasyona yol açmaktadır [1]. Bu atıklar bozunamadığı için toprağa ve yüzey sularına, nihayetinde besin zincirine karışarak insan ve hayvan yaşamı için tehlike arz etmektedirler [2-4].

Boyar maddelerin sulardan ve atık sulardan giderimi amacıyla iyon değişimi, ozonlama, kimyasal çöktürme, koagülasyon-flokülasyon yöntemleri de kullanılmakla birlikte bu çalışmada; özellikle yüksek verimlilik, düşük maliyet ve kolay uygulanabilirlik gibi avantajları göz önünde bulundurularak adsorpsiyon yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada, adsorban olarak kullanılan imidazol bazlı hidrojel, alginat kullanılarak sentezlenmiştir. Bu yeni hidrojel üzerine müreksit ve kristal viyole boyar maddelerinin adsorpsiyon verimi, adsorbanla olan temas süreleri ve başlangıç konsantrasyonlarının değişimine bağlı olarak incelenmiştir. Sonuç olarak adsorpsiyon dengesine ulaşabilmek için ihtiyaç duyulan sürenin müreksit için 15 saat, kristal viyole için ise 1 saat olduğu tespit edilmiştir. Kinetik olarak çözelti fazından yüzeye olan kütle transferinin müreksit adsorpsiyonunda "Yalancı birinci dereceden kinetik model" kristal viyole adsorpsiyonunda ise "Yalancı birinci dereceden kinetik model" uyarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Her iki boyar madde adsorban üzerinde tutunurken izotermal olarak Langmuir karakteri göstermiştir. Müreksit için maksimum adsorpsiyon kapasitesi 500 mg/g, kristal viyole için ise 285 mg/g olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak imidazol bazlı hidrojel adsorbanın organik boyar maddelerin atık sulardan uzaklaştırılması için oldukça elverişli bir adsorban olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, boyar madde, hidrojel, ımidazol.

Kaynaklar

[1] F. Arslan, "Fındık Kabuğu ve Ceviz Kabuğunun Pirolizi İle Biyokömür Üretimi Ve Sulu Çözeltilerden Ağır Metal Gideriminde Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi".
[2] N. Morin-Crini et al., "Worldwide cases of water pollution by emerging contaminants: a review," vol. 20, pp. 2311–2338, 2022, doi: 10.1007/s10311-022-01447-4.
[3] F. M. D. Chequer et al., "Textile Dyes: Dyeing Process and Environmental Impact," Eco-Friendly Textile Dyeing and Finishing, Jan. 2013, doi: 10.5772/53659.
[4] J. Hızal, N. Kanmaz, and M. Yılmazoğlu, "Adsorption efficiency of sulfonated poly (ether ether ketone) (sPEEK) as a novel low-cost polymeric adsorbent for cationic organic dyes removal from aqueous solution," J Mol Liq, vol. 322, p. 114761, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.MOLLIQ.2020.114761.

SS-005 [Analitik Kimya]

$MnFe_2(SiO_2)_4$ Yardımıyla Çevre Örneklerinde Düşük Tayin Limitlerindeki Tellürün Analizi için FAAS ile Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi

***Fatma Ötünç*, Berrin Ziyadanoğulları, Recep Ziyadanoğulları**
Dicle Üniversitesi

Tellür (Te) iyonlarının alevli atomik absorpsiyon spektroskopi (AAS) analizi için katı faz ekstraksiyonu ve önderiştirme işlemlerinin optimizasyonunu amaçlayan bir çalışma, nanoteknoloji ve analitik kimyanın birleşimini içerir. Bu süreçte, nanopartiküller kullanılarak önderiştirme işlemi gerçekleştirilmiştir ve ardından optimum koşullar belirlenmiştir. Nanopartiküller, geniş yüzey alanları ve yüksek yüzey enerjileri sayesinde adsorpsiyon kapasitesini artırmıştır. Üretilen MnFe2(SiO4)2 nanopartilülleri SPME (solid phase micro extraction) için kullanılmıştır. Katı faz mikro ekstraksiyonu sayesimde önderiştirme sağlanmıştır. Optimum koşulların belirlenmesi, tellür iyonlarının etkin bir şekilde ekstrakte edilmesi için kritik öneme sahiptir. Çözeltinin pH değeri ve tampon miktarı, tellür iyonlarının nanopartiküllere bağlanma verimliliğini etkilemiştir. Çalkalama işlemi, çözeltideki tellür iyonlarının nanopartiküllerle temasını artırarak önderiştirme verimini yükseltmiştir. Yüksek sıcaklık, kimyasal reaksiyonları hızlandırarak önderiştirme işlemini optimize etmiştir. Eluent, tellür iyonlarının nanopartiküllerden desorbe edilerek çözeltiye geçmesini sağlar. Bu nedenle, eluentin hacmi ve derişimi dikkatle ayarlanmıştır. Gözlenebilme sınırı, yöntemin en düşük tespit edilebilen tellür iyonu miktarı belirlenmiştir. Bu sınır, cihazın hassasiyeti ve önderiştirme işleminin verimliliği ile doğrudan ilişkilidir. Tayin sınırı, yöntemle kantitatif olarak belirlenebilen en düşük tellür iyonu miktarını ifade eder. LOD değerine kıyasla daha yüksek bir değerdir ve yöntemin doğruluğu ile ilişkilidir. AAS cihazı, tellür iyonlarının konsantrasyonunu belirlemek için kullanılmıştır. Bu cihaz, numuneden gelen ışığın absorpsiyonunu ölçerek tellür miktarını tespit eder. AAS cihazı ile yapılan analizlerde, aşağıdaki adımlar izlenmiştir. Nanopartiküllerle önderiştirilmiş tellür iyonları, çözeltiye geçtikten sonra numune AAS cihazına aktarılmıştır. AAS cihazı, belirli dalga boyundaki ışığın absorpsiyonunu ölçülmesi ve tellür iyonlarının konsantrasyonu hesaplanmıştır. Optimum koşullar altında yapılan deneyler sonucunda, tellür iyonlarının LOD ve LOQ değerleri hesaplanmıştır.. Geri kazanım çalışmalarında sağlanan optimum koşul değişkenleri, tampon miktarı Te için 0,5 ml optimum tampon miktarı tespit edilmiştir. Manyetik nanopartikül miktarı Te için 75 mg olarak belirlenmiştir. Te için pH = 5 değerleri elde edilmiştir. Temas süresi Te için 60 s olarak bulunmuştur. Çalkalama şekli ve süresi, Te için rotatör 105 saniye olarak belirlenmiştir. Bu optimum koşullar ile sağlanabilecek en düşük tayin gerçekleştirilmiştir. LOD veLOQ değerleri karşılaştırıldığında %30 'a yakın bir gelişme sağlanmıştır. Bu çalışma, tellür iyonlarının düşük konsantrasyonlarda bile etkili bir şekilde tespit edilmesini sağlayarak çevresel ve endüstriyel uygulamalarda kullanılabilir

Tablo1. Tellür katı faz mikro ekstraksiyonuna ilişkin değerleri.

	LOD, mg/L	LOQ, mg/L	R2
FAAS	0,21823	0,7245	0,9969
SPME-FAAS	0,07093	0,23644	0,9924

Anahtar Kelimeler: Nanopartikül, tellür, AAS

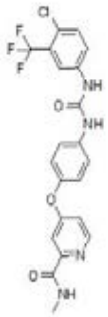
SS-006 [Analitik Kimya]

İnsan Plazmasında Sorafenib Tayini İçin Manyetik Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Kullanılarak Yeni Bir HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu

Burhan Ceylan

Harran Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Meslek Bilimleri Bölümü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Sorafenib, ileri evre böbrek ve hepatoselüler karsinomun tedavisinde etkili olan bir multikinaz inhibitörüdür. Sorafenib ağızdan uygulanır ve birçok hücresel hedefin inhibisyonunu sağlar [1]. Yüksek performanslı sıvı kromatografisi biyolojik sıvılarda ilaç etken maddelerinin ayrılmasında kullanılan olağanüstü bir tekniktir ve hızlı, karmaşık olmayan ve oldukça hassas sonuçlar sağlar. Manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu, kromatografik ayırmadan önce uygulanan basit, hızlı, etkili ve hassas bir yöntemdir. Fe3O4 manyetik nanopartikülleri formundaki manyetik adsorbanlar kullanılmış ve adsorpsiyon işlemi optimizasyona tabi tutulmuştur. Bu tür bir teknik, insan plazmasında sorafenib seviyesini analiz etmek için formüle edilmiştir. Kromatografik ayırma, asetonitril ve sudan oluşan hareketli bir faza sahip ters fazlı bir C18 analitik kolon (5 µm × 4.6 mm × 150 mm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Akış hızı 0,9 mL/dakikaya ayarlandı ve 264 nm'de UV dedektör kullanılarak gerçekleştirildi. Yöntemin doğrusallığı 0,1-30 ng/mL aralığında değerlendirildi ve 0,9995'lik bir korelasyon katsayısı (r2) elde edildi. Yöntemin validasyonu, EMA yönergelerine uyularak doğruluk, tekrarlanabilirlik, hassasiyet, sağlamlık, özgüllük, gözlenebilme sınırı ve tayin sınırlarını kapsadı [2]. Gözlenebilme sınırı (LOD) 0,03 ve tayin sınırı (LOQ) 0,1 ng/mL olarak bulundu. Gün içi ve günlerarası bağıl standart sapma (RSD) değerleri %2.8'in altında olduğu belirlendi. Önerilen yöntemin, insan plazmasında sorafenibin geleneksel kantifikasyonu için yararlı olduğu düşünülmektedir.



Sorafenib'in kimyasal yapısı

Anahtar Kelimeler: Sorafenib, HPLC-UV, katı faz ekstraksyionu, validasyon.

Kaynaklar

[1] Tırıs, G., Tekkeli Kepekci, S.E., Önal, C., Ceylan, B., Önal A. An UPLC method for the determination of sorafenib in human plasma by fluorimetric detection with pre-column derivatization and application to a pharmacokinetic study, Rev. Roum. Chim., 2022, 67(3), 217-224.

[2] European Medicines Agency (EMA)/Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP), Guideline on Bioanalytical Method Validation, EMA/CHMP, London, United Kingdom, 2011.

SS-007 [Analitik Kimya]

COVID-19 Tedavisinde Kullanılan İlaçlardan Molnupiravirin Bor Katkılı Elmas Elektrot Yüzeyinde Anyonik Yüzey Aktif Madde Varlığında Kare Dalga Voltametrisi Tekniği ile Elektroanalitik Tayini

***Yunus Bedir*[1], *Yavuz Yardım*[2]**
[1]*Van YYÜ, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Van*
[2]*Van YYÜ, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Van*

Coronavirüs hastalığı (COVID-19) ilk olarak Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıktı ve insanlar üzerindeki etkisini solunum yolu hastalığına neden olarak gösterdi. Takip eden aylarda bu virüs, şiddetli akut solunum sendromuna neden olduğu için koronavirüs 2 (SARS-CoV-2) olarak adlandırıldı. Molnupiravir, SARS-CoV-2 ile enfekte olmuş bireyleri tedavi etmek için kullanılan antiviral bir ilaçtır ve etki mekanizmasını, transkripsiyon hataları yoluyla belirli RNA virüslerinin replikasyonunu inhibe ederek göstermektedir.

Bu çalışma, molnupiravirin bor katkılı elmas (BDD) elektrot (elektrokimyasal olarak anodik ön işleme tabi tutulmuş) yüzeyinde elektrokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve voltametrik tayinini içermektedir. Molnupiravir, dönüşümlü voltametri (CV) tekniği kullanıldığında yaklaşık +1.1 V'da (Ag/AgCl karşı) tersinmez bir (difüzyon kontrollü) yükseltgenme piki göstermiştir. Deneysel koşulların ve aletsel parametrelerin optimizasyonunda, elektrot ön işleminin, destek elektroliti ve pH'nın, anyonik yüzey aktif madde sodyum dodesil sülfat (SDS) derişiminin ve kare-dalga voltametrisi (SWV) değişkenlerinin molnupiravirin pik akımı ve gerilimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Destek elektroliti çözeltisine SDS eklendiğinde kare dalga voltametrisi (SWV) ölçümlerinin duyarlılığını artmıştır. SWV tekniği kullanılarak $2x10^{-4}$ M SDS içeren 0.1 M $HClO_4$ çözeltisi içerisinde +1.1 V gerilim değerinde molnupiravir tayini için 1.0- 90.0 µg mL^{-1} ($3.04x10^{-6}$-$2.73x10^{-4}$ M) derişim aralığında doğrusal bir yanıt ve 0.26 µg mL^{-1} ($7.89x10^{-7}$ M) gözlenebilirlik sınırı değeri elde edilmiştir. Yöntemin tekraredilebilirliği 1.0 µg mL^{-1} derişimdeki molnupiravir çözeltisinde 10 tekrar ile yapılmış, bağıl standart sapma (%RSD) %6.1 olarak bulunmuştur. Önerilen yöntemin pratik uygulanabilirliği farmasötik preparatlarında molnupiravir tayini ile test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anyonik yüzey aktif madde, Bor katkılı elmas elektrot, farmasötik preparat, kare-dalga voltametrisi, molnupiravir.

Teşekkür: Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje kodu: FDK-2023-10914).

SS-008 [Analitik Kimya]

Fosfazen Tabanlı Koordinasyon Polimerlerinin Katalitik Özellikleri

Ayşen Orhan Erkovan[1], Azam Seifi[1], Burcu Topaloğlu Aksoy[1], Alireza Khataeeb[2], Yunus Zorlu[1], Bünyemin Çoşut[1]

[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Gebze, Kocaeli.
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Maslak, 34469, İstanbul

Fosfazen molekülleri, halojenürlerle çerçevelenmiş bir fosfor nitrojen iskeletinden oluşan halka (siklofosfazenler) veya lineer zincir (polifosfazen) yapılarıdır. Fosfazenler yapılarındaki fosfor halojen bağları sebebiyle nükleofilik yer değiştirme reaksiyonları vermektedirler. Özellikle klorosiklofosfazenlerde, halkaya bağlanabilen OR, NHR ve NR2 gibi fonksiyonel gruplar, aynı fosfazen halkasına kolayca dahil edilebilir ve bu farklı R grupları, yapısal özelliklerine bağlı olarak fosfazene farklı özellikler kazandırmaktadırlar. Bu nedenle, bu çoklu ligandlar, koordinasyon polimerleri, supramoleküler yapı taşları için çok önemli bir öncü bileşik grubudur [1,2]. Koordinasyon polimerleri, ligandlar tarafından bağlanan metal katyon merkezleri içeren inorganik veya organometalik polimer yapılarıdır. Koordinasyon komplekslerinin tekrar ünitelerini içeren polimer olarak tanımlanırlar. Fosfazeni, bu koordinasyon polimerlerinin sentezi için kullanarak metal atomları ligand köprüleri yoluyla bağlanır ve böylece kiral, [3], manyetik [4], UV-duyarlı [5], MOF benzeri [6] ilginç özelliklere sahip yapılar sentezlenir. Bu çalışmada; çinko, kadmiyum ve kobalt metal bazlı koordinasyon polimerleri, heksakis(metil-2-(4-fenoksifenil)asetatbenzen) siklotrifosfazen (H6L1) ile dimetilformamide içinde solvotermal reaksiyon ile hazırlandılar. Tek kristal olarak elde edilen koordinasyon polimerlerinin kristalografik yapısı tek kristal X-ışını kırınım tekniği ile aydınlatıldı. Buna göre bir adet monoklinik C uzay grubunda kadmiyum, triklinik P-1 uzay grubunda oluşan başka bir kadmiyum, monoklinik P21/n uzay grubunda çinko ve monoklinik P21/n uzay grubunda kobalt koordinasyon polimeri kristallendiği belirlendi. Ardından Fourier Dönüşümü Kızılötesi spektroskopisi, Toz X-ışını Kırınımı, Termogravimetrik Analizi ve Enerji Dağılımı X-Işını Analizleriyle yapılar desteklendi. Sentezlenen koordinasyon polimerlerinin katalitik aktivitesini araştırmak için, katyonik bir boya olan rodamin B seçildi. Bunun yanında farklı tür boyaların üzerindeki giderim verimliliğini görmek için katyonik boya metilen mavisi ve anyonik boya asit kırmızısı 17 ile de deneyler yapıldı. Giderim verimliliği yüksek olan kobalt koordinasyon polimeri için rifamisin grubu antibiyotiği olan RİF (rifampisin) ile giderim çalışması yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Siklofosfazen, Koordinasyon polimerleri, Katalitik bozunma, Boya bozulması, Peroksimonosülfat (PMS).

Kaynaklar

[1] Allcock H. R., (1972), "Phosphorus-Nitrogen Compounds", Studies in Inorganic Chemistry, 2, 219-276. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-41887-6.50010-9
[2] Uslu A., Yeşilot S., (2021), "Recent advances in the supramolecular assembly of cyclophosphazene derivatives", Dalton Trans.,50, 2324. https://doi.org/10.1039/d0dt04095a
[3] Ainscough E. W., Brodie A. M., Davidson R. J., Otter C. A., (2008), "The first coordination polymer containing a chiral cyclotriphosphazene ligand", Inorg. Chem. Commun, 11, 171-174. https://doi.org/10.1016/j.inoche.2007.12.001

[4] Ainscough E. W., Brodie A. M., Davidson R. Moubaraki J, B., Murray K. S., Otter C. A., Waterland M. R., (2008), "Metal– metal communication in copper (II) complexes of cyclotetraphosphazene ligands", Inorg. Chem.,47, 9182 —9192. https://doi.org/10.1021/ic8008706

[5] Davarcı D, Şenkuytu E., Zorlu Y. (2019), "Mercury(II)coordination polymers based on aniline-substituted tetra pyridyloxycyclotriphosphazene: Syntheses, characterizations and UV–Vis absorption properties", Polyhedron,, 173, 114138 —114149. https://doi.org/10.1016/j.poly.2019.114138

[6] Bao L., Chen, X.; Yu, Fan.; Yu, W.; Zhang, T.; Sun, Di., (2014), "Luminescent Response of One Anionic Metal–Organic Framework Based on Novel Octa-nuclear Zinc Cluster to Exchanged Cations", Cryst. Growth Des., 14, 410–413. https://doi.org/10.1016/j.poly.2019.114138

SS-009 [Analitik Kimya]

Onosma alborosea subsp. *alborosea* var. *alborosea* Çiçeğinin Farklı Çözücü Ekstraktlarının Toplam Flavonoid Madde İçeriği ve Biyoaktif Bileşenleri

Doğan Göçmen[1], Ali Hasan Gündoğdu[1], Burhan Ceylan[2]

[1]Harran Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Şanlıurfa,63040, Türkiye
[2]Harran Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Meslek Bilimleri Bölümü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 63040, Türkiye

Onosma alborosea subsp. alborosea var. alborosea Fisch. & C.A.Mey. (Türkiye'deki yerel ismi kaya emceğidir) Hodangiller (Boraginaceae) ailesinden bir türdür. Rus botanikçi Friedrich Ernst Ludwing Fischer ve Alman asıllı Rus botanikçi Carl Anton von Meyer tarafından tanımlanmıştır. Kayalık alanlarda yayılış göstermekte ve çiçeklerindeki renk dönüşümleri ile kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Tanımlanan Onosma türleri tıbbi bitki olarak kullanıldığı ve halk arasında da (halk hekimliğinde) yanık ve yara iyileştirme gibi geleneksel uygulamaları bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca tıbbi uygulamalarının yanında boya olarak da kullanıldığı ve bazı türlerin çiçeklerinin yenilerek tüketildiği bilinmektedir [1]. Bu çalışmada kaya emceği çiçeğinin, petrol eteri, dietileter ve etanol çözücüleri kullanılarak maserasyon işlemini tabi tutulmuştur. Ekstraksiyon işlemi sonunda çözücülerin ekstraksiyon verimleri hesaplanmıştır. Ekstraktların toplam flavonoid madde içeriği, spektrofotometrik olarak ölçülmüştür [2]. Standart flavonoid bileşik olarak kuersetin kullanılmıştır. Ardından ekstraktların biyoaktif bileşenleri LC-MS/MS kullanılarak belirlenmiştir. Etanol ekstresinin toplam flavonoid madde içeri 685,38 mg KUE/g bulunmuştur. Etanol ekstresinin biyoaktif içeriğinde en bol bulunan fenolik/flavonoid bileşik salisilik asittir. Kaya emceği çiçeğinin etanol ekstresinin doğal bir polifenolik madde veya antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Onosma alborosea*, maserasyon, fenolik içerik, LC-MS/MS.

Kaynaklar

[1] Binzet, R., Kandemir, I. Orcan, N. Palynological classification of Onosma L. (Boraginaceae) species from east Mediterranean in Turkey. Acta Bot. Croat., 2010, 69, 2.
[2] Ceylan, B., Yeşiloğlu, Y. Investigation of antioxidant of Sorbus domestica L. extracts and determination of phenolic contents by LC-MS/MS. Rev. Roum. Chim., 2022, 67(3), 217-224.

SS-010 [Analitik Kimya]

Bitkisel Bileşenle Zenginleştirilmiş Pektin Tabanlı Yenilikçi Biyopolimerik Kontrollü İlaç Salım Sistemi

***Veselina Adımcılar*, Mehmet Eren Toy, Fatma Bedia Erim**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Kontrollü ilaç salım sistemleri, alınan ilacın tedavi edici konsantrasyonlarda hedeflenen noktaya ulaşmasını ve bu noktada uzun sürelerde etkinliğini sürdürmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, ilaç salım sistemleri özellikle tekrarlayan dozlarda ilaç kullanımının gerekli olduğu durumlarda, ilaç dozu ve sıklığının kontrolü ile hastanın tedavisi boyunca konforunu arttırması sebebiyle büyük avantajlar sağlamaktadır [1]. Bu konuda yapılan çalışmalarda pH'a duyarlı olmaları sebebiyle, yapısal değişiklikler gösterebilen ve ilaç salımına olanak sağlayan biyopolimerlerin oluşturduğu sistemlerin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Biyopolimerler, canlı organizmalar ya da bu organizmaların ürettiği ürünlerden elde edilebilen toksisitesi olmayan, biyouyumlu ve biyobozunur malzemelerdir [2]. Biyopolimerler, farklı fiziksel özelliklere sahip malzemelerin üretilmesi için farklı oranlarda ve bir arada kullanılabildiklerinden geniş bir kullanım çeşitliliğine sahiptir. Ayrıca, bu yapıların hem fiziksel hem de biyolojik özellikleri çeşitli doğal ürünlerin yapıya entegre edilmesiyle iyileştirilebilmektedir. Bu amaçlarla tercih edilen başlıca biyopolimerlerden biri de pektindir. Pektin, bitkisel kaynaklı olup, çeşitli bitkilerin hücre duvarlarından elde edilmektedir. Pektin esas olarak, α-(1–4) glikozidik bağıyla birbirine bağlı D-galakturonik asit ünitelerinden meydana gelen lineer yapıda bir polisakkarittir [3]. Pektin, iki değerlikli katyonlar varlığında jel yapısı oluşturabildiğinden, ilaç salım sistemlerinde kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, pektinin tek başına kullanılmasıyla, ortaya çıkan üç boyutlu yapının yetersiz ilaç hapsetme kapasitesinin artırılması ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla, doğal hidrofilik bir ürün olan keten tohumu jeli, pektin ile birlikte kullanılmıştır (Figur 1). Geliştirilen bu üç boyutlu küresel hidrojel yapıdaki biyopolimerik sisteme suda çözünen bir model ilaç yüklenmiş ve ilaç hapsetme ve salım profili araştırılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre, ilaç hapsetme miktarı yeni geliştirilen bu sistemde %50'nin üzerine çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen yapının fiziksel özellikleri ve kontrollü salım için uygunluğu birlikte incelenmiştir.



Figür 1. Hazırlanan Pektin Tabanlı Küresel Hidrojel Yapı

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, hidrojel, kontrollü ilaç salımı, pektin.

Kaynaklar

[1] Kaygusuz, H., Uysal, M., Adımcılar, V., & Erim, F. B. (2015). Natural alginate biopolymer montmorillonite clay composites for vitamin B2 delivery. Journal of Bioactive and Compatible Polymers, 30(1), 48-56.
[2] Baranwal, J., Barse, B., Fais, A., Delogu, G. L., & Kumar, A. (2022). Biopolymer: A sustainable material for food and medical applications. Polymers, 14(5), 983.
[3] Liu, L., Fishman, M. L., & Hicks, K. B. (2007). Pectin in controlled drug delivery–a review. Cellulose, 14, 15-24.

SS-011 [Analitik Kimya]

Axinella cannabina'nın Kimyasal Bileşimi ve Antikanser Potansiyeli: İzolasyon, Yapı Tayini ve Biyolojik Aktivite

Ebru Erol[1], Gülbahar Özge Alim Toraman[2], Alper Evcen[3], Sezen Atasoy[4], Hasan Barış Özalp[5], Gülaçtı Topçu[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul, 34093, Türkiye
[2]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Meslek Bilimleri Bölümü, Farmakognozi Anabilim Dalı, İstanbul, 34093, Türkiye
[3]Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Kocaeli, 41470, Türkiye
[4]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul, 34093, Türkiye
[5]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Teknolojileri Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri, Su Altı Teknolojileri Bölümü, Çanakkale

Yeryüzündeki canlıların %70'ten fazlası okyanus ve denizlerde yaşamaktadır. Bu deniz canlılarının kimyasal yapılarının belirlenmesi ve ilaç olma potansiyellerinin araştırılması son 20 yıldır oldukça önem kazanmıştır [1]. Deniz ortamı, zengin biyoçeşitliliği ve bu biyoçeşitliliği oluşturan canlıların kemoçeşitliliğine sahip büyük bir kaynak sunmaktadır. Bu doğal kimyasal çeşitliliğe verimli ve etkili bir şekilde erişmek ve bunları terapötik uygulamalar için değerlendirmek oldukça önemlidir. Axinella genellikle sarı veya turuncu renkte olan Axinellidae familyasına ait bir sünger cinsidir. Çanakkale'de bulunan ve Türkiye'nin en büyük adası olan Gökçeada kıyılarından SCUBA dalışla toplanan *Axinella cannabina* (Esper, 1794) dikloroform: methanol (1:1) çözücü karışımı ile masere edildi. Elde edilen ekstre sağlıklı insan böbrek hücre hattına (HEK293T) ve üç farklı insan kanseri hücre hattına [akciğer (A549), mide (AGS), bağırsak (HT-29)] karşı incelendi. Ekstreden farklı kromatografik yöntemlerle izole edilen bileşiklerin kimyasal yapıları, 1D- ve 2D-NMR ve kütle spektroskopik analizlerle aydınlatıldı. Ayrıca, ekstrenin yağ asidi profili GC-MS, polar bileşiklerinin kalitatif ve kantitatif analizi ise LC-HRMS ile tayin edildi.



Axinella cannabina

Anahtar Kelimeler: *Axinella cannabina*, NMR, GC-MS, LC-HRMS, sitotoksisite.

SS-012 [Analitik Kimya]

Suda Çözünebilir ve Kararlı Pirilyum Bileşikleri ile Farklı Nükleofillerin Akıllı Telefon Destekli Analizi

Efdal Teknikel
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Pirilyum bileşikleri farklı sensör uygulamalarında hem sinyal verici hem de analit bağlayıcı grup olarak kullanılmaktadır. [1,2] Ancak pirilyum bileşiklerinin suda çözünmemesi ve kosolventler varlığında sulu çözeltiler içinde kararsız olması, kemosensör olarak kullanımında ciddi bir dezavantajdır.

Laboratuvarımızda yapılan çalışmalarda, pirilyum bileşiklerinin bisüfat tuzları sentezlenmiştir. Literatürde bulunmayan bu bileşikler, kosolvent içermeyen su içinde çözünebilmektedir ve su içinde oldukça kararlıdır. Sentezlediğimiz bazı pirilyum bisülfatların nükeleofillere karşı kolorimetrik olarak verdiği tepkiler UV-görünür bölge absorpsiyon spektroskopisi ile incelenmiştir. Kemosensörlerin nükleofiller ile tepkime sonucu oluşturuduğu bileşiklerin yapıları tespit edilerek, fotofiziksel tepkilerin nedeni açıklanmıştır. Bu bileşiklerin renkleri üzerinde meydana gelen değişimler bir akıllı telefon kullanılarak tespit edilmiş ve meydana gelen ton farklılıkları tespit edilmiştir [3,4]. Elde edilen veriler farklı kemometrik yöntemler ile analiz edilmiş ve makine öğrenmesi ile analiz yapabilme olasılıkları araştırılmıştır. Geliştirdiğimiz bir program sayesinde, kemeosensörler kullanılarak, konu hakkında uzmanlığı olmayanların dahi analiz yapabilmesi mümkün olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı telefon, kemometri, kemosensör, pirilyum.

Kaynaklar

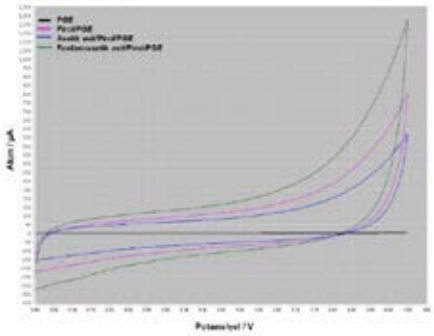
[1] Jiménez, D., Martínez-Máñez, R., Sancenón, F., Ros-Lis, J. V., Benito, A., & Soto, J. (2003). A new chromo-chemodosimeter selective for sulfide anion. Journal of the American Chemical Society, 125(30), 9000-9001. https://doi.org/10.1021/ja0347336.
[2] Yin, W., Wang, H., Deng, B., Ma, F., Zhang, J., Zhou, M., & Lu, Y. (2022). A pyrylium salt-based fluorescent probe for the highly sensitive detection of methylamine vapour. Analyst, 147(15), 3451-3455.
[3] N.A. Rakow, K.S. Suslick, A colorimetric sensor array for odour visualization, Nature, 406, 2000 710–713, 406, https://doi.org/10.1038/35021028.
[4] S. Upadhyay, A. Kumar, M. Srivastava, A. Srivastava, A. Dwivedi, R.K. Singh, S. K. Srivastava, Recent advancements of smartphone-based sensing technology for diagnosis, food safety analysis, and environmental monitoring, Talanta, 2024, 275, 126080, https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126080.

SS-013 [Analitik Kimya]

Asetik Asit ve Fosfanoasetik Asit Katkılı Polipirol Kalem Ucu Elektrotların Süperkapasitör Özelliklerinin Araştırılması

Nilüfer Koçyiğit[1], Melih Beşir Arvas[2]
[1]Biruni Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul
[2]İstanbul Üniversitesi, Anorganik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul

Yenilenebilir enerji, sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ve küresel enerji talebinin karşılanmasında hayati bir rol oynar. Ancak, yenilenebilir kaynaklarının çoğu doğası gereği kesintili olduğundan, mevcut güç şebekesine entegrasyonları verimlilik açısından zorluklar içermektedir. Bu kesintili durum, enerji depolama sistemleri (ESS)'nin elektrik şebekesine dahil edilmesiyle azaltılabilir [1]. Süperkapasitörler, yakıt hücreleri, Li-ion piller, süperiletken manyetik depolama cihazları, ikincil piller umut verici, sürdürülebilir elektrokimyasal enerji depolama cihazlarından bazılarıdır [2]. Gelecek vadeden elektrokimyasal enerji depolama cihazları olarak süperkapasitörler, hızlı şarj-deşarj kabiliyeti, düşük maliyet, çevre dostu olması, yüksek güç yoğunluğu ve uzun döngü ömrü gibi avantajlara sahiptir [3]. Bu çalışmada, asetik asit ve fosfanoasetik asit katkılı polipirol kaplı kalem ucu elektrotlar elektropolimerizasyonla hazırlanmış ve süperkapasitör özellikleri incelenmiştir. Elektrokimyasal karakterizasyon için dönüşümlü voltametri (CV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ve galvanostatik şarj-deşarj (GCD) yöntemleri kullanılmıştır. Elektrotların spektroskopik ve morfolojik analizleri için ise FT-IR, XRD ve SEM kullanılmıştır.



Şekil. Kalem ucu, Asetik asit ve fosfanoasetik asit katkılı polipirol kalem ucu elektrotların 0,5 M H_2SO_4 içinde 100 mVs^{-1}

Anahtar Kelimeler: Süperkapasitör, iletken polimer, polipirol, fosfanoasetik asit, enerji depolama.

Kaynaklar

[1] M.M. Rahman, A.O. Oni, E. Gemechu, A. Kumar, Assessment of energy storage technologies: A review, Energy Convers. Manag. (2020). doi:10.1016/j.enconman.2020.113295.
[2] S.M. Benoy, M. Pandey, D. Bhattacharjya, B.K. Saikia, Recent trends in supercapacitor-battery hybrid energy storage devices based on carbon materials, J. Energy Storage. (2022). doi:10.1016/j.est.2022.104938.
[3] M.B. Arvas, S. Yazar, Y. Sahin, An ultra-high power density supercapacitor: Cu(II) phthalocyanine tetrasulfonic acid tetrasodium salt doped polyaniline, J. Alloys Compd. (2022). doi:10.1016/j.jallcom.2022.165689.

SS-014 [Analitik Kimya]

Kazakistan'ın Çeşitli Bölgelerinde Üretilen Tamarix ve Agrimonia Ballarının Biyoaktivite ve Kimyasal İçeriklerinin Araştırılması ve Kemometrik Analizleri

Özge Tokul Ölmez[1], Damira Ongalbek[2], Bihter Şahin[3], Balakyz Yeskaliyeva[2], Mehmet Öztürk[1]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Muğla, 48121, Türkiye
[2]Al-Farabi Kazak Ulusal Üniversitesi, Kimya ve Kimya Teknolojisi Fakültesi, Almatı, 050040, Kazakistan
[3]Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Susurluk Tarım ve Orman Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Balıkesir, 10600, Türkiye

Bal, dünya çapında birçok ülke için ekonomik öneme sahip olan besleyici bir gıda olup, tadı nedeniyle tercih edilir.[1] Arılar tarafından kullanılan nektara bağlı olarak birçok farklı bal türü vardır. Arılar bal yapmak için nektarı çoğunlukla çiçeklerden ve/veya bazı böceklerin salgıladığı bal özünden elde ederler. Arılar bal yapmak için çiçekleri kullanıldığında, polen içeriği %45'in üzerindeyse çiçek balı monofloral, yani tek bir bitki kaynaklı, altında ise multifloral olarak adlandırılır. Balın kimyasal bileşimi, fizikokimyasal özellikleri, biyoaktivitesi, aroması gibi özellikleri coğrafi ve botanik kökeninden güçlü bir şekilde etkilenir [2]. Bu da balı farklı flavonoidler, polifenoller, karotenoidler ve diğer metabolitlerin varlığı nedeniyle değişken biyolojik aktivitelere sahip benzersiz bir gıda maddesi haline getirir [3,4].

Kazakistan, Tamarix ve Agrimonia balı açısından zengin olmasına karşın bu ballar hakkında yeterli çalışma yoktur. Çalışmamız için, Kazakistan'ın Akmola bölgesinden 2 adet Tamarix ve 5 adet Agrimonia balı, Oskemen'den 8 adet Tamarix balı ve Zambil'den 6 adet Tamarix ve 5 adet Agrimonia balı olmak üzere toplam 26 bal örneği toplandı. Polen analizleri, bir örnek dışında tüm örneklerin monofloral bal olduğunu gösterdi. Çalışmamızda bal örneklerinin antioksidan ve enzim inhibitör aktiviteleri ile kimyasal parmak izlerinin ilk kez kromatografik teknikler kullanılarak ortaya konması amaçlandı. Tamarix ve Agrimonia bal örneklerinin kimyasal analizleri sonucunda gallik asit, *p*-hidroksifenil asetik asit, *p*-hidroksibenzoik asit, vanilik asit, kafeik asit, vanilin, klorojenik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, mirisetin ve krisin gibi bileşenlerin varlığı tespit edildi. Ayrıca yirmi altı bal örneği için belirlenen kimyasal bileşenler ile kemometrik analiz yapılarak, bölgesel farklılığın Kazakistan ballarına etkisi de ortaya kondu.

Anahtar Kelimeler: Kazakistan balı, HPLC-DAD, antioksidan aktivite, enzim inhibitor aktivite.

Teşekkür: Tübitak 2221-Konuk veya Akademik İzinli (Sabbatical) Bilim İnsanı Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir. Proje numarası, 2221/2018/2

Kaynaklar

[1] Durmaz, N.E., Anlı, R.E., Güçer, Y., Artık, N. Analysis of volatile compounds of some turkish flower honey samples by solid-phase microextraction and gas chromatographymass spectrometry, Eur. J. Eng. Sci. Tech., 2020, 20, 796-800. https://doi.org/10.31590/ejosat.764544

[2] Saygın, A.Ö., Demîrbaş, N. Avrupa Birliği ve Türkiye'de bal üretim ve ticareti açısından coğrafi işaret uygulamalarının değerlendirilmesi. YYÜ Tar Bil Derg., 2019, 29, (3), 526–538. https://doi.org/10.29133/yyutbd.547413.

[3] Da Silva, I.A.A., Da Silva, T.M.S., Camara, C.A., Queiroz, N., Magnani, M., De Novais, J.S., Soledade, L. E.B., Lima, E.D.O., De Souza, A.L., De Souza, A.G. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil, Food Chem., 2013, 141, (4), 3552–3558.

https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.072.
[4] Đogo Mračević, S., Krstić, M., Lolić, A., Ražić, S. Comparative study of the chemical composition and biological potential of honey from different regions of Serbia, Microchem. J., 2020, 152, 104420. https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104420

SS-015 [Analitik Kimya]

Antarktika'dan Toplanan Göl Suyu Örneklerinde Kurşunun Mikro Örnekleyici Gaz-Sıvı Ayırıcı-Hidrür Üretimi - $NiFe_2O_4$ Manyetik Nanopartiküllerine Dayalı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Sonrası Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayin Edilmesi

Merve Fırat Ayyıldız[1], Süleyman Bodur[2], Sezgin Bakırdere[3]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye; Neutec İlaç, Yıldız Teknik Üniversitesi Teknopark, İstanbul, 34220, Türkiye
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye; İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Bölümü, İstanbul, 34010, Türkiye
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye; Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, Ankara, 06670, Türkiye

Sanayileşmenin, özellikle sanayi devriminden beridir ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerine rağmen, çevresel kirliliğin başlıca nedenlerinden biri olmuştur [1]. İnsan kaynaklı faaliyetler, yani madencilik, cevher eritme, kömür yakma ve pil endüstrisi, kurşunu havaya, toprağa ve/veya suya salmaktadır [2]. Kurşun maruziyeti hematolojik, nörolojik, gastrointestinal, renal ve kardiyovasküler organ sistemlerini etkiler, ayrıca anemi, bağışıklık, hipertansiyon ve üreme organlarında toksisite gibi sağlık etkilerine neden olur [3]. Bu nedenle kurşunun tayin edilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Horseshoe Adası'ndan (Antarktika) alınan göl suyu örneklerinde kurşunun tayin edilmesini amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda dağıtıcı katı faz ekstraksiyonu - mikro örnekleyici gaz-sıvı ayırıcı hidrür üretimi entegreli - alevli atomik absorbsiyon spektrometresi yöntemi kullanılmıştır. Analit sinyalinin gücü tüm önemli parametreler optimize edilerek artırılmıştır. Optimum koşullar altında sistemin analitik performans değerlerinden gözlenebilme limiti 2,16 µg kg–1, tayin limiti ise 7,19 µg kg–1 olarak belirlenmiştir. Göl suyu örneklerinde yapılan geri kazanım çalışmaları sırasında iki farklı kalibrasyon tekniği uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrometresi, hidrür oluşturma tekniği, kurşun, manyetik nanopartikül.

Teşekkür: Bu çalışmada kullanılan göl suyu örnekleri, 119Z846 numaralı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) KUTUP 1001 projesi kapsamında 4. Ulusal Antarktika Bilim Seferi'nde toplanmıştır.

Kaynaklar

[1] Nasrollahi, Z., Hashemi, Ms., Bameri, S. et al. Environmental pollution, economic growth, population, industrialization, and technology in weak and strong sustainability: using STIRPAT model, Environ. Dev. Sustain, 2020, 22, 1105–1122. https://doi.org/10.1007/s10668-018-0237-5.
[2] Briseño-Bugarín J., Araujo-Padilla X., Escot-Espinoza V.M., Cardoso-Ortiz J., Flores de la Torre J.A., López-Luna A. Lead (Pb) Pollution in Soil: A Systematic Review and Meta-Analysis of Contamination Grade and Health Risk in Mexico, Environments, 2024, 11(3):43. https://doi.org/10.3390/environments11030043.
[3] Desye, B., Tesfaye, A. H., Berihun, G., Ademas, A., & Sewunet, B. A systematic review of the health effects of lead exposure from electronic waste in children, Frontiers in public health, 2023, 11, 1113561. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1113561.

SS-016 [Analitik Kimya]

Manganın Karabaş Otu Çayı Örneklerinde Doğru ve Duyarlı Tayinine Yönelik Sprey Destekli Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi

Melike Atakol[1], Vedat Yıldırım[2], Arda Atakol[3], Hilal Akbıyık[4], Buse Tuğba Zaman[4], Orhan Atakol[5], Sezgin Bakırdere[6]

[1]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya, İstanbul, 34396, Türkiye
[2]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, İstanbul, 34396, Türkiye
[3]İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul, 34396, Türkiye
[4]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya, İstanbul, 34220, Türkiye
[5]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06560, Türkiye
[6]Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, Ankara, 06670, Türkiye

Mangan (Mn) arginaz ve glutamin sentetaz oluşumu ve önemli bir antioksidan mitokondriyal enzim olan süperoksit dismutaz oluşumunda görev alması nedeniyle insanlar için temel bir elementtir [1]. Buna karşın, merkezi sinir sisteminde aşırı Mn birikimi, klinik özellikleri bakımından idiyopatik Parkinson Hastalığına (IPD) benzeyen ve hem laboratuvar hayvanlarında hem de insanlarda olumsuz nörolojik etkilerle sonuçlanan "manganizm" olarak bilinen bir fenomene neden olabilmektedir. Mn'ye aşırı maruz kalma ve soluma zatürre, cinsel isteksizlik ve sperm hasarı gibi semptomlara da yol açabildiği bilinmektedir [2]. Hem eksikliğinin hem de aşırı maruziyetinin farklı sağlık sorunlarına sebep olması, manganın insan vücudu ve çevredeki miktarının belirlenmesi ve izlenmesini elzem kılmaktadır. Bu çalışmada, manganın ön deriştirilmesi için yeşil kimyaya uygun ve basit bir sprey destekli sıvı faz mikro-ekstraksiyon yöntemi (SD-SFME) geliştirilmiştir. Kullanılan spreyleme aparatı ile µL hacimlerdeki ekstraksiyon solventi mikro damlacıklar halinde analit içeren sulu çözeltiye püskürtülmüştür. Bunun sonucunda, ekstraksiyon solventinin etkin dağılımının sağlanması amacıyla harici bir organic çözücü kullanımına ihtiyaç ortadan kaldırılmıştır. Manganın ekstraksiyonunun sağlanması amacıyla ilk olarak, LDMH 2 kodlu Schiff baz türevi bir kompleksleşme reaktifi sentezlenmiştir. Optimizasyon çalışmalarının ardından geliştirilen mikroekstraksiyon yöntemi (SD- SFME) için gözlenebilme limiti 4,1 µg/L, tayin limiti 13,7 µg/L olarak belirlenmiştir. Geleneksel alevli atomik absorpsiyon spektrometresinin Mn için gözlenebilme limiti ile karşılaştırıldığında tespit gücündeki artış değeri 23,6 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen yöntemin gerçek örneklere uygulanabilirliği için karabaş otu *Lavandula stoechas* ile demlenmiş çayda standart ekleme yöntemi ile geri kazanım çalışmaları yapılmış ve matriks eşleştirmeli kalibrasyon tekniği uygulanarak %79,8- 116,7 değerleri arasında geri kazanım elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atomik absorpsiyon spektrometresi, sprey destekli sıvı faz mikro-ekstraksiyonu, karabaş otu çayı, nikel.

Kaynaklar

[1] R.D. Crapnell, C.E. Banks, Electroanalytical overview: The determination of manganese, Sensors and Actuators Reports. 2022, 4, 100110. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.snr.2022.100110.
[2] M.R. Miah, O.M. Ijomone, C.O.A. Okoh, O.K. Ijomone, G.T. Akingbade, T. Ke, B. Krum, A. da Cunha Martins, A. Akinyemi, N. Aranoff, F.A. Antunes Soares, A.B. Bowman, M. Aschner, The effects of manganese overexposure on brain health, Neurochem. Int. 2020, 135, 104688.

SS-017 [Analitik Kimya]

Antiepileptik İlaç Etken Maddelerinden Biri Olan Levetiracetam'ın Ticari İlaç Örneklerinde, Saklama ve Yapay Mide Koşullarındaki Miktar Değişimini GC-Ms ile Belirlenmesi.

***Fatih Ahmet Erulaş*[1], *Dotse Selali Chormey*[2], *Ersoy Oz*[3], *Sezgin Bakırdere*[2]**

[1]Sirt Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Siirt
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, İstatistik Anabilim Dalı, İstanbul

İnsan eylemlerini, düşüncelerini ve duygularını elektrokimyasal iletiyi işleyen nöronlar tarafından control edilir[1,2]. Birden fazla sinyalin anormal bir şekilde iletimi epilipsi olarak adlandırılan tekrarlayan nöbetlerle sonuçlanır [3]. Süresi, sıklığı ve nöbet tipi kişiden kişiye farklılık gösterir [4]. Antiepileptik ilaçlar bu anormal deşarjı baskılayabilir. Levetiracetam hem çocuklarada hemde yetişkinlerde yaygın olarak kullanılan, mülti ilaç kullanımına uygun ve minumun yan etkiye sahip bir anti epileptik ilaçtır[5-7].Bu çalışmada Levetiracetam kalibrasyon grafiği kullanılarak ilaçlardan eksrakte edildi. Levetirasetam için kalibrasyon grafiğinde R:0.9991 olarak belirlendi.LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 0.004 ve 0.014 µ.ml-1 olarak bulundu. Levetirasetamın stabilitesi çeşitli saklama koşulları altında ve sitümüle edilmiş mide ortamında incelendi. Bozulmann en geç derin dondurucuda olduğu görüldü. Çeşitli ilaç firmalarına ait Levetiracetam miktarları ±%10 aralığında olduğu tayin edildi.

Anahtar Kelimeler: Epilepsy, GC-MS, levetiracetam, simulated gastric conditions.

Kaynaklar

[1] Hyman SE. Neurotransmitters. Curr. Biol. 15(5), R154–R158 (2005).
[2] Haines DE, Noback CR, Matthews PBC et al. Human nervous system – anatomy. Encyclopedia Britannica (2006).
[3] Aun AaK, Mostafa AA, Aboul Fotouh AM et al. Role of magnetic resonance spectroscopy (MRS) in nonlesional temporal lobe epilepsy.Egypt. J.Radiol. Nucl. Med. 47(1), 217–231 (2016).
[4] Perucca E, Bialer M. The clinical pharmacokinetics of the newer antiepileptic drugs. Focus on topiramate, zonisamide and tiagabine. Clin. Pharmacokinet. 31(1), 29–46 (1996).
[5] Perucca E, Bialer M. The clinical pharmacokinetics of the newer antiepileptic drugs. Focus on topiramate, zonisamide and tiagabine. Clin. Pharmacokinet. 31(1), 29–46 (1996).
[6] Coupez R, Straetemans R, Sehgal G et al. Levetiracetam: relative bioavailability and bioequivalence of a 10% oral solution (750 mg) and 750-mg tablets. J. Clin. Pharmacol. 43(12), 1370–1376 (2003).
[7] Patsalos PN. Clinical pharmacokinetics of levetiracetam. Clin. Pharmacokinet. 43(11), 707–724 (2004).

SS-019 [Analitik Kimya]

Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayin Öncesinde Derin Ötektik Çözücü-Ditizon Probu Temelli Sıvı Faz Mikro Ekstraksiyonuyla Kobaltın Zenginleştirilmesi için Yöntem Geliştirilmesi

Aslı Ağbulak[1], Yağmur Kılınç[2], Buse Tuğba Zaman[1], Tuğçe Göver[3], Melike Atakol[4], Fatma Turak[1], Sezgin Bakırdere[1]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul; Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Ankara
[2]Bülent Ecevit Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Zonguldak
[3]Selçuk Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Konya
[4]İstinye Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul

Kobalt (Co), yer kabuğunda nadir olarak bulunan ve kobalamin (B12 vitamini) olarak memeliler için önemli bir elementtir [1]. Ortam havasının solunması ve kobalt içeren yiyecek ve içme suyunun tüketilmesi gibi kobaltın yaygın olması nedeniyle bireyler günlük yaşamlarında çeşitli Co bileşiklerine maruz kalmaktadırlar [2]. Kobalt maruziyeti insanlarda solunum sistemini etkiler ve astım, rinit ve akciğer kanseri gibi çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir [3]. Tam tersine, kobalt eksikliği iştahın azalmasına, kalıcı şişkinliğe ve ölümcül anemiye neden olabileceği düşünülmektedir [4]. Bu çalışmada, su numunelerindeki kobaltın ayrılması ve zenginleştirilmesinde derin ötektik çözücü-ditizon probu (DES/DTZ) temelli yeni bir sıvı faz mikroekstraksiyon (LPME) yöntemi geliştirilmiştir. Ekstraksiyon sonrası analit derişimleri alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (FAAS) ile tayin edilmiştir. Deneysel parametrelerin kobalt iyonlarının kompleksleşmesi ve ekstraksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla tek değişkenli optimizasyon çalışmaları yapılmış ve sonuç olarak en yüksek ekstraksiyon verimi için en uygun deney koşulları belirlenmiştir. DES/DTZ-LPME-FAAS sistemi ile, optimum kompleksleştirme/ekstraksiyon prosedürünü uygulanarak 30 ile 500 µg/L arasında geniş bir doğrusal çalışma aralığıyla 9,6 µg/L'lik bir tayin sınırına ulaşılmıştır. Geliştirilen yöntemin doğruluğunu ve uygulanabilirliğini değerlendirmek için farklı musluk suyu örnekleriyle geri kazanım deneyleri yapılmıştır. Matris eşleştirme yöntemini uygulayarak, her numune için %90 ile %112 arasında değişen geri kazanım sonuçları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrometre, derin ötektik çözücü, ditizon, kobalt, musluk suyu.

Kaynaklar

[1] Genchi, G., Lauria, G., Catalano, A., Carocci, A., Sinicropi, M.S. Prevalence of cobalt in the environment and its role in biological processes, Biology, 2023, 12:1335. https://doi.org/10.3390/biology12101335.
[2] Leyssens, L., Vinck, B., Van Der Straeten, C., Wuyts, F., Maes, L. Cobalt toxicity in humans—A review of the potential sources and systemic health effects, Toxicol., 2017, 387:43–56. https://doi.org/10.1016/j.tox.2017.05.015.
[3] Czarnek, K., Terpiłowska, S., Siwicki, A.K. Selected aspects of the action of cobalt ions in the human body, Cent Eur J Immunol, 2015, 40:236–242. https://doi.org/10.5114/ceji.2015.52837.
[4] Stoica, A.I., Peltea, M., Baiulescu, G.E., Ionica, M. Determination of cobalt in pharmaceutical products, J. Pharm. Biomed. Anal., 2004, 36:653–656. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2004.07.030.

SS-020 [Analitik Kimya]

Organik Mikrokirleticilerin Elektrokimyasal Prosesler Kullanılarak Su Ortamlarından Gideriminde Analitik Yöntemler Uygulanması

Gamze Dalgıç Bozyiğit
Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye

Mikrokirleticiler, farklı alanlardaki endüstriler tarafından çeşitli amaçlarla üretilen ve daha sonra istenmeyen veya kontrol edilemeyen yollarla çevresel ortamlara karışan doğal veya sentetik bileşenlerdir. Son yıllarda artan endüstriyel faaliyetler ve ekonomik nedenlerin çevre bilincinin önüne geçmesi nedeniyle birçok yeni mikrokirletici türü ortaya çıkmıştır. Ayrıca, organik mikrokirleticilerin varlığı, döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde suyun yeniden kullanımı uygulamaları için birçok sorun teşkil etmektedir. Sucul ortamlarda düşük derişimlerde (ng/L – µg/L) bulunan organik mikrokirleticilerin giderimine yönelik sürdürülebilir ve yeşil teknolojiye uygun yöntemler geliştirilmesi, Çevre Mühendisliği açısından ciddi önem taşımaktadır. Mikrokirleticilerin su ve atıksu ortamlarından uzaklaştırılmasında sıklıkla kullanılan elektro-oksidasyon (EO) yöntemi, kirleticilerin elektrot yüzeyinde adsorpsiyonu ve akabinde elektron transfer reaksiyonu ile H2O ve CO2'ye bozunmasına dayalı etkili bir arıtım prosesidir [1]. EO yöntemi geliştirilmesinde giriş (arıtılmamış) ve çıkış (arıtılmış) su/atıksu numunelerinde eser seviyelerde bulunan mikrokirleticilerin yüksek doğruluk ve duyarlılıkta tayini, prosesin verimini belirlemede en önemli parametredir. Dolayısıyla, organik mikrokirleticilerin giderimine yönelik EO yöntemi geliştirilmesinden önce, farklı su matrikslerinde tayinlerine yönelik analitik tayin yöntemleri geliştirilmesi de kritik bir husustur. Pestisit, alkilfenol, hormon ve Bisfenol A (BPA) grubu yedi farklı organik mikrokirleticinin evsel atıksudan giderimine yönelik geliştirilmiş EO yönteminde %100'e yakın giderim verimleri elde edilmiştir ve bu kirleticilerin eş zamanlı tayininde daha önce geliştirilmiş olan bir dağıtıcı sıvı-sıvı mikroekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır [2]. Antipsikotik grubu bir ilaç etken maddesi olan haloperidolün musluk suyundan gideriminde ise EO yöntemi ile %95 üzeri giderim verimleri elde edilmiştir. Bu arıtım yönteminde ise haloperidolün yüksek doğruluk ve duyarlılıkta tayininine yönelik matriks eşleştirme kalibrasyon yönteminin kullanıldığı bir analitik tayin yöntemi geliştirilmişir [3].

Anahtar Kelimeler: Döngüsel ekonomi, elektro-oksidasyon, mikroekstraksiyon, organik mikrokirleticiler.

Kaynaklar

[1] Bakaraki Turan, N., Sari Erkan, H., Ilhan, F., Onkal Engin, G. Decolorization of textile wastewater by electrooxidation process using different anode materials: Statistical optimization. Water Environ Res, 2022, 94(1), e1683. https://doi.org/10.1002/wer.1683.
[2] Bozyiğit, G.D., Ayyıldız, M.F., Chormey, D.S., Turan, N.B., Kapukıran, F., Engin, G.O., Bakırdere, S. Removal of selected pesticides, alkylphenols, hormones and bisphenol A from domestic wastewater by electrooxidation process. Water Sci Technol, 2022, 85(1), 220-228. https://doi.org/10.2166/wst.2021.635.
[3] Çelik, E., Akkır, H. Antipsikotik İlaç Etken Maddesinin Analitik Yaklaşımlar Kullanılarak Elektrooksidasyon Yöntemi ile Giderimi, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Lisans Bitirme Çalışması, İstanbul, Türkiye, 2024.

SS-021 [Analitik Kimya]

Çift Şırınga Esaslı Yenilikçi Mikroekstraksiyon Teknikleri

Tuğçe Unutkan Gösterişli
Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul, 34200, Türkiye; Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34210, Türkiye

Numune hazırlama, analit içeren numunelerin cihazlar için uygun formlara getirilmesi gerekliliği nedeniyle birçok analitik prosedürde kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, mikroekstraksiyon teknikleri farklı türdeki numuneler için kullanılan yaygın bir yaklaşımdır. Kısa ekstraksiyon süreleri, düşük organik çözücü tüketimi, yüksek seçicilik ve çeşitli tespit yöntemleriyle kombinasyon kolaylığı, bu mikroekstraksiyon tekniklerinin önemli avantajlarıdır [1,2]. Dağıtıcı çözücü kullanımı, düşük ekstraksiyon verimliliklerine yol açabilmektedir ve sıvı faz mikroekstraksiyon (SFME) için düşük organik çözücü miktarı kullanma kriterlerine aykırıdır [3]. Son yıllarda, çevre dostu yöntemler, yeşil kimya kavramıyla uyumlu olarak toksik organik çözücülerin tüketimini en aza indirmeye odaklanmıştır [4]. Numune hazırlamada yeni kavramların geliştirilmesi, organik çözücü miktarlarının azaltılması, gereksiz prosedür adımlarının ortadan kaldırılması ve tekrarlanan işlemlerin yeniden üretilebilirliğinin artırılmasına yönelik alternatif yollar aranmaktadır [5]. Bu amaçlar doğrultusunda geliştirilmiş çift şırınga esaslı sıvı faz mikroekstraksiyon yöntemlerinin en büyük yeniliği, organik çözücü tüketimini azaltması ve dağıtıcı çözücü kullanımını ortadan kaldırmasıdır. Şırınga pistonlarının ileri-geri eşzamanlı hareketleri ile iki şırınga arasında oluşturulan basınç, verimli bir dağılım sağlamakta ve bu da dağıtıcı çözücülere olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır [6]. Ayrıca, şırıngalar arasındaki farklı materyallerden yapılmış bağlantıya yerleştirilen filtreler, çözeltinin nebülizasyonu ile dağılım yeteneğini artırmakta ve dağılım sürecinde dağıtıcı çözücüde ekstraksiyon çözeltisinin kaybını azaltmaktadır. Otomatik şırınga karıştırma sistemi ise, manuel karıştırmadan kaynaklanan hataları ortadan kaldırarak yöntemin hassasiyetini artırmaktadır [7]. Bu çalışmanın amacı, diğer SFME yöntemlerinin bazı dezavantajlarını aşmak amacıyla yeşil kimya gereksinimlerini karşılayarak dağıtıcı çözücü kullanımını ortadan kaldıran hızlı, ekonomik, hassas, seçici ve zahmetsiz özelliklere sahip olan çift şırınga esaslı sıvı faz mikroekstraksiyon yöntemlerini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Sıvı faz mikroekstraksiyon, şırınga, yeşil kimya.

Kaynaklar

[1] Diuzheva, A., Balogh, J., Studenyak, Y., Cziáky, Z., Jekő, J. A salting-out assisted liquid-liquid microextraction procedure for determination of cysteine followed by spectrophotometric detection, Talanta, 2019, 194, 446–451. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.10.026.
[2] Sajid, M., Płotka-Wasylka, J. "Green" nature of the process of derivatization in analytical sample preparation, TrAC, Trends Anal. Chem., 2018, 102, 16–31. https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.01.005.
[3] Tsai, W.-C., Huang, S.-D. Dispersive liquid–liquid microextraction with little solvent consumption combined with gas chromatography–mass spectrometry for the pretreatment of organochlorine pesticides in aqueous samples, J. Chromatogr. A, 2009, 1216(27), 5171–5175. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2009.04.086.
[4] Özcan, R., Cesur, B., Tezgit, E., Gösterişli, T.U., Bakırdere, S. Determination of pyridaphenthion in soybean sprout samples by gas chromatography mass spectrometry with matrix matching calibration strategy after metal sieve linked double syringe based liquid-phase microextraction, Food Chem., 2021, 342, 128294. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128294.
[5] Płotka-Wasylka, J., Mohamed, H.M., Kurowska-Susdorf, A., Dewani, R., Fares, M. Y., Andruch, V. Green

analytical chemistry as an integral part of sustainable education development. Curr. Opin. Green Sustain. Chem., 2021, 31, 100508. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2021.100508.

[6] Unutkan, T., Borahan, T., Girgin, A., Bakırdere, S. A sieve-conducted two-syringe-based pressurized liquid-phase microextraction for the determination of indium by slotted quartz tube-flame atomic absorption spectrometry, Environ. Monit. Assess., 2020, 192, 1–8. https://doi.org/10.1007/s10661-020-8104-x.

[7] Gösterişli, T.U., Kublay, İ.Z., Oflu, S., Kılınç, Y., Koçoğlu, E.S., Zaman, B.T., Keyf, S., Bakırdere, S. Development of a metal sieve-linked double syringe liquid phase microextraction method for the determination of copper in olive leaf extract samples by flame atomic absorption spectrometry. Food Chem., 2022, 377, 132057. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132057.

SS-022 [Analitik Kimya]

Karbon Katkılı Bakır (II) Oksit Nanokompozit Malzeme Kullanılarak Kurşunun Eser Miktarda Tayinine Yönelik Önderiştirme Yöntemi Geliştirilmesi

Melike Atakol[1], Vedat Yıldırım[1], Nizamettin Özdoğan[2], Çiğdem Şahin[3], Sezgin Bakırdere[4]

[1]İstinye Üniversitesi
[2]Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
[3]İstanbul Medeniyet Üniversitesi
[4]Yıldız Teknik Üniversitesi

Çalışma kapsamında, öncelikle karbon katkılı bakır (II) oksit nanomalzemeler sentezlenerek karakterize edilmiştir. Sonra, bu nanoparçacıklardan faydalanarak, kurşunun alevli atomik absorpsiyon spektrometri ile eser miktarda tayinini mümkün kılmak için önderiştirilmesi amacıyla bir katı faz mikroekstraksiyon yöntemi geliştirilmiştir [1]. Geliştirme sürecinde, deney şartlarının analitin nanomalzeme yüzeyine adsorpsiyonu üzerine etkileri incelenerek optimum şartlar belirlenmiştir. Bu amaçla pH tamponunun hacmi ve tipi, nanoadsorban miktarı, vortex süresi, desorpsiyon çözücüsünün (HNO_3) derişimi ve hacmi ile örnek hacminin absorbans ölçümleri üzerine etkisi, tek değişkenli optimizasyon stratejisi izlenerek değerlendirilmiştir [2]. Optimum koşullarda, 30 mL örnek çözeltisi üzerine 2,5 mL pH 8,0 tampon çözelti ve 25 mg nanoadsorban eklenmiştir. Ardından homojen bir karışımın sağlanması ve analit-sorbent etkileşiminin arttırılabilmesi amacıyla 30 saniye vorteks karıştırma uygulanmıştır. Önderiştirilen analitin çözünmesi için 150 µL 0,5 M derişimde nitrik asit çözeltisi kullanılarak tayin gücünde yüksek bir artış elde edilmiştir. Bu yolla, kurşunun µg/L seviyelerinde tayini için erişilebilirlik ve kolay uygulama vaat eden bir örnek hazırlama yöntemi literatüre sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrometri, C-katkılı CuO, katı faz mikroekstraksiyon, kurşun.

Kaynaklar

[1] Mishra, S.R., Ahmaruzzaman, Md. CuO and CuO-based nanocomposites: Synthesis and applications in environment and energy, Sustain. Mater. Techno. 2022, 33, e00463. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2022.e00463.

[2] Khan, W.A., Arain, M.B., Soylak, M. Nanomaterials-based solid phase extraction and solid phase microextraction for heavy metals food toxicity, Food Chem Toxicol, 2020, 145, 111704. https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111704.

SS-023 [Analitik Kimya]

Funda Yaprağı Çayı Örneklerinde Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometri ile Eser Miktarda Kobalt Tayini için Dağıtıcı Sıvı-Sıvı Mikroekstraksiyonu Temelli Bir Önderiştirme Stratejisi

***Arda Atakol*[1], Damla Zeydanlı[2], Tuğçe Göver[3], Melike Atakol[1], Hakan Serbest[4], Kübra Karakebap[5], Muhammed Ali Büyük[5], Orhan Atakol[6], Sezgin Bakırdere[5]**

[1]İstinye Üniversitesi
[2]Gelişim Üniversitesi
[3]Selçuk Üniversitesi
[4]İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi
[5]Yıldız Teknik Üniversitesi
[6]Ankara Üniversitesi

Funda yaprağı çayı matrisinde kobaltın eser miktarda tayin edilmesi amacıyla ekstraksiyonu ve zenginleştirilmesine yönelik dispersif sıvı-sıvı mikroekstraksiyonunu içeren analitik bir yöntem geliştirilmiştir. Çok basit bir prosedür izlenerek kolayca sentezlenen bir ligand olan N,N'-bis(2-hidroksiasetofeniliden)-1,3-propandiamin, dağıtıcı çözücü olarak metanol ile ekstraksiyon çözücüsü olarak kloroform içinde ekstrakte edilen kompleksi oluşturmak için kullanılmıştır [1]. Deneysel parametreler, doğrudan alevli atomik absorpsiyon spektrometri (AAAS) ölçümlerine kıyasla tespit gücünün 35,6 kat artmasını sağlayacak şekilde optimize edilmiş, gözlenebilme sınırı 15,4 µg/L ve tayin sınırı 51,3 µg/L seviylerine düşürülmüş, 50-750 µg/L aralığında geniş bir doğrusal aralık gözlenmiştir. Standart ekleme (spiked) geri kazanım deneyleri, girişimlerin daha da azaltılması için bir matriks eşleştirme stratejisinin kullanıldığı, iki farklı kaynaktan tedarik edilen funda yaprağı çayları üzerinde gerçekleştirilmiştir. %78,7-%128,4 aralığında elde edilen geri kazanım sonuçları, bitki çayı matrisinde eser miktarda kobalt tayini için önerilen, oldukça ekonomik ve uygulaması kolay yöntemin doğruluğunu desteklemek için değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrometri, dağıtıcı sıvı-sıvı mikroekstraksiyon, funda çayı yaprağı, kobalt.

Kaynaklar

[1] Aksu, M., Durmuş, S., Sari, M., Emregül, K. C., Svoboda, I., Fuess, H., Atakol, O. Investigation on the thermal decomposition some heterodinuclear NiII-MII complexes prepared from ONNO type reduced Schiff base compounds (MII=ZnII, CdII) J. Therm. Anal. Calorim., 2007, 90(2), 541-547. https://doi.org/10.1007/s10973-006-7729-5.

SS-024 [Analitik Kimya]

Antipsikotik İlaçlardan Haloperidol Etken Maddesinin Farmasötik Formülasyonlarda Miktar Tayini için HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu

***Büşra Yüksel*, Müşerref Evcen, Yucel Kadıoglu**
Atatürk Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Erzurum

Bütirofenon türevi olan haloperidol, tipik antipsikotik ilaç sınıfının dopamin ters agonistidir. Kimyasal adı 4-[4-(4-klorofenil)-4-hidroksi-1-piperidil]-1-(4-florofenil) butan-1-on olarak adlandırılır [1]. Haloperidol, merkezi sinir sistemi (MSS) içindeki sinapslardaki dopaminerjik aktiviteyi ve ayrıca mezolimbik sistemdeki adenil siklazın inhibisyonu yoluyla siklik adenozin monofosfat (cAMP) üretimini bloke ederek etki gösterir [2]. Çalışmamızda farmasötik formülasyonlarda haloperidolün miktar tayini için literatürden farklı yeni bir HPLC-UV yöntemi geliştirildi ve ICH kılavızına göre valide edildi. Çalışmada internal standart (IS) olarak moksifloksasin kullanıldı. Standart çalışma çözeltileriyle oluşturulan kromatogram sonuçların incelenmesinde haloperidol ve moksifloksasin (IS)' in alıkonma sürelerinin sırasıyla 8.24 dakika ve 3.05 dakika olarak belirlendi. Yöntemin 1-50 µg/mL derişim aralığında doğrusal olduğu ve çalışmanın istatiksel analizi sonucunda 0.999 regresyon katsayılı y=0.353x+0.150 (pik alan oranı, x=haloperidol derişimi) regresyon denklemi elde edildi. Mevcut yöntemin gün içi ve günler arası %Bağıl Hata ile verilen doğruluk ve %Bağıl Standart Sapma ile verilen kesinlik değerleri sırasıyla %-4.63 ve %0.92'den küçük olduğu tespit edildi. HPLC-UV yönteminin analitik geri kazanım değeri ortalama olarak %99 olarak belirlendi. Geliştirilip valide edilen HPLC-UV yönteminin uygulanabilir olduğu 10 mg haloperidol etken maddesine sahip Norodol Tablette haloperidol miktar tayini yapılarak gösterildi. Haloperidol etken maddesinin farmasötik formülasyonlarda miktar tayini için hassas, duyarlı, seçici, doğru, kesin ve tekrarlanabilir olduğu validasyon çalışmasıyla gösterilen HPLC-UV yönteminin kalite kontrol laboratuvarlarında farmasötik formülasyonlarda yapılacak çalışmalarda uygulanabilir olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Haloperidol, HPLC, validasyon.

Kaynaklar

[1] Benvegnú, D.M., Barcelos, R.C., Boufleur, N., Reckziegel, P., Pase, C.S., Ourique, A.F., Bürger, M.E. Haloperidol-loaded polysorbate-coated polymeric nanocapsules increase its efficacy in the antipsychotic treatment in rats, Eur J Pharm., 2011, 77(2), 332-336. https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2010.12.016.
[2] Li, P., L Snyder, G., E Vanover, K. Dopamine targeting drugs for the treatment of schizophrenia: past, present and future. Curr Top Med Chem, 2016, 16(29), 3385-3403. 10.2174/1568026616666160608084834

Anorganik Kimya Sözlü Sunumlar

Inorganic Chemistr Oral Presentations

SS-025 [Anorganik Kimya]

Kapalı Devre Balık Yetiştirme Havuzu Sularından Oksidanların Analizi ve İndirgenmesine Yönelik Filtre Hazırlanması

***Fatma Ulusal*[1], *Hasan Ulusal*[2], *Sevim Köse*[3]**
[1]Tarsus Üniversitesi
[2]Gaziantep Üniversitesi
[3]Karadeniz Teknik Üniversitesi

Balık çiftliklerinin en büyük kirleticilerinden birini oksdanlar, toksik ağır metaller ile patojen bakteriler oluşturmaktadır. Besin zincirinin en tepesinde yer alan balıkların birincil tüketicisi olan insanlar da bu kirleticilerden doğrudan etkilenmektedir. Ağır metallerden özellikle de cıva, kadmiyum ve kurşun toksik ağır metallerin başında gelmekte olup deniz ve göllerde yetiştirilen balıklarda yağlı dokularında depolanmaktadır. Patojenik bakteriler ise beslenme ve su kalitesinde meydana gelen olumsuzluklar nedeniyle sıklıkla karşılaşılan bir durum olup kimi zaman balık ölümleri hatta insanların zehirlenmesine bile neden olmaktadır [1]. Bu çalışma kapsamında kapalı devre balık yetiştirme havuzlarındaki suların ağır metaller bertarafı amacıyla yeni filtre malzemeleri hazırlanmıştır. Dolayısıyla ağır metallere bağlı oksidan oluşumu engellenmesi amacıyla çalışma kapsamında kapalı devre balık yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere sudaki bazı tehlikeli ağır metalleri ayrılması ile temizlenmesi için yeni bir absorban hazırlanması gerçekleştirilecektir. Bu amaçla öncelikle grafitik karbon nitrür (g-C3N4) ile modifiye edilmiş diatome toprağı (DAT) hazırlanmış olup absorban yüzeyi amin (NH2) grubu ile fonksiyonelleştirilmiş ve balık yetiştirme havuzlarındaki cıva (Hg), kurşun (Pb), kadmiyum (Cd) ve arsenik (As) ağır metalleri sudan ayrıştırmak amacıyla kullanılmıştır. Filtreden geçen sularda ağır metal analizleri yapılarak absorban kapasitesi belirlenmiştir. Bununla birlikte hazırlanan g-C3N4/DAT/NH2 absorbanı seyreltik asitler ile rejenere edilerek tekrar kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kapalı devre balık yetiştirme, ağır metal, oksidan, filtre.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2218-123C164 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

SS-026 [Anorganik Kimya]

Schiff Bazları ve Ru(II)-*p*-simen Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu: Ru(II)-*p*-simen-Schiff Bazı Komplekslerinin Hidrojen Transfer Reaksiyonları

***Nevin Turan*[1], *Kenan Buldurun*[2]**
[1]*Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü*
[2]*Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikleri Bölümü*

Günümüzde kimya alanında yapılan araştırmaların ana hedefi çevreye zarar vermeyen verimli sentetik yöntemlerin geliştirilmesidir. Kataliz ve organometalik kimya gelecekte daha yeşil bir kimyaya katkıda bulunmak ve bu hedeflere ulaşmak için kilit tekniklerdir. Birçok Schiff bazı kompleksinin yüksek sıcaklık ve neme karşı kararlı olması, onların yüksek sıcaklıktaki reaksiyonlarda katalizör olarak kullanılmalarına önemli katkı sağlamaktadır [1].

Hidrojen transfer tepkimelerinin en önemli dönüm noktası geçiş metal komplekslerinin ketonların hidrojen transferini kataliz edebilmesinin keşfidir. Hidrojen transferi reaksiyonlarında daha çok diamin ve fosfin ligandları içeren rutenyum, rodyum ve iridyum kompleksleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu değerli metallerin az olması, mevcut katalizörlerin pahalı ve karmaşık ligandlar içermelerinden dolayı daha basit ve ucuz katalizörlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir. Son yıllarda bol miktarda ucuz ve daha az toksik etkiye sahip birinci sıra geçiş metalleri ile yeni katalizörler geliştirilmeye başlanmıştır [2]. Rutenyum bazlı katalizörler, transfer hidrojenasyonuna aracılık etmek için en yaygın şekilde kullanılanlardır. Hidrojen transfer tepkimelerinde çeşitli yarı-sandviç rutenyum kompleksleri kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır [3]. Yarı-sandviç rutenyum komplekslerinde genellikle benzen ve p-simen grupları içeren yapıların katalitik hidrojen transferinde aktif oldukları tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yeni Schiff bazları ve Ru(II)-p-simen kompleksleri hazırlanmış ve bu bileşiklerin yapıları çeşitli spektral ve fiziksel yöntemlerle doğrulanmıştır. Karakterizasyon işlemlerinden sonra elde edilen Ru(II)-p-simen komplekslerinin, hidrojen transfer tepkimelerindeki katalitik etkinlikleri, asetofenon türevleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan hidrojen transfer reaksiyonlarında katalizörlerinin iyi derecede katalitik aktivite sergiledikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen transfer, Ru(II)-*p*-simen kompleks, Schiff bazı, spektral karakterizasyon.

Kaynaklar

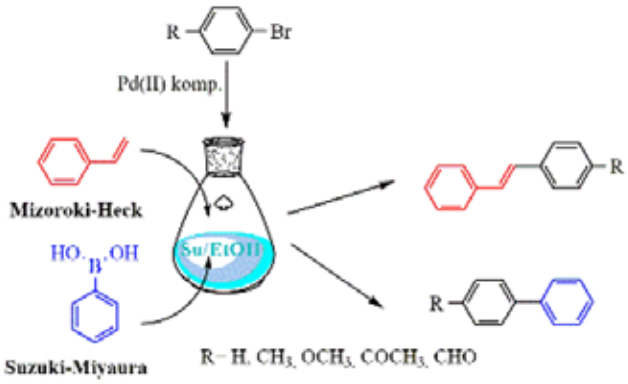
[1] Xia, Q., Shi, S., Gao, P., Lalancette, R., Szostak, R., Szostak M. [(NHC)PdCl2(aniline)] complexes: Easily synthesized, highly active Pd(II)-NHC precatalysts for croSS-coupling reactions, J. Org. Chem., 2021, 86(21), 15648-15657. https://doi.org/10.1021/acs.joc.1c02183.
[2] Saleh, N.A., Paşa, S., Kayan, C., Meriç, N., Sünkür, M., Aral, T., Aydemir, M., Akın Baysal, A., Durap, F. Imine containing C2-Symmetric chiral half sandwich η6-p-cymene-Ru(II)-phosphinite complexes: Investigation of their catalytic activity in the asymmetric transfer hydrogenation of ketones, J. Mol. Struct., 2020, 1200, 127146. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2019.127146.
[3] Wang, D., Astruc, D. The golden age of transfer hydrogenation, Chem. Rev., 2015, 115(13), 6621-6686. https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5b00203.

SS-027 [Anorganik Kimya]

Schiff Bazları ve Metal Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Katalitik Özelliklerinin İncelenmesi

Kenan Buldurun[1], Nevin Turan[2], Nurullah Demir[2]
[1]Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü
[2]Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Edebiyet Fakültesi, Kimya Bölümü

Son yıllarda Schiff bazları yapısal özelliklerinden dolayı araştırmacıların yoğun ilgisini çekmiş ve geçiş metal kompleksleri koordinasyon kimyasında en çok çalışılan bileşik haline gelmiştir. Schiff bazının türevleri ve bunların metal kompleksleri inorganik, biyolojik, analitik kimya, gıda endüstrisi, boya endüstrisi ve kataliz olmak üzere geniş çapta uygulama alanına sahip olmuştur [1]. Geçiş metal kompleksleri çeşitli organik dönüşümlerin katalize edilmesinde önemli bir rol oynamış ve büyük ilgi çekmiştir. Bu dönüşümler arasında özellikle C-C eşleşme reaksiyonlarının kullanıldığı, çeşitli tipte farmasötiklerin, tarım kimyasallarının ve doğal ürünlerin vb. sentezinde ara ürünler olarak kapsamlı bir şekilde incelenmiştir [2]. Paladyum, hem heterojen hem de homojen kataliz uygulamalarında kullanılan çok yönlü bir metaldir. Suzuki-Miyaura eşleşme reaksiyonu, karbon-karbon bağları oluşturan birçok reaksiyon arasında en kapsamlı çalışılanlardan biridir. Pd kompleksleri tarafından kolaylıkla katalizlenir. Mizoroki Heck reaksiyonu da C-C eşleşme reaksiyonlarının en önemlilerindendir. Laboratuvar ölçekli kullanımının yanı sıra endüstriyel ölçekli kullanım alanı da bulmuştur [3,4].



Şekil 1. Mizoroki-Heck ve Suzuki-Miyaura eşleşme tepkimeleri.

Bu çalışmada; farklı sübstitüe gruplara sahip Schiff bazı ligandları (L1, L2) ve Pd(II) komplekslerinin sentezi gerçekleştirilmiş ardından uygun spektroskopik yöntemler kullanılarak yapısal karakterizasyonları yapılmıştır. Son olarak Pd(II) komplekslerinin Mizoroki-Heck ve Suzuki-Miyaura tepkimelerindeki katalitik aktiviteleri incelenmiştir (Şekil 1).

Anahtar Kelimeler: Katalitik aktivite, Pd(II) kompleks, Schiff bazı, spektroskopik yöntem.

Kaynaklar

[1]. Fathalla, E.M., Abu-Youssef, M.A.M., Sharaf, M.M., El-Faham, A., Barakat, A., Haukka, M., Soliman, S.M.

Synthesis, X-ray structure of two hexa-coordinated Ni(II) complexes with s-triazine hydrazine Schiff base ligand, Inorganics 2023, 11(5), 222. https://doi.org/10.3390/inorganics11050222.
[2]. Agrahari, B., Layek, S., Anuradha, Ganguly, R., Pathak, D.D. Synthesis, crystal structures, and application of two new pincer type palladium(II)-Schiff base complexes in C-C cross-coupling reactions, Inorg. Chim. Acta, 2017, 471. https://doi.org/10.1016/j.ica.2017.11.018.
[3]. López, Ó., Padrón, J.M. Iridium- and palladium-based catalysts in the pharmaceutical industry, Catalysts, 2022, 12(2), 164. https://doi.org/10.3390/catal12020164.
[4]. Muthumari, S., Mohan, N., Ramesh, R. An efficient trifunctional benzhydrazone ligated Pd(II) complex for Heck reaction of aryl bromides, Tetrahedron Lett., 2015, 56(28), 4170-4174. https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2015.05.016.

SS-028 [Anorganik Kimya]

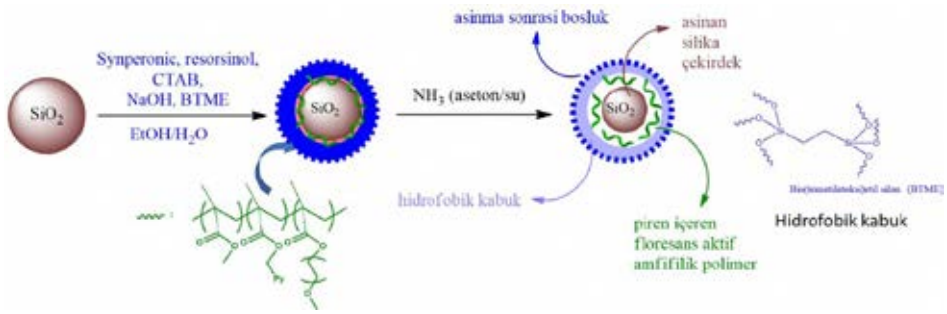
Çekirdek/Kabuk Yapısına Sahip Silika Jel İçerisine Piren İçeren Amfifilik Polimerlerin Enkapsülasyonu ve Sensör Uygulamaları

***Bengi Özgün Öztürk*, Aleyna Hillik**
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 06800, Beytepe, Ankara

On yıllarda, eser miktardaki tehlikeli kimyasalları tespit etmek için hızlı ve güvenilir kimyasal sensörlerin geliştirilmesine büyük bir ilgi gösterilmektedir. Bu sensörlerin çevre temizliği ve ulusal güvenlik alanlarında önemli potansiyel uygulamaları vardır. Pikrik asit (PA), 2,4,6-trinitrotoluen (TNT) ve bu bileşiğin bozunma ürünü olan dinitrotoluen (DNT) gibi polinitro aromatik bileşikler (NAC'ler), pek çok patlayıcının ana bileşenleri arasında yer alır. Çeşitli tespit yöntemleri arasında floresans teknikleri, son zamanlarda özel bir ilgi odağı haline gelmiştir. Floresan özelliklere sahip olmaları ve yüksek stabiliteleri nedeniyle piren ve türevleri, floresans tabanlı sensör sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, hidrofilik çekirdek ve hidrofobik dış kabuktan oluşan çekirdek/kabuk yapısındaki mezogözenekli silika jeller içerisine piren içeren amfifilik polimerler por boyutunu küçültme işlemi ile enkapsüle edilerek yeni bir patlayıcı tespit sensör sistemi geliştirilmiştir. Stöber metodu kullanılarak sentezlenen SiO_2 çekirdek, hidrofobik bir organosilan türevi olan BTME (1,2-bistrimetoksisilil etan) ve piren içeren amfifilik polimerlerin varlığında kaplanmıştır. Kaplama esnasında ara faz boşluğu oluşturmak için küçük organik moleküller (örneğin, resorsinol) şablon olarak kullanılmıştır. Çift katmanlı yapı daha sonra amonyak çözeltisi ile aşındırılarak çekirdek kısmının küçülmesi sağlanmış ve çekirdek ile kabuk arasındaki faz boşluğu artırılmıştır. Bu ara faz ve por boyutunun sağladığı yüksek yüzey alanı ve hızlı adsorpsiyon özellikleri, bu yapının nitroaromatik bileşiklerin tespiti için sensör olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır.

Elde edilen piren içeren çekirdek/kabuk yapısına sahip malzeme, TEM, BET, TGA ve DLS metotları ile karakterize edilmiştir. İlgili bileşiğin fotofiziksel özellikleri ise UV-VIS ve floresans spektroskopisi ile belirlenmiştir.



Figür 1. Hidrofobik Kabuk/Hidrofilik Çekirdek Yapısına Sahip Silika Bazlı Sensör Sistemi

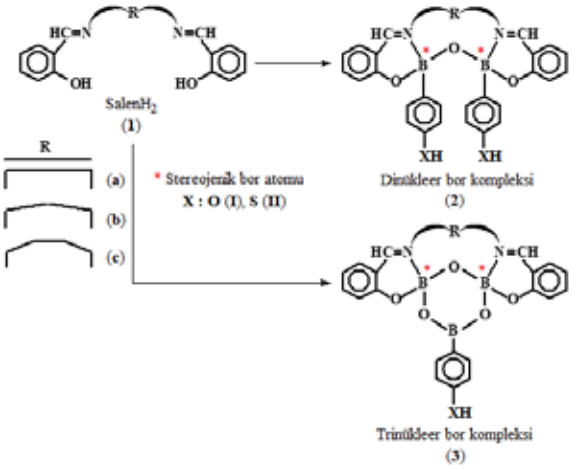
Anahtar Kelimeler: Silika jel, çekirdek/kabuk malzemeler, floresans bazlı sensörler.

SS-029 [Anorganik Kimya]

Boraksan ve Boroksin Gruplu Yeni Bor-salen Komplekslerinin Sentezi ve Stereojenik Özellikleri

Selen Bilge Koçak[1], Blessing Zvikomborero Kusena[1], Buse Çam Gündoğar[1], Bünyemin Çoşut[1]
[1]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06100, Türkiye
[2]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Gebze, 41400, Kocaeli

Dört farklı atom veya grubun bir merkez atomu etrafında bulunması yani merkez atomunun tetra-koordineli olması durumunda bileşiğin optikçe aktiflik göstermesi, stereojenizm olarak bilinmektedir. Karbondan ziyade tetra-koordineli azot, fosfor, silisyum ve kükürt gibi ana grup elementlerini içeren bileşiklerde stereojenizmi araştırmak için önemli çalışmalar yapılmasına rağmen, tetra-koordineli bor atomlu bileşiklerin bu özelliklerinin incelemesini içeren çalışmalara az rastlanılmaktadır [1]. Bu çalışmalarda tetra-koordineli bor atomları, enantiyomerik olarak saf ligandlar veya karşıt iyonlar ile oluşturulan kiral bir ortamda bulunmaktadır. Kiralitenin sadece bor stereomerkezinden kaynaklandığı bileşiklere ise nadir rastlanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında salenH2 ligandları (1)'in iki fenolik oksijeni ve iki azometin azotu yoluyla 4-hidroksifenilboronik asit ve 4-merkaptofenilboronik asit bileşiklerindeki bor atomlarına koordinasyonu ile iki farklı mimari tipe sahip yedi-, sekiz- ve dokuz-üyeli [(B–O–B)–(N–R–N)] hetero halkalı bor kompleksleri (2 ve 3) sentezlendi (Şekil). Boraksan (RB-O-BR) gruplu dinükleer (2) ve boroksin [(B-O-B)-(O2BPh)] gruplu trinükleer (3) bor komplekslerinin yapısı FT-IR, MS, 1D 1H, 13C ve 11B NMR ve 2D HSQC yöntemleri ile aydınlatıldı. Bor kompleksleri (2 ve 3)'ün dikkate değer özelliği, tetra-koordineli olmasından dolayı diastereomerlerin oluşumuna yol açan 2 eşdeğer stereojenik bor atomunun varlığıdır. Bu nedenle hem dinükleer (2) hem de trinükleer (3) bor kompleksleri, potansiyel kiral bileşiklerdir ve kiralitenin sadece iki bor stereomerkezinden kaynaklandığı bileşiklere örnektir. NMR ve dairesel dikroizm (CD) spektrumlarının birlikte değerlendirilmesi ile iki salisiliden grubunu birbirine bağlayan R köprüsünün bor merkezinden kaynaklanan stereojenik özelliklere etkisi incelendi. Buna göre R köprüsü (CH2)2 olduğunda 4-merkaptofenilboronik asitten sentezlenen dinükleer (2aII) ve 4-hidroksifenilboronik asitten sentezlenen trinükleer (3aI) komplekslerinin diastereomer karışımını (mezo ve enantiyomerlerden biri) içerdiği görüldü. R köprüsü (CH2)3 ve (CH2)4 olduğunda 4-hidroksifenilboronik asitten sentezlenen dinükleer kompleksler (2bI ve 3cI)'in enantiyomerlerden sadece birini [trans-enantiyomer (RR veya SS)] verdiği, diğer bor komplekslerinin (2aI, 2cI, 2bII, 2cII, 3bI, 3aII, 3bII ve 3cII) ise cis-mezo (RS/SR) yapısını verdiği belirlendi.



Şekil. SalenH_2 (1), dinükleer (2) ve trinükleer (3) bor komplekslerinin yapısı.

Anahtar Kelimeler: Bor kompleksi, dairesel dikroizm, salenH_2 ligandı, spektroskopi, stereojenizm.

Teşekkür: Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 21B0430003 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Bilge Koçak, S., Kaya, Ö., Kiliç, Z., Coban, B., Yildiz, U., Çoşut, B. Syntheses, spectral and chiral properties and DNA interactions of multi-heterocyclic di- and trinuclear boron complexes, New J. Chem., 2020, 44(48), 20966–20981. https://doi.org/10.1039/d0nj04474a.

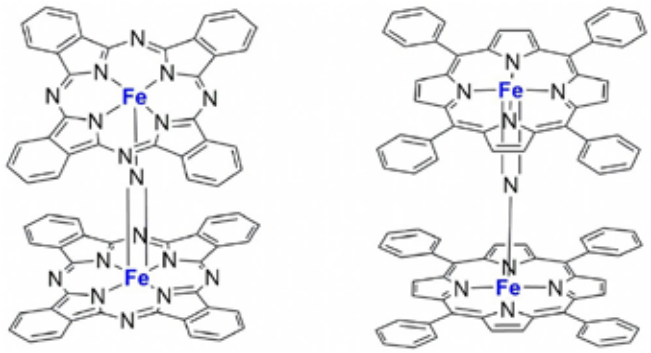
SS-030 [Anorganik Kimya]

μ-Nitrido Porfirinoidler

Ümit İşci
Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul

μ-nitrido demir ftalosiyanin ve porfirin kompleksler güçlü oksidasyon katalizörleri olarak bir çok oksidasyon reaksiyonlarında ortaya çıkmaktadır. Bu kompleksler metan [1], benzen [2], alkil aromatiklerin [3], alkollerin [4] oksidasyonunda etkili katalitik özellikler göstermiştir. Farklı zincir uzunluklarına sahip μ-nitrido demir ftalosiyanin kompleksleri NH3 sensörü uygulamasında test edilmiştir [5]. Ayrıca farklı destek malzemelerine kovalen olarak bağlanabilecek fonksiyonel μ-nitrido demir porfirin kompleksleri sentezlenmiştir [6].

Bu sunumda μ-nitrido porfirinoidlerin sentezi ve uygulamaları tartışılacaktır.



Şekil 1. mü-nitrido demir ftalosiyanin ve porfirin kompleksler

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyanin, porfirin, dimer, nitrido, katalizör.

Kaynaklar

[1] Sorokin, A.B., Kudrik, E.V., Bouchu, D. Bio-inspired oxidation of methane in water catalyzed by N-bridged diiron phthalocyanine complex. Chem. Commum. 2008, 2562-2564. https://doi.org/10.1039/B804405H
[2] Sorokin, A.B., Kudrik, E.V. N-Bridged Diiron Phthalocyanine Catalyzes Oxidation of Benzene with H2O2 via Benzene Oxide with NIH Shift Evidenced by Using 1,3,5-[D3]Benzene as a Probe. Chem. Eur. J. 2008, 14, 7123-7126. https://doi.org/10.1002/chem.200800504
[3] İşci, Ü., Afanasiev, P., Millet, J.M.M., Kudrik, E.V., Ahsen, V., Sorokin, A.B. Preparation and characterization of m-nitrido diiron phthalocyanines with electron-withdrawing substituents: application for catalytic aromatic oxidation. Dalton Trans. 2009, 7410-7420. https://doi.org/10.1039/B902592H
[4] Şahin, Z., Yüceel, Ç., Yıldız, D.B., Dede, Y., Dumoulin, F., İşci, Ü. Phthalocyanine vs porphyrin: Experimental and theoretical comparison of the catalytic activity of N-bridged diiron tetrapyrrolic complexes for alcohols oxidation. Mol. Catal. 2024, 559, 113986. https://doi.org/10.1016/j.mcat.2024.113986
[5] Şahin, Z., Meunier-Prest, R., Dumoulin, F., İşci, Ü., Bouvet, M. Alkylthio-tetrasubstituted μNitrido Diiron Phthalocyanines: Spectroelectrochemistry, Electrical Properties, and Heterojunctions for Ammonia Sensing. Inorg. Chem. 2020, 59, 1057-1067. https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.9b02520
[6] Eren, O., Dumoulin, F., İşci, Ü. Synthetic strategies towards functionalized N-bridged μ-nitrido diiron porphyrin complexes. J. Porphyrins Phthalocyanines 2023, 27, 501-508. https://doi.org/10.1142/S1088424623500268

SS-032 [Anorganik Kimya]

Fosfazen Temelli Katot Malzemelerin Pil Uygulamaları

Nazmiye Kılıç[1], Selin Sarıyer[2], Rezan Demir Çakan[2], Serkan Yeşilot[1]
[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kocaeli
[2]Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Kocaeli

Sarj edilebilir pillerde alternatif katot malzemesi olarak kullanılan organik bileşikler, moleküler çeşitlilikleri, yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilir olmalarından dolayı ilgi çekmektedir. Yaygın olarak kullanılan organik katot bileşikleri arasında yer alan kinon bileşikleri pil sistemlerinde aktif C=O bağlarının metal ile etkileşimi sonucunda metali geri dönüşümlü olarak depolayabilme/salabilme özelliğini sahip yapılardır. Ancak organik katot malzemelerin kullanımında karşılaşılan hızlı kapasite kaybı ve kısa çevrim ömrüne sebep olabilecek çözünme problemi ve hız performansını sınırlayan düşük iletkenlik gösterebilir. Bu problemin çözülmesi amacıyla farklı modifikasyon yöntemleri kullanılmaktadır [1]. Halkalı ve doğrusal zincirli yapıda, fosfor ve azot atomlarının sıralı şekilde bağlanması ve tekrarlanmasıyla oluşan fosfazen yapıları inorganik bileşikler grubunun en ilgi çekici sınıflarından biridir. Fosfor üzerine yer alan aktif P-Cl bağlarının çeşitli organik/inorganik fonksiyonel gruplar ile nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonları sonucunda farklı uygulama alanlarında kullanılabilecek yapıların sentezlenmesine olanak sağlamaktadır [2]. Özellikle enerji alanında yer alan pil uygulamalarında elektrolit, membran, anot ve katot olarak kullanımlarına ait çalışmalar mevcuttur [3]. Bu çalışma kapsamında fosfazen yapısı ile farklı kinon türevlerinin nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonu ile gerçekleştirilerek elde edilen fosfazen temelli kinon yapılarının karakterizasyonları, uygun spektroskopik yöntemler (MALDI-TOF, FT-IR ve NMR) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve pil uygulamaları için uygunluğu ve performansları incelenmiştir [4-6].

Anahtar Kelimeler: Fosfazen, kinon, organik katot, pil.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 119N054 ve 222Z216 Numaralı projeler ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız. 2022-A-102-22 numaralı GTÜ102 projesi ile maddi olarak destekleyen Gebze Teknik Üniversitesi'ne ve Teorik çalışmaları gerçekleştirme imkanı sağlayan TÜBİTAK ULAKBİM, Yüksek Başarım ve Grid Hesaplama Merkezi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

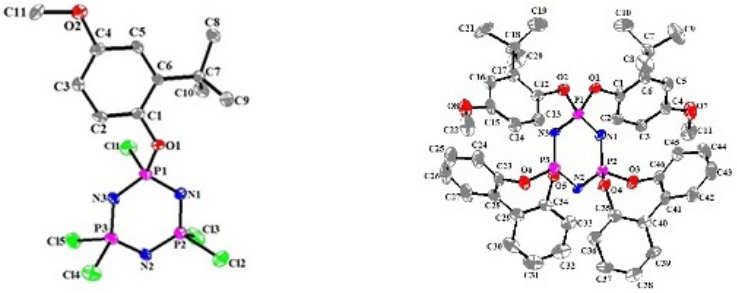
[1] Bitenc, J., et al., Organic Cathodes, a Path toward Future Sustainable Batteries: Mirage or Realistic Future? Chemistry of Materials, 2024. 36,3,1025-1040, https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.3c02408.
[2] Gleria, M. and R. De Jaeger, Phosphazenes: A worldwide insight. Nova Publishers, 2004.
[3] Zhou, Z., et al., Research Progress in Energy Based on Polyphosphazene Materials in the Past Ten Years. Polymers, 2023, 15,1, 15, https://doi.org/10.3390/polym15010015.
[4] Kılıç, N., et al., A small inorganic-organic material based on anthraquinone-decorated cyclophosphazene as cathode for aqueous electrolyte zinc-ion batteries. Materials Today Energy, 2023. 33, 101280, https://doi.org/10.1016/j.mtener.2023.101280.
[5] Sariyer, S., et al., Polyphosphazene Based Inorganic-Organic Hybrid Cathode Containing Pyrene Tetraone Sides for Aqueous Zinc-Ion Batteries. Batteries & Supercaps, 2023. 6,4, e202200529, https://doi.org/10.1002/batt.202200529.
[6] Yeşilot, S., et al., A Flame-Retardant and Insoluble Inorganic–Organic Hybrid Cathode Material Based on Polyphosphazene with Pyrene-Tetraone for Lithium Ion Batteries. ACS Applied Energy Materials, 2021. 4,11, 12487-12498, https://doi.org/10.1021/acsaem.1c02305.

SS-033 [Anorganik Kimya]

Butil Oksi Anisol Grupları İçeren Yeni Siklotrifosfazenlerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Biyolojik Özellikleri

Şule Şahin Ün[1], Hanife İbişoğlu[1], Devrim Atilla[1], Efe Bilal Sönmez[1], Mine Gül Şeker[2]
[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli
[2]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kocaeli

Bütil hidroksi anisol (BHA) fenol grubu içeren, gıda, ilaç, kozmetik gibi farklı alanlarda kullanılan sentetik bir antioksidandır, ve ayrıca antimikrobiyal aktiviteye de sahiptir [1-2]. Siklotrifosfazenler (N3P3X6) kolay substitüe edilebilen ve substitüe gruba bağlı olarak farklı kimyasal özellikler kazandırılabilen, yaygın olarak çalışılan inorganik bileşiklerdir. Çok farklı kullanım alanlarına sahip olmakla birlikte siklotrifosfazenler antimikrobiyal [3], antioksidan [4] gibi biyolojik aktiviteler de göstermektedirler. Bu çalışma kapsamında; BHA substitüe yeni siklotrifosfazen türevleri sentezlenmiş, yapıları kütle, 1H ve 31P NMR spektroskopilerinden elde edilen verilerle aydınlatılmıştır. Sentezlenen iki fosfazen türevinin kristalleri elde edilerek yapıları tek kristal X-ışını kırınımı tekniği ile belirlenmiştir (Figür 1). Ayrıca, sentezlenen siklotrifosfazen türevlerinin antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri de incelenmiştir.



Figür 1. BHA substitüe siklofosfazen türevlerinin tek kristak X-ışını kırınımı tekniği ile aydınlatılmış yapıları.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, antimikrobiyal aktivite, butil hidroksi anisol, siklotrifosfazen.

Teşekkür: TÜBİTAK, 222Z210 Nolu 1002 projesi.

Kaynaklar

[1] Felter, S.P., Zhang, X., Thompson, C.2021. "Butylated hydroxyanisole: Carcinogenic food additive to be avoided or harmless antioxidant important to protect food supply?" Regul. Toxicol. Pharm.121,104887.
[2] Xu, X., Liu, A., Hu, S., Ares, I., Martínez-Larra˜naga, M-R., Wang, X., Martínez, M., Anad´on, A., Martínez, M-A.2021. "Synthetic phenolic antioxidants: Metabolism, hazards and mechanism of action" Food Chem., 3, 53, 129488.
[3] Asmafiliz, N., Civan, M., Özben, A., Kılıç, Z., Ramazanoğlu, N., Açık, L., Hökelek, T. 2018. "Phosphorus-nitrogen compounds. Part 39. Syntheses and Langmuir-Blodgett thin films and antimicrobial activities of N/N and N/O spirocyclotriphosphazenes with monoferrocenyl pendant arm" Appl. Organometal. Chem., 32,1-20.
[4] Onder, A., Ozay, H.2021. "Synthesis and characterization of biodegradable and antioxidant phosphazene-tannic acid nanospheres and their utilization as drug carrier material" Mater. Sci. Eng. C, 120, 111723.

SS-035 [Anorganik Kimya]

Heteroatom Katkılanmış Grafen Kuantum Noktaları ile Görünür Işık Altında Singlet Oksijen Üretimi

Zafer Eroğlu
Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Karbon, Dünya'da en bol bulunan ve biyolojik açıdan en önemli elementlerden biridir ve bu da onu akademik ve endüstriyel topluluklar için büyük ilgi çekici hale getirir. 2004 yılında tek atom kalınlığındaki bir karbon tabakası olan grafen'in keşfinden bu yana, yüksek elektron hareketliliği, düşük direnci, üstün mekanik esnekliği ve mükemmel termal ve kimyasal kararlılığı gibi benzersiz özellikleri nedeniyle bilim adamlarının yoğun ilgisini çekmiştir [1]. Ancak grafen sıfır bant aralığına sahip bir yarı iletken olduğundan, optik fotolüminesans gözleminin olasılığı oldukça düşük olup bu da optoelektronik ve fotonik alanlarındaki uygulamalarını sınırlamaktadır. Bant aralığını açmanın bir yolu, grafenin yanal boyutunu küçülterek grafen kuantum noktaları (GQDs) üretmektir. Yoğun kuantum hapsetme ve kenar etkileri nedeniyle GQDs, düşük toksisite, yüksek biyouyumluluk, iyi fotostabilite ve çözünürlük gibi olağanüstü özellikler sergiler [2]. Hem teorik hem de deneysel çalışmalar, GQDs'nin boyutunun, sahip olduğu fonksiyonel grupların ve heteroatomlar ile katkılanmasının elektronik ve optoelektronik özelliklerini belirleyebileceğini kanıtlamıştır [3]. GQDs'yi heteroatomlarla katkılamak, elektronik yapılar ve bant aralığı gibi içsel özelliklerini uyarlamak için özellikle etkili bir yöntemdir ve GQDs'nin benzersiz optik özellikleri, π-konjuge sisteme dahil edilen heteroatomlar ile etkili bir şekilde ayarlanabilir. Bu çalışmada, heteroatom katkılanmış GQDs (X-GQDs: X = S, N, P) sentezi aşağıdan yukarıya strateji ile farklı oranlarda sentezlenerek elde edilen nanoyapıların fotofiziksel ve kimyasal özellikleri ileri karakterizasyon teknikleri ile analiz edildi. Grafitik karbon nitrür üzerine dekore edilen X-GQDs türevleri ile heteroeklem yapıları oluşturularak sinerjik etkisi fotoüretim reaktif oksijen türlerinden biri olan singlet oksijen üretiminde test edildi.

Anahtar Kelimeler: Fotokataliz, heteroeklem, grafen kuantum noktaları, grafitik karbon nitrür, reaksif oksijen türleri.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, proje no: 123Z056) tarafından desteklenmektedir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Novoselov, K. S., Geim, A. K., Morozov, S. V., Jiang, D., Zhang, Y., Dubonos, S. V., Grigorieva, I. V., Firsov, A. A. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. Science, 2004, 306, 666–669. https://doi.org/10.1126/science.1102896.

[2] Geim, A. K., Novoselov, K. S. The Rise of Graphene. Nat. Mater., 2007, 6, 183–191. https://doi.org/10.1038/nmat1849.

[3] Eroglu, Z., Metin, O. Internal Interactions within the Complex Type-II Heterojunction of a Graphitic Carbon Nitride/Black Phosphorus Hybrid Decorated with Graphene Quantum Dots: Implications for Photooxidation Performance. ACS Appl. Nano Mater., 2023, 6, 7960–7974. https://doi.org/10.1021/acsanm.3c01187.

SS-036 [Anorganik Kimya]

Ftalosiyanin İçeren Bakteriyel Selüloz Hidrojel Sentezi; Fotofiziksel ve Fotokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Zeynel Şahin
Marmara Üniversitesi

Ftalosiyaninlerin birçok mikroorganizmalara ve tumor hüçrelerine karşı fototoksik olduğu gösterilmiştir ve ikinci nesil fotosensitizer olarak kabul edilmiştir. Ftalosiyaninler belirli bir dalga boyunda ve ışık şiddetinde reaktif oksijen türleri üreten ve ölümcül hüçre hasarına yol açan fotosensitizerlerdir. Ftalosiyaninlerin sulu ortamda çözünürlükleri biyomedikal kullanımları açısından çok önemlidir. Ftalosiyaninlerin fotosensitizer özelliği ve biyo-uyumluluğunu artırmak için polimerlere, misellere ve lipozom gibi maddelere kovalent veya iyonik etkileşimlerle dahil edilmiştir [1,2]. Bu maddeler arasında, doğal bir polimer olan bakteriyel selülozün kullanımı artmaktadır. Bakteriyel selüloz ilaç dağıtım sistemleri, doku mühendisliği, biyosensör, yara örtüsü gibi birçok medikal alanda kullanılan ve fiziksel ve kimyasal olarak yöntemlerle fonksiyonlandırılabilen doğal bir polisakkarittir [3]. Bakteriyel selüloz iyonik veya kovalent etkişemler ile çapraz bağlı hidrofilik üç boyutlu (3B) polimer zincirleri haline getirilip büyük miktarlarda suyu tutabilen hidrojeller dönüştürülürler. Bakteriyel selüloz hidrojelin toksik olmaması, biyouyumlu ve biyobozunur olması nedeniyle tıbbi alanlarda kullanımı oldukça ilgi çekmiştir [4]. Bu çalışmada, karboksi-fonksiyonlandırılmış çinko ftalosiyanin (ZnPc(COOH)8) ve bakteriyel selülozün sentezi, ZnPc(COOH)8-okside bakteriyel selüloz hidrojel elde edilmesi ve bu hibrit hidrojelin foto-özellikleri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyel selüloz, ftalosiyanin, fotodinamik terapi, singlet oksijen.

Kaynaklar

[1] Pehlivan, E. G., Ek, Y., Topkaya, D., Tazebay, U. H., Dumoulin, F. Effect of PVP formulation on the in vitro photodynamic efficiency of a photosensitizing phthalocyanine, J. Porphyr. Phthalocyanines., 2019, 23 (11n12), 1587-1591. https://doi.org/10.1142/S108842461950189X.
[2] Lo, P.-C., Rodríguez-Morgade, M. S., Pandey, R. K., Ng, D. K., Torres, T., Dumoulin, F. The unique features and promises of phthalocyanines as advanced photosensitisers for photodynamic therapy of cancer. Chem. Soc. Rev., 2020, 49 (4), 1041-1056. https://doi.org/10.1039/C9CS00129H.
[3] Aditya, T., Allain, J. P., Jaramillo, C., Restrepo, A. M. Surface modification of bacterial cellulose for biomedical applications, Int. J. Mol. Sci., 2022, 23 (2), 610. https://doi.org/10.3390/ijms23020610.
[4] Athukoralalage, S. S., Balu, R., Dutta, N. K., Roy Choudhury, N. 3D bioprinted nanocellulose-based hydrogels for tissue engineering applications, Polymers., 2019, 11 (5), 898. https://doi.org/10.3390/polym11050898.

SS-037 [Anorganik Kimya]

İlaç Taşıyıcı Sistem Olarak Kobalt (II) ve Bakır (II) Metal Fosfat Nanopartiküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu

Bilge Özcan[1], Funda Özdemir Güney[1], Berkan Osman Özmen[1], Sedat Katırcı[1], Serkan Dayan[2]

[1]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri
[2]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri; Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Temel Bilimler Bölümü, Kayseri

Metal-organik çerçeveler (MOF'lar), organik ligandlar aracılığı ile metal ve metal kümelerinin birbirlerine bağlandığı kristal hibrit yapılardır [1]. Bu yapılar geniş yüzey alanı, büyük gözenek hacmi ve düzenli geometrik yapıya sahip ilgi çeken nanomalzemelerdir. Seçilen liganda, metalin özelliklerine, sıcaklık ve çözücüye bağlı olarak farklılık gösteren bu özellikler çeşitli alanlarda kullanım imkanı sunmaktadır. Bu sıradışı özellikleri sayesinde MOF'lar ayırma, saflaştırma, ilaç dağıtımı, kataliz, sensör, manyetik malzeme ve enerji üretimi gibi pekçok alanda kullanılmaktadır [2]. Uyarlanabilir gözenekli koordinasyon polimerleri MOF'lar, enzim, nanopartikül, polimer, ilaç ve biyomoleküller gibi çeşitli fonksiyonel malzemeleri kapsülleme ve salım için mükemmel biyouyumlu adsorpsiyon malzemeleridir [3,4]. Bu çalışmada ilaç taşıyıcı sistem olarak, kobalt (II) ve bakır (II) geçiş metalleri ile 2-naftil boronik asit kullanılarak Metal-fosfat-organik-çerçeveler (MPOF) sentezlendi. Sentezlenen MPOF'lar, kimyasal yapı analizi, yüzey morfolojisi ve elementel bileşimi için Fourier Transform Infrared Spektrofotometre (FT-IR), kristal yapısı için X-ışını kırınımı (XRD), Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskobu (FESEM), elementlerin bileşimi hakkında Enerji Dağılımlı X-ışını (EDX) ve elementel haritalama ile detaylı karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Sentez ve karakterizasyonları gerçekleştirilen materyallerin ilaç salım çalışmaları in vitro laboratuvar şartlarında spektroskopik yöntemler kullanılarak kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlaç taşıyıcı sistemler, metal-fosfat organik çerçeveler, nanopartikül.

Kaynaklar

[1] Wu, M. X., & Yang, Y. W. Metal–organic framework (MOF) -based drug/cargo delivery and cancer therapy. Advanced Materials, 2017, 29(23), 1606134. https://doi.org/10.1002/adma.201606134.
[2] Verma, C., Rasheed, T., Anwar, M. T., & Quraishi, M. A. From metal-organic frameworks (MOFs) to metal-doped MOFs (MDMOFs): Current and future scenarios in environmental catalysis and remediation applications, Microchemical Journal, 2023, 192, 108954. https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.108954.
[3] Giménez-Marqués, M., Hidalgo, T., Serre, C., & Horcajada, P. J. C. C. R. Nanostructured metal–organic frameworks and their bio-related applications, Coordination Chemistry Reviews, 2016, 307, 342-360. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2015.08.008.

SS-038 [Anorganik Kimya]

Sfingozin İnhibitörü Taşıyan Yeni Dendrimerik Nanopartiküllerin Sentezi ve Akciğer Kanseri Hücrelerine Karşı Sitotoksik Etkilerinin İncelenmesi

Emine Kutlu, Fatih Mehmet Emen, Muhammad Asım Ali
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Burdur

Akciğer kanseri (AK), tüm kanser türleri arasında en sık teşhis edilen (tüm vakaların %11,6'sı) ve en yüksek ölüm oranına sahip olanıdır (tüm vakaların %18,4'ü) [1]. AK için en çok tercih edilen tedavi yöntemi kemoterapidir ve hastalar üzerinde birçok yan etkisi bulunmaktadır. Yan etkilerin en önemli nedeni kemoterapi için kullanılan ilaçların dengesiz dağılımı ve kanserli hücrelerin yanı sıra sağlıklı hücrelere de toksik etkileridir [2,3]. Bu nedenle akciğer kanseri tedavisinde kanser yolaklarının belirlenmesi ve hedeflenmesi yeni yaklaşımlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tedavi amaçlı kullanılabilecek hedefe yönelik ilaç taşıyıcı sistemlerin geliştirilmesi elzemdir. Polimerik nanotaşıyıcılar, yüzeyleri çeşitli ajanlarla değiştirilebildiğinden ilaç taşıyıcı ve/veya hedefleme sistemlerinde büyük önem taşımaktadır. Boltorn HX (X:40,30,20), birçok hidroksil yüzey grubu içeren, dendritik yapıya sahip dallanmış bir polyesterdir. Bu gruplar sayesinde BHX'ın yüzeyleri çeşitli organik gruplarla işlevselleştirilebilmektedir [4,5].

Bu çalışmada, pluronik F127 aracılı (F127) folik asit (FA) ve polietilenglikol (PEG) ile fonksiyonelleştirilmiş, Gd2O3 içeren dendrimerik nanopartiküller sentezlenmiş ve yapıları FT-IR, 1H-NMR, 13C-NMR, XRD teknikleriyle karakterize edilmiştir. Bir tedavi ajanı olarak sfingozin kinaz, SKI-I/II, süperkritik CO2 altında nanopartiküllere yüklenmiştir. SKI-I/II yüklü nanopartiküllerin sitotoksisite çalışmaları, A549 ve Beas-2B akciğer hücre hatları kullanılarak gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, boltorn HX, dendrimerik polimerler, sfingozin kinaz inhibitörleri, teranostik.

Teşekkür: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 0637-DR-20 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Newton, J., Lima, S., Maceyka, M., Spiegel, S. Revisiting the sphingolipid rheostat: Evolving concepts in cancer therapy, Exp. Cell Res., 2015, 333, 195–200. https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2015.02.025.
[2] Custodio, A., Méndez, M., Provencio, M. Targeted therapies for advanced non-small-cell lung cancer: Current status and future implications, Cancer Treat. Rev., 2012, 38, 36–53. https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2011.04.001.
[3] Baxevanos, P., Mountzios, G. Novel chemotherapy regimens for advanced lung cancer: have we reached a plateau?, Ann. Transl. Med., 2018, 6, 139.
[4] Liechty, W.B., Kryscio, D.R., Slaughter, B. V., Peppas, N.A. Polymers for drug delivery systems, Annu. Rev. Chem. Biomol. Eng., 2010, 1, 149–173. https://doi.org/10.1146/annurev-chembioeng-073009-100847.
[5] Chang, D., Ma, Y., Xu, X., Xie, J., Ju, S. Stimuli-Responsive Polymeric Nanoplatforms for Cancer Therapy, Front. Bioeng. Biotechnol., 2021, 9, 528. https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.707319/bibtex.

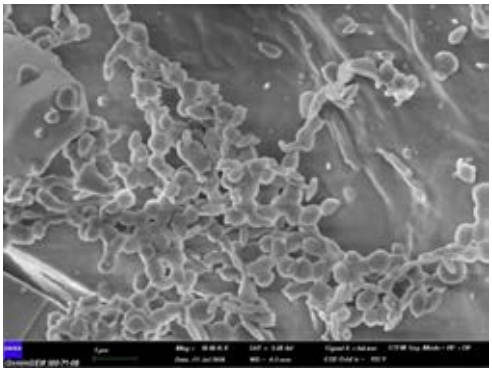
SS-039 [Anorganik Kimya]

Tarımsal Uygulamalarda İlaç Taşıyıcı: Silisyum Temelli Nanopartiküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu

Funda Özdemir Güney[1], Bilge Özcan[1], Hümeyra Bulduk Karakaya[1], Aylin Özgür Göksu[2], Enfal Çömlekçi[2], Ömer Fikret Gürkan[2], Mustafa Sezen[2], Serkan Dayan[3]

[1]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri
[2]Kayseri Şeker Fabrikası Ar-Ge Merkezi, Kayseri
[3]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü

Nanoteknoloji, sağlık, endüstri, kozmetik gibi pekçok alanın yanısıra tarım alanında da önemli rol oynamaktadır. Nanoteknoloji ile farklı özellikte nanopartiküller geliştirilmektedir [1]. Silika nanopartiküller (SiNP'ler), yüksek yüzey alanı ve gözenek hacmine sahip, biyouyumlu non-toksik mezoporoz yapılardır. Bunlar katalizör, adsorpsiyon, polimer dolgu, optik cihazlar, biyo-görüntüleme, ilaç dağıtımı ve biyomedikal uygulamalar gibi pekçok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca SiNP'ler bitki gelişimini ve tarımsal verimliliği artırmaktadır [2]. Güçlü adsorpsiyon kapasitesine sahip SiNP'ler, protein ve nükleotid gibi bileşiklerin taşınmasının yanı sıra ilaç taşıyıcı sistem olarakta kullanılarak hem toprağın su tutma kapasitesini arttırmakta hem de bitkiyi patojenlere karşı koruma altına almaktadır [3]. Bu çalışmada, tarımsal uygulamalarda ilaç taşıyıcı olarak uygulanabilecek silisyum temelli 3-(Trietoksisilil)-propilamin kullanılarak mezoporöz silika sentezlenmiştir. Sentezlenen silika nanopartiküllerin kimyasal bağlanma bilgileri için Fourier Transform Infrared Spektrofotometre (FT-IR), kristal yapı analizi için X-ışını kırınımı (XRD), yüzey morfolojisi ve parçacık boyutu analizi için Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskobu (FESEM) analizleri yapılmıştır. Ayrıca kimyasal kompozisyonu, elementlerin bileşimi hakkında enerji dağılımlı X-ışını analizi (EDX) ve elementel haritalama ile detaylı karakterize edilmiştir. Böylece sentezlenen mezogözenekli silisyum nanopartiküller zirai uygulamalar için hidrojel formülasyonları gerçekleştirilerek zirai ilaç taşıma testleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Silika nanopartikülün (SiNP) FESEM (10.000 KX) görüntüsü.

Anahtar Kelimeler: İlaç taşıyıcı sistemleri, tarımsal uygulamalar, silisyum.

Kaynaklar

[1] Tubana, B.S., Babu, T., & Datnoff, L.E. A review of silicon in soils and plants and its role in US agriculture: history and future perspectives, Soil science, 2016, 181(9/10), 393-411. DOI: 10.1097/SS.0000000000000179.
[2] Goswami, P., Mathur, J., & Srivastava, N. Silica nanoparticles as novel sustainable approach for plant growth and crop protection, Heliyon, 2022, 8(7), E09908. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09908.
[3] Bapat, G., Zinjarde, S., & Tamhane, V. Evaluation of silica nanoparticle mediated delivery of protease inhibitor in tomato plants and its effect on insect pest Helicoverpa armigera, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2020, 193, 111079. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2020.111079.

SS-040 [Anorganik Kimya]

Biyokimyasal ve Polietersülfon Membran Uygulamaları İçin Seryum Oksit Nanotozu Destekli Bakır (0) Nanoparçacıklarının Sentezi ve Karakterizasyonu

Lokman Şener[1], Sadin Özdemir[2], Nadir Dizge[3], Mehmet Gülcan[1]

[1]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye
[2]Gıda İşleme Programı, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mersin Üniversitesi, Mersin 33343, Türkiye
[3]Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin 33343, Türkiye

Redoks aktivitesi, serbest radikal temizleme ve biyofilm inhibisyonu gibi biyolojik uygulamalarda dikkate değer performans gösteren seryum oksit nanoparçacıkları (nano-CeO_2), ilgili alanlardaki sorunları çözmek için en önemli adaylar arasında yer almaktadır [1-3].

Bu çalışmada, ilk olarak nano-CeO_2 destekli bakır (Cu) nanokümeleri (Cu@nano-CeO_2) klasik ıslak emdirme/indirgeme yöntemiyle sentezlenip ileri tekniklerle karakterize edilmiştir. Hazırlanan Cu@nano-CeO_2 nanoyapısının biyokimyasal özellikleri ve polieterfülfon (PES) membranlarındaki performansı kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Özellikle Cu@nano-CeO_2'nin 100 mg/L derişimi serbest radikal temizleme etkisi referans bileşikler olan Trolox ve askorbik asit ile yaklaşık aynı olarak belirlendi (%100). Ayrıca, plazmid DNA'nın 100 mg/L derişimde tamamen bozunduğu tespit edildi. Cu@nano-CeO2, test edilen bakteri ve mantar türlerine, özellikle de Gram-negatiflere ve mantarlara kıyasla Gram-pozitiflere karşı anlamlı inhibisyon sağladığı görülmüştür. Son olarak PES/Cu@nano-CeO2 %1,0 wt membranın E. coli inhibisyon etkinliği %100 olarak belirlenmiş ve elde edilen umut verici sonuçlar nedeniyle Cu@ nano-CeO2'nin atık su arıtımında kullanılabileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal, biyofilm inhibisyonu, DNA, PES membrane, seryum oksit.

Kaynaklar

[1] Montini, T., Melchionna, M., Monai, M., Fornasiero, P. Chem. Rev. 116 (2016) 5987–6041.
[2] Yan, H., Zhang, N., Wang, D. Chem Catalysis 2 (2022) 1594–1623.
[3] Gagnon, J., Fromm, K.M. Eur. J. Inorg. Chem. 27 (2015) 4510–4517.

SS-042 [Anorganik Kimya]

Perovskit Güneş Hücrelerinde Boşluk Tabakası Olarak Kullanılabilecek Asimetrik Ftalosiyaninler

Gizem Gümüşgöz Çelik[1], Muhittin Ünal[2], Seçkin Akın[2], Ayşe Gül Gürek[1]
[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kocaeli
[2]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Konya

Perovskit güneş hücreleri (PSC'ler), yüksek verimlilikleri, düşük maliyetleri ve çözelti işleme yöntemleriyle basit üretimleri nedeniyle umut vadeden bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, PSC'lerin kararlılığı, ticarileştirilmelerinin önündeki en büyük engellerden biridir [1]. Geleneksel hücre mimarisinde delik taşıma tabakası (HTL) hücre kararlılığını arttırmada oldukça kritik bir rol oynar. HTL, yük hareketini desteklemeli ve perovskit tabakasını çevre koşullarından korumalıdır. Yaygın olarak kullanılan HTL malzemesi, yüksek elektriksel iletkenliğe sahip olan ancak PSC'lerde uzun süreli kullanımlar için istenilen ölçüde kararlılık sağlamayan ve oldukça pahalı olan spiro-OMeTAD'dir. Metal ftalosiyaninler gibi daha az maliyetli moleküler malzemeler, spiro-OMeTAD'dan daha fazla stabilite sağladıkları için PSC'ler için iyi bir alternatiftir [2].

Bu çalışmada, iki farklı asimetrik ftalosiyanin bileşiğinin sentezi ve karakterizasyonu yapıldıktan sonra optik ve elektrokimyasal özellikleri incelenmiştir. FTO/c-TiO2/m-TiO2/Cs0.05(MA0.15FA0.85)0.95Pb(I0.85Br0.15)3/HTL/Ag eklem yapısına sahip, geleneksel hücre mimarisinde hücreler hazırlanarak, sentezlenen asimetrik ftalosiyaninlerin HTL olarak kullanılabilirlikleri araştırılmıştır. Hazırlanan hücrelerin performansını belirlemek için I-V karakteristikleri, TRPL ölçümleri ve kararlılık profili belirleme çalışmaları %40-45 bağıl nem ortamında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar uzun dönem kararlılık profili çalışmalarında asimetrik ftalosiyaninlerin, spiro-OMETAD'dan daha iyi kararlılık ortaya koyduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Asimetrik, boşluk iletim tabakası, ftalosiyanin, perovskit.

Kaynaklar

[1] R. Wang, M. Mujahid, Y. Duan, Z. K. Wang, J. Xue, Y. Yang, Adv Funct Mater 2019, 29, 1808843.
[2] L. Calió, S. Kazim, M. Grätzel, S. Ahmad, Angew. Chem. Int. Ed. 2016, 55, 14522-14545.

SS-044 [Anorganik Kimya]

Boran-Morfolin Kompleksinden Solvoliz Yoluyla Hidrojen Üretimini Katalizleyen Metal Nanoparçacıkların Geliştirilmesi

Mehmet Gülcan[1], Mustafa Murat Özdal[1], Yaşar Karataş[2], Murat Rakap[3]
[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 65080, Tuşba, Van
[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, 65080, Tuşba, Van
[3]Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, 74110, Bartın

Günümüzde küresel enerjiye olan talebin artması, artan nüfus ve gelişen sanayi nedeniyle fosil yakıt kullanımının yol açtığı çevresel sorunlarla birlikte bilim camiasını hidrojen temelli enerji sistemleri gibi alternatif enerji kaynağı arayışlarına yöneltmiştir. Başka bir deyişle, fosil enerji kaynaklarına olan bağımlılığı azaltmak için güneş enerjisi, biyoelektrik, gelgit enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik ve hidrojen enerjisi gibi temiz enerji kaynakları hayati önem taşımaktadır. Bunlar arasında H_2, en umut verici yenilenebilir ve karbonsuz enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilmiştir. Hidrojen bazlı enerji sistemlerinde kullanılan H_2 heyecan verici özelliklere sahip olsa da üretilmesi, depolanması ve taşınması üstesinden gelinmesi gereken zorluklardır [1]. Son yıllarda, H_2'yi kimyasal olarak bağlamak için amonyak-boran, hidrazin-boran, metilamin-boran, dimetilamin-boran, sodyum borhidrür ve etilendiamin-bisboran gibi azot ve bor içeren kimyasal depolama malzemeleri yaygın kullanım ve uygulama alanı bulmuştur. Boran-morfolin (BM) kompleksi bahsedilen bileşiklerden daha düşük H_2 içeriğine sahip olmasına rağmen, düşük maliyetli olmasından dolayı H_2 üretimi nispeten daha ucuzdur Erime noktası 371 K olan beyaz katı formdaki BM, ABD Enerji Bakanlığı'nın (DOE) 2023 hedefini aşan yüksek H_2 içeriği (w/w %12) nedeniyle büyük ilgi görmüştür [2,3] BM bu benzersiz özelliklere sahip olmasına rağmen, literatürde BM'den H_2 üretimi üzerine sadece birkaç çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmada, öncelikle seryum oksit nanotozu ile desteklenmiş geçiş metal nanopartikülleri hazırlanarak temel tekniklerle yapısal/morfolojik karakterizasyonları yapılmıştır. Sentezlenen geçiş metal nanoparçacıkları ortam koşullarında BM'in solvoliz (hidroliz veya metanoliz) tepkimelerinden hidrojen üretiminde ilk kez katalizör olarak kullanılmıştır. Düşük parçacık büyüklüğü ile yüksek çevrim frekansına ulaşan metal nanoparçacıkların BM kompleksinden hidrojen üretimindeki çalışmalar için önemli literatür katkısı sağlayabileceği tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Boran-morfolin, hidrojen, katalizör, nanoparçacık, solvoliz.

Teşekkür: Temel Araştırma Projesi Destek Programı kapsamındaki projemize (Proje kodu: FBA-2024-11199) maddi desteği için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

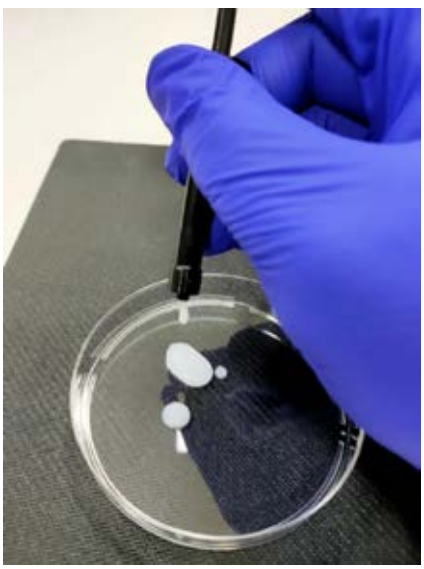
[1] Oğuzyer A, Yurderi M, Zahmakıran M, Bulut A, Rakap M. ChemistrySelect, 8(37) (2023) e202302308.
[2] Can H, Metin Ö, Int J Hydrogen Energy 44 (2019) 25642-25651.
[3] https://www.energy.gov/sites/prod/files/INL_10yr_Site_Plan_2014_2023.pdf.

SS-045 [Anorganik Kimya]

Tıbbi Cihaz Adayı Olarak Esnek, Hidrofilik ve Biyouyumlu Kıkırdak Grefti Üretimi ve Karakterizasyonları

Serkan Dayan
Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

Tıbbi cihazlar ve uygulamaları alanında yapılan araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ve ürün geliştirme (Ür-Ge) çalışmaları, malzemelerin ve aygıtların daha verimli ve etkili kullanılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmalar, birçok hastalığın tedavi ve teşhisinde başarılı sonuçlar vermiştir. Yeni malzemeler biyolojik dokularla uyumlu olarak geliştirilirken, optimum performans için süreç mühendisliği ile bu malzemelerin özellikleri iyileştirilmektedir. Dental materyaller, uluslararası tıbbi cihaz regülasyonları (MDR) kapsamında yüksek teknolojik ürünler arasında yer almaktadır. Son yıllarda, nitelikli kimyasalların gelişimi dental materyalleri de etkilemiş, biyouyumlu, organik ve inorganik materyallerin gelişimi bu ekosistemi beslemiştir. Teknolojik kazanımların mevcut sistemlere entegrasyonu ile yenilikçi ürünler ortaya çıkmaktadır. Çalışmamız kapsamında, esnek, hidrofilik ve biyouyumlu bir kıkırdak grefti geliştirilmiş, karakterize edilmiş ve tıbbi cihaz regülasyonlarına uyumlu tasarım ve teknik dosya oluşturulmuş, sektörel ve akademik ihtiyaçlar dikkate alınarak ürün geliştirilmiştir. Ayrıca, üretim prosesi ve girdileri netleştirilmiş, fizibilite çalışması yapılmış, maliyet etkin bir iş modeli oluşturulmuş, akademik ve sınai değerlendirmeler alınmış ve nihai olarak ithal ikamesi ve ihraç edilebilir bir ürün geliştirilmiş ve teknoloji hazırlık seviyesi-3 (THS-3) olarak kaydedilmiştir.



Esnek, Hidrofilik ve Biyouyumlu Kıkırdak Greft

Anahtar Kelimeler: Dental, tıbbi cihaz, greft, karakterizasyon.

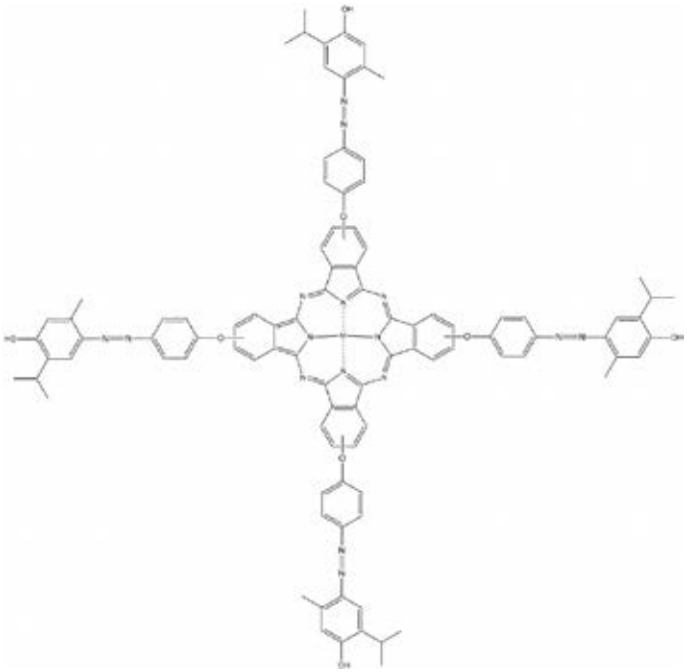
SS-046 [Anorganik Kimya]

Asetofenon Türü Ketonların Transfer Hidrojenasyonu için Timol Grubu Taşıyan Kobalt ve Nikel Ftalosiyanin Bileşiklerinin Uygulanması

Mesut Namli[1], Uğur Işık[1], Cihan Kantar[2]
[1]Artvin Çoruh Üniversitesi, Tıbbi-Aromatik Bitkiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Artvin, 08000 Türkiye
[2]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen-Edebitat Fakültesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Rize, 53100, Türkiye

Ketonların TH'si, biyolojik olarak aktif bileşiklerin, saf kimyasalların ve endüstriyel olarak değerli hammaddelerin üretimi nedeniyle önemli bir dönüşümdür [1]. Son yıllarda, geçiş metal katalizörleri (örn. Ir, Rh ve Ru) bu tür proseslerde yaygın olarak kullanılmış ve yüksek verimlilik göstermiştir [2]. Günümüzde moleküler olarak tasarlanmış katalizörlerde, pahalı metallerin yerine demir [3], Ni [4], ve kobalt [5] gibi daha bol ve uygun maliyetli olan 3d metallerin kullanılmasına odaklanılmıştır. Makrosiklik bileşikler olarak bilinen ftalosiyaninler (Pc'ler) ilk olarak 1930'larda tanımlanmıştır. Bu makrosikliklere gösterilen ilginin nedeni, benzersiz spektral özellikleri, yüksek stabiliteleri ve mimari esneklikleridir [6]. Pc halkası son derece uyarlanabilirdir ve işlevlerini geliştirmek için ek ayarlamalar yapma fırsatı sunmaktadır. Bununla birlikte, Pc çekirdeğinin hidrojen atomlarını değiştirmek için 70'in üzerinde farklı metaloid ve metal kullanılabilir. Bu durum sentetik kimyacılara ftalosiyaninlerin (Pc'ler) fiziksel tepkilerini geliştirmek için daha fazla seçenek sunmaktadır [7]. Makrohalkanın koordinasyon boşluğuna farklı metaller eklenebilmesi ve yapıya çeşitli sübstitüentler bağlanabilmesinden dolayı elektrokromik, elektriksel iletkenlik, fotovoltaik, fotoiletkenlik, ışık absorbsiyonu, foto uyarıcı ve katalizör gibi pek çok alanda uygulama yapılmaktadır [8]. Literatürde çok sayıda ftalosiyanin bileşiği raporlanmış ve bunların katalizör dâhil birçok özelliği de incelenmiştir. Fakat transfer hidrojenasyon reaksiyonlarının incelenmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma tespit edilmiş [9] ve bu çalışmaların bir tanesi de grubumuzca yapılmıştır [4].

Bu çalışmada, timol substitüentli azo grubu içeren kobalt (CoPc) ve nikel (NiPc) ftalosiyanin bileşiklerinin, asetofenon ve türevlerinin transfer hidrojenasyon reaksiyonlarındaki etkinliği incelenmiştir.



Şekil 1. Sentezlenen kobalt ve nikel ftalosiyanin bileşiğinin yapısı

Co ftalosiyanin bileşiği ile katalizlenen asetofenon ve türevlerinin transfer hidrojenasyonu

Substrat	Zaman (Saat)	Dönüşüm (%)	TOF (h-1)
4- Floro Asetofenon	3	97	32
4- Kloro Asetofenon	4	93	23
4- Bromo Asetofenon	6	95	16
Asetofenon	6	92	15
2- Metoksi Asetofenon	12	71	6
4- Metoksi Asetofenon	12	77	6

Ni ftalosiyanin bileşiği ile katalizlenen asetofenon ve türevlerinin transfer hidrojenasyonu

Substrat	Zaman (Saat)	Dönüşüm (%)	TOF (h-1)
4- Floro Asetofenon	1	98	98
4- Kloro Asetofenon	2	93	47
4- Bromo Asetofenon	3	97	32
Asetofenon	3	95	32
2- Metoksi Asetofenon	12	91	8
4- Metoksi Asetofenon	12	94	8

Anahtar Kelimeler: Azo boya, timol, ftalosiyanin, katalizör, transfer hidrojenasyon.

Kaynaklar

[1] P.-G. Echeverria, T. Ayad, P. Phansavath, V. Ratovelomanana-Vidal, Recent developments in asymmetric hydrogenation and transfer hydrogenation of ketones and imines through dynamic kinetic resolution. Synthesis 48 (2016) 2523-2539.
[2] J. H. Xie, X. Y. Liu, J. B. Xie, L. X. Wang, Q. L. Zhou, An additional coordination group leads to extremely

efficient chiral iridium catalysts for asymmetric hydrogenation of ketones. Angew. Chem., Int. Ed. Engl. 32 (2011) 7329-7332.
[3] N. Tsaulwayo, R. T. Kumah, S. O. Ojwach, Synthesis and structural elucidation of (pyridyl) imine Fe (II) complexes and their applications as catalysts in transfer hydrogenation of ketones. Polyhedron 197 (2021) 115034.
[4] Namlı, M., Işık, U., Kantar, C., & Aydemir, M. (2024). Application of phthalocyanine complexes of Cu (II), Co (II), Ni (II), and Zn (II) as catalysts in the transfer hydrogenation of acetophenone and its derivatives. Journal of Molecular Structure, 1312, 138447.
[5] S. Huo, H. Chen, W. Zuo, A cobalt (II) complex bearing the amine (imine) diphosphine PN (H) NP ligand for asymmetric transfer hydrogenation of ketones. Eur. J. Inorg. Chem. 2021 (2021) 37-42.
[6] P. Kluson, M. Drobek, A. Kalaji, M. Karaskova, J. Rakusan, Preparation, chemical modification and absorption properties of various phthalocyanines. Res. Chem. Intermed. 35 (2009) 103-116.
[7] D. Wöhrle, G. Schnurpfeil, Porphyrins and Phthalocyanines in Macromolecules-110 in The Porphyrin Handbook, Academic Press, Amsterdam, 2003.
[8] P. Kluson, M. Drobek, A. Kalaji, M. Karaskova, J. Rakusan, Preparation, chemical modification and absorption properties of various phthalocyanines. Res. Chem. Intermed. 35 (2009) 103-116.
[9] P. Bata, F. Notheisz, P. Kluson, Á. Zsigmond, Iron phthalocyanine as new efficient catalyst for catalytic transfer hydrogenation of simple aldehydes and ketones. Appl. Organomet. Chem. 29 (2015) 45-49.

SS-047 [Anorganik Kimya]

İki Boyutlu Geçiş Metal Borürlerin Anot Malzemesi Olarak Geliştirilmesi

Demet Özer
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Gelişen teknolojiyle birlikte elektrikli araçların ve mobil elektronik cihazların kullanımının hızla artması, fosil yakıtların tükenmeye başlaması, fosil yakıtların yerine geçmesi planlanan rüzgâr, güneş gibi enerji kaynaklarının kesikli sistemlerden oluşması, yenilenebilir enerji depolama sistemlerinin geliştirilmesini önemli hale getirmiştir [1]. Bataryalar, enerji depolama ihtiyacı için oldukça ümit verici sistemlerdir. 2014 yılından itibaren ticari olarak satılan ve 2019 yılında Nobel Kimya ödülüne üstün özellikleriyle layık görülen Li-iyon pilleri ve düşük maliyetinden dolayı büyük ölçekli enerji depolama sistemleri için düşünülen Na-iyon pilleri, her ne kadar bu amaçla kullanılsa da istenilen enerji yoğunluklarına şimdiye kadar ulaşılamaması daha az maliyetli, yüksek enerji ve güç yoğunluklarına sahip yeni malzemelerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır [2].

Bu çalışmada, Li-iyon pil uygulamalarında teorik spesifik kapasiteleri yüksek olan [3] geçiş metal (mangan ve molibden) borürler kısa zamanda malzeme sentezine olanak sağlayan mikrodalga yöntemle sentezlenmiştir. Aynı zamanda iletkenliği arttırmak, gözenekliliği ve boyutu değiştirmek amacıyla grafen oksit [4] kullanılarak metal borür@grafen oksit kompozitleri hazırlanmıştır. Elde edilen ürünler yapısal ve yüzey analiz teknikleriyle karakterize edilmiştir ve yeni nesil Li-pillerinde anot malzemesi olarak kullanım etkinlikleri incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre sentezlenen metal borürlerin lityum iyon pillerinde etkinliğinin yüksek olduğu ve grafen oksit katkısıyla kapasitesinin daha yüksek değerlere çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anot, enerji depolama, Li-iyon pilleri, metal borür, mikrodalga sentez.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2219 kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] N. Nitta, G. Yushin, High-capacity anode materials for lithium-ion batteries: choice of elements and structures for active particles, Particle & Particle Systems Characterization, 31 (2014) 317-336.
[2] Y. S. Hu, Y. Lu, 2019 Nobel prize for the Li-ion batteries and new opportunities and challenges in Na-ion batteries, ACS Publications, (2019) 2689-2690.
[3] S. Carenco, D. Portehault, C. Boissiere, N. Mezailles, C. Sanchez, Nanoscaled metal borides and phosphides: recent developments and perspectives, Chemical reviews, 113 (2013) 7981-8065.
[4] H. Feng, R. Cheng, X. Zhao, X. Duan, J. Li, A low-temperature method to produce highly reduced graphene oxide, Nature communications, 4 (2013) 1539.

Biyokimya Sözlü Sunumlar

Biochemistry Oral Presentations

SS-048 [Biyokimya]

Sığır Sütündeki Laktoperoksidaz Enzimi Üzerine Bazı Ağır Metallerin İnhibitör Etkisinin Belirlenmesi

Songül Bayrak
Atatürk Üniversitesi, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Erzurum

Laktoperoksidaz (LPO: E.C.: 1.11.1.7); memelilerin sütünde, gözyaşında ve tükürüğünde bulunan prostetik grup olarak hem grubu içeren bir glikoproteindir [1]. LPO diğer peroksidazlar gibi H2O2 mevcudiyetinde fenoller, aromatik aminler, pirogallol, 2,2′-azino-bis (3-etilbenztiazolin-6-sulfonik asit) (ABTS) ve guaiakol gibi moleküllerin oksidasyonunu katalizler [1,2]. Çevre toksikolojisinin en önemli sorunlarından biri ağır metal iyonlarına maruz kalmadır. Bunun bir sonucu olarak, bitkilerde başta ürün kaybı olmak üzere birçok olumsuzluğa neden olur. Bitkiler; atmosferden, gübrelerden, atık sulardan veya tarımda kulanılan inorganik pestisitlerden toprağa bulaşmış olan ağır metalleri biriktirme eğilimindedir. Doğada yüksek konsantrasyonda bulunan bazı ağır metaller, bitkileri ve bitkilerle beslenen insan ve hayvanları olumsuz yönde etkilemektedir. Metal kirliliği çeşitli kaynaklardan dolayı olmaktadır. Birçok metal, hava, su ve besinler vasıtasıyla organizmaya alınır. Organizmaya alınan bu metaller, metabolizma üzerinde değişik yollarla toksik etkiler gösterirler. Metal iyonlarının proteinlerin farklı bölgelerine bağlanmaları sonucu, enzimin yapısını farklı şekilde etkileyebilirler, bu yüzden aktivasyona veya inhibisyona sebep olma gibi durumlar değişkenlik gösterir [3]. Bitkilerde ağır metal toksisitesi, küresel öneme sahip ve her ekosistem için potansiyel tehlike arz eden bir sorundur. Bazı metaller bitkiler için elzemdir, ancak yüksek konsantrasyonlarda toksiktir. Bitkilerin belirli metallere aşırı tepki vermesinin çeşitli yolları, toleranslarını veya duyarlılıklarını belirler. Aşırı metal konsantrasyonlarının toksisiteye neden olmasının yaygın yolları arasında fotosentezin bozulması, gen düzenlemesinin bozulması ve reaktif oksijen türleri (ROS) üretiminin indüklenmesi yer alır [4]. Yapılan bir çalışmada, Hg ve Cr ağır metallerinin peroksidaz (POD) enzimi aktivitesi üzerine etkisi incelenmiş ve bu metallerin yüksek konsantrasyonlarının fidelerin büyümesi ile ters orantılı olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, Bakır (Cu+2), Civa (Hg+2) ve Demir (Fe+3) gibi bazı metal iyonlarının LPO enzim aktivitesi üzerine in vitro etkileri araştırıldı. Bu amaçla, öncelikle LPO enzimi, yeni bir afinite jeli olan Sepharose-4B-L-tirozin-Sülfonilamid kolonu kullanılarak saflaştırıldı. Metallerin inhibisyon etkilerini belirlemek için ABTS substratının varlığında 412 nm'de spektrofotometrik olarak ölçümler yapıldı. Sonuçlara göre Cu+2, Hg+2 ve Fe+3 bağlanmasına bağlı olarak enzimde meydana gelen konformasyonel bir değişikliğin LPO inaktivasyonuna neden olduğu ve enzim molekülü üzerindeki sülfhidril grublarının muhtemelen enzimin Cu+2, Hg+2 ve Fe+3 tarafından inbisyonunda rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: LPO, metal, sülfonilamid.

Kaynaklar

[1] Kumar, R., Bhatia, K. L., Dauter, Z., Betzel, C. H., & Singh, T. P. (1995). Purification, crystallization, and preliminary X-ray crystallographic analysis of lactoperoxidase from buffalo milk. Acta Crystallographica Section D: Biological Crystallography, 51(6), 1094-1096.
[2] Dumontet, C., & Rousset, B. (1983). Identification, purification, and characterization of a non-heme lactoperoxidase in bovine milk. Journal of Biological Chemistry, 258(23), 14166-14172.

[3] Zakaria, A. M., Âmin, Y. A., Zakaria, H. M., Farrag, F., Fericean, L., Banatean-Dunea, I., & Mohamed, R. H. (2024). Impact of grazing around industrial areas on milk heavy metals contamination and reproductive ovarian hormones of she-camel with the assessment of some technological processes on reduction of toxic residue concentrations. BMC Veterinary Research, 20(1), 34.
[4] Franić, M., & Galić, V. (2019). As, cd, Cr, Cu, Hg: Physiological implications and toxicity in plants. Plant Metallomics and Functional Omics: A System-Wide Perspective, 209-251.
[5] Parmar, NG, Vithalani, SD ve Chanda, SV (2002). Phaseolus fidelerinde ağır metallerin büyüme ve peroksidaz aktivitesinde yarattığı değişim. Acta Physiologiae Plantarum, 24, 89-95.

SS-049 [Biyokimya]

At Kestanesi Yağının Kitosan ve Kitosan/ Jelatin ile Enkapsülasyonu

Rabia Turan[1], Yaşar Andelib Aydın[2]
[1]İstanbul Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul

Bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar; terpenoid ve organik asitler gibi biyolojik olarak aktif bileşiklerin zengin kaynaklarıdır ve bu esansiyel yağların birçoğunun antimikrobiyal özellikleri olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Fakat esansiyel yağların ortam şartlarından olumsuz şekilde etkilenerek aktivitelerini hızlı şekilde kaybetmelerinden ötürü kullanımları kısıtlanmaktadır. Yapılan farklı çalışmalar sonucunda enkapsülasyonun, doğal bileşenlerin bozulmaya karşı korunmasını sağlayan ve antimikrobiyal ajanların biyoyararlanımını iyileştirebilen bir teknoloji olduğu kanıtlanmıştır [1].

Enkapsülasyon ajanı olarak kitosan; biyouyumluluğu, biyobozunurluğu, toksik olmaması ve film oluşturma özelliği sayesinde ilaç taşıyıcı sistemler, yara örtüleri ve gıda koruyucu filmlerin sentezlenmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır [2]. Nane, kekik, tarçın vb. uçucu yağ katkılı kitosan ve kitosan/biyopolimer filmlerinin antimikrobiyal özellik gösterdikleri ispatlanmıştır [3]. Jelatin; biyouyumluluk, toksisite, film oluşturma ve iyi emülsiyon özellikleri bakımından bu filmlerde değerlendirilen protein bazlı biyopolimerler arasındadır [4].

Bu çalışmada, at kestanesi (*Aesculus hippocastanum*) uçucu yağının kitosan ve kitosan/jelatin ile enkapsüle edilmesi yoluyla nanopartiküler taşıyıcı sistemlerin geliştirilmesi ve karakterizasyonu hedeflenmiştir. Enkapsülasyonda iyonik jelasyon metodu kullanılmış; süreç parametrelerinin (çapraz bağlayıcı derişimi, yüzey aktif madde türü, polimer/yağ oranı, karıştırma hızı, kitosan/ jelatin oranı) enkapsülasyon verimi ve yağ tutma kapasitesi üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Nanopartiküller, Termogravimetrik Analiz (TGA), Taramalı Elektron Mikroskobu analizi (SEM) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi(FT-IR) ile karakterize edilmiştir.

Sonuçlara göre, kitosan ile enkapsülasyonda %66.9 verim ve 0.081 g /g yağ tutma kapasitesi elde edilirken, jelatinin yapıya katılımı sonucunda %95.1 verim ve 0.084 g/g yağ tutma kapasitesine ulaşılmıştır. Küresel morfolojiye sahip nanopartiküler sistem 4 günlük süre içerisinde kontrollü salım sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Aesculus hippocastanum*, kitosan, jelatin, enkapsülasyon.

Kaynaklar

[1]. Zhang, W., et al., Encapsulation and delivery systems of cinnamon essential oil for food preservation applications. Advances in Colloid and Interface Science, 2023. 318: p. 102965.
[2]. Hossen, M.A., et al., Essential oil–loaded biopolymeric particles on food industry and packaging: A review. International Journal of Biological Macromolecules, 2024. 265: p. 130765.
[3]. Nasirov, F., et al., Chitin And Chitosan-Biopolymer Materials of the 21st Century. Ppor, 2023. Vol. 24: p. 778-824.
[4]. Das, A., et al., A comprehensive review on recent advances in preparation, physicochemical characterization, and bioengineering applications of biopolymers. Polymer Bulletin, 2023. 80(7): p. 7247-7312.

SS-050 [Biyokimya]

Asetilkolinesteraz Enzimi Üzerine Bazı Ariliden Rodanin Bileşiklerinin İnhibisyon Etkisinin İncelenmesi

Cansu Öztürk[1], Erbay Kalay[2], Ömer İrfan Kufrevioğlu[1]
[1]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum
[2]Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Kars

Alzheimer hastalığı (AH) daha çok yaşlı popülasyonda görülen, klinik olarak hafıza ve bilişsel bozukluklar ile karakterize olan, geri dönüşümü olmayan nöron hücrelerinin hasarına yol açan bir nörodejeneratif hastalıktır [1]. Alzheimer hastalığının (AH) ortaya çıkmasında sinir sisteminde öğrenme ve kolinerjik aktiviteyi artıran önemli bir nörotransmiter olan asetilkolin (ACh) miktarının azalması sebep olmaktadır. En önemli AH tedavilerinden biri, düşük seyreden ACh seviyesini asetilkolinesteraz (AChE) inhibitörleri ile kontrol etmektir. AChE (E.C 3.1.1.7), asetilkolini (ACh) asetik asit ve koline parçalar veya hidrolize eder [2]. Bu nedenle, yeni AChE inhibitörlerinin keşfi, AH semptomatik tedavisi için hala en değerli ve baskın hedeflerden birini temsil etmektedir.

Rodaninler, farklı etki mekanizmalarıyla geniş bir biyolojik aktivite yelpazesi sergilemeleri nedeniyle tıbbi kimyada ilgi çekici ve önemli bir heterosiklik bileşik sınıfı olarak karşımıza çıkmaktadır [3]. Rodanin türevleri anti-bakteriyel, anti-viral, anti-kanser, anti-inflamatuar, anti-diyabetik, anti-Alzheimer ve mantar önleyici ajanlar olarak hızlı bir gelişim göstermiştir [4].

Çalışmamızda beş farklı ariliden rodanin bileşiği sentezlendi. (Z)-5-(3,4-dimetoksibenziliden)-2-tiyokso tiyazolidin-4-on, (Z)-2-tiyokso-5-(3,4,5-trimetoksibenziliden)tiyazolidin-4-on, (Z)-5-(2-floro-3-metoksibenziliden)-2-tiyoksotiyazolidin-4-on, (Z)-5-(furan-2-ilmetilen)-2-tiyoksotiyazolidin-4-on, (Z)-5-((E)-3-(4-metoksifenil) alliliden)-2-tiyoksotiyazolidin-4-on bileşiklerinin AChE enzimi aktivitesi üzerine *in vitro* etkileri araştırıldı. Moleküllerin IC_{50} değerleri sırasıyla 68,68 nM, 222,47 nM, 24,91 nM, 52,34 nM ve 242,90 nM olarak hesaplandı. İnhibitör-enzim bağlanma sabitleri olan Ki sabitleri ise Lineweaver-Burk grafikleri kullanılarak sırasıyla 67,31±4,61 nM, 164,37±65,67 nM, 35,85±3,85 nM, 163,81±61,98 nM ve 245,33±94,23 nM olarak hesaplandı.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, asetilkolinesteraz, enzim inhibisyonu, rodanin.

Kaynaklar

[1] Demir, Z., Türkan, F. Asetilkolinesteraz ve Bütirilkolinesteraz Enzimlerinin Alzheimer Hastalığı ile İlişkisi, J. Sci. Technol, 2022, 12(4), 2386-2395. https://doi.org/10.21597/jist.1161271.
[2] Rizzo, S., Riviere, C., Piazzi, L., Bisi, A., Gobbi, S., Bartolini, M., Andrisano, V., Morroni, F., Tarozzi, A., Monti, J.P., Rampa, A. Benzofuran-based hybrid compounds for the inhibition of cholinesterase activity, β amyloid aggregation, and Aβ neurotoxicity, J. Med. Chem,2008, 51(10), 2883. https://doi.org/10.1021/jm8002747.
[3] Tomasic, T., Masic, L. P. Rhodanine as a privileged scaffold in drug discovery. Curr. Med. Chem, 2009, 16(13), 1596-1629. https://doi.org/10.2174/092986709788186200.
[4] Krátký, M., Štěpánková, Š., Vorčáková, K.,Vinšová, J. Synthesis and in vitro evaluation of novel rhodanine derivatives as potential cholinesterase inhibitors. Bioor. Chem, 2016,68,23–29. https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2016.07.004.

SS-051 [Biyokimya]

Tiyoredoksin Redüktaz 1 Hedefli Meme Kanseri Tedavisinde Yeni Bir Yaklaşım Olarak Liken Asitleri

Şeyda Nur Kalın[1], Ahmet Altay[2], Harun Budak[1]
[1]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum, 25240, Türkiye
[2]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzincan, 24002, Türkiye

Tiyoredoksin redüktaz 1 (TrxR1), hücre canlılığı, proliferasyon, apoptoz ve hücresel redoks ortamının düzenlenmesi gibi hücresel aktivitelerde kritik bir rol oynar [1]. TrxR1, meme kanseri de dahil olmak üzere çeşitli kanser türlerinde aşırı eksprese edilir ve tümör büyümesi ile ilişkilendirilmiştir [2]. Bu nedenle TrxR1, kanser hücrelerinde antikanser ilaç geliştirme için bir biyobelirteç olarak ortaya çıkmıştır [3]. Yüzyıllardır tedavi amaçlı kullanılan doğal ürünlerden likenler, antimikrobiyal, antidiyabetik, immünomodülatör ve antikanser gibi benzersiz biyolojik özelliklere sahip sekonder metabolitler üretir [4]. Bu nedenle, liken sekonder metabolitleri üzerine yapılan çalışmalar birçok araştırmacının odak noktası olmuştur. Bu çalışmada, vulpinik (VA), evernik (EA), difraktaik (DA) ve lekanorik (LA) liken asitlerin meme kanseri hücre hattı (MCF-7) üzerindeki antikanser etkisi ve potansiyel etkinin TrxR1 hedefli olup olmadığı ilk kez çalışılmıştır.

XTT analizi ile, VA, EA ve DA liken asitlerinin MCF-7 hücrelerinin proliferasyonu üzerine sitotoksik etkisi doza (0-100 µg/ml) ve zamana (24 ve 52 saat) bağlı bir şekilde araştırılarak proliferasyonu baskıladığı gözlenmiştir. Etkin IC50 değerleri 52s'de sırasıyla 22.92 µg/ml, 33.79 µg/ml, 51,32 µg/ml olarak hesaplanmıştır. LA ise antiproliferatif etki göstermemiştir. VA'nın MCF-7 hücre hattında gösterdiği sitotoksik etkinin ticari kemoterapötik ilaçlar olan karboplatin (33,35 µg/ml) ve dosetaksel (64,32 µg/ml)'den daha etkili olduğu görülmüştür. EA ise karboplatine daha yakın antiproliferatif aktivite göstermiştir. Bu çalışmanın sonraki aşamaları, MCF-7 hücre hattı üzerinde etkin IC50 değerine sahip liken asitleri ile gerçekleştirilmiştir. Flow sitometri analiz sonuçlarına göre bahsi geçen liken asitlerinden sadece DA, MCF-7 hücrelerinde apoptotik etkiye sahiptir. Transwell migrasyon analizi ile MCF-7 hücrelerinin göç etme potansiyelinin, VA ($p<0.01$), DA ($p<0.001$) ve EA ($p<0.001$) tarafından önemli ölçüde baskılandığı gözlenmiştir. Real-Time PCR sonuçları, MCF-7 hücrelerinde VA ($p<0.05$) ve EA ($p<0.001$)'nın TrxR1'in gen ekspresyonunu önemli ölçüde artırdığı, DA ($p<0.01$)'nın ise ekspresyonu azalttığı görülmüştür. Bununla birlikte, western blot sonuçları, VA ($p<0.05$) ve DA ($p<0.01$)'nın TrxR1'in protein ekspresyonunu baskıladığı, fakat EA ($p>0.05$)'nın istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. TrxR1'in enzimatik aktivitesi kontrol hücrelerine kıyasla MCF-7 hücrelerinde VA ($p<0.001$), DA ($p<0.001$) ve EA ($p<0.05$) tarafından önemli derecede inhibe edilmiştir.

Elde edilen veriler, vulpinik, evernik ve difraktaik asitlerinin MCF-7 hücre hattında TrxR1 inhibisyonu yoluyla antikanser etkiye sahip olduğunu ve vulpinik asitin sitotoksik etkisinin hem çalışmada kullanılan diğer liken asitlerinden hem de ticari kemoterapötik ilaçlardan daha etkili olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, kullanılan liken asitleri TrxR1 için yeni bir inhibitör adayıdır. Ayrıca, meme kanseri tedavisinde potansiyel bir kemoterapötik ajan olarak da kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Antikanser, ekspresyon, liken asitleri, meme kanseri, tiyoredoksin redüktaz 1.

Teşekkür: Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (ATAUNI-BAP) tarafından finanse edilmiştir (Proje numarası: FDK-2019-7204).

Kaynaklar

[1] Arnér ES, Holmgren A. Physiological functions of thioredoxin and thioredoxin reductase. Eur J Biochem. 2000;267(20):6102-6109. doi:10.1046/j.1432-1327.2000.01701.x.
[2] Arnér ESJ. Targeting the Selenoprotein Thioredoxin Reductase 1 for Anticancer Therapy. Adv Cancer Res. 2017;136:139-151. doi:10.1016/bs.acr.2017.07.005.
[3] Gencheva R, Arnér ESJ. Thioredoxin Reductase Inhibition for Cancer Therapy. Annu Rev Pharmacol Toxicol. 2022;62:177-196. doi:10.1146/annurev-pharmtox-052220-102509.
[4] Molnár K, Farkas E. Current results on biological activities of lichen secondary metabolites: a review. Z Naturforsch C J Biosci. 2010;65(3-4):157-173. doi:10.1515/znc-2010-3-401.

SS-052 [Biyokimya]

Enzim İnhibisyon Ölçümleri ile Aronyanın Yaşlanma Karşıtı Etkinliğinin Saptanması

Melek Çol Ayvaz
Ordu Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Ordu

Yaşlanma, birçok protein ve enzimin aracılık ettiği biyolojik süreçtir. Kollajenaz ve elastaz, sırasıyla kolajenin (gerilme mukavemetini veren) ve elastinin (esnekliği artıran) parçalanmasında rol oynar ve böylece ciltte kırışıklıklara ve ciddi atrofiye neden olur. Tirozinaz ise melanin üretiminin hız sınırlayıcı adımında çok önemli bir rol oynar. Bu enzimlerden bir veya daha fazlasının inhibisyonu, yaşlanmanın zararlı etkilerini önlemek veya iyileştirmek için etkili bir yaklaşım olacaktır [1]. Bitkilerin içerdikleri ikincil metabolitler beslenme, kozmetik, tıbbi, farmasötik ve tarım gibi farklı alanlarda kullanılır [2]. Mevcut çalışmada, Karadeniz Bölgesi Ordu ili Merkez ilçesinden ve Trabzon ili Tonya ilçesinden aronya üretimi yapan seralardan temin edilen *Aronia melanocarpa*'nın cilt bakım ürünlerinde kullanımları açısından önemli birer parametre olan tirosinaz, kollajenaz ve elastaz enzim inhibisyon potansiyelllerinin yanı sıra güneş koruma faktörü değerleri (GKF) spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmiştir. Ordu'dan ve Tonya'dan temin edilen aronya meyvesine ait ekstraktların tirosinaz enziminin %50' sini inhibe eden konsantrasyonları 0.264 ve 0.238 mg/mL iken kojik asit için bu değer 0.322 µg/mL'dir. Ursolik asidin 0.025 mg/mL'lik inhibe ettiği elastaz oranı % 33.87 iken 0.2 mg/mL'lik aronya ekstraktları için bulunan değerler ise sırasıyla % 88.40 ve %66.66'dır. Her iki ekstraktda kollajenaz inhibisyonunda oldukça etkili olup Ordu ve Tonya'dan elde edilen meyvenin ekstraktları için sırasıyla IC_{50} değerleri 0.512 ve 4.110 µg/ml'dir. Epigallokateşin gallat için ise hesaplanan IC50 değeri 0.324 µg/ml'dir. 0.02 mg/mL'lik ekstraktların GKF değerleri ise Ordu yöresinden elde edilen meyve için 10.658, Tonya ilçesinden elde edilen için ise 12.397 olarak hesaplanmıştır. Saptanan bu değerlerle, test edilen standartların veya kozmetik preparatlarda çokça kullanılan yan etkisi olduğu bilinen sentetik eşdeğerlerin yerine doğal bir kaynak olan aronya bitkisinin kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Anti-elastaz, anti-kollejenaz, anti-tirosinaz, aronya, güneş koruma faktörü.

Kaynaklar

[1] Pintus, F., Floris, S., Fais, A., Era, B., Kumar, A., Gatto, G., Uriarte, E., Matos, M.J. Hydroxy-3-Phenylcoumarins as Multitarget Compounds for Skin Aging Diseases: Synthesis, Molecular Docking and Tyrosinase, Elastase, Collagenase and Hyaluronidase Inhibition, and Sun Protection Factor. Molecules. 2022, 27(20):6914. doi: 10.3390/molecules27206914.

[2] Elshafie, H.S,, Camele, I., Mohamed, A.A. A Comprehensive Review on the Biological, Agricultural and Pharmaceutical Properties of Secondary Metabolites Based-Plant Origin. Int. J. Mol. Sci. 2023, 24(4):3266. doi: 10.3390/ijms24043266.

SS-053 [Biyokimya]

Cibacron Blue F3GA Bağlı Poli(Glisidil Metakrilat) Mikroküre lere Selülaz İmmobilizasyonu

Ebru Fidan, Rukiye Yavaşer Boncooğlu
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Aydın, 09010, Türkiye

Enzim immobilizasyonu, enzimlerin, katalitik aktivitelerini korumak suretiyle fiziksel ya da kimyasal yöntemler ile, belirli bir bölgede lokalize edilmesi/tutuklanmasıdır [1]. İmmobilizasyonun temel amacı enzimleri çeşitli çevresel faktörlere karşı kararlı ve tekrar kullanılabilir hale getirmektir. Bu çalışmada glisidil metakrilat (GMA) monomeri, etilenglikol dimetakrilat (EGDMA) çapraz bağlayıcısı ile $K_2S_2O_8$ katalizörlüğünde polimerleştirilmiştir [2]. Poli(GMA) mikroküreler, etilendiamin kullanılarak -NH_2 grupları ile modifiye edilmiş ve yapıya Cibacron Blue F3GA (CBF3GA) boyası bağlanmıştır. Oluşan mikroküreler ATR-FTIR ve SEM teknikleri ile karakterize edilmiştir. Proteinler ile destek maddesi arasındaki elektrostatik, hidrofobik etkileşimler ve hidrojen bağları aracılığı ile, proteinleri saflaştırmak ya da immobilize etmek amacıyla tekstil boyalarını kullanan bir teknik olan, boya-ligand afinite kromatografisinden yararlanılarak, CBF3GA bağlı mikrokürelere selülaz enzimi adsorpsiyon ile immobilize edilmiştir [3]. Adsorpsiyona pH, selülaz başlangıç derişimi, sıcaklık ve iyonik şiddet parametrelerinin etkisi incelenmiş; maksimum selülaz adsorpsiyonunun pH 4.0'de, 25°C'de gerçekleştiği ve 1135 mg/g selülaz adsorplandığı saptanmıştır. Adsorpsiyon kapasitesi, selülaz derişimi ile doğru orantılı olarak artarken; iyonik şiddetin artması ile azalmıştır. Tekrar kullanılabilirlik deneyleri ile beş adsorpsiyon-desorpsiyon döngüsü sonucunda adsorpsiyon kapasitesinde %12'lik düşüş olduğu belirlenmiştir. İmmobilize selülaz enziminin kinetik özellikleri, substrat olarak karboksimetilselüloz kullanılarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın, üretilen destek materyalinin farklı enzimlerin immobilizasyonunda kullanılabilmesi ve selülaz-immobilize sistemlerin potansiyel uygulamaları açısından umut vaat ettiği düşünülmektedir.



Şekil 1. Poli(GMA)-CBF3GA mikrokürelerin sentezi ve selülaz immobilizasyonu

Anahtar Kelimeler: Cibacron blue F3GA, enzim immobilizasyonu, glisidil metakrilat, mikroküre, selülaz.

Kaynaklar

[1] Brena, B., González-Pombo, P., & Batista-Viera, F. Immobilization of enzymes: a literature survey, in: J.M. Guisan (Eds.), Immobilization of Enzymes and Cells: Third Edition, Methods in Molecular Biology, 2013, pp. 15–31.
[2] Zasońska, B. A., Šálek, P., Procházková, J., Müllerová, S., Svoboda, J., Petrovský, E.,. & Šafařík, I. Peroxidase-like activity of magnetic poly (glycidyl methacrylate-co-ethylene dimethacrylate) particles. *Sci. Rep.*, 2019, 9(1), 1543. https://doi.org/10.1038/s41598-018-38012-5.
[3] Denizli, A., & Pişkin, E. Dye-ligand affinity systems.*J. Biochem. Biophys. Methods*, 2001, 49(1-3), 391-416. https://doi.org/10.1016/S0165-022X(01)00209-3.

SS-054 [Biyokimya]

İnsan İmmünoglobulin G'nin Glikasyonu ve Antijen Bağlanması Üzerindeki Etkisi

Feryal Akay[1], Nesrin İnceören[1], Cemal Nas[2], Göksel Kızıl[1], Murat Kızıl[1]
[1]Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye
[2]Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya Bölümü, Diyarbakır, 21070, Türkiye

Beslenme yönteminin yaşam kalitesini etkilediği bilinen bir gerçektir. Beslenmenin yaşlanmada veya yaşlanmaya bağlı hastalıkların tedavisinde olduğu gibi bağışıklık sistemi elemanları için de gözardı edilemeyecek bir unsurdur. Diyabette hiperglisemik durum, çeşitli plazma proteinlerinin glikasyonunu arttırmaktadır. Çalışmada, antioksidan özellikleri olduğu bilinen glutatyon oleuropein ve selenyumdan vücudun günlük ihtiyacı olan doza göre bir karışım (mix) hazırlandı. Bu hazırlanan karışımın serbest radikal söndürme sistemi üzerindeki etkisini incelemek için DPPH ve OH radikali söndürme aktiviteleri tespit edildi. Bağışıklık sistemi elemanlarından biri olan ticari insan İmmunuglobulin G proteni fruktoz ile hasara uğratıldı. Hasara uğratılan protein, karışım ile 28 günlük inkübasyona bırakıldı. Protein glikasyon çalışmasında; IgG/fruktoz/mix sisteminde, 0, 7, 14, 21. ve 28. günlerde alınan örneklere bağlanmamış şekerleri uzaklaştırmak için diyaliz yöntemiyle kullanıldı. Protein örneklerindeki fruktoz kaynaklı hasarı ve karışımın etkisini karakterize edebilmek için; α-Dikarbonil Bileşik Tayini, Fruktozamine Testi, Kongo kırmızısı spektral kayma, UV-Visible Spektroskopi, Floresan Spektroskopi, İçsel Floresans ve SDS PAGE yöntemleri kullanıldı. Yapılan biyokimyasal ve biyofiziksel çalışmaların ışığında; fruktozun IgG proteininin yapısını bozduğu ve karışımın ise IgG glikasyonu üzerindeki koruyucu etkisi tespit edildi. Sonraki aşamada ise (18-35 yaş, sağlıklı) gönüllülerden alınan kann örneklerinden izole edilen lenfosit hücrelerinde kültür ortamında fruktozun ve karışımın etkisi incelendi. Fruktozun lenfosit hücre ölümüne neden olduğu gözlendi. Bu dikkat çekici artışın nedeni selenyum oleuropein ve glutatyonun serbest radikalleri parçalaması, antioksidan etkiye sahip olması, bazı enzimleri aktive ederek toksinleri inhibe etmesi ve hücre içinde çeşitli yolları aktive ederek vitamin metabolizmasını desteklemesi olabilir. Bu çalışma, diyet AGE'lerinin lenfosit hücre döngüsü üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Diyet AGE'lerini temel otoimmün/enflamatuvarda incelemek, onun hastalıklardaki rolünü araştırmak ve daha geniş ölçekli çalışmalar yapmak için öncü bir çalışma olmuştur. Sonuç olarak fruktozun bağışıklık sisteminde önemli bir role sahip olduğu ve hazırlanan karışımın bağışıklık sistemi proteinlerinden IgG'yi koruyucu bir ajan olduğu önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AGEs, bağışıklık, fruktoz, glikasyon, immunoglobulin G.

SS-055 [Biyokimya]

$CoFe_2O_4$@$BaTiO_3$ Çekirdek-Kabuk Nanopartiküllerinin Sentezlenmesi, Karakterizasyonu ve Manyetoelektrik Özelliklerinin Araştırılması

***Gamze Dik*[1], *Ahmet Ulu*[1], *Ergün Durmaz*[2], *Selçuk Atalay*[2], *Burhan Ateş*[1]**
[1]İnönü Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi, Fizik Ana Bilim Dalı, Malatya

Uzun yıllardır, elektriksel sinyaller kullanılarak elektrotlar aracılığıyla birçok hastalık tedavi edilmeye çalışılmıştır. Ancak tahmin edileceği üzere uygulanan elektriksel sinyaller sadece istenilen bölgeye değil farklı dokular üzerinede etki ettiği için tıbbi açıdan bazı sorunları beraberinde getirmiştir. Bu sorunların üstesinden gelebilmek için nanoteknoljinin gelişimi ile sınırsız sayıda ve çeşitlilikte üretilen nanopartiküllerden faydalanılmaktadır. Sentezlenen nanopartiküller sayesinde hem istenilen bölgeye doğrudan hedefleme yapılarak sağlıklı hücrelerin zarar görmesi engellenmekte, hemde elektrik alanın iyileştirici etkisinden faydalanabilmektedir [1]. Bu amaçla kullanılan en yaygın nanopartikül türleri manyetoelektrik etki gösteren nanopartiküllerdir.

Bu çalışmada manyetoelektrik özellik gösteren $CoFe_2O_4$@$BaTiO_3$ çekirdek kabuk nanopartikülleri sol-jel yöntemi ile sentezlenmiştir. Burdaki kabuk kısmını oluşturan yapı BaTiO3 olup, son derece iyi piezoelektrik özellik göstermesi ve çevre dostu olması nedeniyle seçilmiştir. Bahsedilen yöntem ile sentezlenen nanopartiküller, sentez sonrasında X-ışını difraksiyonu (XRD), Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR), Taramalı electron mikroskobu (SEM), Enerji dağıtıcı X-ışını (EDX), Dinamik ışık saçılımı (DLS), Titreşimli numune manyetometresi (VSM) gibi analizler ile karakterize edilmiştir. Bununla beraber SEM görüntüleri malzemenin küresel yapıda olduğunu doğrulamıştır. Ayrıca EDX analizinde yapıya katılan Co, Fe, O, Ba, Ti gibi elementlerin varlığı kanıtlanmıştır. Gerçekleştirilen DLS analizlerinde hidrodinamik çap ve zeta potansiyelleri ölçülmüştür. Çekirdek olarak kabul edilen $CoFe_2O_4$ nanopartiküllleri, $BaTiO_3$ ile kaplanmasının ardından hidrodinamik çaplarında artış gözlenmiştir. Buna ek olarak manyetoelektrik değerlendirmeleri, farklı frekanslarda uygulanan AC manyetik alan ve DC manyetik alan uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Son olarak bu nanopartiküllerin biyomimetik sıvılardaki kararlılıklarıda yapılan testler ile doğrulanmıştır. Özetle, $CoFe_2O_4$@$BaTiO_3$ çekirdek kabuk nanopartikülleri başarılı bir şekilde sentezlenmiş olup yanık yarası ve ağrısına yönelik tedavilerini araştırılması amacıyla kullanılmak üzere iyi bir potansiyel göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Manyetik nanopartikül, çekirdek-kabuk nanopartikül, manyetoelektrik etki.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 123M414 no'lu proje kapsamında geliştirilmiş ve desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Apu, E. H., Nafiujjaman, M., Sandeep, S., Makela, A. V., Khaleghi, A., Vainio, S., & Ashammakhi, N. Biomedical applications of multifunctional magnetoelectric nanoparticles, Mater. Chem. Front., 2022, 6, 1368-1390, https://doi.org/10.1039/D2QM00093H

SS-056 [Biyokimya]

Afinite Temelli Nanobiyosensörlerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Uygulamaları

Belgüzar Karadağ, Dilek Odacı
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü, İzmir, 35100, Türkiye

Nanomalzemeler, olağanüstü fiziksel ve kimyasal yetenekleri sayesinde bilimsel araştırmalarda devrim yaratmıştır. Biyomoleküllere dayalı teşhis teknikleri, hastalık teşhisi, biyoproses görüntüleme, çevre kirleticilerinin görüntülenmesi ve gıda/içecek endüstrileri gibi birçok alanda uygulama potansiyeline sahiptir ve biyomoleküllerin başarılı bir şekilde yüzey immobilizasyonu, biyolojik analiz sistemlerinde kullanılan biyomoleküllerin stabilizasyonunu, hassasiyetini ve seçiciliğini artırmak için kritik öneme sahiptir [2-4]. Bu bilgilere ek olarak, silika nanopartiküller (SiNP'ler), geniş yüzey alanları, kontrol edilebilir parçacık boyutları ve mükemmel biyouyumlulukları nedeniyle ilaç dağıtımı, tıbbi teşhis, endüstri, sentetik süreçler dahil olmak üzere birçok uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Serum amiloid A (SAA), C-reaktif protein (CRP), mannoz bağlayıcı protein, fibrinojen, retinal bağlayıcı protein, seruloplazmin ve antitrombin gibi akut faz proteinlerinin insanlarda, kan plazmasındaki seviyeleri inflamasyona yanıt olarak artar veya azalır (akut faz reaksiyonu) [1-5].

Bu çalışmada, nanomalzemeleri temel alan ve akut faz proteinlerinin tayininde afiniteye dayalı ölçüm yapılabilecek elektrokimyasal bir biyosensör sistemi geliştirildi. Ticari insan serumu ve anne sütü örnek olarak kullanılıp gerçek örneklerde uygulanabilirliği test edildi. Bu amaçla; akut faz protein tespitine yönelik biyobelirteçlerin tayini için hızlı, güvenilir, düşük dedeksiyon limitlerinde özgün ve yenilikçi immunosensör platformları oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Afinite biyosensörleri, biyoelektrokimya, biyofonksiyonel yüzey, nanobiyoteknoloji.

Teşekkür: B. Karadağ, 2211-A Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında doktorası süresince verdiği destekten dolayı TÜBİTAK-BİDEB'e teşekkür ediyor.

Kaynaklar

[1] Chandra, P., Suman, P., Airon, H., Mukherjee, M., Kumar, P. Prospects and advancements in C-reactive protein detection, World Journal of Methodology., 2014, 4, 1. https://doi.org/10.5662%2Fwjm.v4.i1.1
[2] Evren, G., Er, E., Yalcinkaya, E. E., Horzum, N., Odaci, D. Electrospun nanofibers including organic/inorganic nanohybrids: Polystyrene-and clay-based architectures in immunosensor preparation for serum amyloid A, Biosensors., 2023, 13, 673. https://doi.org/10.3390/bios13070673
[3] Huang, Y., Li, P., Zhao, R., Zhao, L., Liu, J., Peng, S., Fu, X., Wang, X., Luo, R., Wang, R., Zhang, Z. Silica nanoparticles: Biomedical applications and toxicity, Biomedicine & Pharmacotherapy., 2022, 151, 113053. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113053
[4] Kilic, N. M., Gelen, S. S., Er Zeybekler, S., Odaci, D. Carbon-based nanomaterials decorated electrospun nanofibers in biosensors: A review, ACS Omega., 2023, 9, 3-15. https://doi.org/10.1021/acsomega.3c00798
[5] Pepys, M. B., Hirschfield, G. M. C-reactive protein: A critical update, The Journal of Clinical Investigation., 2003, 111, 1805-1812. https://doi.org/10.1172/JCI18921

SS-057 [Biyokimya]

Akıllı Telefon / Fotoğraf Makinesi Kullanılarak Geliştirilen Biyoanalitik Yöntemler

Murat Küçük[1], Hacer Doğan[2], Aya Khudhair Khalaf[1], Amad Younis[1], Melek Kaya[3], Areen Abduljabar Mohammed Mohammed[4]

[1]Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Trabzon, 61000, Türkiye
[2]Hitit Üniversitesi, Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Merkezi (HUBTUAM), Çorum, 19030, Türkiye
[3]Kocaeli Ünversitesi, Hereke Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Hereke, Kocaeli, 41800, Türkiye
[4]Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Estitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Elazığ, 61000, Türkiye

Çeşitli numunelerdeki biyoaktiviteyi, özellikle de antioksidan aktiviteyi ölçmek için akıllı telefonlardan ve kameralardan yararlanan kolorimetrik yöntemler giderek yaygınlaşmaktadır. Antioksidan aktivite değerlendirmesi, bileşiklerin ve doğal numunelerin çeşitli hastalıklarda rol oynayan oksidatif strese karşı koruyucu etkilerinin değerlendirilmesinde çok önemlidir. Antioksidan aktiviteye yönelik kolorimetrik analizlerin ardındaki prensip genellikle antioksidanların varlığına duyarlı olan spesifik renk değiştiren reaktiflerle reaksiyonları içerir. Söz konusu renk değişiklikleri akıllı telefon kameraları kullanılarak kolayca sayısal verilere dönüştürülebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri, antioksidanların serbest radikalleri temizleme yeteneğini ölçen DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) tahlilidir. Mor renkli stabil bir radikal olan DPPH, antioksidanlar tarafından indirgendiğinde sarıya döner. Başka bir örnek, antioksidanların ferrik iyonları (Fe3+) ferröz iyonlarına (Fe2+) indirgeme yeteneğini ölçen ferrik indirgeyici antioksidan güç (FRAP) yöntemidir. Mavi renkli demir-tripiridiltriazin kompleksinin oluşumu antioksidan konsantrasyonuyla orantılıdır. Akıllı telefon tabanlı kolorimetri, çeşitli örneklerin genel antioksidan kapasitesini gösterebilmektedir. Bu yöntemler basitliği, hızlılığı ve maliyet etkinliği nedeniyle özellikle avantajlıdır. Ayrıca, akıllı telefon tabanlı kolorimetri, gelişmiş laboratuvar ekipmanlarına erişimin kısıtlanabileceği, kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda antioksidan değerlendirmesine ve diğer biyoanalitik ölçümlere erişilebilirliği artırır. Hastalarda potansiyel olarak antioksidan seviyeleri ya da serum bileşenleri (örneğin kalsiyum seviyesi) düzenli olarak izlenebilir hale gelmiştir. Ancak sonuçların güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamak için test protokollerinin standardizasyonu, akıllı telefon kameralarının kalibrasyonu ve referans yöntemlere göre doğrulama gibi zorlukların ele alınması gerekmektedir. Sağlam kalite kontrol önlemleri ve titiz doğrulama çalışmaları, akıllı telefon tabanlı kolorimetrinin rutin uygulamaya entegre edilmesine yönelik temel adımlardır. Grubumuzda bu anlamda çok sayıda yeni yöntem geliştirilmiştir ve yenilerinin geliştirilmesi süreçleri devam etmektedir. Bunlar arasında özellikle Image J programının kullanldığı DPPH, FRAP antioksidan tayin yöntemleri, serum kalsiyum tayin yöntemi, çeşitli numunelerde üreaz ve katalaz aktivitesi tayin yöntemleri sayılabilir. Geliştirdiğimiz ve literatürden adapte ettiğimiz yenilikçi biyoaktivite tayin yöntemleri laboratuarımızda gerçek numunelere başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktivite, antioksidan, enzim aktivitesi, fotoğraf, Image J.

Kaynaklar

[1] Shiyu Qian, Yu Cui, Zheng Cai, Lingling Li, Applications of smartphone-based colorimetric biosensors, Biosensors and Bioelectronics: X, 11, 2022, 100173.

[2] Marcella Arciuli, Gerardo Palazzo, Anna Gallone, Antonia Mallardi, Bioactive paper platform for colorimetric phenols detection, Sensors and Actuators B: Chemical, 186, 2013, 557-562.
[3] Zeynep Akar, Murat Küçük, and Hacer Doğan, A new colorimetric DPPH• scavenging activity method with no need for a spectrophotometer applied on synthetic and natural antioxidants and medicinal herbs, J Enzyme Inhib Med Chem. 2017; 32(1): 640–647.

SS-058 [Biyokimya]

Ru(II) and Rh(I) Complexes of Thiophene-Containing *N*-Donated Schiff Base Ligand and Their Glucose Biosensor Application

Murat Yavuz[1], Imama Bahjat Namuq Al-Talabanee[2], Akın Baysal[1]

[1]Dicle University, Faculty of Science, Chemistry Department, Diyarbakır, 21280, Turkey
[2]Dicle University, Graduate School of Natural and Applied Science, Chemistry Department, Diyarbakır, 21280, Turkey

Enzyme-based amperometric biosensors have found extensive application in industrial, environmental, and clinical settings due to their ability to convert chemical reaction rates into measurable current signals [1].

In the present study, Ru(II) and Rh(I) complexes, [RuL(η⁶-*p*-cymene)Cl]PF_6 and [RhL(η⁴-cycloctadiene)]PF_6, were synthesised using corresponding metal precursor and Schiff base ligand, thiophene-attached hydrazone derived from 4,5-diazafluoren-9-one [2,3]. The complexes were characterised using various analytical techniques, such as ^{1}H NMR, ^{13}C NMR, UV-vis, and FTIR spectroscopy as well as ESI-MS analysis. The glucose biosensor application of the Ru(II) and Rh(I) complexes were evaluated by electrochemically coating the complexes on graphite electrode surfaces using cyclic voltammetry (CV) technique, with glucose oxidase (GOx) as a model enzyme [3]. The impact of pH on the sensitivity of the electrochemically deposited (ED) dimeric ED-Ru(II)/GOx and ED-Rh(I)/GOx biosensors was investigated using 0.5 mM glucose as the substrate, with the pH of the acetate buffer ranging from 3.5 to 6.0. As shown in the Figure 1, the constructed ED-Ru(II)/GOx and ED-Rh(I)/GOx biosensors exhibited linear ranges of 0.01-0.75 and 0.01-1.00 mM, respectively. Additionally, the biosensor signals corresponding to 0.5 mM glucose solutions were analysed to assess repeatability [4].

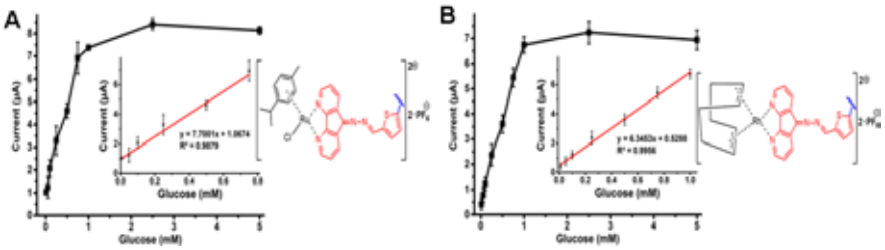


Figure 1. Glucose calibration curves of the (**A**) ED-Ru(II)/GOx (at -900 mV) and (**B**) ED-Rh(I)/GOx (at -800 mV) biosensors at 25 °C and pH 5.0 in 50 mM sodium acetate buffer.

Keywords: Biosensor, rhodium (I), ruthenium (II), thiophene.

Acknowledgements: We would like to thank Dicle University for financial support of this work (DÜBTAM.23.002). This meeting abstract was produced from part of MSc thesis of I. B. N. Al-Talabanee under the supervision of Dr. Murat Yavuz.

References

[1] Chaubey, A., Malhotra, B.D. Mediated biosensors, *Biosens. Bioelectron.*, 2002, 17, 441-456. https://doi.org/10.1016/s0956-5663(01)00313-x.

[2] Shaikh, K.A., Patil, V.A., Ahmed, A. Synthesis and antibacterial activity of novel hydrazones derived from 4,5-diazafluoren-9-hydrazone, *Asian J. Chem.*, 2012, 24, (7), 2951-2956.
[3] Yildirim, H., Guler, E., Yavuz, M., Ozturk, N., Yaman, P.K., Subasi, E., Timur, S. Ruthenium (II) complexes of thiosemicarbazone: Synthesis, biosensor applications and evaluation as antimicrobial agents, *Mater. Sci. Eng. C*, 2014, 44 1-8. https://doi.org/10.1016/j.msec.2014.08.007.
[4] Akbulut, H., Yavuz, M., Guler, E., Demirkol, D.O., Endo, T., Yamada, S., Timur, S., Yagci, Y. Electrochemical deposition of polypeptides: bio-based covering materials for surface design, *Polym. Chem.*, 2014, 5(12), 3929-3936. https://doi.org/10.1039/c4py00079j.

Çevre Kimyası Sözlü Sunumlar

Environmental Chemistry Oral Presentations

SS-059 [Çevre Kimyası]

Bakır Katkılı ve Katkısız Çinko Oksit Nano Fotokatalizörlerin Yeşil Sentezi ve Karakterizasyonu

***Kaan Şendal*, Mahmure Üstün Özgür**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Atık su, endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan ağır metaller, organik, mikrobiyal ve inorganik çeşitli kirleticilerle ilişkilidir [1]. Bu sucul kirleticiler tüm canlı organizmalar için tehlikelidir ve ekosistemleri güçlü bir şekilde etkiler. Organik boyalar endüstriyel atık sularında yaygın olarak bulunurlar. Organik boyalarla ilgili en büyük çevresel kaygılardan biri, güneş ışığının suya nüfuz etmesini zorlaştırarak suyun biyolojik olarak arıtılması için yetecek düzeyde bakteri üremesini engellemeleridir [2]. Bu nedenle, atık suyu su ortamına bırakmadan önce organik boyaların etkili bir şekilde arıtılması gerekmektedir. Çinko oksit nanopartiküller (ZnONP) yüksek kimyasal ve termal kararlılığa sahip olup sulu ortamdaki organik ve inorganik kirleticilere karşı mükemmel adsorpsiyon özelliği sergileyen bir yarı iletkendir ve diğer yarı iletkenlere kıyasla daha yüksek foton emme verimliliğine ve geniş yüzey alanına sahiptir ve atık suyun arıtılması için kolaylıkla temin edilebilirdir [3]. Ayrıca ZnONP'lerin bakır, kobalt vb. geçiş elementleri ile katkılanarak modifiye edildiğinde elektriksel, optik ve biyolojik aktivitelerinin arttırılabildiği bilinmektedir [4].

Bu çalışmada fotokatalizör olarak kullanmak amacıyla bakır katkılı ve katkısız ZnONP'ler çevreci bir yaklaşım olan yeşil sentez metoduyla üretildi. Sentezlenen nanopartiküller UV-Vis, SEM-EDS ve FTIR analizleri ile karakterize edildi. Etkili bir fotokatalizör sentezlendiği, bakır katkılı ve katkısız ZnONP'lerin 0.02 g'ı ile 50 mL 10 ppm Metilen Mavisi boyar maddesinin pH 11 ortamında UV ışıma altında sudan fotokatalitik olarak gidermesi üzerine yapılan deneyler ile belirlendi. Katkısız ve bakır katkılı ZnONP'lerin boyar madde giderim verimi 30 dk UV ışıma süresi için sırasıyla %75 ve %95 olarak belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Çinko oksit, fotokatalizör, nanopartikül, yeşil sentez.

Teşekkür: Bu çalışma YÖK 100/2000 Doktora Burs Programı tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Alalwan, H. A., Kadhom, M. A., & Alminshid, A. H. Removal of heavy metals from wastewater using agricultural by products. Journal of Water Supply: Research and Technology—AQUA, 2020, 69(2), 99-112.
[2] Saravanan, A., Kumar, P. S., Jeevanantham, S., Karishma, S., Tajsabreen, B., Yaashikaa, P. R., & Reshma, B. Effective water/wastewater treatment methodologies for toxic pollutants removal: processes and applications towards sustainable development. Chemosphere, 2021, 280, 130595.
[3] Shaba, E. Y., Jacob, J. O., Tijani, J. O., & Suleiman, M. A. T. A critical review of synthesis parameters affecting the properties of zinc oxide nanoparticle and its application in wastewater treatment. Applied Water Science, 2021, 11, 1-41.
[4] Gurgur, E., Oluyamo, S. S., Adetuyi, A. O., Omotunde, O. I., & Okoronkwo, A. E. Green synthesis of zinc oxide nanoparticles and zinc oxide–silver, zinc oxide–copper nanocomposites using bridelia ferruginea as biotemplate. SN Applied Sciences, 2020 2, 1-12.

SS-060 [Çevre Kimyası]

Atık Sulardan Fotokatalitik Yöntemle Tetrasiklin Gideriminde Baryum Titanat Modifiyeli Meşe Palamudu Taneninin Kullanımı

Serhat Sezer, Tuğba Hayri Şenel, Ebru Kahraman, Nalan Erdöl Aydın, Gülhayat Nasün Saygılı
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul

Son yıllarda, endüstriyel faaliyetlerin ve kentsel büyümenin artması, çevresel kirliliğin önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Bu kirlilik, su ve hava kalitesini düşürmekte, ekosistemleri tehdit etmekte ve insan sağlığını riske atmaktadır [1]. Bu bağlamda, fotokataliz çevre dostu ve sürdürülebilir bir arıtma teknolojisi olarak öne çıkmaktadır. Fotokataliz, ışığın varlığında katalizörler aracılığıyla organik ve inorganik kirleticilerin parçalanmasını sağlayarak, çevre kirliliği kontrolünde etkili bir yöntem sunmaktadır [2]. Meşe palamudundan elde edilen tanenler, doğal polifenoller olarak bilinir ve çevre dostu ve biyolojik olarak parçalanabilir özellikleri, onları sürdürülebilir arıtma süreçlerinde cazip kılmaktadır. Baryum titanat ($BaTiO_3$), yarı iletken özelliklere sahip bir malzemedir ve modifiye edilerek bant aralığı azaltıldığında daha etkili bir fotokatalizör haline gelmektedir [3]. Bant aralığının azalması, malzemenin görünür ışık altında daha yüksek fotokatalitik aktivite göstermesini sağlar. Bu özellikler, baryum titanatın fotokataliz süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmasını mümkün kılar. Tetrasiklin, yaygın olarak kullanılan bir antibiyotiktir ve su ortamlarında ciddi toksik etkilere sahiptir [4]. Bu ilacın çevresel etkileri ve su ortamlarından giderilmesi yöntemleri, fotokatalitik teknolojilerin çevresel uygulamalardaki potansiyelini göstermesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada, baryum titanat ile modifiye edilmiş meşe palamudu taneninin, atık sulardan tetrasiklin gideriminde fotokatalizör olarak kullanılma potansiyeli incelenmiştir. Deneylerin ilk aşamasında, meşe palamudundan püskürtmeli kurutucu kullanılarak elde edilen tanen, daha sonra baryum titanat ile işleme tabi tutularak çalışmada kullanılacak katalizör hazırlanmıştır. Tetrasiklinin fotokatalizör ile giderimi deneylerinde ise ortamın pH değeri, tetrasiklinin başlangıç konsantrasyonu (ppm) ve fotokatalizör miktarı deney parametreleri olarak belirlenmiştir. Bu parametrelerin giderim oranına etkisini gözlemlemek için öncelikle pH değerleri (3, 6, 11) için deneyler yürütülmüştür. Optimum pH değeri belirlendikten sonra başlangıç konsantrasyonu (10 ppm, 30 ppm ve 50 ppm) ve fotokatalizör miktarı (10 mg, 30 mg, 50 mg) için deneyler gerçekleştirilmiştir. Uygun parametre koşullarında tetrasiklinin gün ışığı altında 30 dakika içinde %95 degradasyona uğradığı görülmüştür. Bu çalışmanın bulguları, fotokatalitik arıtma yönteminin farmasötik kirleticilerin neden olduğu su kirliliğini gidermek için etkili bir çözüm olduğunu göstermektedir. Katalizör karakterizasyonu için deney öncesinde FTIR, SEM, XRD, UV-DRS ve BET analizleri yapılmış ve yapı aydınlatması çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Prosesin modellenmesi ve optimizasyonu yapay sinir ağları yardımıyla yapılmıştır. Fotokataliz sürecinin, doğru parametreler kullanıldığında, çevresel kirleticileri etkin bir şekilde parçalayarak su kalitesini artırabileceği ve çevresel etkileri minimize edebileceği sonucuna varılmıştır. Böylece, fotokatalizörlerin çevresel kirliliğin kontrolünde kullanımı, sürdürülebilir ve çevre dostu bir teknoloji olarak önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Baryum titanat, çevre kirliliği, fotokataliz, tanen, tetrasiklin.

Kaynaklar

[1] Brack, Werner, et al. The SOLUTIONS project: challenges and responses for present and future emerging pollutants in land and water resources management, Science of the total environment, 2015, 503, 22-31. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.05.143.

[2] Sivaraman, C., Vijayalakshmi, S., Leonard, E., Sagadevan, S., & Jambulingam, R. Current developments in the effective removal of environmental pollutants through photocatalytic degradation using nanomaterials. Catalysts, 2022, 12(5), 544. https://doi.org/10.3390/catal12050544.

[3] Lilge, T. S., das Neves Stigger, A. R., Fernandes, C. D., Gularte, L. T., Raubach, C. W., da Silva Cava, S.,. & Moreira, M. L. Increase of Voc using heterojunctions of BaTiO3 without sensitization. Ceramics International, 2020, 46(4), 4907-4913. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.10.227.

[4] Amangelsin, Y., Semenova, Y., Dadar, M., Aljofan, M., & Bjørklund, G. The impact of tetracycline pollution on the aquatic environment and removal strategies. Antibiotics, 2023 12(3), 440. https://doi.org/10.3390/antibiotics12030440.

SS-061 [Çevre Kimyası]

Tel Çekme Prosesinde Kullanılan Toz Yağlayıcıların (Sabunların) Geri Kazanımı

Göker Çetinkaya[1], İsa Arslan[1], Metin Akgün[1], Ekrem Burak Sevim[2], Metin Gençten[3], Burak Birol[3]
[1]Özyaşar Tel ve Galvanizleme Sanayi A.Ş.
[2]Çokyaşar Tel Örme ve Dokuma Tel Galvanizleme Çivi San. Tic. A.Ş.
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Tel çekme işlemi, kalın kesitli farklı karbon oranına sahip çelik filmaşin malzemenin, kalıp çıkışına doğru makina blok motorları vasıtasıyle uygulanan çekme kuvvetinin, hadde (tel çekme kalıbı) adı verilen konik kalıplardan geçirilerek plastik deformasyonuna uğratılması esasına dayanan bir metal işleme yöntemidir. Tel çekme işlemi ayrıca soğuk haddeleme prosesi olarak da adlandırılmakta olup, ıslak ve kuru eğirme şeklinde de sınıflandırılmaktadır [1,2]. Islak ve kuru eğirmenin temel mantığı aynıdır. Sadece proseste kullanılan yağlayıcıya göre farklılık göstermektedir. Yaş çekmede hadde kutularında özel sıvı emisyonları kullanılırken, kuru çekmede hadde kutularında alüminyum, kalsiyum veya sodyum bazlı toz yağlayıcı (sabun) kullanılır [1-3]. Toz yağlayıcılar prosesin farklı aşamalarında uygun çalışma performansı gösterebilmek amacıyla farklı kimyasal özelliklerde üretilmektedir [1-3]. Sabun olarak da adlandırılan malzemeler tel çekme işlemi sırasında özellikle metal içerikli safsızlıklarla ile karışabilmekte ve bu durum ilgili maddelerin kullanım ömrünü sınırlandırmaktadır [1-3]. Bu çalışma kapsamında, literatürde ilk kez Na ve Ca esaslı sabunların metallerden ayrılarak geri kazanılmasına ilişkin asit liçi ve rejenerasyon yöntemleri kullanılmıştır. Kullanılmış sabunda karışım içinde bulunan metalik türler zayıf asit ortamında liç edilerek çözeltiye alınmış ve sabun rejenerasyon işlemi ile geri kazanılmıştır. Kullanılmış sabun ve geri dönüştürülmüş sabunların kimyasal yapıları FT-IR ve XRF yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Malzemelerin morfolojik özellikleri ve termal özellikleri ise sırasıyla SEM ve TG/DTA yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar geri dönüştürülmüş sabunun yeniden tel çekme prosesinde kullanımına ilişkin önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tel çekme, asit liçi, geri kazanım, Na/Ca esaslı sabun, toz yağlayıcı.

Teşekkür: Bu çalışma Özyaşar Tel ve Galvanizleme Sanayi A.Ş. tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Eren, O., Gerçekcioğlu, E., Benlice, E., Yılmaz, E., & Duran, A. System design and prototype manufacturing for the recovery of lubricant powder used in wire drawing process. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2023, 26(2), 451-461. https://doi.org/10.17780/ksujes.1211546
[2] Eren, O., Benlice, E., Duran, A., & Yılmaz, E. Filtration and Optimization for the Recovery of Powder Soap Used in Wire Drawing Process. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2024, 24(2), 408-413. https://doi.org/10.35414/akufemubid.1206670
[3] Kim, S. H., Jang, G. C., & Lee, C. W. Development and Evaluation of Dry Lubricant Recycle Technologies for Wire Drawing Process. Journal of the Korean Society of Manufacturing Process Engineers, 2014, 13(2), 35-40. https://doi.org/10.14775/ksmpe.2014.13.2.035

SS-062 [Çevre Kimyası]

Bimetalik Metal-Organik Çerçevelerle Sulu Çözeltilerden Fosfat Gideriminin İncelenmesi

Gülsüm Özçelik[1], Ferda Civan Çavuşoğlu[1], Şahika Sena Bayazit[2], Seyma Ozkara Aydinoglu[3]

[1]İstanbul Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Nanoteknoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Nanoteknoloji Anabilim Dalı, İstanbul
[3]İstanbul Galata Üniversitesi, Rektörlük, İstanbul

Tarımsal ve kentsel faaliyetlerden yüzey sularına boşaltılan fosfor, suyun ötrofikasyonunu hızlandırarak göllerde ve rezervuarlarda zararlı alglerin büyümesine yol açar. Fosfatın arıtılmadan kanalizasyona boşaltılması kaçınılmaz olarak su kirliliğine yol açmaktadır. Fosfor kirliliğini kontrol etmek ve fosfor krizini hafifletmek için fosfor giderimi önem kazanmaktadır [1]. Atık sulardan fosfatın uzaklaştırılması için biyolojik ve kimyasal yöntemler geliştirilmiştir. Adsorpsiyon, kolay kullanımı ve düşük maliyet sağlaması gibi avantajlara sahiptir. Ayrıca düşük konsantrasyonlarda bile oldukça etkili bir yöntemdir [2]. Bu çalışmada hidrotermal yöntemle hazırlanan İndiyum-Zirkonyum Fumarat fosfat gideriminde adsorban olarak kullanılmıştır. Bu adsorban, fumarik asit bazlı metal-organik çerçevelerin metal düğümleri için zirkonyum ve indiyumun birleştirilmesiyle elde edilmiştir. İndiyum-Zirkonyum Fumarat, merkezinde indiyum ve zirkonyum metalleri ve organik bağlayıcı olarak fumarik asit bulunan metal-organik bir çerçevedir. Organik bağların metal iyonları ile etkileşimi ile üretilen metal-organik çerçeveler, bol miktarda metal aktif bölgeye, gözenekliliğe ve yüksek yüzey alanına sahiptir [3]. Bimetalik metal organik çerçeveler, monometalik olanlara kıyasla daha yüksek adsorpsiyon kapasitesi sağlar [4]. İndiyum-Zirkonyum Fumaratın karakterizasyon analizleri (Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi, termogravimetrik analiz ve X-ışını kırınım spektroskopisi) gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, adsorban miktarı, temas süresi, sıcaklık, pH (3-11) ve birlikte bulunan iyonların (klorür iyonları) etkisinin (0,005-0,1 M) fosfat adsorpsiyonu üzerine etkileri araştırılmıştır. Adsorpsiyon mekanizmasını anlamak için kinetik (Sözde 1. dereceden ve 2. dereceden kinetik modeller) ve izoterm (Langmuir ve Freundlich izoterm modelleri) çalışmaları yapılmıştır. Sodyum klorür adsorpsiyon kapasitesini önemli ölçüde etkilememiştir. Adsorpsiyon mekanizmasını en iyi açıklayan model yalancı ikinci dereceden kinetik modeldir (R^2=0,97). Langmuir izoterm modelinin İndiyum-Zirkonyum Fumarat üzerinde fosfat adsorpsiyonu ile uyumlu olduğu bulunmuştur (R^2≥0,92). Fosfat giderimi için teorik maksimum adsorpsiyon kapasitesi (qm) 45 °C'de 23,61 mg/g olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, fosfat, indiyum-zirkonyum fumarat, metal-organik çerçeveler.

Kaynaklar

[1] J. Li, L. Cao, B. Li, H. Huang, W. Yu, C. Sun, K. Long, B. Young, Utilization of activated sludge and shell wastes for the preparation of Ca-loaded biochar for phosphate removal and recovery, Journal of Cleaner Production. 382 (2023) 135395. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135395.

[2] H. Wang, J. Dai, H. Chen, F. Wang, Y. Zhu, J. Liu, B. Zhou, R. Yuan, Adsorption of phosphate by Mg/Fe-doped wheat straw biochars optimized using response surface METHODOLOGY: Mechanisms and application in domestic sewage, Environmental Engineering Research. 28 (2022) 210602–0. https://doi.org/10.4491/eer.2021.602.

[3] X. Song, X. Chen, W. Chen, T. Ao, MOFs-derived Fe, N-co doped porous carbon anchored on activated carbon for enhanced phosphate removal by capacitive deionization, Separation and Purification Technology. 307 (2023) 122694. https://doi.org/10.1016/j.seppur.2022.122694.
[4] L. Kong, J. Zhang, Y. Wang, Q. Yan, J. Xu, X. Quan, C.B. Andrews, Z. Zhang, C. Zheng, Bowknot-like Zr/La bimetallic organic frameworks for enhanced arsenate and phosphate removal: Combined experimental and DFT studies, Journal of Colloid and Interface Science. 614 (2022) 47–57. https://doi.org/10.1016/J.JCIS.2022.01.033.

SS-063 [Çevre Kimyası]

Kitosan-Bentonit Kompozit Malzeme Sentezi ve Sulu Çözeltilerden Antibiyotik-Siprofloksasin Giderimi: Kinetik ve Denge Çalışmaları

Merve Özkılıç, Halit Ömür, Elif Tarkan, Ulaş Haluk Öznohut, Ferda Civan Çavuşoğlu
İstanbul Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Tarımsal veya endüstriyel kaynaklı kişisel bakım ürünleri, boya, ağır metal, pestisit ve farmasötik gibi toksik kirleticiler su akıntılarına karışarak su kaynaklarını kirletmektedir. Farmasötik bileşikler, çevre ve insan sağlığı üzerinde ciddi problemlere neden olmakta ve endişe yaratmaktadır. Siprofloksasin, etkili antimikrobiyal aktivitesi nedeniyle yaygın olarak kullanılan farmasötik bileşiklerden biridir ve kolaylıkla biyolojik olarak parçalanabilir değildir. Bu nedenle deşarj öncesinde siprofloksasin konsantrasyonlarının izin verilen seviyelere düşürülmesi gerekmektedir [1-3]. Bu çalışmada, kitosan bazlı bentonit kil kompozit küreciği (Kt-BN) sentezlenmiş ve bu malzeme adsorban olarak kullanılarak sulu çözeltilerden, antibiyotik etken maddesi olan siprofloksasin adsorpsiyon yöntemi ile uzaklaştırılmıştır. Sentezlenen adsorbanın karakterizasyonu TGA ve FTIR analizleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Optimum koşulları belirlemek üzere çeşitli parametrelerin (adsorban miktarı, adsorpsiyon süresi, siprofloksasin çözelti derişimi, sıcaklık, pH, farklı iyon-NaCl) adsorpsiyon sürecine olan etkisi araştırılmıştır. Adsorpsiyon sisteminin mekanizması ve denge koşulları, Langmuir ve Freundlich izoterm denge modelleri ve Pseudo 1. ve 2. dereceden kinetik modelleri oluşturularak incelenmiştir. Optimum adsorban miktarının yaklaşık 2-3 mg, dengeye gelme süresinin 120 dk ve optimum sıcaklığın 25°C olduğu sonucuna varılmıştır. Siprofloksasin çözeltisinin optimum pH değeri ≈5 olarak belirlenmiştir. Çözeltideki yabancı iyon (NaCl) konsantrasyonu arttıkça siprofloksasin giderimi azalmıştır. Kt-BN/Siprofloksasin adsorpsiyon sistemi için maksimum adsorpsiyon kapasitesi (qm) 10,64 mg/g (T=25°C) olarak hesaplanmıştır. Kt-BN/Siprofloksasin sistemi için 0,96 olan R^2 değeriyle Pseudo 2. derece kinetik modele daha iyi uyum sağladığı saptanmıştır. Aynı zamanda Langmuir ve Freundlich modellerinin yüksek R^2 değerleriyle (≥0,99) uygun izoterm modelleri olduğu görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde deneysel sonuçlar, Kt-BN'nin, sulu çözeltilerden siprofloksasin ilaç etken maddesinin uzaklaştırılması için kullanılabilecek uygun maliyetli ve çevreci bir adsorban olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, bentonit, kitosan, nanokil, siprofloksasin.

Kaynaklar

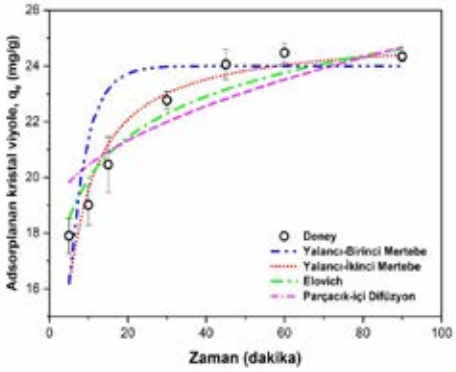
[1] Rashid, R., Shafiq, I., Akhter, P., Iqbal, M.J., Hussain, M., 2021, A state-of-the-art review on wastewater treatment techniques: the effectiveness of adsorption method, Environmental Science and Pollution Research, 2021, 28, 9050–9066. https://doi.org/10.1007/s11356-021-12395-x.
[2] Yu Fei, Li Yong, Han Sheng, Ma Jie, Adsorptive removal of ciprofloxacin by sodium alginate/graphene oxide composite beads from aqueous solution, Journal of Colloid and Interface Science, 2016, 484, 196-204. https://doi.org/10.1016/j.jcis.2016.08.068.
[3] Qalyoubi, L., Al-Othman, A., Al-Asheh, S., Removal of ciprofloxacin antibiotic pollutants from wastewater using nano-composite adsorptive membranes, Environmental Research, 2022, 215, 1, 114182. https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114182.

SS-064 [Çevre Kimyası]

Yeni Tip Tiyazol-Bazlı Hidrojellerle Sulu Çözeltilerden Katyonik Boyar Madde Kristal Viyole Adsorpsiyonu: Kinetik, İzoterm ve Termodinamik Değerlendirilmesi

Merve Ceylan[1], Jülide Hızal[1], Elif Nur Özer[1], Ivaylo Tankov[2], Rumyana Yankova[2]
[1]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova, 77200, Türkiye
[2]Prof. Dr. Assen Zlatarov Üniversitesi, Burgaz, 8010, Bulgaristan

Tekstil endüstrisi faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ve yüksek konsantrasyonda boyar madde içeren atık sular, yüksek çevresel risk oluşturmaktadır. Boyar maddelerin bertarafında kullanılan yöntemler arasında adsorpsiyon, yüksek verimliliği, düşük maliyeti, geniş kirletici yelpazesini etkin bir şekilde giderebilmesi ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle öne çıkmaktadır [1]. Bu çalışmada, yeni tip tiyazol-bazlı hidrojel adsorban sentezlenmiş ve tekstil endüstrisinde yaygın kullanılan kristal viyole boyar maddesi giderim potansiyeli araştırılmıştır. Hidrojel adsorbanlar, tris(2-amino-1,3-tiyazolium) hidrojen sülfat sülfat monohidrat iyonik sıvısı ile sodyum aljinatın kenetlenme reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir. Sentezlenen hidrojeller, FT-IR, Zeta potansiyeli, BET yüzey alanı ve partikül boyutu dağılımı yöntemleriyle karakterize edilmiştir. Temas süresi, başlangıç konsantrasyonu, denge pH'ı ve sıcaklığın adsorpsiyon verimine etkisi kesikli deneylerle incelenmiştir. Kinetik deneyler, adsorpsiyonun 60 dakika gibi kısa bir sürede dengeye ulaştığını ortaya koymuştur. Kristal viyole boyar maddesinin çözelti fazından adsorban yüzeyine geçişi "Yalancı-İkinci Mertebe" modele (R^2 >0.99) uygun gerçekleşmektedir (Şekil 1). İzoterm deneyleri, yeni tip adsorbanın Langmuir karakteri gösterdiğini ve 25, 37,5 ve 50 °C'de maksimum adsorpsiyon kapasitesinin sırasıyla 296, 360 ve 405 mg/g olduğunu öne çıkarmıştır. Özetle, yüksek giderim verimi ve kısa denge süresiyle dikkat çeken yeni tip tiyozal-bazlı hidrojel adsorbanlar atık sulardan kristal viyole gideriminde etkili bir alternatif olarak öne çıkmaktadır.



Kristal viyole boyar maddesinin adsorpsiyon kinetiğinin incelenmesi

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, hidrojel, kristal viyole, tiyazol.

Kaynaklar

[1] Hızal J., Kanmaz N., Yılmazoğlu M. Adsorption efficiency of sulfonated poly (ether ether ketone) (sPEEK) as a novel low-cost polymeric adsorbent for cationic organic dyes removal from aqueous solution. J Mol Liq., 2021, 322, 114761. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.114761

SS-065 [Çevre Kimyası]

Photo-Electrocatalytic Degradation of Rifampicin by LaCuFe LDH

Azam Seifi[1], Alireza Khataee[2], Bünyemin Çoşut[1], Ramazan Keyikoglu[3], Okan Karatas[4]

[1]Gebze Technical University, Chemistry Faculty, Gebze
[2]Istanbul Technical University, Department of Chemical Engineering, Istanbul
[3]Istanbul Technical University, Department of Environmental Engineering, Istanbul
[4]Bursa Technical University, Department of Environmental Engineering, Bursa

One of the most prevalent challenges humans have always faced is providing clean water reservoirs. Nowadays, emerging pollutants, namely engineered nanomaterials, pharmaceuticals, and hormones, pose serious risks to water environments. Among the pharmaceuticals, Rifampicin (Rif), is an extensively used antibiotic in the treatment of tuberculosis. Unfortunately, Rif tends to remain inactive in the body even after excretion. The active remnants are later released back into the environment. It can resist biological degradation, so entering the food chain and potentially affecting humans [1]. Different methods have been applied for the removal of Rif during recent years, but in the present study, we applied an advanced oxidation process, electro-Fenton degradation. The Electro-Fenton method is a variant of the Fenton process that uses electricity to create hydroxyl radicals within the system itself. Unlike the traditional Fenton reaction, which requires externally supplied reactants, the Electro-Fenton process generates hydrogen peroxide and regenerates iron ions (Fe2+) using electrical energy, acting as its catalyst. Layered Double Hydroxides (LDHs) comprise a promising class of materials for environmental remediation, particularly in wastewater treatment, due to their unique structural characteristics and enhanced performance in Fenton-based oxidation processes [2].

In the present study, an electrode made of LaCuFe layered double hydroxide embedded in graphite felt (denoted as LaCuFe LDH@GF), was obtained by electrophoretic deposition. By incorporating LDH particles within the GF structure, the number of active sites available for H2O2 adsorption was increased. The obtained electrode was applied to the electro-degradation set-up to degrade the Rif pollutant versus the Pt electrode. Under the voltage of 1.2 V, 65.7% of Rif solution with a concentration of 15 mg/L was degraded in 60 min. It was also shown that the initial pH and concentration of the Rif solution, applied voltage, and power of irradiated light are influential on the degradation efficiency.

Keywords: Advanced oxidation process, emerging pollutants, fenton process, LDH.

Acknowledgements: This work was supported by the Research Fund of the Istanbul Technical University (Project Number: 45423).

References

[1] Raeisi-Kheirabadi, N., Nezamzadeh, A.R., A Z-scheme g-C3N4/Ag3PO4 nanocomposite: Its photocatalytic activity and capability for water splitting, *Int. J. Hydrogen Energy.,* 2020, 45(58), 33381-33395. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.09.028.

[2] Xu, M., Wei, J., et al. High-efficiency electro-Fenton process based on in-situ grown CoFeCe-LDH@CFs free-standing cathodes: Correlation of cerium and oxygen vacancies with H_2O_2, *J. Chem. Eng.,* 2023, 455(2), 140922. https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.1409.

SS-066 [Çevre Kimyası]

CO_2 Adsorpsiyonu için Bitkisel Kaynaklı Aktif Kömür Üretimi ve Performansının İncelenmesi

***Sedanur Armut*, Özlem Korkut**
Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Erzurum

Küresel ısınma ve iklim değişikliği dünyanın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunlardan birisidir. Dünyada sanayileşmeyle birlikte sera gazı salınımı artmaya başlamıştır. Sera gazlarının atmosferde birikmesiyle dünya yüzeyi ısınmaktadır. Karbondioksit (CO_2), sera gazları içerisinde en büyük tehlikeyi oluşturan gazdır. Atmosferdeki CO_2 seviyelerindeki artış çevre ve insan üzerinde çeşitli olumsuz etkiler ortaya çıkarmıştır. Bu etkiler arasında yükselen deniz seviyeleri, aşırı hava olaylarının görülme sıklığı ve şiddeti, yağış düzenindeki değişiklikler ve biyolojik çeşitlilik, tarım ve halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri yer almaktadır. CO_2 emisyonlarını azaltmak için yeni teknolojiler araştırılmaktadır. Karbon yakalama, taşıma ve depolama teknolojisi (CCTUS) en çok araştırılan yöntemdir. Verimli ve uygun maliyetli bir karbon yakalama prosesi elde etmek için yüksek verimliliğe, seçiciliğe ve stabiliteye sahip adsorbanlar tercih edilir. Sıvı sorbentlerin uzun çalışma ömrü ile tesisleri aşındırma dezavantajı vardır. Katı adsorbanlar sıvı emicilerden daha düşük maliyeti, daha iyi stabilitesi ve daha az atık üretimi nedeniyle, CO_2 yakalama için daha uygundur. Literatürde CO_2 yakalama için kullanılan sayısız malzeme bulunmaktadır. Örnek olarak aktifleştirilmiş karbon, zeolitler, mikro gözenekli polimerler MOP), metal organik çerçeveler (MOFs) verilebilir. Bu bağlamda daha çok düşük maliyetli ve yüksek CO2 adsorplama kapasitesine sahip olan katı adsorbanlar tercih edilmektedir. Bu katı adsorbanlar içinde de aktif karbonlar önemli bir yere sahiptir. Çeşitli malzemelerden aktif karbon üretilmiş ve bunların yüksek CO2 adsorplama kapasitesine sahip olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada Erzurum ve yöresinde doğal ortamda kendiliğinden yetişebilen sütleğen (*Euphorbia stricta* L.) bitkisinden piroliz ile elde edilecek olan aktif karbonun CO_2 gideriminde kullanılabilirliği incelenecektir. Böylece yöresel bir kaynak kullanılarak çevresel felaketlerin ana kaynağı olan CO_2 in giderimi gerçekleştirilecektir. Bunun için öncelikle sütleğen temin edilir kurutma öğütme ve eleme işlemlerinden geçirilerek pirolize hazır hale getirilir. Numunenin bir kısmı direkt piroliz yapılır bir kısmı ise $ZnCl_2$ çözeltisi ile muamele edilerek piroliz yapılır. Burada amaç bitkinin yüzey alanını genişleterek CO_2 adsorplama kapasitesini artırmaktır. Elde edilen aktif karbonların CO_2 adsorplama kapasitesine bakılır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, CO_2, piroliz, sütleğen, *Euphorbia stricta* L..

Kaynaklar

[1] Dziejarski, B., Serafin, J., Anderson, K., & Krzyżyńska, R. (2023). CO2 yakalama malzemeleri: mevcut eğilimlerin ve gelecekteki zorlukların gözden geçirilmesi. Bugünün Malzemeleri Sürdürülebilirlik.
[2] Zhao, K., Jia, C., Li, Z., Du, X., Wang, Y., Li, J., Yao, J. (2023). Karbon Yakalama, Taşıma, Kullanım ve Depolama (CCTUS) Teknolojilerindeki Son Gelişmeler ve Gelecek Perspektifleri: Kapsamlı Bir İnceleme. Fuel.

Elektrokimya
Sözlü Sunumlar

Electrochemistry
Oral Presentations

SS-067 [Elektrokimya]

Süperkapasitör Uygulamaları için Tabakalı S-GO/MoS_2 Bazlı Kompozit Elektrot Malzemelerinin üretimi ve İncelenmesi

***Ayşe Vidat Hacınecipoğlu**, Metin Gençten*
Yıldız Teknik Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, 034220, İstanbul

Artan enerji ihtiyaçları, bilim insanlarını yüksek güç ve enerji yoğunluklarına sahip verimli enerji depolama sistemleri geliştirmeye yönlendirmektedir [1,2]. Geleneksel piller, belirli avantajlar sağlasa da, uzun şarj süreleri, sınırlı çevrim ömrü ve enerji yoğunluğunun yeterince yüksek olmaması gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Bu bağlamda, hibrit süperkapasitörler, yüksek güç yoğunluğu, hızlı şarj-deşarj hızları ve daha uzun çevrim ömrü gibi kritik enerji depolama özellikleriyle geleneksel pillerin önüne geçmektedir [1-3]. Bu çalışma, hibrit süperkapasitörlerde kullanılmak üzere geleneksel enerji depolama sistemlerine potansiyel alternatifler olarak molibden disülfür (MoS2) ve kükürt katkılı grafen oksit (S-GO) bazlı malzemelerin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Çalışma kapsamında sentezlenen S-GO/MoS2 kompozit malzemeler, süperkapasitörlerde bağlayıcısız elektrot malzemeleri olarak kullanılmıştır. Malzemelerin kimyasal ve optik yapıları hakkında bilgi edinmek için Raman spektroskopisi, X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) ve X-ışını kırınımı (XRD) dahil olmak üzere çeşitli teknikler kullanılarak kapsamlı bir şekilde karakterize edilmiştir. Kompozitlerin yüzey morfolojisi, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskobu (FESEM) kullanılarak incelenmiştir. Ek olarak, hazırlanan elektrotların kapasitif davranışları dönüşümlü voltametri (CV), elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ve galvanostatik şarj/deşarj testleri (GCD) aracılığıyla araştırılmıştır. Ayrıca, elektrokimyasal empedans spektroskopisi ile sistemlerin uzun döngü sonrasındaki direnç parametreleri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji depolama, grafen, süperkapasitörler, iki boyutlu malzemeler, molibden disülfür.

Teşekkür: Ayse V. Hacinecipoğlu TÜBİTAK 2211-C bursu sebebiyle Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK)'a ve 100/2000 Yükseköğretim Kurumu Enerji Depolama Kritik Alanı Öncelikli Alanlar Bursu sebebiyle Yükseköğretim Kurumu'na (YÖK) teşekkür eder. Bu yayın, Ayşe V. Hacinecipoğlu(Keskin)'in Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki doktora tezi kapsamında üretilmiştir. M. Gencten, Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülü (GEBİP) sebebiyle TÜBA'ya teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Hacinecipoğlu, A.V., Efeoğlu, S., Kir, B. et al. Production and applications of lead (II) oxide/poly(aniline-co-thiophene) composite materials for enhanced supercapacitor performance. J Mater Sci: Mater Electron 35, 941 (2024). https://doi.org/10.1007/s10854-024-12706-1.
[2] Liu, C., Bai, Y., Zhao, Y., Yao, H., & Pang, H. MoS2/graphene composites: Fabrication and electrochemical energy storage. Energy Storage Materials, 33, 470-502, (2020). https://doi.org/10.1016/j.ensm.2020.06.020
[3] Arvas, M. B., Gürsu, H., Gencten, M., & Sahin, Y. Preparation of different heteroatom doped graphene oxide based electrodes by electrochemical method and their supercapacitor applications. Journal of Energy Storage, 35, 102328, (2021). https://doi.org/10.1016/j.est.2021.102328.

SS-068 [Elektrokimya]

Meme Kanseri Tespiti için Hidrojel Temelli Yeni Bir Elektrokimyasal İmmunosensor

Vildan Sanko[1,2], **Filiz Kuralay**[1]

[1]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[2]ODTU MEMS Merkezi, Ankara, 06530, Türkiye

Kanser, dünyanın hemen hemen tüm ülkelerinde kalp hastalıklarından sonra erken ölüme neden olan hastalık olarak bilinmektedir. Süt kanallarının iç astarında, epitel dokularında veya farklı derecelerde yayılma ile lobüllerde görülen kötü huylu bir tümör olan meme kanseri ise dünya çapında kadınlarda en sık görülen kanser türü olarak literatürde belirtilmektedir [1,2]. Elektrokimyasal biyosensörler, düşük tespit limiti, özgüllük, yapım basitliği ve kullanım kolaylığı avantajı sunduğundan, en kapsamlı araştırılan biyosensörlerdir [3]. Bu çalışmada, meme kanseri tespitine yönelik biyopolimer matrisine sahip hidrojel temelli yeni bir elektrokimyasal immunosensör geliştirilmiştir. Biyopolimer olarak, biyouyumlu, ucuz ve iyi bir immobilizasyon matrisi olması gibi özelliklerinden dolayı jelatin tercih edilmiştir. Hem hidrojel elde etmek hem de protein immobilizasyonu için çapraz bağlayıcı olarak glutaraldehit kullanılmıştır. Elektrot yüzeyinin elektrokatalitik özelliklerini iyileştirebilmek için CoAl katmanlı çift hidroksit yapısı (LDH) kullanılmış ve yüzeyi -NH_2 ile fonksiyonlandırılarak meme kanserleri durumunda aşırı eksprese edilen önemli bir prognostik belirteç olan antiHER2 immobilizasyonu için hazır hale getirilmiştir. LDH yapılarının karakterizasyonu için SEM, TEM, XRD ve XPS analizleri, elektrokimyasal ölçümler için ise döngüsel voltametri (CV), diferansiyel puls voltametrisi (DPV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) yöntemleri kullanılmıştır. Elektrokimyasal analizlerde redoks probu olarak 5.0 mM $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$ çözeltisi kullanılarak indirekt ölçüm yapılmıştır. Sonuç olarak, geliştirilen çevre ve kullanıcı dostu, hidrojel temelli yeni elektrokimyasal meme kanseri immunosensörünün literatürde yer alan diğer çalışmalarla kıyaslanabilir hassasiyette, seçici ve tekrarlanabilir özellikler sergilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, elektrokimyasal immunosensor, hidrojel, katmanlı çift hidroksitler, meme kanseri.

Teşekkür: Vildan Şanko, BIDEB/2218-Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı aracılığıyla Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) 122C069 numaralı projeyi desteklediği için teşekkür eder. F. Kuralay, Asosye Üyesi olduğu TÜBA'ya teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] O'Brien, C., Khor, C.K., Ardalan, S., Ignaszak, A. Multiplex electrochemical sensing platforms for the detection of breast cancer biomarkers, Frontiers in Medical Technology, 2024, 6, 1-19.
[2] Jing, L., Xie, C., Li, Q., Yang, M., Li, S., Li, H., Xia, F. Electrochemical biosensors for the analysis of breast cancer biomarkers: from design to application, Analytical Chemistry, 2021, 94, 269-296.
[3] Sanko, V., Kuralay, F. Label-Free Electrochemical Biosensor Platforms for Cancer Diagnosis: Recent Achievements and Challenges, Biosensors, 2023, 13, 1-22.

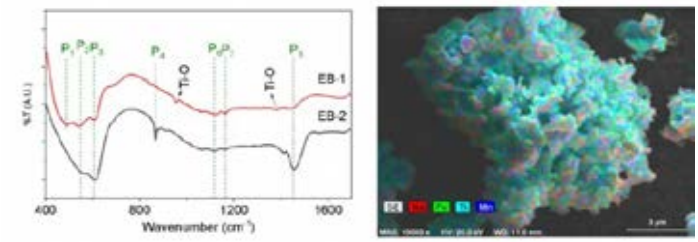
SS-069 [Elektrokimya]

Na-iyon Katot Malzemeleri için Çekirdek@Kabuk Yapıların Batarya Performansına Etkisinin Araştırılması

Serdar Altın[1], Sevda Sahinbay[2], Fatih Bulut[1], Erdinç Öz[3], Emine Altin[4], Radostina Stoyanova[5]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakülte, Fizik Bölümü, Malatya, 44280, Türkiye
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34467, Türkiye
[3]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Erzurum, Posta Kodu, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Bölümü, Malatya, 44280, Türkiye
[5]Institute of General and Inorganic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

Son yıllarda hızla gelişen teknoloji ile birlikte enerji depolama sistemlerinin önemi de hızla artmıştır. Özellikle elektrikli araç teknolojisindeki gelişmeler batarya sistemlerinin var olan performanslarının daha da artırılması üzerine çalışmaların yoğunlaşmasını sağlamıştır. Dünyadaki Li rezervinin sınırlı olması ve doğaya zararlı yapısından dolayı Na-iyon batarya sistemleri Li-iyon teknolojisine alternatif olarak görülmektedir [1]. Son yıllarda özellikle elektrot malzemesinin batarya çalışırken kristal yapısında meydana gelen bozulmalar, tanelerin çözünmesi ve kopması, vb. problemlerinden dolayı çekirdek@kabuk yapılar ön plana çıkmaktadır. Özellikler aktif elektrot malzemesinin elektrolit ile direk temasının minimuma indirilmesi, hacimsel değişimlerin kabuk yapısı ile kontrol edilebilmesi ve pulvarizasyon problemlerinin önüne geçilmesi açısından bir çok avantajları vardır [2]. Bu çalışmada Na-iyon bataryalarda P2-tipi katot malzemelerinde TiO2 kaplama prosesinin optimizasyonu ve elektrot performansına etkisi araştırılmıştır. Özellikle TiO2 kaplama prosesinin başarısı hem FTIR, SEM-EDX gibi temel yapısal analiz yöntemleri ile incelenmiş ve Şekil 1.a ve b de elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Yapılan çalışmada TiO2 kaplama ile oluşturulan çekirdek@kabuk yapısı ile üretilen elektrotlar yarım hücre testleri ile buton batarya hücreleri üretilmiş ve CV ölçümlerinde kaplama süreci ile birlikte bataryaların redoks reaksiyon mekanizmalarında bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Galvanostatik ölçümlerde 100 çevrim boyunca kapasite kayıp oranları karşılaştırıldığında TiO2 kaplı örneklerde performansın en az %10 daha iyi olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. TiO_2 kaplı örneklere ait (a) FTIR ve (b) SEM-EDX haritalama sonuçları

Anahtar Kelimeler: Na-ion batarya çekirdek@kabuk, katot, TiO_2 kaplama.

Teşekkür: Bu çalışma M-ERA NET, KP-06-DO02/3 (18.05.2023) ve TUBITAK, TUBITAK-123N412 nolu projeler kapsamına gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

[1] Lu W., Guo, X., Luo Y., Li Q., Zhu R., Pang H., Core-shell materials for advanced batteries, Chemical Engineering Journal, 2019, 355, 208-237. https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.08.132
[2] Mansi, Shrivastav V., Dubey P., Sundriyal S., Tiwari K. U., Deep A., Recent advances on core-shell metal-organic frameworks for energy storage applications: Controlled assemblies and design strategies, Coordination Chemistry Reviews, 2024, 499, 215497. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2023.215497

SS-070 [Elektrokimya]

Süperkapasitör Uygulamaları için Biyokütle Temelli Aktif Karbon Üretimi ve Elektrokimyasal Analizi

***Ece İnan*, Başar Çağlar**
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Enerji Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ve elektrikli araç kullanımının gün geçtikçe yaygınlaşmasıyla birlikte enerji depolama teknolojilerinin gelişimi de büyük önem kazanmaktadır. Yüksek güç yoğunlukları, hızlı şarj-deşarj oranları ve o uzun döngü ömürleri süperkapasitörleri farklı uygulama alanlarında batarya ve yakıt hücrelerine çok güçlü bir alternatif haline getirmiştir. Süperkapasitörlerde elektrot malzemesi olarak kullanılan aktif karbonun üretimi ağırlıklı olarak fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Hem düşük maliyetli hem de çevre dostu bir alternatif olarak biyokütle temelli aktif karbon üretimi çalışmaları yaygınlaşmıştır. Bu araştırma kapsamında kenevir sapından karbonizasyon ve fiziksel ve kimyasal aktivasyon yöntemleri ile farklı yüzey özelliklerine sahip aktif karbon sentezi yapılmış ve üretilen aktif karbonların yüzey özeliklerinin kapasitör performansına etkisi araştırılmıştır. Kimyasal aktivasyon aracı olarak Potasyum Hidroksit (KOH) kullanılmış olup; 1/1, 2/1 ve 3/1 KOH/aktif karbon oranlarında deneyler gerçekleştirilmiştir. Fiziksel aktivasyon aracı olarak ise CO_2 gazı kullanılmıştır. Aktivasyon sıcaklığının ve parçacık boyutunun etkisini incelemek üzere ise 700, 800 ve 900 °C olmak üzere üç farklı sıcaklığın her biri için 250 ve 500 µm olarak boyutlandırılmış hammaddelere aktivasyon işlemi uygulanmıştır. Farklı koşullarda üretilen aktif karbonların karakterizasyonları BET yüzey alanı ve gözenek dağılımı, SEM, XPS ve RAMAN gibi analiz yöntemleri ile yapılmış ve optimum üretim koşulları belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise basit bir süperkapasitör hücresi hazırlanarak üretilen aktif karbonların elektorkimyasal analizi yapılmıştır.Test için hazırlanan süperkapasitör hücreleri, simetrik elektrotlar kullanılarak tasarlanmıştır. Bu tasarımda, elektrolit çözeltisi (1M H2SO4, 6M KOH) ile şartlandırılmış bir separatör, aktif karbonla kaplanmış iki akım toplayıcı plaka arasına yerleştirilmiştir. Hazırlanan hücre, elektrolit kaybını önlemek ve plakaların iyi bir şekilde yapışmasını sağlamak amacıyla parafilm ile sarılmıştır. Süperkapasitör elektrotlarının hazırlanmasında akım toplayıcı olarak paslanmaz çelik plakalar tercih edilmiştir. Bağlayıcı madde olarak PVDF, iletkenlik artırıcı olarak ise karbon siyahı kullanılmıştır. Hazırlanan elektrotların elektrokimyasal karakterizasyonu ise döngüsel voltametri (CV), galvanostatik dolma-boşalma (GCD) ve empedans spektroskopisi teknikleri ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, süperkapasitör, elektrokimyasal analiz.

Endüstriyel Kimya Sözlü Sunumlar

Industrial Chemistry Oral Presentations

SS-031 [Endüstriyel Kimya]

Karışık Hidroksit Çökeleği Proses Atığından Manganın Kazanımı ve Uç Ürüne Dönüştürülmesi

Selcan Ateş[1], Ayhan Beşparmak[1], Hilal Seda Kutluata[2], Sena Sarılar[2], Nuray Demirel[1], Yiğit Altınsel[2], Orhan Yılmaz[2]

[1]Meta Nikel Kobalt A.Ş. Gördes İşletmesi, Kabakoz Köyü Mevkii, Manisa,45750, Türkiye
[2]Meta Nikel Kobalt A.Ş. Ankara Ofisi, Ceyhun Atıf Kansu Caddesi, 114 Bayraktar Center, Balgat/Ankara, 06520, Türkiye

Başta demir-çelik olmak üzere alüminyum alaşımları, kaynak tozları ve pigmentler, tarımsal besin ve hayvan takviyeleri gibi birçok endüstri için kritik öneme sahip olan mangan ürünleri; teknolojinin gelişmesi, elektrikli ve şarj edilebilir araçların artışı ile birlikte batarya endüstrisi için de önemli bir hammadde haline gelmiş, mangana ve mangan ürünlerine olan talebi de hızlıca arttırmıştır. Oldukça popüler bir yere sahip ve hızla gelişmekte olan batarya teknolojisi için alternatif çalışmalar hem ülkemizde hem de dünyada yoğun bir şekilde devam etmektedir. Yüksek saflıktaki mangan metal ya da mangan sülfat talebinin; büyük ölçüde Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'daki elektrikli araç üretimi ve enerji depolama sistemlerinin de genişlemesi ile birlikte önemli ölçüde artması beklenmektedir. Özellikle NMC (nikel-kobalt-mangan) pillerin katot malzemesinde farklı kompozisyonlarda tercih edilmesi ve hızla büyüyen elektrikli araç pazarı nedeniyle mangan kimyasallarına talebin çok daha fazla artacağı öngörülmektedir.

Genellikle tipik kese tipi bir lityum iyon bataryanın bileşenlerinin kütlece %40'ını katot aktif madde oluştururken, %27'sini anot aktif madde oluşturmaktadır. Geri kalan kısım ise kaplama malzemesi, elektrolit, separatör ve akım toplayıcılar gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Bataryanın kapasitesini belirleyen en önemli iki bileşen anot aktif madde ve katot aktif maddedir. Anot üretimi bakımından ülkemizde düşük kaliteye sahip olsa da grafit mevcudiyeti olması sebebiyle %100 yerli üretim yapılabilir olarak değerlendirilmektedir ancak katot aktif madde için NMC esas alındığında Türkiye; lityum, nikel, mangan ve kobaltın yüksek saflıktaki tuzlarını ithal kaynaklardan sağlamak durumundadır [1]. Bir atığın ekonomik olarak değerlendirilebilir ve mangan potansiyeli olarak nitelendirilebilmesi için bileşiğin yapısının minimum %35 mangan içermesi gerektiği görülmüştür. Bir diğer taraftan, mangan cevherleri; yüksek tenörlü (>%40) ve düşük tenörlü (<%40) olmak üzere iki şekilde değerlendirildiği gibi metalürjik, batarya teknolojilerine uygunluk ve kimyasal olarak yüksek kalitede cevherler olarak da sınıflandırılmaktadır [2]. Türkiye'de düşük tenörlü mangan cevherleri bulunmasına rağmen bu cevher yataklarındaki manganın batarya kalitesinde, katma değer oluşturacak biçimde ürün kazanımı için herhangi bir saflaştırma işlemi yapılmamaktadır.

Yapılan çalışma ile birlikte Türkiye'de ve dünyada ilk kez lateritik cevherden üretilen ve ara ürün olarak nitelendirilen karışık hidroksit çökeleği (MHP) katısının liçlenmesi sonrasında artık olarak nitelendirilen katıda konsantre hale gelen manganın (~%39 Mn) kazanımı gerçekleştirilerek batarya saflığında $MnSO_4 \cdot H_2O$ kimyasalı üretilmiştir. Ağırlıklı olarak manganın oksit formunda olduğu ve Ca, Mg, Fe gibi diğer metal safsızlıklarını içeren liç artığı katısının farklı liç reaktifleri ile liç işlemi gerçekleştirilmiş olup, uygun liç ajanı olarak pirana çözeltisi seçilmiştir. Sıvı faza alınan manganın çözeltideki diğer safsızlıklardan arındırılması içinse fosforik asit bileşiğine sahip organik çözelti ile uygun sıvı faz/organik faz, pH oranlarında ekstraksiyon işlemi yapılarak

Mn yüklü çözelti elde edilmiştir. Elde edilen sıvı fazın buharlaştırılması ile de yüksek saflıkta, %32 Mn içeren mangan sülfat katısı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mangan, mangan sülfat, MHP, liç, solvent ekstraksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma, ARDEB 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı 123M061 numaralı proje çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

[1] Şahan, H., Göktepe, H., Patat, Ş. Synthesis and Cycling Performance of Double Metal Doped $LiMn_2O_4$ Cathode Materials for Rechargeable Lithium Ion Batteries, Inorganic Materials, 2008. 44(4), 420–425.
[2] Çardaklı, I.S. Production of high carbon ferromanganese from a manganese are located in Erzincan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye

SS-041 [Endüstriyel Kimya]

HVGO'nun Katalitik Kraking Prosesi ile Hafif Ürünlere Dönüştürülmesi Üzerine Katalizör Türünün Etkisi

***Hüseyin Karaca*[1], *Mohamad Frih Alhasan Alweisa*[1], *Cemil Koyunoğlu*[2]**
[1]İnönü Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya
[2]Yalova Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Yalova

Petrol rafinerilerindeki en önemli kimyasal dönüşüm proseslerinden biri hidrokraking, diğeri ise katalitik kraking (FCC) prosesleridir. Bu prosesler kullanılarak, ağır petrol fraksiyonları daha hafif ve yakıt olarak kullanılabilir ürünlere dönüştürülebilmektedir. Her iki proses de katalizör varlığında gerçekleşir ve genellikle benzer katalizörler kullanılır.

FCC prosesi, 1920 yılında Eugene Houdry tarafından keşfedildiğinde, katalizör olarak doğal lifler kullanılmıştır. Ancak zamanla, katalizör seçiciliği ve geniş yüzey alanı gibi özellikler önem kazandıkça, FCC prosesinde doğal lifler yerine çeşitli zeolit türleri kullanılmaya başlanmıştır. 2000 yılından sonra ise metal oksitli katalizörler (örneğin, NiMo/Al2O3) kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, Al2O3 destekleyici üzerine Fe ve Mo empregre edilmesiyle FeMo/ Al2O3 katalizörü sentezlenmiş ve FCC prosesinde kullanılmıştır. Elde edilen FeMo/ Al2O3 katalizörünün karakterizasyonu için XRD analizleri yapılmıştır. HVGO'nun katalitik kraking deneyleri sentezlenen FeMo/ Al2O3 katalizörü ve doğal zeolit kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katalitik etkinin belirlenmesi için, aynı koşullar altında katalitik olmayan kraking deneyleri de yapılmıştır. Kraking işlemleri sonucunda elde edilen ürünlerin karakterizasyonu için GC-MS ve elementel analizler yapılmış ve elde edilen sonuçlar ticari dizel ve benzin ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: HVGO, FCC, FeMo/Al_2O_3 katalizörü, doğal zeolit, karakterizasyon.

SS-071 [Endüstriyel Kimya]

İki Bileşenli Alkid-poliüretan Kaplamaların Karanlıkta Sararma Davranışının İncelenmesi

Ece Özütatlı[1], Canan Uraz[2], Ecem Taş[3], Yiğit Yıldırım[3]

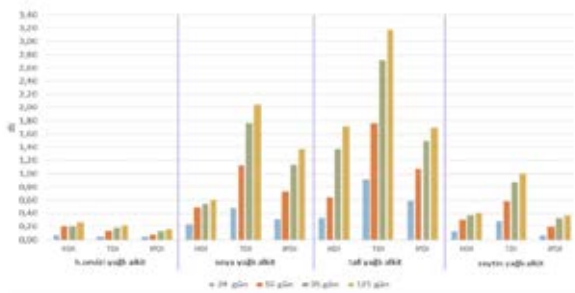
[1]Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir
[2]Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Proses ve Reaktör Tasarımı Ana Bilim Dalı, İzmir
[3]Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir

Alkit reçineler, yağ asidi modifikasyonlu polyester reçineleridir ve kaplama endüstrisinde, özellikle ahşap yüzeylerin boya ve verniklerinde, geniş uygulama penceresi, uyuşurlukları ve hızlı kurumaları sayesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yağ asidi modifikasyonunun türü, yağ asidi zincir uzunluğu ve hidroksil içeriği (fonksiyonelite), nihai kuru kaplama filminin temel özelliklerinde önemli etkiye sahiptir [1]. Alkit reçineler, serbest hidroksil grupları aracılığıyla diizosiyanatlarla çapraz bağlanma reaksiyonuna girerek üretan bağını oluşturur [2]. İzosiyanat çapraz bağlayıcılar, aromatik veya alifatik diizosiyanatların dimer veya trimerleridir. Alkit-izosiyanat reaksiyonu ile üretan bağı oluşumuna dayanan kaplamalar alkit-poliüretan kaplamalar olarak adlandırılır. Kromizm, bir malzemenin bir dış uyarana yanıt olarak renk değişimi olayıdır ve farklı dış uyaranlar için çalışmalar mevcuttur [3]. Sarı yönde renk değişimi (sararma), b değerinin artışıdır ve b değeri spektrofotometre ile ölçülerek izlenebilir. Bazı kaplamalar, karanlıkta uzun süre kaldıklarında sararırlar, ancak karanlıkta sararma geri dönüşümlüdür ve kaplama filmi karanlıkta sarardıktan sonra yeniden ışığa maruz bırakıldığında sarılık (b) değeri azalır. Alkit-poliüretan kaplamalar, içeriklerindeki reçineler, çapraz bağlayıcılar, pigmentler ve bazı katkı maddeleri gibi formülasyonlarına bağlı olarak farklı derecelerde karanlıkta sararma sergilerler.

Bu çalışmada, alkit reçinelerin yağ asidi modifikasyonu ve izosiyanat çapraz bağlayıcı türü parametrelerinin değiştirilmesi ile boya filmleri hazırlanarak ve karanlıkta saklanan filmlerin renk ölçüm verileri periyodik olarak analiz edilerek, bu parametrelerin zamanla karanlıkta sararmayla ilişkisinin kapsamlı olarak anlaşılması amaçlanmıştır. Çalışmada, soya yağı, tall yağı, zeytin yağı ve hindistan cevizi yağı modifikasyonlu dört farklı alkit reçine ile beyaz boyalar hazırlanmış; her biri aromatik (toluen diizosiyanat - TDI), lineer alifatik (hekzametilen diizosiyanat - HDI) ve sikloalifatik (izoforon diizosiyanat - IPDI) esaslı olmak üzere üç farklı tipte izosiyanat ile karıştırılarak metal panellere uygulanmış ve toplam 12 kuru film oluşturulmuştur. Bu kuru boya filmleri ışık almayan kapalı bir kutu içerisinde saklanarak, periyodik olarak renk ölçümleri yapılmıştır. Çalışmada kullanılan alkit reçinelerin yağ asidi kompozisyonu analizleri yapılmış, sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan alkitlerin toplam doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi içerikleri.

yağ asidi kompozisyonu	Hindistan cevizi yağlı alkit	Zeytin yağlı alkit	Tall yağlı alkit	Soya yağlı alkit
toplam doymuş	%87,3	%26,16	%1,66	%17,81
toplam tekli doymamış	%10,91	%62,29	%40,10	%28,52
toplam çoklu doymamış	%1,84	%10,08	%52,56	%53,66



Şekil 1. Dört aylık karanlıkta sararma sonuçları

Alkit reçinenin yağ modifikasyonunun doymamışlık içeriğinin karanlıkta sararma davranışı üzerinde etkisi olduğu, doymamışlık arttıkça karanlıkta sararmanın arttığı tespit edilmiştir. Dört ayda, doymamışlık oranı yüksek olan tall ve soya yağlı alkit esaslı boyalarda b değerinin, sırasıyla ve izosiyanat tipine göre 1,69-3,17 ve 0,6-2,05 birim arası arttığı, doymamışlık oranı en düşük olan hindistan cevizi yağlı alkit esaslı boyaların ise sararmadığı gözlenmiştir. Ayrıca, aromatik izosiyanat kullanımının da karanlıkta sararmayı alifatik izosiyanat kullanımına göre iki kat artırdığı gözlenmiştir. Zamanla sararma grafikleri Şekil 1'de verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karanlıkta sararma, sararma, alkid, izosiyanat, poliüretan kaplamalar.

Kaynaklar

[1] Tunçgenç, M. (2004). Boya Teknolojisine Giriş. İzmir. s, 59-61
[2] Wicks, Z. W., Jones, F., & Pappas, S. (1999), s. 277. Organic Coatings Science and Technology. New York: Wiley.
[3] Sasmal, A. K., & Pal, T. (2021). Chromism of chemical compounds. Journal of the Indian Chemical

SS-072 [Endüstriyel Kimya]

Nikel Yüklü İyon Değiştirici Reçineden Nikelin Seçimli Elüsyonu

Hilal Seda Kutluata[1], Duygu Uysal[2], Ozkan Murat Dogan[2], Bekir Zühtü Uysal[2]
[1]Meta Nikel Kobalt A.Ş., Ankara; Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara
[2]Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara

Yaygın olarak paslanmaz çelik endüstrisinde kullanılan nikel, lityum-iyon bataryaların enerji kapasitesini ve verimliliğini artırmada önemli yere sahip olduğundan büyüyen elektrikli araç sektörü dolayısıyla kritik mineraller listesinde yerini almıştır. Gelişen pazarda yerli hammaddelerimiz ve bilgi birikimimizle söz sahibi ülkeler arasında yer alabilmek, rekabet edebilirliğimizi artırmak ve ülkemize katma değer sağlayabilmek adına, sahip olunan nikel cevherlerimizden uzun vadede azami faydayı sağlayacak çalışmalara ağırlık verilmesi önemlidir. Bu çalışmada yüksek kalitede nikel bileşikleri üretiminde yaygın olan ayırma-saflaştırma yöntemlerinden biri olan solvent ekstraksiyonuna alternatif daha çevreci ve ekonomik iyon değişimi yöntemi kullanılarak nikel yüklenen reçinelerden, nikelin seçimli olarak elüsyonu üzerine yoğunlaşılmıştır. Elüsyon aşaması ürün eldesine bir aşama daha yaklaşılan bir basamak olduğundan elde edilecek elüsyon çözeltisinin metal içeriği hedef ürünün saflığı bakımından önemlidir. Çalışmada lityum iyon bataryalar için katot aktif malzeme sentezinde tercih edilen nikel formunun sülfat olması ve bu bakımdan kristalizasyon aşamasında sağlayacağı kolaylık, H+ formunda kullanılan bispikolilamin fonksiyonel gruplu reçinenin rejenerasyonuna sağlayacağı fayda, bulunabilirlik ve fiyat avantajı düşünüldüğünde elüsyon işlemlerinde sülfürik asitin kullanılması uygun görülmüştür. Bu doğrultuda 6 farklı sülfürik asit konsantrasyonunda (0,05, 0,5, 1, 2, 3,4 M) ve dört farklı yatak hacmi oranında (YHO 3,7,10,15) metal yüklü reçine üzerinden başta nikel olmak üzere diğer metallerin elüsyon davranışları değerlendirilmiştir. Elüsyon çalışmasının yüklemeye göre daha düşük YHO'da yapılmasıyla daha konsantre bir nikel çözeltisi elde edilebilmektedir. Bu da kristalizasyon çalışmaları sırasında avantaj sağlamaktadır. Öncelikle cam kolona doldurulan 50 ml reçineden 0,5 L/sa hızla 3 saat, 720 mg/L nikel içeren toplam 1,5 L çözelti geçirilmiş ve %87 nikel yakalama verimi ile 19 g nikel/L reçine yükleme kapasitesi görülmüştür. Nikel yüklü reçinede yapılan elüsyon çalışmalarında ise 3 YHO değerinde 4 M H2SO4 kullanılarak yapılan çalışmalarda nikelin yaklaşık %80'i reçüneden alınarak nikel içeriği bakımından başlangıca kıyasla yaklaşık 6 kat zengin bir çözelti elde edilebilmiştir. Düşük asit konsantrasyonlarında yapılan çalışmalarda özellikle Ca, Mg, Na gibi metallerin elüsyon sıvısına geçme eğilimlerinin olduğunun görülmesi üzerine, kademeli elüsyon yapılarak reçinenin önce 0,5 M H2SO4 ile yıkanmasıyla 4550 mg/L nikel içeren nihai elüsyon çözeltisinin nikel bakımından daha zengin ve safsızlıklar bakımından temiz olmasını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: İyon değişimi, nikel, reçine.

Teşekkür: Meta Nikel Kobalt A.Ş. Maden Sektör Başkanlığı, Ar-Ge Grup Müdürlüğü, Analiz Laboratuvarı Müdürlüğü.

Kaynaklar

[1]. Fraser, J., Anderson, J., Lauzen, J., Lu, Y. (2021). Study on future demand and supply security of nickel for electric vehicle; Roskill JRC123439, Publications Office of the European Commission Joint Research Centre. Luxembourg. 3-108.

[2]. H.S., Uysal, D., Doğan, Ö.M., Uysal, B.Z. (2022). Gördes lateritik cevherlerinden seçimli nikelkobalt kazanımı için atmosferik liç yöntemi geliştirilmesi, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University. 38(1), 143-152.
[3]. Sole, K. C., Jurrius, Y. and Hardwick, E. (2016). Hydrometallurgy session, purification of a cobalt electrolyte by ıon-exchange: Pilot-plant results and preliminarr commercal design. Society of Chemical Industry, IEX 2016 – Hydrometallurgy Session, New York.
[4]. Deventer, J. V. (2011). Selected Ion Exchange Applications in the Hydrometallurgical Industry, Solvent Extraction and Ion Exchange, 29:5-6, 695-718.
[5]. Littlejohn, P., Vaughan, J. (2014). Selective elution of nickel and cobalt from iminodiacetic acid cation exchange resin using ammoniacal solutions, Hydrometallurgy, 141, 24-30.

SS-168 [Endüstriyel Kimya]

Ağır Vakum Gaz Yağının Katalitik Kraking (FCC) Prosesi ile Daha Hafif Ürünlere Dönüştürülmesi Üzerine Sıcaklığın Etkisi

***Mohamad Frih Alhasan Alweis*[1], *Hüseyin Karaca*[1], *Cemil Koyunoğlu*[2]**
[1]İnönü Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü, 44280, Malatya
[2]Yalova Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, 77200, Yalova

Dünya nüfusunun artışıyla birlikte, enerjiye olan talep de hızla artmaktadır. Küresel enerji üretimi büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanmaktadır. Ancak, fosil yakıtların rezervleri sınırlıdır. Yapılan tahminlere göre, petrol rezervleri 40 yıl, doğal gaz rezervleri 60 yıl ve kömür rezervleri 160 yıl içinde tükenecektir. Bundan dolayı, dünyadaki mevcut fosil enerji kaynakları rezervlerinin ömrünü artırabilmek için fosil yakıtların etkin ve çevreci bir şekilde kullanılması gerekiyor.

Ham petrol kuyudan rafineriye gönderildiğinde, ilk olarak içerdiği safsızlıklar ve su gibi kirleticilerden arındırıldıktan sonra atmosferik distilasyon kolonuna gönderilir. Bu işlem sırasında, petrolün ağırlığına ve sınıfına bağlı olarak belirli miktarlarda LPG, benzin, nafta ve dizel gibi ürünler elde edilir. Kaynama noktası 380 °C'nin üzerinde olan ürünler, atmosferik distilasyon kolonunun dibinden alınarak vakum distilasyonuna gönderilir. Vakum distilasyonundan genellikle üç temel ürün elde edilir; hafif vakum gaz yağı (LVGO), ağır vakum gaz yağı (HVGO) ve dip ürünler. LVGO genellikle C15-C30 aralığında karbon atomlarına sahipken, HVGO C20-C50 aralığında karbon atom sayısına sahiptir.

HVGO'nun uzun zincirli hidrokarbonlu bileşenlerini daha hafif ve yakıt olarak kullanılabilir bileşenlere dönüştürmek için hidrokraking veya katalitik kraking prosesi kullanılmaktadır. Bu proseslerin reaksiyonları yüksek sıcaklık altında gerçekleşmektedir. Bu bağlamda, HVGO'nun katalitik kraking prosesiyle daha hafif ürünlere dönüştürülmesinde ürünlerin dağılımı üzerine sıcaklık etkisi araştırılmıştır. Katalitik kraking işlemi sonunda elde edilen ürünlerin karakterizasyonu için GC-MS analizi ve elementel analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: HVGO, FCC, sıcaklık, hafif ürünler, karakterizasyon.

Fizikokimya
Sözlü Sunumlar

Physical Chemistry
Oral Presentations

SS-073 [Fizikokimya]

Işkın Bitkisinden Hidrotermal Sentez Yöntemiyle Karbon Nokta Yapıların Eldesi ve Schottky Diyot Uygulaması

***Muhammed Taha Durmuş*[1], *Ebru Bozkurt*[2]**

[1]*Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanobilim ve Nanomühendislik Ana Bilim Dalı, Erzurum*
[2]*Atatürk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Erzurum*

Bu çalışmada ilk kez doğal bir malzeme olan ışkın bitkisi (*Rheum ribes*) kullanılarak yeni karbon nokta yapıların (CDs) tek adımda sentezlenmesi ve elde edilen yeni CDs kullanılarak Schottky diyot uygulaması alanındaki çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır. CDs literatürde yaygın olarak tercih edilen hidrotermal sentez yöntemiyle elde edilmiştir [1]. Sentezlenen karbon nokta yapıların morfolojisi ve boyutları için TEM ve Zetasizer cihazları, yapısal karakterizasyonu için ise XRD, XPS, FT-IR Spektrofotometre ve Mikro Raman Spektroskopi cihazları kullanılmıştır. CDs'ın optik karakterizasyonu ise absorpsiyon ve durgun-hal floresans ölçümleri ile yapılmıştır. Sentezlenen CDs'ın ortalama 5,5 nm boyutunda küresel, negatif yüzey yüküne sahip olduğu ve yapısında %73,3 C, %24,0 O ve %2,7 N elementlerini içerdiği ve bu CDs'ın yaklaşık 394 nm'de floresansa sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde CDs silikon altlık üzerine damlatılıp buharlaştırılarak CDs ince filmi oluşturulmuştur. Son aşamada oluşturulan CDs filmi üzerine altının gölge maskesi tekniği ile buharlaştırılmasıyla diyot yapısı elde edilmiş ve bu diyotun akım-gerilim karakteristiği incelenmiştir. Schottky diyot tasarımında CDs yarı iletken malzeme olarak kullanılmış ve Schottky diyot oluşumunu gösteren doğrultma davranışı sergiledikleri gözlemlenmiştir [2].

Anahtar Kelimeler: Işkın bitkisi, karbon nokta yapılar (CDs), Schottky diyot, yeşil sentez.

Teşekkür: Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2023-11842.

Kaynaklar

[1] Bozkurt, E. Fluorometric dual sensing of Al3+ and Fe3+ ions with novel green synthesis carbon dot from ocimum basilicum ChemistrySelect 2022, 7, e202203777. doi:10.1002/slct.202203777.
[2] Yadav, P. K., Upadhyay, R. K., Kumar, D., Bano, D., Chandra, S., Jit, S., Hasan, S. H. Synthesis of green fluorescent carbon quantum dots from the latex of Ficus benghalensis for thedetection of tyrosine and fabrication of Schottky barrier diode New Journal of Chemistry 2021, 45, 12549–12556. doi:10.1039/d1nj01655e.

SS-074 [Fizikokimya]

Biyosidal Etkili Nanokarbon Yapıların Sentezi ve Karakterizasyonu

Selinay Özel[1], Büşra Kılıç[2], Gözde Koşarsoy Ağçeli[2], Çağatay Karaaslan[2], Ömür Çelikbıçak[1]
[1]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[2]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Biyosidal malzemeler, içerdikleri aktif maddeler sayesinde zararlı olarak kabul edilen bakteri, virüs, mantar gibi mikroorganizmalar üzerinde biyolojik ve kimyasal etkiye sahip malzemelerdir. Hem ülkemizde hem de dünya çapında oldukça yaygın bir şekilde kullanılan biyosidal ürünler, yoğun bir şekilde, sağlık, gıda ve hayvancılık sektörlerinde de kullanılmaktadır. Ancak bu kapsamda kullanılan farklı tiplerdeki biyosidal ürünler hem doğrudan insan ve çevre sağlığını, hem de dolaylı olarak gıda ve hayvancılık ürünlerinden insan ve çevreye taşınan biyositler nedeniyle toplum sağlığını tehdit etmektedir (1,2). Bu nedenle biyosidal madde ve ürünlerin yerine kullanılabilecek akıllı ve yenilikçi yeni ürünlerin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Nanoteknoloji, çeşitli ürünlerle gelecek vaat eden antimikrobiyal malzemelerin geliştirilmesinde önemli bir alandır. Antimikrobiyal özelliklere sahip nanoteknoloji tabanlı akıllı malzemelerin geliştirilmesi, dirençli bakterilerle mücadele konusunda umut verici perspektifler sunmaktadır (3,4). Karbon nanoyapılar, sentezlendiği karbon kaynaklarına benzeyen özellikler gösterebilmektedir. Bu nedenle karbon kaynağının belirlenmesi çok önemlidir.

Bu çalışmada antibakteriyel etkinliğe sahip olabilecek karbon nanopartiküller geliştirilmiştir. Hidrotermal sentez yöntemi ile antimikrobiyal karbon nanopartikülleri sentezlenmiştir. Karbon kaynakları olarak poli(etilen)imin, kuersetin, spermin, putresin ve D-fenilalanin kullanılmıştır. Poli(etilen)imin kullanılarak, diğer karbon kaynaklarından farklı olarak, üç farklı boyutta nanopartikül (PI1-NP, PI2-NP, PI3-NP) sentezlenmiştir. Elde edilen nanopartiküller dinamik ışık saçılımı (DLS), zeta potansiyeli, Fourier Transform Kızılötesi spektroskopisi (FT-IR), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Antibakteriyel aktivite çalışmaları gerçekleştirilerek agar well difüzyon yöntemiyle yapılmıştır ve minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC) belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda antibakteriyel etkinlik gösteren karbon nanoyapıların sitotoksitesine bakılarak biyouyumlu olup olmadıkları da incelenmiştir. Hem antibakteriyel aktiviteye sahip hem de biyouyumlulu karbon nanoyapıların geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Kuersetin, spermin, putresin ve D-fenilalaninden sentezlenen karbon nanopartiküllerin antibakteriyel aktivite göstermedikleri belirlenmiştir. Poli(etilen)imin nanopartikülleri ve spermin nanopartikülünün E.coli ve S.aureus bakterilerine karşı antibakteriyel etki gösterdikleri belirlenmiştir. Polietilenimin nanopartiküllerinin S. aureus ve E.coli'ye karşı minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC) seri seyreltme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. PI1-NP ve PI3-NP partikülleri bakteri suşları için daha düşük konsantrasyonda (1250 ppm) bile antibakteriyel aktiviteye sahipken, PI2-NP'nin daha yüksek konsantrasyonlarda (10000 ppm) antibakteriyel aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca insan epidermal keratinosit hücreleri (HaCaT) üzerindeki potansiyel toksikolojik etkileri de incelenmiştir. PI3-NP olarak kodlanmış nanopartikülün biyouyumlu olduğu ve en yüksek antibakteriyel etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyosidal, akıllı malzeme, antibakteriyel, karbon nanopartikül, poli(etilen)

imin.

Teşekkür: 119C039 numaralı TÜBİTAK 2244 Üniversite-Sanayi Doktora Projesine verdikleri destekten dolayı ve Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜNİTEK)' e teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Maillard, Jean-Yves., Antimicrobial biocides in the healthcare environment: efficacy, usage, policies, and perceived problems. Therapeutics and Clinical Risk Management, 2005, 1.4: 307-320. https://doi.org/10.2147/tcrm.s12160396.

[2] Capita, R., Vicente-Velasco, M., Rodríguez-Melcón, C., García-Fernández, C., Carballo, J., & Alonso-Calleja, C.., Effect of low doses of biocides on the antimicrobial resistance and the biofilms of Cronobacter sakazakii and Yersinia enterocolitica. Scientific Reports, 2019, 9.1: 15905. https://doi.org/10.1038/s41598-019-51907-1

[3] Speranza, G., Carbon nanomaterials: Synthesis, functionalization and sensing applications. Nanomaterials, 2021, 11.4: 967. https://doi.org/10.3390/nano11040967

[4] Riley, P.R., Narayan, R.J., Recent advances in carbon nanomaterials for biomedical applications: A review. Current Opinion in Biomedical Engineering, 2021, 17: 100262. https://doi.org/10.1016/j.cobme.2021.100262

SS-075 [Fizikokimya]

Katı Faz Peptit Sentezi (SPPS) Yöntemiyle Antimikrobiyal Kimerik Peptit Sentezi ve Karakterizasyonu

Neslihan Zencirci[1], Melis Şardan Ekiz[2], Ömür Çelikbıçak[3], Büşra Kılıç[4], İbrahim Çağatay Karaaslan[4]

[1]Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara
[2]Hacettepe Üniversitesi, İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara
[3]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara
[4]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

Antibiyotiklere karşı oluşan antimikrobiyal direnç, enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde dünya çapında bir sağlık sorunudur. Antimikrobiyal direnci en aza indiren veya önleyen etki mekanizmaları ile patojen kaynaklı enfeksiyonları kontrol etmeye yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesi oldukça önemlidir. Antimikrobiyal peptitler (AMP), bakteriyel direncin arttığı bu dönemde geleneksel antibiyotiklere karşı geniş spektrumlu alternatifler olarak görülmektedir [1]. AMP'ler ve hücreye nüfuz eden peptitler (CPP) bakteri, mantar, protozoa ve virüslere karşı geniş spektrumlu aktiviteye sahip doğal veya sentetik moleküllerdir [2]. Kimerik peptitler ise her birinin belirli bir etki mekanizması altında hareket ettiği birkaç AMP'den türetilen dizilerden oluşmaktadır. Bakteriler, peptitin ikili mekanizması yoluyla ortadan kaldırılmaktadır [3]. Katı Faz Peptit Sentezi (SPPS), hem laboratuvarda hem de endüstride peptitlerin kimyasal sentezi için en çok tercih edilen yöntemdir. SPPS, katı bir desteğe bağlanan korumalı amino asitlerin sıralı bağlanmasını içermektedir [4]. Bu çalışmada, katı faz peptit sentezi metodu kullanılarak öncelikle antimikrobiyal özelliği bilinen Parasin 1 ve Cecropin A peptitlerinden [5] yola çıkılarak tasarlanan özgün peptit sekansı ve CPP yapısında olan TAT8 fragment peptiti sentezlenmiştir. Daha sonra bu iki peptit bir araya getirilerek kimerik (çift etkili) peptit tasarlanmıştır. Sentezlenen peptitlerin molekül ağırlıkları Matriks-yardımlı lazer desorpsiyon/ iyonlaştırmalı- uçuş zamanlı- kütle spektrometrisi (MALDI-TOF MS) ile doğrulanmış ve saflaştırma işlemlerinde preparatif yüksek performanslı sıvı kromatografisi (PREP-HPLC) kullanılmıştır. Fiziksel özelliklerin belirlenmesi için (boyut, yüzey potansiyeli) dinamik ışık saçılımı (DLS) ve zeta potansiyel ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Antimikrobiyal etkinlik, agar well difüzyon testleri gibi in vitro deneylerle incelenmiş ve minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) değerleri belirlenmiştir. Deneylerde Gram (+) *Staphylococcus aureus* ve Gram (-) *Escherichia coli* bakterileri kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal direnç, antimikrobiyal peptitler, katı faz peptit sentezi, kimerik peptitler.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2244 Sanayi Doktora Programı kapsamında 119C039 numaralı proje ile gerçekleştirilen çalışmaların bir bölümü olup, finansal desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Alaybeyoglu, B., B. Sariyar Akbulut, and E. Ozkirimli, A novel chimeric peptide with antimicrobial activity. Journal of Peptide Science, 2015. 21(4): p. 294-301, https://doi.org/10.1002/psc.2739.
[2] Huang X. and G. Li, Antimicrobial peptides and cell-penetrating peptides: non-antibiotic membrane-targeting strategies against bacterial infections. Infection and Drug Resistance, 2023: p. 1203-1219,

https://doi.org/10.2147/IDR.S396566.
[3] Pineda-Castañeda, H.M., et al., Designing Chimeric Peptides: A Powerful Tool for Enhancing Antibacterial Activity. Chemistry & Biodiversity, 2021. 18(2): p. e2000885, https://doi.org/10.1002/cbdv.202000885.
[4] Jensen, K.J., P.T. Shelton, and S.L. Pedersen, Peptide synthesis and applications, Springer, 2013.
[5] Antimicrobial Peptide Database. https://aps.unmc.edu/ (erişim 10 Haziran 2024).

SS-076 [Fizikokimya]

Bitkisel Bazlı Yağlardan Ester Sentezi ve Metal İşleme Sıvılarında Yağlayıcı ve Korozyon Özelliklerinin İncelenmesi

***Ertuğrul Kaya*, Mesut Özdinçer, Ahmet İnce**
3-S Mühendislik Müşavirlik San. ve Tic. A.Ş., Düzce

Son yıllarda artan çevresel kaygılardan dolayı metal işleme sıvılarında petrol türevi katkılar yerine bitkisel bazlı biyobozunur katkılar kullanılmaya başlanmıştır. Metal işleme sıvılarında kullanılan geleneksel yağlayıcılar, çevre için toksik olan ve tüketimden sonra bertaraf edilmesi zor olan petrol bazlı yağlayıcı ve katkı maddelerinin kombinasyonundan oluşmaktadır [1]. Petrol bazlı yağlayıcıların yaygın kullanımı insanlarda çeşitli olumsuz etkilere neden olabilmektedir [2]. Bu nedenle, bitkisel yağlardan elde edilen esterler, geleneksel petrol bazlı yağlayıcılara sürdürülebilir bir alternatif olarak tercih edilmektedir. Bitkisel bazlı yağlayıcılar, kaynakların yenilenebilirliği, biyolojik olarak parçalanabilirlik ve çok çeşitli uygulamalarda tatmin edici performans sağlama açısından önemli çevresel faydalar sunmaktadır [3] İşleme sürecinde esterler, metal işleme sıvıları yağlayıcı, sürtünmeyi, aşınmayı azaltıcı ve metal yüzeyleri korozyona karşı korumada etkilidir. Bu çalışmada pamuk ve mısır yağı ile izopropil alkolden transesterifikasyon yolu ile ester sentezlenmiştir. Sentezlenen esterin yapısı GC-FID ve FTIR ile aydınlatılmıştır. Sentezlenen esterin asit numarası, sabunlaşma sayısı, viskozite gibi önemli parametreleri ölçülmüştür. Sentezlenen esterlerden metal işleme sıvısı formülasyonu yapılmış olup metal işleme sıvısının yağlayıcı özelliği ve korozyon özelliğine bakılmıştır. Sentezlenen esterlerden pamuk yağından sentezlenen esterin yağlayıcı ve korozyon özelliği mısır yağından sentezlenen estere göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ester, korozyon, metal işleme sıvısı, transesterifikasyon, yağlayıcı.

Kaynaklar

[1] Erhan S.Z., Sharma B.K., Perez J.M. Oxidation and low temperature stability of vegetableoil-based lubricants, Industrial Crops and Products., 2006, 24, 292-299.
https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2006.06.008.
[2] Lawal S.A., Choudhury I.A., Nukman Y. Application of vegetable oil-based metalworkingfluids in machining ferrous metals–A review, Int. Jour. of Mach. Tools. Manufact., 2012, 52, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2011.09.003.
[3] Qu J., Bansal D.G., Yu B., Howe J.Y., Luo H., Dai S., Li H., Blau P.J., Bunting B.G., Mordukhovich G., Smolenski D.J. Antiwear performance and mechanism of an oil-miscible ionic liquidas a lubricant additive, ACS Appl. Mater. & Interfa., 2012, 4(2), 997-1002. https://doi.org/10.1021/am201646k.

SS-077 [Fizikokimya]

Fosfat Bazlı Biyobozunur Anyonik Yüzey Aktif Madde Sentezi, Karakterizasyonu ve Korozyon İnhibitörü Olarak Kullanımı

***Mesut Özdinçer*, Ertuğrul Kaya, Ahmet İnce**
3-S Mühendislik Müşavirlik San. ve. Tic. A.Ş., Düzce

Biyobozunur yüzey aktif maddeler, çevre dostu, biyolojik olarak parçalanabilen ve sürdürülebilir alternatifler sunarak, çevresel kirlilik ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri azaltmaktadır [1]. Önemli bir yüzey aktif madde olan fosfat esterleri, kimya, tekstil, deri, plastik, kozmetik ve kağıt yapımı endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Fosfat bazlı esterler, hidroksil grubu içeren organik bileşiklerin fosforlama reaktifleri ile reaksiyonu sonucunda elde edilmektedir. Bu çalışmada, fosforilasyon reaktifi olan P2O5 kullanılarak, lauril alkolün iki ve üç etoksilatları ile fosfat bazlı anyonik yüzey aktif maddeler sentezlenmiştir. Başlangıç mol oranları (Alkol /P2O5), reaksiyon sıcaklığı ve süresi gibi parametreler değiştirilerek reaksiyon koşulları optimize edilmiştir. FT-IR ve 31P-NMR gibi spektroskopik analizlerin yanı sıra fiziksel özellikleri de belirlenerek yapıları karakterize edilmiştir. Sentezlenen lauril alkolün iki ve üç etoksile fosfat esterlerinin korozyon davranışları, 0,5 M H2SO4 ortamında elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ve potansiyodinamik polarizasyon (Tafel) teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Elektrokimyasal analizler, inhibitörlerin asidik ortamda karbon çeliği korozyonunu etkili bir şekilde engellediğini [3-5] ve inhibisyon etkinliğinin yaklaşık %90'ın üzerinde olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Anyonik, biyo-bozunur, fosfat esteri, korozyon, yüzey aktif madde.

Teşekkür: Bu çalışma TUBİTAK TEYDEB-1501 "3192219" numaralı proje kapsamında 3-S Mühendislik Ar-Ge bölümünde gerçekleşmiştir. Desteklerinden dolayı TUBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

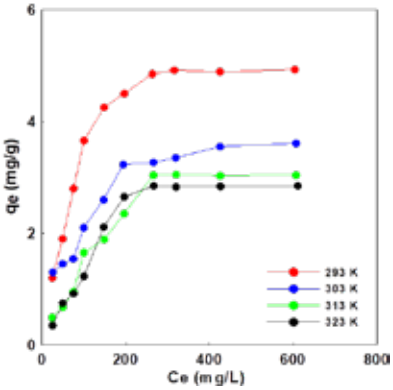
[1] Tawfik S.M., Negm N.A. Synthesis, characterization and evaluation of some anionic surfactants with phosphate group as a biodegradable corrosion inhibitor for carbon steel in acidic solution, J. Mol. Liq., 2016, 215, 185-196. http://dx.doi.org/10.1016/j.molliq.2015.12.030.
[2] Ren L.F., Wang X.C., Qiang T.T., An H. R. Synthesis of amphoteric phosphate ester surfactant by polyphosphoric acid and its application in free-chrome collagen fiber. Adv. Mater. Res., 2010, 129-131, 271–275. http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.129-131.271.
[3] Yu H., Wu J.H., Wang H.R., Wang J. T., Huang G. S. Corrosion inhibition of mild steel by polyhydric alcohol phosphate ester (PAPE) in natural sea water, Corros. Eng. Sci. Technol., 2006, 41:3, 259-262. http://dx.doi.org/10.1179/174327806X111207.
[4] Negm N.A., Tawfik S.M. Characterization, surface properties and biological activity of some synthesized anionic surfactants, J. Ind. Eng. Chem., 2014, 20, 4463–4472. http://dx.doi.org/10.1016/j.jiec.2014.02.018
[5] Hollingshad, W.R., Bethel Park, PA) Corrosion inhibition with triethanolamine phosphate ester compositions, United States Patent, 3932303, 1976.

SS-078 [Fizikokimya]

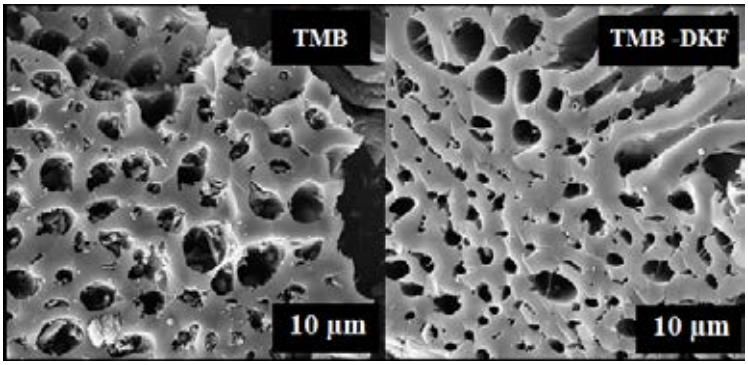
Yeni Bir Karbon Materyalin Sulu Çözeltiden Diklofenak Uzaklaştırma Performansının İzoterm Modellenmesi

Fatma Karadeniz[1], Fuat Güzel[2]
[1]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye

Son yıllarda tarımsal atıkların değerlendirilmesine yönelik düşük maliyetli biyokarbon üretimi araştırmacıların ilgi odağı olmuştur [1,2]. Bu amaçla çevre kirliliğine neden olan Tespih ağacı meyvesinden üretilen biyokarbonun (TMB), diklofenakı (DKF) atık sudan uzaklaştırma performansının belirlenmesi için yeni bir adsorban olarak etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışmada çözücü olarak su kullanılmıştır. Diklofenakın sudaki çözünürlüğü 2,37 mg /L (25 °C) dir [3]. Öncelikle biyokarbonun optimum koşullarının belirlenmesi amacıyla sırasıyla, adsorplayıcı miktarı, adsorplananın başlangıç derişimi, denge temas süresi ve sıcaklık gibi çeşitli parametrelerin etkisi doğal pH'ında (6.10) çalışılmıştır. Yapılan ön çalışmalardan derişim aralığı 0-600 mg/L olarak seçilmiştir. Daha sonra farklı sıcaklıklarda TMB tarafından sudan DKF adsorpsiyonuna ait izoterm grafiği çizilmiştir (Figür 1). Yapılan izoterm çalışmaları sonucu, en yüksek R^2 değerinin elde edildiği Langmuir izoterm modeline uyduğunu göstermiştir. Maksimum adsorpsiyon kapasitesi (293 K) 5.72 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir. Ayrıca Farklı Sıcaklıklarda TMB'nin adsorpsiyon öncesi ve adsorpsiyon sonrası SEM görüntüleride (Figür 2) sudan DKF adsorpsiyonunu desteklemektedir.



Figür 1. Farklı sıcaklıklarda TMB tarafından sudan DKF adsorpsiyonuna ait izoterm grafiği



Figür 2. TMB'nin adsorpsiyon öncesi ve adsorpsiyon sonrası SEM görüntüleri

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon izotermi, biyokarbon, diklofenak, tespih ağacı meyvesi.

Teşekkür: Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü, Proje No: ZGEF.20.008

Kaynaklar

[1] Li Q, Liu S, Wang L, Chen F, Shao J, Hu X (2021) Efcient nitrogen doped porous carbonaceous CO_2 adsorbents based on lotus leaf. J Environ Sci 103:268–278. https://doi.org/10.1016/j. jes.2020.11.008

[2] Zhao Z, Ma C, Chen F, Xu G, Pang R, Qian X, Shao J, Hu X (2021) Water caltrop shell-derived nitrogen-doped porous car bons with high CO_2 adsorption capacity. Biomass Bioenergy 145:105969. https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2021.

[3] Sevgi, S. A. R. I. Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisinde Diklofenak'ın Mevsimsel Giderim Veriminin ve Laboratuvar Ölçekli Anaerobik Arıtılabilirliğinin İncelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Trabzon, Türkiye, 2013.

SS-079 [Fizikokimya]

Elektrot Malzemesi Olarak Kayısı Çekirdeği Kabuğundan Nanogözenekli Aktif Karbon Hazırlanması ve Süper Kapasitör Performanısın Araştırılması

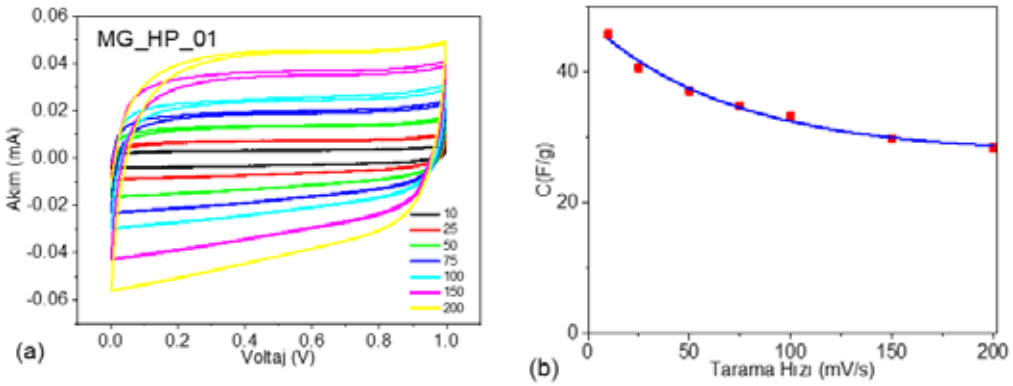
Mihrihan Güler[1], Ebru Doğan[2], Serdar Altın[2], Ahmet Gülek[1]
[1]İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Malatya

Yüksek güç yoğunluğu, yüksek şarj ve deşarj verimliliği ve uzun çevrim ömrü özellikleri ile süper kapasitörler elektrokimyasal pillere göre önemli enerji depolama sistemlerinden biri olarak kabul edilir. Geniş spesifik yüzey alanı ve yoğun gözenek dağılımından dolayı, süperkapasitörlerde elektrot malzemesi olarak aktif karbon yaygın olarak kullanılmaktadır ve aktif karbonun heteroatomlarla doplanması kapasitans etkinliğini artırdığı bilinmektedir [1,2]. Malatya yöresinde yıllık yaklaşık yüz bin ton kuru kayısı üretilmekte ve çekirdek kabukları da aktif karbon malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Ancak, aktif karbonda kükürt istenmeyen bir durumdur. Aktif karbonda istenmeyen kükürt, süperkapasitör için iyi bir heteroatom olabilir [3].

Çalışmada, yerel kaynaklardan elde edilen kükürtlenmemiş ve kükürtlenmiş kayısı çekirdeği kabuklarından aktif karbon üretildi. Gözenek dağılımı, iyot indeksi ve element analizleri yapıldı. Her iki grup aktif karbon yalın, fosforik asit ve demir(III)fosfat ile doplanarak elektrotlar hazırlandı. Elektrotların CV ve EIS (Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi) ve döngüsel stabilite değerleri araştırıldı. Ölçümler cihaz formunda yapılmış ve Şekil 1.a'da belirli oranda fosforik asit katkılama yapıldığında üretilen süperkapasitörün farklı tarama hızlarında CV ölçüm sonuçları verilmiştir. CV ölçümleri kullanılarak kapasitans değer aşağıdaki denklem ile hesaplanabilir;

$$C = \frac{\int I dV}{2\Delta V \cdot s \cdot m}$$

Burada C, gram başına kapasitans, I akım, V voltaj, s tarama hızı ve m aktif malzeme kütlesidir. Verilen denklem yardımı ile kapasitans değerlerinin tarama hızına karşı değişimi Şekil 1. b'de verilmektedir. Tarama hızının artışı ile kapasitans değerinin düşmesi beklenen bir durumdur.



Şekil 1. Fosforik asit katkılı süperkapasitör cihaza ait (a) farklı tarama hızlarındaki CV ölçümleri ve (b) tarama hızlarına bağlı olarak elde edilen kapasitans değerleri

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, kayısı çekirdeği, süperkapasitör, kükürt.

Teşekkür: Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2024-3562 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Karthikeyan, S.; Narenthiran, B.; Sivanantham, A.; Laxmi Deepak Bhatlu, Maridura, T. Supercapacitor: Evolution and review. (2021). Materials Today: Proceedings 46, 3984–3988.
[2] Lee, S.J.; Theerthagiri, J.; and et al. (2021). Heteroatom-doped graphene-based materials for sustainable energy applications: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 143, 110849.
[3] Bilal, H.M.; Kagan, Y.; Eroglu, D. (2023). Influence of Sulfur Loading on Lithium-Sulfur Battery Performance for Different Cathode Carbon Types. ChemistrySelect. 8, e202203944 (1-10).

SS-080 [Fizikokimya]

Ganoderma Lucidum Yüklü PLA/PEG Nanofiber Biyomalzemelerin Geliştirilmesi ve Morfolojik, Fizikokimyasal ve Sitotoksik Özelliklerinin İncelenmesi

Y. Emre Bülbül[1], Ş. Melda Eskitoros-Togay[2], Nursel Dilsiz[3]
[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Kimya Bölümü
[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Meslek Yüksekokulu Eczane Hizmetleri Bölümü
[3]Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

İlaç taşıyıcı sistemler, günümüzde biyoloji, kimya, eczacılık ve mühendislik bilimlerinin kesişiminde önemli bir araştırma alanı olarak kabul edilmektedir. Bu sistemler, ilaçların kontrollü ve hedeflenmiş bir şekilde salımını sağlayarak tedavi etkinliğini artırırken yan etkileri azaltma potansiyeline sahiptir. Ancak, mevcut sistemlerin bazı kısıtlamaları bulunmaktadır; bu kısıtlamalar arasında düşük verimlilik, spesifik olmayan salım ve hedef bölgeye yetersiz ulaşım öne çıkmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, yeni biyomalzemelerin ve teknolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Elektrospinning yöntemi, yüksek voltaj ve düşük akım ile karakterize edilen bir elektrostatik potansiyel kullanarak yüksek yüzey/hacim oranına sahip fiberlerin üretilmesini sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, yüksek voltajla polimer çözeltisinin bir toplayıcı yüzeye çekilmesiyle nano ve mikro ölçekte fiberler elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntem, biyomedikal alanlarda ilaç salımı uygulamaları için ideal nanofiber yapılı biyomalzemeler geliştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Polimer matrisi olarak PLA (poli(laktik asit)) ve PEG (poli(etilen glikol)) gibi polimerler, biyolojik olarak parçalanabilir ve biyouyumlu yapılarıyla ilaç salım sistemlerinde ideal bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. PLA, biyolojik olarak parçalanabilir özelliği ve FDA onayı ile ilaç salım sistemlerinde ideal bir seçenektir. PEG ise hidrofilik özelliği sayesinde PLA'nın hidrofobik yapısını azaltarak biyouyumluluğu artırır ve ilaçların salım hızını etkileyebilmektedir.

Ganoderma Lucidum (GL), sağlık üzerinde çeşitli olumlu etkileri olan bir mantar türüdür. Anti-viral, anti-inflamatuar ve anti-tümör gibi birçok biyolojik etkinliği bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Ancak, yüksek konsantrasyonlarda sağlıklı hücreler üzerinde sitotoksik etkilere sahip olabileceği literatürde bildirilmiştir. Bu nedenle, GL'nin kontrollü salımını sağlayacak biyomalzeme sistemlerinin geliştirilmesi ve böylelikle biyolojik aktivitesinin optimize edilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, GL yüklü PLA/PEG nanofiber biyomalzemelerin geliştirilmesi ve çeşitli karakterizasyon teknikleri ile incelenmesi amaçlanmıştır. Nanofiberlerin morfolojik analizleri SEM ve AFM kullanılarak gerçekleştirilmiş, bu analizler sonucunda tüm formülasyonların boncuk oluşumu göstermeden başarılı bir şekilde üretildiği gözlemlenmiştir. FTIR ve XRD analizleri ile nanofiberlerin fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş ve GL'un nanofiberlere başarılı bir şekilde yüklendiği doğrulanmıştır. Ayrıca, nanofiberlerin ıslanabilirlik özellikleri temas açısı ölçümleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, GL miktarının artmasıyla ilaç salım profillerinin zamana bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, nanofiberlerin kontrollü ilaç salımı için potansiyel taşıyıcılar olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, PLA/PEG nanofiber biyomalzemelerin sağlıklı hücreler üzerindeki sitotoksik etkilerinin in vitro olarak değerlendirilmesi ile tamamlanmıştır.

HUVEC hücreleri üzerinde yapılan MTT testleri sonucunda, tüm malzemelerin hücreler üzerinde toksik etki göstermediği ve biyouyumlu olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, GL'un kontrollü salımını sağlayan PLA/PEG nanofiber biyomalzemelerin biyolojik etkinliklerini potansiyel olarak artırabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, GL yüklü PLA/PEG nanofiber biyomalzemelerin biyomedikal uygulamalarda potansiyel olarak kullanılabilecek morfolojik, fizikokimyasal ve sitotoksik özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, bu çalışma, ilaç salım sistemlerinde kullanılmak üzere biyolojik olarak parçalanabilir, biyouyumlu ve kontrollü ilaç salımı sağlayan PLA/PEG nanofiber biyomalzemelerin geliştirilmesini ve bu malzemelerin geniş bir uygulama alanı bulabileceği potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyomalzeme, elektrospinning, ilaç taşıyıcı sistemler, nanofiber.

SS-081 [Fizikokimya]

Kalkon Türevi Bir Pirazolin Molekülünün Floresans Prob Olma Karakteristiği

Burcu Meryem Beşer[1], Ahmet Yaşar[2], Ahmet Altay[1]
[1]Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzincan
[2]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, Analitik Kimya, Trabzon

Kalkonlar, yenilebilir bitkilerde bol miktarda bulunan kromoforlar ve flavonoidlerin öncüleridir [1,2]. Asidik veya bazik koşullar altında Claisen-Schmidt kondenzasyonuyla kolaylıkla elde edilebilirler [3]. Kalkon türevlerinin sentezi, antitümör, antikanser, antifungal, antidiyabetik aktiviteleri gibi terapötik aktiviteleri ve ihmal edilebilir seviyedeki yan etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir [4]. Kalkonlar ayrıca pirazolinleri de içeren heterosiklik bileşiklerin sentezlenmesinde de kullanılır [5]. Pirazolin türevleri, ultraviyole radyasyonla uyarıldığında mavi floresans sergiler [6]. Bu nedenle pirazolin türevleri floresans özellikleri açısından kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. Pirazolin türevleri aynı zamanda yüksek kuantum verimlerine sahiptir ve bu da onları floresans enerji transferi çalışmaları için ideal adaylar haline getirir [7].

Bu çalışmada, bir pirazolin türevinin [2-(5-(piridin-2-il)-1H-pirazol-3-il) fenol] (PYDP) misel ortamda [sodyum dodesil sülfat (SDS)] floresan boyalar (Pyronin Y, Safranin T, Akridin O, Floresin) ile ve insan serum albümini (HSA) ile etkileşimi araştırıldı. PYDP'nin hem kanser hücre hatları hem de 3T3-L1 adipositleri üzerindeki sitotoksik etkileri araştırıldı. Ayrıca PYDP'nin hücre boyama özelliklerini belirlemek amacıyla meme kanseri hücre hatlarına uygulanarak konfokal mikroskopi görüntülemesi gerçekleştirildi.

Floresans enerji transferi çalışmaları PYDP'nin HSA'ya bağlandığını, bağlanmaların elektrostatik/iyonik etkileşimlerden kaynaklandığını, termodinamik parametreler de bağlanma sürecinin kendiliğinden gerçekleştiğini gösterdi. Sitotoksisite çalışmalarının sonucunda PYDP'nin yüksek konsantrasyonlarında daahi ihmal edilebilir sitotoksisite gösterdiği anlaşıldı. Konfokal mikroskop görüntülemeleri ile PYDP'nin MCF-7 hücrelerinin sitoplazmasını boyadığı görüntülendi. Bu sonuçların tümü PYDP molekülünün bir sitopainter (hücre boyama probu) olarak kullanılabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Biyofizik, fotofizik, hücre görüntüleme, sitotoksisite.

Kaynaklar

[1] D.-M. Shin, D.-M. Song, K.-H. Jung, J.-H. Moon, J. Photoscience 2001, 8, 9–12.
[2] D. K. Mahapatra, S. K. Bharti, Life Sci. 2016, 148, 154–172
[3] H. Suwito, J. Jumina, M. Mustofa, A. N. Kristanti, N. N. Tri Puspaningsih, ChemInform 2015, 46, 1076–1088.
[4] R. Sharma, R. Kumar, R. Kodwani, S. Kapoor, A. Khare, R. Bansal, S. Khurana, S. Singh, J. Thomas, B. Roy, R. Phartyal, S. Saluja, S. Kumar, Anticancer. Agents Med. Chem. 2015, 16, 200–211.
[5] F. E. Hawaiz, M. K. Samad, E-Journal Chem. 2012, 9, 1613–1622.
[6] A. Hasan, A. Abbas, M. N. Akhtar, Molecules 2011, 16, 7789–7802.
[7] I. Ameen, A. K. Tripathi, A. Siddiqui, G. Kapil, S. S. Pandey, U. N. Tripathi, J. Taibah Univ. Sci. 2018, 12, 796–808.

SS-082 [Fizikokimya]

Hofmeister İyonları ile Şeker Bazlı Makro Moleküllerin Etkileşimleri

Yaren Şevval Özdoğan[1], Sobia Farooq[1], Halil İbrahim Okur[1]
[1]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Bilkent Üniversitesi, 06800 Ankara, Türkiye
[2]Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (UNAM), Bilkent Üniversitesi, 06800 Ankara, Türkiye

İyonların proteinler ve diğer makro moleküllerin sulu çözeltilerdeki çözünürlüğü artırma ve azaltma yeteneklerine göre sıralanmasına *"Hofmeister İyonik Serisi"* denir. Bu listede bulunan iyonların çeşitli fonksiyonel gruplara sahip makro moleküller üzerindeki etkilerine ilişkin önemli çalışmalar bulunmasına rağmen, farklı moleküler yüzeyler üzerindeki iyon etkisinin moleküler düzeydeki mekanizmaları henüz ortaya konmamıştır. Proteinlere benzerliği sebebiyle amid bazlı makro moleküller bu çalışmalarda en fazla araştırılan model makro moleküllerdir. Bu çalışmada Hofmeister İyonik Serisi ile biyolojik açıdan önemli şeker-bazlı makro moleküller kullanılmıştır. Hofmeister iyonlarının (SO_4^{2-}, Cl^- ve SCN^-) başta metil selüloz olmak üzere çeşitli şeker bazlı makro moleküllerle etkileşimleri araştırılmıştır. Araştırma için hem termodinamik hem de spektroskopik ölçümler kullanılarak iyonların şeker makro molekülleri ile gösterdikleri özellikleri ve moleküler seviyedeki etkileşimler üzerindeki etkilerini incelemek için faz değişim sıcaklığı (LCST) ve nükleer manyetik rezonans (NMR) ölçümleri kullanılmıştır. Fonksiyonel grup olarak metil grupları içeren şeker bazlı makro moleküllerin, suda zayıf hidrasyon gösteren Hofmeister iyonlarıyla (SCN^-, ClO_4^-, I^-) etkileşime girdiği gözlemlenmiş ve metil selülozun çözünürlüğünü arttırmıştır. Çözeltide güçlü hidrasyon gösteren anyonlar (SO_4^{2-}, Cl^- ve F^-) metil selülozun çözünürlüğünü azalttığı ve bağlanma göstermediği görülmüştür. Metil selülozun yan zincir metil gruplarının, zayıf hidrasyon gösteren Hofmeister iyonlarının bağlanma etkileşimlerinden sorumlu olduğu keşfedilmiştir. Bu sayede Hofmeister iyon serisi sadece amid bazlı makro moleküllerde değil aynı zamanda şeker bazlı makro moleküllerde de jenerik iyon etkilerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hofmeister iyonik serisi, metil selüloz, LCST, NMR.

SS-083 [Fizikokimya]

Persülfatla Aktifleştirilen N-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO Katalizörü Kullanılarak UVA-LED Işığı Altında Tetrasiklin Degradasyonu

***Canan Karaca*, Melike Karaca, Havva Dulkadir, Semra Karaca, Zeynep Ermiş**
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Anabilim Dalı, Erzurum

İnsan ve hayvan enfeksiyonlarının tedavisinde yoğun olarak kullanılan ve geniş spektrumlu bir antibiyotik olan tetrasiklin hidroklorür (TC)'ün kötüye kullanılması ve etkisiz metabolize edilmesi nedeniyle, kalıntısı, insan sağlığına ve ekosistemlere zarar veren, biyolojik olarak parçalanamayan kirliliğin en büyük kaynaklarından biri haline gelmiştir [1]. Atık su arıtımında yeşil ve sürdürülebilir bir teknoloji olarak kabul gören fotokatalitik proses, düşük maliyetli, temizliği, ikinci bir kirlilik oluşturmaması nedeniyle büyük ilgi görmektedir [2]. Ancak fotokatalitik proseslerin etkinliği, büyük ölçüde kullanılan katalizöre bağlıdır. Katalizörlerin fotokatalitik etkinliğini artırmak amacına yönelik gösterilen çaba ve yıllık yayınlanan makale sayısı göz önünde tutulduğunda bu alanda yeni katalizör tasarımlarına halen büyük ihtiyaç duyulduğu açıktır. ZnO'nun diğer oksitler, metaller, nonmetaller ve lantanitler ile kombinlenmesi, e-/h+ redoks çiftinin rekombinasyon hızını azaltmak, yeni aktif bölgeler oluşturmak ve aralarında sinerjistik bir etki oluşturmak suretiyle onun fotokatalitik özelliklerini iyileştirebilir [3]. Oksit-hidroksit etkileşiminin fotokatalitik aktivite üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar literatürde yer almaktadır [3]. Ancak, hidroksit-oksit kombinasyonunun N-CQDs ile kombinlendiği çalışmalar az sayıda olup incelemeğe değerdir. Bu amaçla bu projede çeşitli oranları denenerek fotokatalitik etkinliği yüksek $Nd(OH)_3$/ZnO nanokompoziti sentezlendi. Daha sonra, yöremizde yetişen doğal bitkisel kaynak ışkın (Rheum ribes) bitkisi ve azot kaynağı olarak ürenin hidrotermal işlemiyle hazırlanan N-CQDs 'in uygun oranıyla kombinlenerek ternary tipi N-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO katalizörü sentezlendi. Hazırlanan fotokatalizörün UVA-LED ışıınları altında sulu çözeltilerden fotokatalitik yöntemle TC gideriminde gösterdiği performans değerlendirildi. Ortama ilave edilen persülfat iyonları ile katalizör aktifleştirilerek sülfat radikallerinin bozunmadaki rolü ortaya koyuldu. Hazırlanan katalizörlerin XRD, SEM/EDX, FTIR, TEM, BET, XPS gibi analitik tekniklerle yapısal karakterizasyonu, UV/vıs-NIR, fotolüminesans (PL) gibi tekniklerle optik özellikleri incelendi.

Örneklerin TEM analizinden 10 nm altında boyuttaki N-CQDs nanopartiküllerinin $Nd(OH)_3$/ZnO katalizörü yüzeyine immobilize olduğu ve N-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO katalizörünün sentezinin başarıyla gerçekleştiği anlaşıldı. Deneylerle belirlenen optimum şartlarda ve UVA-LED ışığı altında, N-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO katalizörü eşliğinde yapılan fotokataliz deneylerinde PS olmadan TC gideriminin %78, PS varlığında ise %92 olarak gerçekleştiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Fotokataliz, N-CQDs, N-CQDs/$Nd(OH)_3$/ZnO, ışkın, *Rheum ribes* L., tetrasiklin.

Teşekkür: Yazarlar 2209–A Üniversite Öğrencileri Araştirma Projeleri Destekleme Programı ve Atatürk Üniversitesi'ne teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Xiaogang, Z., Mao, Y., Wen, J., Xiaojin, F., and Xinhui L. CuInS2/Mg(OH)2 Nanosheets for the Enhanced Visible-Light Photocatalytic Degradation of Tetracycline, Nanomaterials, 2019, 9, 11, 1567. https://doi.org/10.3390/nano9111567

[2] Cong, Y., Li, X., Qin, Y., Dong, Z., Yuan, G., Cui, Z., Lai, X., Carbon-doped TiO2 coating on multiwalled carbon nanotubes with higher visible light photocatalytic activity, Applied Catalysis B: Environmental, 2011, 107, 2011, 128–134. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2011.07.005

[3] Costa, S.I.G., Cauneto, V.D., Fiorentin-Ferrari, L.D. Almeida, P.B., Oliveira, R.C., Longo,E., Módenes, A.N., Slusarski-Santana, V., Synthesis and characterization of Nd(OH)3-ZnO composites for application in photocatalysis and disinfection, Chem. Eng. J., 2020, 392, 123737. https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.123737

SS-084 [Fizikokimya]

Kompleks Koaservasyon Yoluyla Sığır Serum Albüminin Nanopartikülasyonu

Serpil Turan Er, Tuğba Bayraktutan
Iğdır Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyokimya Bölümü, Iğdır, 7600, Türkiye

Bu çalışmada kompleks koaservat misel oluşturularak Sığır Serum Albumin (BSA) proteininin kapsülllenmesi amaçlanmıştır. Kompleks koaservatlar, zıt yüklü makromoleküllerden oluşan viskoz sıvılardır [1]. Kompleks koaservat miseller oluşturmak için katyonik PVPEVB (Poli 4-vinilpiridin-ko-etilvinilbenzen), anyonik PSS (Poli sodyum 4-stirensülfonat) polimerleri kullanılmıştır. Kompleks koaservat miselleri hazırlamak için PVPEVB-PSS-BSA karıştırma dizisi kullanılmıştır. Kapsülleme bileşimini belirlerken polimerlerin konsantrasyonları, çözücü miktarı, kapsülleme oranı (%) ve ayrışma katsayısı (K) parametreleri dikkate alınmıştır. PVPEVB/PSS koaservat fazı için BSA'nın kapsülleme değerleri %99.95 olarak hesaplanmıştır. Karakterizasyon için BSA'nın tampon ortamında ve koaservatlar içerisinde sekonder yapısı CD spekroskopisi ile belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. DLS ölçümleri, koaservat çekirdek misellerin (PVPEVB-PSS/BSA) hidrodinamik boyutunu belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan koaservatların boyutları TEM görüntüleri kullanılarakta karakterize edilmiştir. Sonuç olarak BSA proteini kompleks koaservat çekirdek misel ortamı kullanılarak, yapısı bozulmadan, fizyolojik pH'da ve nanoboyutta (~35 nm) kapsüllenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompleks koaservat çekirdek misel, sığır serum albumin, enkapsülasyon.

Teşekkür: Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Proje No: FEF0422Y13.

Kaynaklar

[1]. Lindhoud, S., et al., Structure and stability of complex coacervate core micelles with lysozyme. Biomacromolecules, 2007. 8(7): p. 2219-2227. https://doi.org/10.1021/bm0700688

SS-085 [Fizikokimya]

Hidrasyon Suyu Spektroskopisi ve İyon Spesifik Etkiler

Halil I. Okur
Bilkent Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara

Sulu çözeltilerde gerçekleşen kimyasal süreçler, çözeltide bulunan moleküllerin hidrasyonu ile doğrudan ilişkilidir, ancak genel olarak hidrasyon suyu değişime uğramayan sabit bir yapı olarak düşünülür. Bu yanlış görüş hidrasyon suyunun çözeltideki sudan ayrıştırılarak ölçülmesinin zor olmasından kaynaklanmaktadır. Yakın zamanda geliştirilen Raman-bazlı çok değişkenli spekral çözünürlük metodu ile hidrasyon suyunun titreşim spektrumu elde edilebilmektedir ve hidrasyon suyu spektroskopisi olarak adlandırılır. Bu çalışmada hidrasyon suyu spektroskopisi, iyon spesifik etkiler konusu ile örneklendirilecektir. Hofmeister İyon Serisi, makromoleküllerin çözelti içerisindeki aktifliğini, çözünürlüğünü iyon spesifik olarak etkiler. Zayıf hidrasyonlu (SCN^-, I^-) anyonlar çözünürlüğü artırıken, güçlü hidrasyonlu (SO_4^{2-}, Cl^-) anyonlar çözünürlüğü azaltmaktadır. Bunula beraber moleküler boyut değiştiğinde iyon spesifik etkilerde değişiklikler gözlemlenir. Farklı moleküler boyutlarda bulunan model polietilen oksit moleküllerinin iyonlar ile etkileşimlerini inceleyerek, moleküler seviyede bir mekanizma araştırıldı. Yüzey aktif, zayıf-hidrasyonlu, SCN^- iyonu monomer ve küçük oligomer etilen oksitlere bağlanmazken, daha büyük makromolekül yapılara bağlandığı gözlemlendi. Tüm bu moleküllerin kimyasal yapıları aynı olduğu düşünüldüğünde böyle farklı etkileşim sonuçları beklenmez. Ancak, bu farklı boyutlardaki etilen oksitlerin hidrasyon su yapılarının da farklı olduğu hidrasyon suyu spektroskopisi ile gösterildi. Hidrasyon suyu ve iyon bağlanması arasındaki ilişki ortaya çıkarıldı. Aynı zamanda hidrasyon su yapısı aynı makromolekülün farklı lokasyondaları içinde de farklılık göstererek, uç gruplarda SCN^- iyonu ile etkileşim oluşmazken makromolekülün daha merkezinde bulunan monomerler ile güçlü bağlanma görüldü. Hofmeister iyon serisi örneğiyle görüldüğü gibi kimyasal yapı ile hidrasyon suyu çözelti içerisinde gerçekleşen farklı kimyasal süreçleri anlamamızda önemli bir rol oynar.

Anahtar Kelimeler: Hidrasyon, su, titreşim spektroskopisi.

SS-086 [Fizikokimya]

In-situ Organik Reaksiyonların Raman Spektrometresi ile Takip Edilmesi

Fatih Bulut[1], Mitat Akkoç[2], Serdar Altın[1]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
[2]Malatya Turgut Özal Üniversitesi Hekimhan Mehmet Emin Sungur MYO, Mülkiyeti Koruma ve Güvenlik Bölümü

İlk defa 1928 yılında Hintli bilim insanı C. V. Raman'ın organik sıvılardaki moleküllerin titreşimlerini tanımlaması ile raman etkisi literatüre girdi ve Raman 1930 yılında bu çalışması ile Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Raman analizinin hayatımıza girmesinden sonra birçok alanda kullanılmaya başladı. Bu alanlar; tarihi eserler, mücevherler, değerli taşların ve arkeolojik malzemelerin tespitinde, inorganik ve minarel maddelerin tespitinde, in-situ analizlerde, katalizde, elektronik uygulamalarda, biyolojik ve farmosötik alanlarda, adli tıp uygulamalarında, bitki kontrolü ve reaksiyon takibinde yoğun bir şekilde kullanım alanı bulmaktadır. Kimya özelinde incelediğimizde oldukça sık ve geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Örnek verecek olursak; alifatik veya aromatik halkalardaki karbon bağların incelenmesinde, yapıda FTIR'de görülmesi zor bağlar olduğunda (0-0, S-H, C=S, N=N, C=C vb.), inorganik-oksitler gibi düşük frekans modlarının önemli olduğu hallerde, sulu ortam reaksiyonlarında, daha düşük frekans modları önemli olduğunda (örn, İnorganik-Oksitler), sulu ortamdaki reaksiyonlar incelendiğinde, bir reaksiyon penceresi yolu ile gözlem yapmanın kolay ve güvenli olduğu reaksiyonlarda, bifazik ve kolloidal reaksiyonların reaksiyon başlangıcının, son noktasının ve ürün kararlılığının incelenmesi gereken durumlarda, operando spektroskopisi, katalizör yüzeylerindeki in-situ reaksiyonlar, gerçek zamanlı reaksiyonların araştırılmasında raman teknolojisinden yararlanılmaktadır. Yaptığımız bu çalışmada 532 nm dalga boyuna sahip yeni raman cihazı 3 yıllık bir çalışmanın sonunda başarı ile üretilmiştir. Oda sıcaklığında benzimidazolün bir pozisyonuna etanol ortamında sübstütient olarak benzil klorürün bağlandığı organik reaksiyon başlatılarak raman cihazı yardımı ile reaksiyon devam ederken belirli peryotlarda ölçümleri alındı ve bu ölçümler değerlendirilerek reaksiyonun bitip bitmediğine karar verildi. Bu in-situ organik reaksiyon raman cihazi ile takip edilerek optimum reaksiyon zamanı tespit edildi. Böylelikle bilim insanlarının kıymetli zamanlarından tasarruf ve %100 dönüşüm tespiti ile maksimum verim kazancı elde edilmiş oldu.



Raman

Anahtar Kelimeler: *In-situ,* raman, reaksiyon.

Fotokimya ve Spektroskopi Sözlü Sunumlar

Photochemistry and Spectroscopy Oral Presentations

SS-087 [Fotokimya ve Spektroskopi]

İyon Dinamiklerinin AC Modülasyonu Altında XPS ile İncelenmesi

Ezgi Kutbay
Bilkent Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Bu çalışmada, X-Işını Fotoelektron Spektroskopisi (XPS), atomların iç elektronik seviyelerindeki elektronların bağlanma enerjilerindeki kaymaları kaydederek, DC ve/veya AC uyarımlar uygulanması yoluyla, yerel elektriksel potansiyel profillerini çıkarmak için kullanılmıştır. Bu ölçümleri gerçekleştirebilmek için, polietilen membran (PEM) aracılığıyla birbirine bağlı iki platin (Pt) elektrotun üzerine, 1:1 hacim oranında N,N-Dietil-N-metil-N-(2-metoksietil) amonyum bis(trifloremetansülfonil)imid (DEME-TFSI) ve N,N-Dietil-N-metil-N-(2-metoksietil) amonyum tetrafloroborat (DEME-BF_4) iyonik sıvılar karışımı kaplanarak oluşturulmuş bir eş düzlemli kapasitör kullanılmıştır. Analizler, in-operando olarak gerçekleşmiştir. Kısaca, XPS ve akım ölçümleri eş zamanlı olarak yapılmıştır.

İyonik sıvılar, yüksek maliyet ve geleneksel olarak kullanılan elektrolitlere göre yüksek viskozite gibi bir zorluk yaratır, bu da iyon hareketlerini ve iletkenliği sınırlayabilir. Bu sorunu çözmenin bir yolu, iki veya daha fazla iyonik sıvıyı birleştirerek viskoziteyi değiştirmek ve ilgili dezavantajları telafi etmektir. Örneğin, DEME-TFSI ve DEME-BF_4'ü farklı konsantrasyonlarda karıştırmak, elektrolit özelliklerini değiştirebilir. $TFSI^-$ ve BF_4^- anyonları arasındaki belirgin boyut farkı ($TFSI^-$, BF_4^-den hacim açısından yaklaşık 5 kat daha büyüktür [1]), XPS analizi yoluyla yeni bilgiler ortaya çıkarabileceği için bilimsel açıdan ilgi çekici olabilir.

İyonik sıvılar, elektrot yüzeyinde Elektriksel Çift Tabaka (EDL) oluşumuna yol açan karmaşık şarj ve deşarj davranışları sergiler [2,3]. Bu süreçlerin belirli özellikleri, AC modülasyonu kullanılarak uygun zaman pencereleri içinde ortaya çıkarılabilir. Hızlı polarizasyon ve yavaş iyon hareketlerinin etkilerini ayırt etmek için, 10 kHz ve 0.1 Hz, yani üst ve alt frekans limitlerini temsil eden iki farklı frekans kullanılmıştır. Yerel elektriksel potansiyel değişimleri, devreye iki eş değer direnç eklemeden önce ve sonra bağlanma enerjisindeki değişikler analiz edilerek numunenin farklı yerlerinde belirlenmiştir. Bu devre modifikasyonu, cihazdan geçen AC akımlarının nicel olarak ölçülmesini ve sistemin direnç ve kapasitansının belirli koşullar altında ölçülebilmesini sağlar. Bu teknik, yakın zamanda saf DEME-TFSI ile oluşturulmuş aynı geometriye sahip numunelerin analizi için de başarılı bir şekilde kullanılmıştır [4].

Bu numuneye zarar vermeden gerçekleştirilen metodoloji, XPS'nin yerel elektro-kimyasal bilgilerini çıkarmak için değerli bir araç olduğunu göstermektedir. Bu teknik, şarj-deşarj süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına ve dolayısıyla enerji toplama ve depolama sistemlerinin verimliliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: İyonik sıvı karışımları, frekansa bağlı modülasyon, x-ray fotoelektron spektroskopisi (XPS), kapasitif cihazlar.

Kaynaklar

[1] Kim, Y.-J.; Matsuzawa, Y.; Ozaki, S.; Park, K. C.; Kim, C.; Endo, M.; Yoshida, H.; Masuda, G.; Sato, T.; Dresselhaus, M. S. High Energy-Density Capacitor Based on Ammonium Salt Type Ionic Liquids and Their Mixing Effect by Propylene Carbonate. J Electrochem Soc 2005, 152 (4), A710. https://doi.org/10.1149/1.1869232.

[2] Suzer, S. Differential Charging in X-Ray Photoelectron Spectroscopy: A Nuisance or a Useful Tool? Anal Chem 2003, 75 (24), 7026–7029. https://doi.org/10.1021/ac034823t.
[3] Yilmaz, E.; Sezen, H.; Suzer, S. Probing the Charge Build-up and Dissipation on Thin PMMA Film Surfaces at the Molecular Level by XPS. Angewandte Chemie - International Edition 2012, 51 (22), 5488–5492. https://doi.org/10.1002/anie.201201351.
[4] Kutbay, E.; Ince, S.; Suzer, S. AC-Modulated XPS Enables to Externally Control the Electrical Field Distributions on Metal Electrode/Ionic Liquid Devices. Journal of Physical Chemistry B 2024, 128 (17), 4139–4147. https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.4c00152.

SS-088 [Fotokimya ve Spektroskopi]

Floresans Schiff Base-Ni(II) Kompleksi ile Sulu Ortamda Cs^+ Tayini

Ayhan Altun
Gebze Teknik Üniversitesi

Nükleer atıklarda bulunan sezyumun tespiti, benzersiz toksisitesi nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Sezyumun toksisitesi, kaslarda ve kırmızı kan hücrelerinde potasyumun yerini alabilme yeteneğinden kaynaklanmakta olup, bu durum kardiyak ve kanserojen hastalıklara neden olabilmektedir. Sezyumun belirlenmesine yönelik çeşitli yöntemler bildirilmiştir; bu yöntemler arasında atomik absorpsiyon spektroskopisi, floresans spektroskopisi, radyoanaliz ve iyon-seçici elektrotlar (ISE'ler) yer almaktadır. Ancak, bu analitik yöntemlerden floresans sensörlerin kullanımı, hassasiyet, seçicilik ve yanıt süresi açısından önemli avantajlar sunmaktadır [1].

Bu çalışmada, Ni(II) kompleksi, Buldurun ve arkadaşlarının bildirdiği prosedüre göre sentezlenmiştir [2]. Kompleksin sensör özellikleri, floresans spektroskopisi ile yapılan incelemeler sonucunda [NiLCl(H2O)2]·2H2O kompleksinin güçlü floresans özellikleri sergilediği ortaya çıkmıştır. Kompleksin bazı metal katyonlarına (Na+, Li+, Cs+, Ni2+, Cu2+, Ca2+, Pb2+, K+, Mg2+, Ba2+, Mn2+, Fe3+, Cr3+, Co2+, Ag+, Cd2+, Al3+, Hg+, Zn2+.) karşı floresans özellikleri, UV-Vis ve floresans spektroskopik teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Ek olarak, sentezlenen kompleks, su çözeltisinde yüksek seçicilik ve hassasiyetle floresans sönümleme ile Cs tespiti için kullanılmıştır. Job diyagramına göre, bileşiğin ve Cs'nin etkileşim stokiyometrisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aqua media, Ni(II) complex, fluorescent sensor, schiff base, sezyum.

Kaynaklar

[1] Depauw A, Kumar N, Ha-Thi MH, Leray I. Calixarene-Based Fluorescent Sensors for Cesium Cations Containing BODIPY Fluorophore. J Phys Chem A. 2015 Jun 11;119(23):6065-73. doi: 10.1021/jp5120288. Epub 2015 Feb 20. PMID: 25636436.

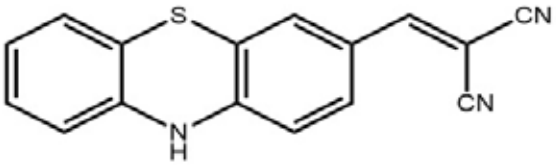
[2] Turan N, Buldurun K, Türkan F, Aras A, Çolak N, Murahari M, Bursal E, Mantarcı A. Some metal chelates with Schiff base ligand: synthesis, structure elucidation, thermal behavior, XRD evaluation, antioxidant activity, enzyme inhibition, and molecular docking studies. Mol Divers. 2022 Oct;26(5):2459-2472. doi: 10.1007/s11030-021-10344-x. Epub 2021 Nov 7. PMID: 34743300.

SS-089 [Fotokimya ve Spektroskopi]

Hidrazin Tespiti ve Nicelendirmesine Yönelik Yüksek Hassasiyet ve Seçimlilikte Floresan Kemosensör Adayı Molekül

***Özge Çağlar Teknikel*, Nebahat Değirmenbaşi**
Gazi Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Tespiti doğa ve insan sağlığı açısından oldukça önemli olan hidrazinin florimetrik tespitine yönelik yoğun çalışmalar yürütülmektedir [1]. Bu çalışmalarda sensörlerin yüksek hassasiyet, yüksek seçimlilik ve düşük maliyete sahip olması amaçlanmaktadır. Yaptığımız çalışmalar kapsamında hidrazin tespiti için düşük maliyetli ve yüksek hassasiyet ve seçimliliğe sahip bir kemosensör geliştirildi. Fenotiyazin floroforu üzerine kurulu olan bu sensör, ucuz kimyasallardan yola çıkılarak iki adımda sentezlenebilmektedir. Molekül içi yük transferi nedeniyle floresans yapmayan bileşik çözeltisine hidrazin eklenmesi sonucu floresans yapan bir tür oluşmaktadır. Böylece hidrazin bileşiği tespit edilerek miktarı tayin edilebilmektedir. Denenen on beş üzerinde katyon, anyon ve nötral tür, floresans üzerinde her hangi bir değişime neden olmamaktadır.



Şekil 1 Sensör adayı molekül

Anahtar Kelimeler: Fenotiyazin, florimetri, hidrazin, kemosensör.

Kaynaklar

[1] Zhang, X. Y., Yang, Y. S., Wang, W., Jiao, Q. C., Zhu, H. L. Fluorescent sensors for the detection of hydrazine in environmental and biological systems: Recent advances and future prospects. Coord. Chem. Rev., 2020, 417, 213367. https://doi.org/10.1016/j.snb.2013.03.036

Gıda Kimyası Sözlü Sunumlar

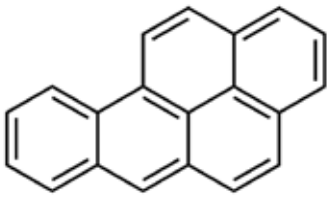
Food Chemistry Oral Presentations

SS-090 [Gıda Kimyası]

Bazı Fermente Gıdalarda Benzo(A)Piren Tayini İçin Katı Faz Ekstraksiyonu Kullanılarak Yeni Bir HPLC-UV Yönteminin Geliştirilmesi ve Validasyonu

***Meltem Çayci*[1], *Burhan Ceylan*[2]**
[1]*Harran Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa*
[2]*Harran Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa*

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar iki veya daha fazla aromatik halka içeren, karbon ve hidrojen atomlarından meydana gelen kimyasal bileşikler olup endüstriyel işlemler ve insan aktiviteleri sonucu organik materyallerin pirolizi ya da tam olmayan yanmaları sonucu oluşmaktadır. Polisiklik aromatik hidrokarbonlar grubunda 100'ün üzerinde madde bulunmaktadır. Bunların başlıcaları antrasen, benzo(a)fluoren, benzo(a)fenantren, benzo(a)piren, dibenzo(a)piren, naftalen, fenantren ve piren'dir. Polisiklik aromatik hidrokarbonların sayısının çok olması nedeniyle bunların kantitatif olarak belirlenmesi oldukça güçtür. Benzo(a)piren ($C_{20}H_{12}$), beş halkalı bir polisiklik aromatik hidrokarbondur [1]. Mutajenik ve yüksek derecede etkili bir kanserojendir. Bu yüzden en kuvvetli karsinojen olarak bilinen benzo(a)pirenin saptanması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada bazı fermente gıda ürünlerindeki (salam, sucuk, sosis, jambon, pastırma ve konserve balık) benzo(a)piren miktarının belirlenmesi için katı faz ekstraksiyonu kullanılarak yeni bir HPLC-UV yönteminin geliştirilmiş ve valide edilmiştir. Benzo(a)pirenin gıda örneklerinden ekstraksiyonu için silika içeren katı faz ekstraksiyon (SPE) kartuşları kullanıldı [2]. Yöntemde C18 kolonu (5 µm × 4.6 mm × 150 mm) 25 °C'de sabit faz olarak ve hareketli faz olarak 1.2 mL/dk akış hızında asetonitril:su (90:10, v/v) karışımı kullanıldı. İzokratik elüsyon uygulandı. Enjeksiyon hacmi 20 µL idi. Ölçümler 254 nm'de ultraviyole dedeksiyon ile gerçekleştirildi. Yöntem, Uluslararası Harmonizasyon Topluluğu kriterlerine göre valide edildi. Oldukça hızlı, basit ve ekonomik olan bu yeni yöntem, fermente gıda ürünlerindeki benzo(a)piren tayini analizde kullanılabilir.



Benzo(a)piren'in kimyasal yapısı

Anahtar Kelimeler: Benzo(a)piren, fermente gıda ürünleri, HPLC-UV, validasyon.

Kaynaklar

[1] Dennis, M. J., Massey, R. C., Cripps, G., Venn, I., Howarth, N., Lee, G. Factors affecting the polycyclic aromatic hydrocarbon content of cereals, fats and other food products, Food Addit. Contam., 1991, 8, 517-530.
[2] Chen, H-W. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in water by solid-phase microextraction and liquid chromatography, Anal. Sci., 2004, 20, 1383-1388.

SS-091 [Gıda Kimyası]

Lactarius salmonicolor'un Aseton Ekstresinden Biyoaktif Maddelerinin Sitotoksik Aktivite Kontrollü İzolasyonu

Dilaycan Çam[1], Cansel Çakır[1], Amine Hafis Abdelsalam[2], Fatma Aydoğmuş Öztürk[3], Ilgaz Akata[4], Şevki Arslan[2], Mehmet Öztürk[1]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 48120, Muğla, Türkiye
[2]Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 20100, Denizli, Türkiye
[3]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Koycegiz Meslek Yüksekokulu, 48800, Köyceğiz-Muğla, Türkiye
[4]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06100, Ankara, Türkiye

Araştırmalar arttıkça, mantarlar daha önemli hale gelmektetir. Yenilebilir mantarlar aroma içerikleri, doymamış yağ asitleri, lifler, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler ve mineraller açısından zengin olduğundan beslenmede fonksiyonel gıda oılarak tercih edilmektedir [1]. Yapılan çalışmlar, mantarların, anti-enflamatuar, antikanser, antiviral, antibakteriyel, antioksidan, anti-hiperkolesterolemi, anti-hipertansiyon ve immünomodülatör aktivitelere sahip kimyasal bileşinleriyle ilgili makale rapor edilmiştir. Kanser de dahil olmak üzere hastalıkların tedavisinde önemli bir rol oynadığı düşünülen mantarlar, son yirmi yılda gelişmiş ülkelerde büyük ilgi görmektedir [1].

Bu çalışmada, kolon kanseri (CaCo-2) ve Prostat kanseri (LnCap) hücre hatlarına karşı sitotoksik aktivite gösteren *Lactarius salmonicolor*'un aseton ekstresi kolon kromatografisi ile silikagel üzerinden fraksiyonlandırıldı ve fraksiyonların sitotoksik aktivitesi de aynı hücre hatlarına karşı MTT deneyi kullanılarak test edildi. Aseton ekstresinin ve fraksiyonlarının toksisitesi ise insan embriyonik böbrek hücrelerine (HEK293) karşı toksisitesi MTT yöntemi ile belirlendi. Biyoaktivite gösteren fraksiyonlardan madde izolasyonu yapılması için ileri araştırmalar yapılmaktadır. CaCo-2 (IC_{50}: 154.2 µg/mL) ve LnCap (IC_{50}: 123.0 µg/mL) kanser hücre hatlarına karşı sitotoksik aktivite gösteren aseton ekstresinden kromatografik yöntemlerle 11 adet fraksiyon elde edildi. Bu fraksiyonlardan LS-As7 ve LS-As8 CaCo-2 kanser hücre hattına karşı (IC_{50}: 235,74 – 135,71 µg/mL) sitotoksik aktivite verirken; LS-As6 ve LS-As9 LnCap hücre hattına karşı (IC_{50}: 264,28-240.4 µg/mL) aralığında aktivite sergiledi. HEK293 sağlıklı hücre hattına karşı aseton ekstresi (IC_{50}: 150.1 µg/mL) toksisite sergilerken kanser hücre hatlarına karşı aktivite veren fraksiyonlar IC_{50}: 235,74 – 135,71 µg/mL aralığında aktivite sergiledi. LS-As7'dan izolasyon ve spektroskopik çalışmalarla ergesterol, ergosterol peroksit, 3β-hydroksi ergosta 5, 22-dien ve turanoz elde edildi. Diğer fraksiyonlardan izolasyonlar devam etmektedir. İzolasyon çalışması tamamlanınca, saflaştırılan maddelerin sitotoksik aktivitesi ve apoptozları yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İzolasyon, *Lactarius salmonicolor*, sitotoksik aktivite, yenilebilir mantar.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 1001-121Z551 proje numarası ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Öztürk, M., Tel-Çayan, G., Muhammad, A., Terzioğlu, P., Duru, M.E. (2015). Mushrooms: a source of exciting bioactive compounds. Ed.: Atta-ur-Rahman, Chapter In Studies in Natural Product Chemistry 45, 363-456.

SS-092 [Gıda Kimyası]

Lactarius salmonicolor'un Aseton Esktresinin 3 Farklı Yaklaşımla Apoptotik Analizleri

Gülin Gümüşbulut[1], Dilaycan Çam[1], Cansel Çakır[1], Amine Hafis Abdelsalam[2], Yusuf Sıcak[3], Şevki Arslan[2], Mehmet Öztürk[1]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 48120, Muğla, Türkiye
[2]Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 20100, Denizli, Türkiye
[3]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Koycegiz Meslek Yüksekokulu, 48800, Köyceğiz-Muğla, Türkiye

Yenilebilir mantarların yüzyıllardan buyana halk tababetinde kullanımı bilinmektedir. Günümüzdeki çalışmaların da desteklediği gibi, mantarlar çok eski zamanlardan bu yana gıda olarak kullanılmalarının yanında tedavi etmek amacıyla da kullanılagelmektedir. Günümüzdeki çalışmalarda, mantarların yüksek mineral içeriği, protein, dengeli lif ve karbonhidrat oranları ve düşük yağ/enerji seviyelerine sahip oldukları için insan beslenmesinde fonksiyonel gıdalar olarak rapor edilmişlerdir [1]. Bu çalışmalar mantarların biyoaktif maddeler içerdiğini ortaya koymaktadır. Mantarlardan anti-enflamatuar, antikanser, antiviral, antibakteriyel, antioksidan, anti-hiperkolesterolemi, anti-hipertansiyon ve immünomodülatör etkiler gösteren çeşitli iskeletlere sahip küçük molekül ağırlıklı maddelerin yanında, glukanlar, protein kompleksileri gibi büyük molekül ağırlıklı gruplarda tanımlanmıştır [1]. Mantarlar, özellikle birçok türünün sitotoksik aktivite göstermesi ve bu nedenle kanser gibi hastalıkların tedavisinde önemli bir rol oynaması nedeniyle son yirmi yılda büyük ilgi görmüştür. Bu özellikler, mantarların sağlık açısından potansiyel faydalarını ortaya koymaktadır [1].

Bu çalışmada, prostat kanser hücre hattına (LNCaP) ve kolon kanser hücre hattına (Caco-2) karşı sitotoksik aktivite gösteren *Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair'un aseton ekstresinin üç farklı yaklaşımla (İmaj sitometrisi, toplam RNA izolasyonu ve Western-Blot analizleri) apoptoz analizleri araştırıldı. Apoptozun belirlenmesi amacıyla aseton ekstresinin EC_{50} dozu Caco-2 ve LNCaP hücre hatlarına uygulandı. Hücrelerin canlı, ölü ve apoptotik oranları Annexin-V/FITC ve (propidyum iyodür) PI floresan boyaları kullanılarak imaj sitometri cihazında ve pozitif kontrol olarak 0,2 mM H_2O_2 kullanılarak analiz edildi. LNCaP hücre hattında aseton ekstresi apoptotik hücre yüzdesinde anlamlı derecede artışa neden oldu ve kontrol grubuna kıyasla sırasıyla 3,12 kat artış gerçekleştiği izlendi. Caco-2 hücre hattında ise aseton ekstresi kontrol grubuna kıyasla 16 kat artış gerçekleşti. Gerçek Zamanlı PZR Analizlerinde, aseton ekstresinin LNCaP, ve Caco-2 hücre hatlarında apoptoz ilişkili genlerin (Bax, BCL-2, Caspase 3, 8 ve 9) mRNA seviyelerindeki değişimler incelendi.

L. salmonicolor aseton özütünün EC50 dozunun 24 saat uygulaması sonrasında LNCaP hücre hattında BAX geninin ekspresyon seviyesinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 1,27 kat artış gerçekleşirken, BCL-2 geninin ekspresyonunda 1,2 kat azalış tespit edildi ($p<0,05$). Ayrıca, Caspase 3, 8 ve 9 mRNA ekspresyonları, kontrol grubuna göre sırasıyla 1,25, 1,27 ve 1,35 kat artış gösterdi ($p<0,05$). Ekstrenin Caco-2 hücre hattında BAX geninin ekspresyon seviyesinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 3,12 kat artış gerçekleşirken, BCL-2 geninin ekspresyonunda da 1,02 kat artış tespit edildi ($p<0,05$). Caspase 3 ve 9 mRNA ekspresyonları ise, kontrol grubuna göre sırasıyla 3,44 ve 5,3 kat artış gerçekleşirken, Caspase 8 gen ekspresyonunda 1,2 kat azalış tespit

edildi ($p<0,05$). Aseton ekstresinin kanser hücre hatlarında apoptozu artırarak bu hücreleri ölüme götürdüğü gerek gen expresyon ve imaje sitometrisi ile gerekse protein seviyesi düzeyindeki değişimler belirlenerek gösterildi. Tüm bu sonuçlar birbirini destekler niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Apoptotik analizler, *Lactarius salmonicolor*, sitotoksik aktivite, yenilebilir mantar.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 1001-121Z551 proje numarası ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Öztürk, M., Tel-Çayan, G., Muhammad, A., Terzioğlu, P., Duru, M.E. Mushrooms: a source of exciting bioactive compounds. Ed.: Atta-ur-Rahman, Chapter In Studies in Natural Product Chemistry, 2015, 45, 363-456.

Hesaplamalı Kimya Sözlü Sunumlar

Computational Chemistry Oral Presentations

SS-093 [Hesaplamalı Kimya]

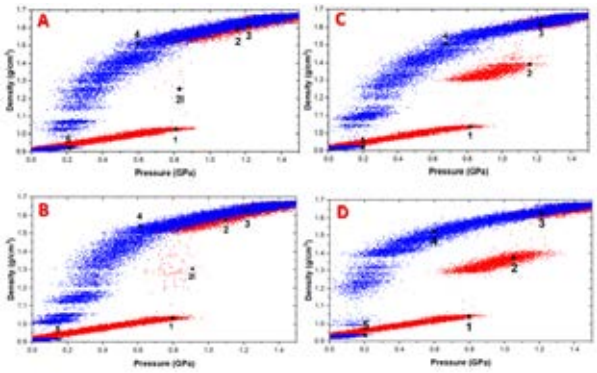
Yarı-empirik Yöntemlerden Elde Edilen Atomik Yüklerin ZIF-8'in Amorflaşma Sürecine Etkisi

İlknur Eruçar Fındıkçı
Özyeğin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü

Yakın zamanda, kristal yapı özelliği ile dikkat çeken metal organik yapıların (MOF'ların) farklı sıcaklık ve basınç koşullarında camsı (amorf) yapıya dönüşebileceği ve bu yapıların kristal yapıdaki MOF'lara göre daha yüksek dayanıklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Amorf MOF'ların belirli bir düzen yapısında olmaması gaz adsorpsiyon özelliklerinin hesaplamalı yöntemlerle tahmin edilmesini güçleştirmektedir. Bu yapıların gaz depolama ve ayırma performanslarının hesaplamalı kimya teknikleri ile güvenilir şekilde belirlenmesi özellikle endüstriyel uygulamalar için önem arz etmektedir.

Moleküler simülasyonlarda elektrostatik etkileşimlerin hesaplanması için malzemedeki her bir atomun kısmi yük değerinin atanması gerekmektedir. Kısmi yüklerin amorflaştırma sürecini nasıl etkilediği, özellikle literatürde MOF araştırma gruplarında sıklıkla kullanılan semi-empirik metodlarla atanan yük değerlerinin amorflaştırmayı nasıl etkilediği bilinmemektedir. Bu sebeple, esnek ve aktarılabilir bir kuvvet alanı olan ZIF-FF kullanılarak, zeolit imidazol yapısının (ZIF-8'in) amorfizasyon süreci üzerinde farklı atomik yük atama yöntemlerinin etkisi incelenmiştir. ZIF-8 sabit kuvvet altında kademeli olarak moleküler dinamik (MD) simülasyonları yardımı ile amorflaştırılmıştır. Yük dengeleme gibi yarı-ampirik yüklerle yapılan simülasyonlardan elde edilen sonuçlar, Yoğunluk Türevli Elektrostatik ve Kimyasal (DDEC) yükleriyle yapılan simülasyonlardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Sonuçlarımız, amorfizasyon süreci sırasında metafazın gözlemlenmesi için ZIF-8'in her bir atomuna doğru kısmi yük atamasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) temelli geliştirilen makine öğrenmesi ile atanan yüklerin ZIF-8'in amorflaşma süreci için hızlı ve doğru tahminler verdiği bulunmuştur.

MD simülasyonları sonucu elde edilen yapılar ayrıca XRD (X ışını kırınımı) veri setleri olarak Debye kırınım denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Tek-kristal yapıdan gelen XRD verisiyle kıyaslandığında basınç uygulanan ZIF-8 modellerinde Bragg piklerinin şiddeti gözle görülür şekilde azalmış, hemen hemen her Bragg piki sağa doğru ve uygulanan basınçla doğru orantılı olacak şekilde kaymıştır. Bragg piklerinin sağa doğru kayması, ortalama latis parametresinin küçüldüğüne ve atom düzlemleri arasındaki mesafenin azaldığına işaret etmiştir. Özellikle basıncın 1.3 Gpa'ya ulaştığı durumda kristal yapının karakteristik Bragg pikleri hemen hemen tamamen bozulmuş, bu da bu basınç altındaki modelin düzenli atomik yapıdan uzaklaşması olarak açıklanmıştır. Çift dağılım fonksiyonu (PDF) analizi ise bağ uzunluğu 5 Å ve ötesinde amorflaştırma sürecinde atom çiftleri arasında değişim gerçekleştiğini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmanın sonuçları gaz ayırmada ileri uygulamalar için amorf malzemelerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.



Şekil. ZIF-8'in amorflaştırma sürecinin farklı kısmi atomik yükler (**a**) Qeq- RASPA, (**b**) Qeq-MS, (**c**) PACMOF ve (**d**) DDEC altında incelenmesi

Anahtar Kelimeler: Amorf metal organik yapı, moleküler dinamik simülasyonları, yük atama metodları, ZIF-8.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK-1001, 222Z077 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir. Sağladığı destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

SS-094 [Hesaplamalı Kimya]

Polifenolik Bileşiklerin Monoamin Oksidaz A ve B Enzimleriyle Protein Ligand Kompleks Etkileşimlerinin ve Farmokolojik Özelliklerinin İncelenmesi

***Müşerref Şen*, Nazmiye Sabanci**
Siirt Üniversitesi,Fen Edebiyat Fakültesi,Kimya,Siirt

Bu çalışmada, polifenolik yapıdaki doğal bileşikler olarak bilinen morin-5′-sülfonik asit, dehidroeugenol, patuletin 3-o-sülfat, pelargonidin 3-glikozit iyon, N-coumaroyl serotonin ve fastigeninin bileşiklerinin monoamin oksidaz A ve B enzimleriyle meydana getirdikleri protein-ligand komplekslerinde ligandların potansiyel bağlanma konformasyonlarının ve bağlanma etkileşimlerinin moleküler kenetlenme yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Monoamin oksidaz A ve B enzimleri; dopamin, serotonin, adrenalin ve noradrenalin gibi nörotransmitter aminlerin oksidasyonundan sorumlu enzimlerdir. Bu enzimler birçok araştırmaya konu olmuştur ve bunları inhibe eden bileşikler ise parkinson, alzheimer ve depresyon gibi nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır [1].

Flavonoid bileşikler içerisinde yer alan ve polifenolik yapıda bulunan morin-5′-sülfonik asit, dehidroeugenol, patuletin 3-o-sülfat, pelargonidin 3-glikozit iyon, N-coumaroyl serotonin ve fastigenin; doğal bileşenler olarak bilinmektedir ve antifungal, antioksidan, antikanser, antibakteriyel gibi farklı farmakolojik özellikler sergilemektedir [2].

Bu çalışmada flavonoid yapısındaki bazı bileşiklerin monoamin oksidaz A ve B enzimlerine karşı bağlanma afinitesi moleküler kenetlenme yöntemi ile incelenmiş ve hangi ligandın bu proteinlere karşı daha iyi bağlanma gösterdiği belirlenmiştir. Bu amaçla, öncelikle ilgili ligadların moleküler mekanik yöntem ile konformasyonel analizi yapılarak en düşük enerjili konformerleri belirlenmiş, sonrasında ise Gaussian 09 programı ile geometrik optimizasyonları yapılmıştır. Optimize edilen ligandların proteinlere karşı bağlanma enerjileri Schrödinger Release 2024-2 programı kullanılarak belirlenmiştir [3]. Bu ligandlardan pelargonidin 3-glikozit iyon, N-coumaroyl serotonin ve fastigeninin Monoaminoamino oksidaz A ve B enzimlerine karşı güçlü bağlanma sonucuna varılmıştır. Bu çalışma yeni ilaç etken maddelerinin tasarlanması ve farmakolojik açıdan daha güçlü biyolojik aktivite gösteren yeni bileşiklerin tasarlanması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Moleküler kenetlenme, polifenolik bileşikler, flavonoidler, ilaç.

Kaynaklar

[1] Van der Walt, M. M., Terre'Blanche, G., Petzer, J. P. and Petzer, A. 2017. Benzyloxynitrostyrene analogues–A novel class of selective and highly potent inhibitors of monoamine oxidase B. European journal of medicinal chemistry, 125, 1193-1199.
[2] Spencer, J. P. E., & Crozier, Alan. (2012). Flavonoids and related compounds : Bioavailability and function. CRC Press.
[3] Schrödinger Release 2024-3: Materials Science Suite, Schrödinger, LLC, New York, NY, 2024.

SS-095 [Hesaplamalı Kimya]

Kynurenine 3-Monooksijenaz Enzimi: *in Silico* Bir Yaklaşım

***Nurcan Tüzün*, Yılmaz Özkılıç**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Kinürenin yolağında triptofan son ürün olan adenin dinükleotite (NAD) dönüştürülür. Bu yolakta yer alan kinürenin 3-monooksijenaz (KMO) enziminin ana görevi substratı olan L-kinürenini (L-Kyn), hidroksilasyon reaksiyonu ile 3-hidroksikinürenine (3-HK) dönüştürmektir. Literatürde 3-HK ürününün seviyesinin hem azlığı hem de çokluğu psikolojik ve nörodejeneretif hastalıklarla ilişklendirilmiştir. Dolayısıyla KMO enzimi bu yolakta 3-HK seviyesinin regüle edilmesinde önemli bir noktadadır.

Bu çalışma, KMO enzimi ile L-Kyn ve flavin arasındaki hidroksilasyon reaksiyonunun mekanizmasını daha derinlemesine anlamak ve açıklamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu enzimi inhibe edecek ve kan-beyin bariyerini geçebilecek yapılar da bu çalışma kapsamında önerilmiştir. Bu amaçla öncelikle kuantum küme yaklaşımı kullanarak enzimin aktif bölgesinin bir modeli enzimin kristal yapısı (6FOX) kullanılarak yaklaşık 400 atom ile oluşturulmuş ve tepkime mekanizması bu küme içinde modellenmiştir. Enzim mekanizması deneyciler tarafından önerilmiş olan 2 farklı mekanizma üzerinden modellenmiş ve karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmalar ile distal oksiyen transferi mekanizmasının daha tercihli olduğu ortaya konmuştur. Hesaplamalar B3LYP/6-31G(d,p) ile optimizasyonun akabinde yapılan tek nokta iyileştirme hesapları ile (B3LYP/6-311+G(2d,2p) PCM (at ε=4) kullanarak DFTD3(BJ) düzeltmesi ile raporlanmıştır.

Ayrıca, KMO enzimi ile kan-beyin bariyeri geçirgen inhibitorler aramak amacıyla sanal tarama yöntemi ile bir kenetleme çalışması da gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda ZINC_71915355 yapısının KMO enzimi için olası bir inhibitor olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: DFT, enzim mekanizması, küme yaklaşımı, KMO enzimi.

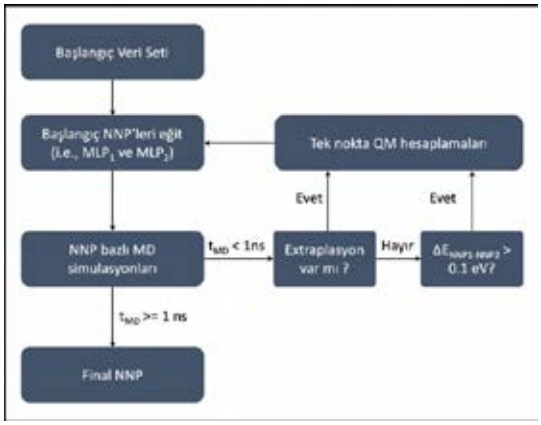
SS-096 [Hesaplamalı Kimya]

Mg-MOF-74'ün CO_2 Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi için Makine Öğrenmesi Potansiyellerinin Geliştirilmesi

***Ömer Tayfuroğlu*, Seda Keskin**
Koç Üniversitesi

Koordinasyon kabuğu doymamış metal kümelerini içeren MOF-74 serisine ait Metal-Organik kafes yapılar (MOF), küresel ısınma ile yakından ilişkili CO2 gazının depolanması ve diğer gazlardan ayrıştırılması açısından oldukça ümit verici özeliklere sahiptir ve hem deneysel hem de teorik yöntemlerle geniş çapta araştırılmıştır [1]. MOF'ların teorik yöntemlerle, gaz depolama/ayırma gibi özelliklerine belirlemek için kullanılan moleküler mekanik (MM) temelli klasik simülasyonlar, hesapsal maliyet ve zaman açısından avantajlar sunar fakat kuantum mekanik (QM) temelli yaklaşımlara göre oldukça hata içermektedir. Bu tür eksiklikleri giderebilecek QM bazlı simülasyonlar ise, özellikle MOF gibi birim hücresinde yüzlerce atom içeren sistemler için hesapsal açıdan oldukça maliyetli ve yavaştır [2]. Son yıllarda hızlı gelişim gösteren makine öğrenmesi (Machine Learning, ML) yöntemleri ile geliştirilen atomlar arası potansiyeller (MLP), hem klasik simülasyonların hızına erişilmesine hem de atomlar arası etkileşimlerin kuantum mekanik hassasiyetinde tanımlanmasına olanak sunmaktadır [3].

Bu çalışmada, gaz adsorpsiyonunda önemli rol oynayan koordinasyon kabuğu doymamış metal kümelerini içeren Mg-MOF-74 ile CO_2 gazı arasındaki etkileşimleri içeren ML potansiyeller geliştirilmiştir. MOF fragmanlarından aktif öğrenme ile geliştirdiğimiz bu MLP'ler (Figür 1) ile QM düzeyinde atomistik simülasyonların gerçekleştirilmesini olanak sağlamıştır.



Figür 1. Başlangıç veri setinden yenilemeli olarak MLP'nin geliştirilmesi gösteren algoritmanın akış diyagramı.

Anahtar Kelimeler: Makine öğrenmesi, MOF, kuantum mekanik, adsorpsiyon.

Teşekkür: TÜBİTAK/BİDEB 2218 programı 122C159 numaralı proje ile desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

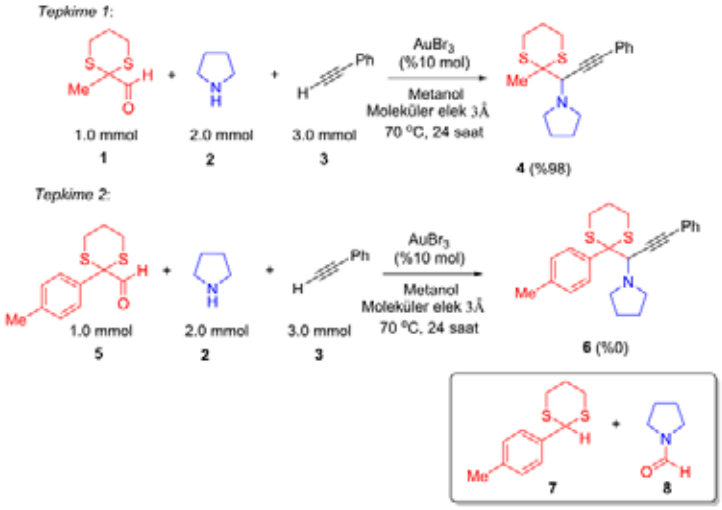
[1] J. Yu, L.H. Xie, J.R. Li, Y. Ma, J.M. Seminario, P.B. Balbuena, CO2 Capture and Separations Using MOFs: Computational and Experimental Studies, Chem Rev 117 (2017) 9674–9754, https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.6b00626.
[2] M. Eckhoff, J. Behler, From Molecular Fragments to the Bulk: Development of a Neural Network Potential for MOF-5, J Chem Theory Comput 15 (2019) 3793–3809. https://doi.org/10.1021/acs.jctc.8b01288
[3] O. Tayfuroglu, A. Kocak, Y. Zorlu, A neural network potential for the IRMOF series and its application for thermal and mechanical behaviors †, Phys. Chem. Chem. Phys 24 (2022) 11882–11897. https://doi.org/10.1039/d1cp05973d.

SS-097 [Hesaplamalı Kimya]

1,3-Ditiyan-2-karbaldehit Türevlerinin Altın Katalizli A3-Kenetlenme Tepkimelerinde Beklenilmeyen Parçalanmaları Üzerine bir DFT Yaklaşımı

***Berkehan Kura*, Barış Yücel, Nurcan Tüzün**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı, İstanbul

A3-kenetlenme tepkimeleri aldehit, amin ve terminal alkinler arasında metal katalizatörler eşliğinde gerçekleşen ve özellikle propargilaminlerin sentezi için uygulanan etkili bir yöntemdir [1]. Yakın zamanda aldehit bileşeni 1,3-ditiyen-2-karbaldehit türevleri olan Au katalizli A3-kenetlenme tepkimeleri gerçekleştirilerek kükürt içeren çeşitli heterosiklik bileşiklerin sentezinde kullanılmışlardır [2]. Bu çalışmalar sırasında kenetlenme tepkimesinin ditiyen karbaldehit bileşenin 2-pozisyonundaki sübstitüente (metil ya da p-tolil) göre fenilasetilen ve pirolidin bileşenleriyle aynı tepkime koşulları altında farklı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Tepkime 2-metil-1,3-ditiyen-2-karbaldehit ile AuBr3 eşliğinde 70 °C sıcaklıkta 24 saatte beklenen ditiyenil sübstitüe propargilamin türevini %99 gibi yüksek bir verimle üretmektedir (Tepkime 1, Figür 1). Öte yandan aynı koşullar altında 2-p-tolil-1,3-ditiyen-2-karbaldehit ile gerçekleştirilen tepkimenin karşılık gelen kenetlenme ürünü yerine, 2-p-tolil-1,3-ditiyen ve N-formilpirolidin yapılarını ürettiği tespit edilmiştir (Tepkime 2, Figür 1). Deneysel olarak gözlemlenmiş olan bu beklenmedik ürün dağılımını açıklamak için DFT çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan hesaplamalar ile olası reaksiyon mekanizmaları önerilmiş olup, deneyde görülen seçicilik ve tepkime mekanizmaları sterik ve elektronik etkiler açısından incelenerek açıklanmıştır.



Figür 1. A3-kenetlenme tepkimeleri

Anahtar Kelimeler: DFT, kuantum, modelleme, organik, reaksiyon.

Teşekkür: Bu araştırmada yer alan tüm/kısmi nümerik hesaplamalar TÜBİTAK ULAKBİM, Yüksek Başarım ve Grid Hesaplama Merkezi'nde (TRUBA kaynaklarında) gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan hesaplama kaynakları Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi'nin (UHeM), 5013232022 numaralı desteğiyle, sağlanmıştır.

Kaynaklar

[1] Peshkov, V. A., Pereshivko, O. P., Van der Eycken, E. V. 2012. "A Walk Around the A3 Coupling", Chem. Soc. Rev., 41, 3790-3807.

[2] Ismailoglu, E., Mert, Z., Dinc, M., Kaya, K., Yucel, B. 2021. "Synthesis of 3-Amino-4-iodothiophenes through Iodocyclization of 1-(1,3-Dithian-2-yl)propargylamines", Eur. J. Org. Chem., 4107-4124; Dinc, M., Ismailoglu, E., Mert, Z., Kaya, K., Tayanc, M., Yucel, B. 2023. "Base-Mediated Rearrangement of α-Dithioacetyl Propargylamines via Expansion of Dithioacetyl Ring: Synthesis of Medium-Sized S,S-Heterocycles", Organic Lett., 25, 4028–4032.

SS-098 [Hesaplamalı Kimya]

E. coli Ribozom Kod Çözme ve Peptidil Transferaz Merkezlerini Hedefleyen Antibiyotiklere Alternatif Adaylar Belirleme: Hesaplamalı Bir Çalışma

***Fethiye Aylin Sungur*[1], *Merve Yüce*[2], *Beril Ateş*[2], *Nesrin Işıl Yaşar*[1], *Ayşe Özge Kürkçüoğlu*[2]**
[1]İstanbul Teknik Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi Kimya Mühendisliği

Küresel antibiyotik direnci sorunu, bakteriyel enfeksiyonları tedavi etmek için yeni inhibitörler bulmaya yönelik hızlı ve etkili yaklaşımlar gerektirmektedir. Bu hesaplamalı çalışma iki bölümden oluşmaktdır. İlk aşamada E. coli ribozomunun hem küçük alt birimi 30S üzerindeki kod çözme merkezi, hem de 50S üzerindeki peptidil transferaz merkezi için FDA onaylı, araştırma ve deneysel kütüphanelerden yüksek afiniteli bileşikleri belirlemek için bir hesaplamalı yöntemler içeren bir iş akışı önerilmektedir. İkinci bölümde ise yine aynı bölgeler hedeflenmekte ancak doğal bileşiklerden oluşan bir kütüphane kullanılarak bir önceki aşamada kullanılan iş akışı takip edilmiştir. İzlenen iş akışında öncelikle hedeflenen bölgelerde Glide ve AutoDock Vina ile moleküler yerleştirme hesaplamaları yapılmış ardından kesilmiş ribozom yapısı üzerinde Desmond ile moleküler dinamik (MD) simülasyonları yapılarak termal MM-GBSA hesaplamaları gerçekleştirilmiştir [1,2]. Yapılan elemeler sonucunda her iki bölge için farklı kütüphanelerden bulunan olası ilaç adayları için deneysel çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *E. coli* ribozom, hesaplamalı ilaç tasarımı.

Kaynaklar

[1] Schrödinger Release 2021-4: Glide, Schrödinger, LLC, New York, NY, 2024.
[2] Trott O, Olson AJ. AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. J Comput Chem. 2010 Jan 30;31(2):455-61

İlaç Kimyası
Sözlü Sunumlar

Pharmaceutical Chemistry
Oral Presentations

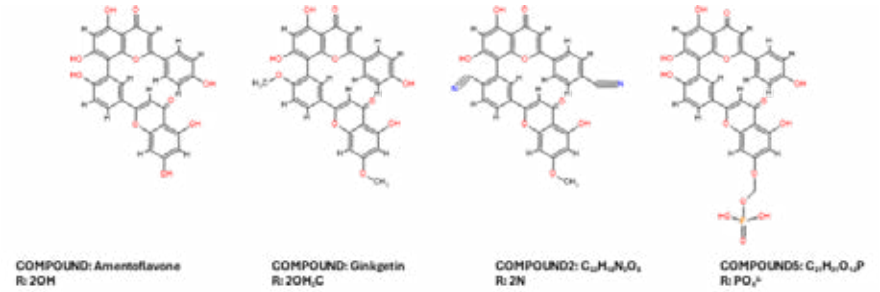
SS-099 [İlaç Kimyası]

Amentoflavon, Ginkgetin ve Türevlerinin Potansiyel FOXM1 İnhibitörleri Olarak Araştırılması

Dicle Fırat[1], Şafak Özhan Kocakaya[2], Sevgi Irtegün Kandemir[3]

[1]Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kanser Biyokimyası Anabilim Dalı, Diyarbakır
[2]Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Organik Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır
[3]Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

FOXM1 (Forkhead Box M1), hücre döngüsü progresyonu, hücre proliferasyonu, migrasyon, invazyon ve anjiyogenez için gerekli olan bir transkripsiyon faktörüdür [1]. FOXM1'in çeşitli kanserlerde aşırı eksprese edilmesi, onu terapötik araştırmalar için potansiyel bir hedef haline getirmektedir. FOXM1, onkogenezde önemli bir rol oynar ve yukarı regülasyonu bazı durumlarda kötü prognozla ilişkilendirilir [2]. Amentoflavon, çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalara göre umut verici anti-kanser etkilerine sahip doğal bir biflavonoiddir [3]. Amentoflavon'un, 7,4'-dimetil türevi Ginkgetin'in de benzer anti-bakteriyel, nöroprotektif ve anti-kanser etkileri olduğu bilinmektedir [4]. Bu çalışmamızın amacı, Amentoflavon (PubChem CID: 5281600), Ginkgetin (PubChem CID: 5271805) ve yeni türev bileşiklerinin FOXM1 (PDB ID: 3G73) kompleksi üzerindeki potansiyel inhibitör etkilerini ve etkinliğini moleküler döküm çalışmaları, protein-ligand etkileşim analizleri ve RMSD değerlendirmesi ile araştırmaktı. Yeni bileşiklerin tasarımı ve ligand etkileşimlerinin analizi için BIOVIA Discovery Studio 2024 (Client) yazılımını kullandık. Proteinin döküm için hazırlanması ve aktif bağlanma bölgelerinin belirlenmesi için Chimera v1.17.3 [5] yazılımı kullanıldı. Döküm çalışmaları AutoDock Vina v1.5.7 [6] kullanılarak gerçekleştirdik. Bileşiklerin 2D yapısının hazırlanması ve Log P değerlerinin tahmini ACD Lab's ChemSketch kullanılarak yapıldı Sonuç olarak, afinite değerleri -7.5 kcal/mol ile -6.7 kcal/mol arasında değişti. Amentoflavon'un afinitesi (–7.4 kcal/mol), Ginkgetin'in afinitesinden (–7.1 kcal/mol) daha yüksek olduğu gözlemlendi. Türetilen iki bileşiğimiz, COMPOUND2 ve COMPOUND5 (Şekil 1) genel olarak en yüksek skoru (–7.5 kcal/mol) aldı. Bulgularımızı desteklemek ve bu bileşiklerin tam anti-kanser etkilerini değerlendirmek için gelecekte in vitro ve in vivo analizler gereklidir.



Şekil 1. Amentoflavon, Ginkgetin, COMPOUND2 ve COMPOUND5'in 2D yapısı.

Anahtar Kelimeler: Amentoflavon. biflavonoid. foxm1 inhibitörü. ginkgetin. moleküler docking.

Kaynaklar

[1]. Khan MA, Khan P, Ahmad A, Fatima M, Nasser MW. FOXM1: A small fox that makes more tracks for cancer progression and metastasis. Semin Cancer Biol. 2023, 92, 1–15. https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2023.03.007

[2]. Raghuwanshi S, Gartel AL. Small-molecule inhibitors targeting FOXM1: Current challenges and future perspectives in cancer treatments. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Reviews on Cancer. 2023, 1878(6), 189015. https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2023.189015

[3]. Karalija E, Šamec D. Amentoflavone: Structure, Resources, Biosynthetic Pathway and Bioactivity and Pharmacology. In: Handbook of Dietary Flavonoids. Cham: Springer International Publishing; 2023. p. 1–35. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94753-8_60-1

[4]. Šamec D, Jurčević-Šangut I, Karalija E. Ginkgetin: Advances on Resources, Bioactivity, and Pharmacology. In: Handbook of Dietary Flavonoids. Cham: Springer International Publishing; 2023. p. 1–26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94753-8_64-1

[5]. Pettersen EF, Goddard TD, Huang CC, Couch GS, Greenblatt DM, Meng EC, et al. UCSF Chimera—A visualization system for exploratory research and analysis. J Comput Chem. 2004, 25(13), 1605–12.

[6]. 12. Eberhardt J, Santos-Martins D, Tillack AF, Forli S. AutoDock Vina 1.2.0: New Docking Methods, Expanded Force Field, and Python Bindings. J Chem Inf Model. 2021, 61(8), 3891–8.

SS-100 [İlaç Kimyası]

Deguelin ve Türevlerinin *in Silico* Toksisite Analizi

***Elif Ademoğlu*[1], Sevgi İrtegün Kandemir[1], Şafak Özhan Kocakaya[2]**
[1]Dicle Üniversitesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Organik Kimya Anabilim Dalı, Türkiye

Deguelin, *Mundulea sericea* türü bitkilerden elde edilen doğal bir pestisittir [1]. Deguelinin in vitro çalışmalar sonucu anti apoptotik etkileri ve anti migratif etkileri saptanmıştır [2-3]. İn vivo yapılan çalışmalarda hücresel proliferasyonu azaltığı ve tümör hacmini anlamlı derecede küçülttüğü belirlenmiştir [4-5]. Doğal bir bitki toksini olması ve düşük dozlarda bile pek çok kanser türünde sitotoksik etkilerinin bulunması sebebiyle, kanser tedavisinde kullanılabilecek kemoterapötik ajanlara aday bir moleküldür. Kantitatif yapı-aktivite ilişkisi (QSAR) modelleri, ilacın toksisite değerini hesaplamalı olarak tahmin etmek için kullanılır. Bu modeller, biyolojik özellikleri her bileşikte bulunan belirli fonksiyonel gruplarla ilişkilendirir [6]. Toksikolojik testlerin parametrelerine göre aday moleküllerin değerlendirilmesi gereksiz hayvan deneylerinin önüne geçer. Bu yüzden ilaç tasarımını laboratuvar ortamına taşımadan önce, in silico ortamda aday moleküllerin belirlenmesi ve klinik öncesi araştırmaların in silico ortamda yapılması zaman ve malzeme tasarrufu açısından önemlidir [7]. Araştırmamızda, Deguelin molekülünün kristal yapısı (Pub Chem CID 107935) Ulusal Tıp Kütüphanesi'nden (National Library of Medicine) temin edildi ve deguelinin orijinal formunun da dâhil olduğu toplam altı farklı molekül tasarlandı. Hazırladığımız moleküllerin iki boyutlu çizimleri Chemskecth programıyla, üç boyutlu yapıları ise BIOVIA Discovery Studio Visualizer [8] programıyla tasarlandı. In silico çalışmalar Autodock 4.0 [9] programı kullanılarak yapıldı. Deguelin ve türevlerinin Toxicity Estimation Software Suite (T.E.S.T.) versiyon 1.5.2. programı aracılığıyla in vivo fare ksenograft modellerinde gözlemlenebilecek tahmini letal değerleri (LD50) hesaplandı ve klinik uygulamalar açısından önemi değerlendirildi. Elde edilen deneysel ve hesapsal sonuçlar karşılaştırıldığında birbirini destekler nitelikte olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Deguelin, toksisite, QSAR.

Kaynaklar

[1] Liubo, C., Kai, J., Haiyan, C., Yang, T., Xinyi, Z.,Yinuo,T.,Ying,Y.,Qian, X., Kefeng. D. Deguelin induces apoptosis in colorectal cancer cells by activating the p38 MAPK pathway. Cancer Management and Research, 2019,2,95-98.
[2] R.R. Mehta, H. Katta, A. Kalra, R. Patel, A. Gupta, F. Alimirah, G. Murillo, X. Peng, A. Unni, M. Muzzio, R.G. Mehta. Efficacy and mechanism of action of Deguelin in suppressing metastasis of 4T1 cells, Clin. Exp. Metastas.2013, 30,855–866.
[3] Liu,Y.P., Lee,J.J., Lai, T.C.,Lee,H.C., Hsiao,Y.W., Chen,P.S., Liu,W.T., Hong,C.Y., Lin,K.S., Ping Kuo,M.Y., Lu, P.J.,Hsiao,M. Suppressive function of low-dose deguelin on the invasion of oral cancer cells by downregulating tumor necrosis factor alpha-induced nuclear factor-kappa B signaling. Head and Neck,2016,38, E524 - E5341.
[4] Tuli,S.H., Mittal,S., Loka,M.,Aggarwal,V., Aggarwal,D., Masurkar,A., Kaur,G., Varol,M., Sak,K., Kumar.M., Sethi,G., Bishayee,A. Deguelin targets multiple oncogenic signaling pathways to combat human malignancies. Pharmacological Research, 2021,166.
[5] Y. Yan, Y. Wang, Q. Tan, R. A. Lubet, and M. You. Efficacy of Deguelin and Silibinin on Benzo(a)pyrene-Induced Lung Tumorigenesis in A/J Mice. Neoplasia.2005,7, (12), pp. 1053 – 1057.
[6] Cavasotto, C.N., Scardino,V.Machine Learning Toxicity Prediction: Latest Advances by Toxicity End Point.

ACS Omega, 2022,7, 47536−47546. https://doi.org/10.1021/acsomega.2c05693
[7] Nogal,M. Michalska,A. Jurowski,K. Application of toxicology in silico methods for prediction of acute toxicity (LD50) for Novichoks. Archives of Toxicology, 2023, 97:1691–1700 https://doi.org/10.1007/s00204-023-03507-2
[8] Accelrys Software Inc. Discovery Studio Modeling Environment, Release 3.5 San Diego, Accelrys Software Inc. 2012.
[9] Morris, G. M., Huey, R., Lindstrom, W., Sanner, M. F., Belew, R. K., Goodsell, D. S. and Olson, A. J. (2009) Autodock4 and AutoDockTools4: automated docking with selective receptor flexiblity. J. Computational Chemistry 2009, 16: 2785-91.

SS-101 [İlaç Kimyası]

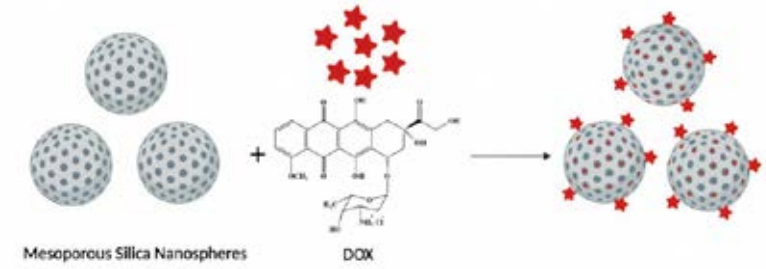
İlaç Salım Sistemleri İçin Boyut/Şekil Kontrollü Mezoporöz Silika Nano-Kürelerin Üretimi

Fatmanur Uyan[1], Merve Küçükoflaz Korkmaz[1], Hümeyra Karakaya Bulduk[1], Serkan Dayan[2]

[1]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye
[2]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

Silika nano-küreler, kolay sentezleri ve yüksek yüzey/hacim oranı, ayarlanabilir gözenek boyutu, yüksek stabilite, adsorpsiyon kapasitesi ve biyolojik uyumluluk gibi benzersiz özellikleri nedeniyle geniş bir uygulama alanına sahiptir. Malzeme biliminde, suya dayanıklı özellikleri ile yüzey kaplama şablonu olarak kullanılırken, enerji sektöründe güneş hücrelerinin verimliliğini artırmak için ve kozmetikte cilt ürünlerinde cildin mat görünümünü sağlamak için kullanılmaktadır [1]. Eczacılıkta ise kontrollü ilaç salım sistemleri olarak kullanılır. Nanoparçacık tabanlı materyaller, serbest ve formüle edilmemiş ilaçlara göre birçok avantaj sunar. Nanometre boyutlu gözenekli silika taşıyıcıları olarak mesoparöz silika nanoparçacıkları (MSN'ler), daha sürdürülebilir ve kontrollü ilaç salımı veya artırılmış oral biyoyararlanım sağlar [2].

Bu çalışma, ilaç taşınımı için mesoporöz silika nano-kürelerin sentezi ve karakterizasyonuna dayanmaktadır. Yöntem, çekirdek parçacıkları ve bu parçacıkların büyümesi yöntemi kullanılarak yüksek yüzey/hacim oranına sahip oldukça gözenekli nano-küreler elde edilmiştir. Nano-kürelerin kapsamlı karakterizasyonu SEM, sTEM, EDX, XRD, DLS ve FT-IR yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerimiz, MSN'lerin sürdürülebilir ve kontrollü ilaç salımı sağlama, biyoyararlanımı artırma potansiyelini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, mesoparöz silika nano-kürelerin sentezi ve karakterizasyonu, ilaç teslimi sistemlerinde sürdürülebilir ve kontrollü salım ile birlikte biyoyararlanımı artırma potansiyellerini açığa çıkaran in vitro laboratuvar testlerine dayanmaktadır.



DOX moleküllerinin MSN'ler ile kovalent bağlanması

Anahtar Kelimeler: Mezoporöz silika nano-küreler, doksorubisin, ilaç salımı.

Kaynaklar

[1] Nayl, A. A., Abd-Elhamid, A. I., Aly, A. A., & Bräse, S. (2022). Recent progress in the applications of silica-based nanoparticles. RSC advances, 12(22), 13706-13726.
[2] J. Florek, R. Caillard and F. Kleitz, (2017). Evaluation of mesoporous silica nanoparticles for oral drug delivery – current status and perspective of MSNs drug carriers. RSC advances, 9(40), 15252-15277.
[3] Saputra, O.A., Lestari, W.A., Kurniansyah, V. et al. (2022). Organically surface engineered mesoporous silica nanoparticles control the release of quercetin by pH stimuli. Sci Rep 12, 20661.

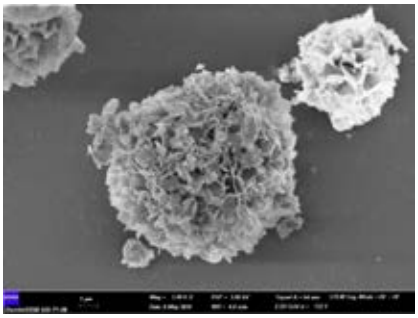
SS-102 [İlaç Kimyası]

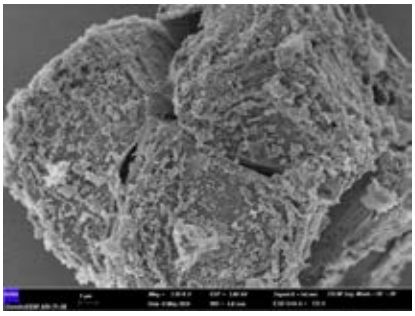
Doksorubisin Katkılı Metal Fosfat Organik Materyallerin in vitro Sitotoksik Aktivite Uygulamaları

Rümeysa Beyan Taşdemir[1], Başak Çelebi[1], Fatmanur Uyan[1], Funda Özdemir Güney[1], Hatice Bekçi[2], Serkan Dayan[3]

[1]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye
[2]Kayseri Üniversitesi, Develi Hüseyin Şahin Meslek Yüksekokulu, Kayseri, 38400, Türkiye
[3]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

Bir hibrit nanoparçacık türü olan Metal-Organik Çerçeveler (MOF'lar), yüksek gözeneklilik, düşük toksisite, ultra yüksek yüzey alanı ve kolay kimyasal işlevselleştirme gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı ilaç dağıtımında, kanser başta olmak üzere pekçok hastalığın teşhisinde ve tedavisinde kullanım için oldukça ilgi çekici adaylardır. Kanser araştırmalarında özellikle meme kanseri gibi katı tümörlerin tedavisinde Doksorubisin (DOX) tercih edilen bir terapötik ajandır. DOX'un kanser hücreleri üzerindeki sitotoksik verimliliğini ve ilacın dağıtımı üzerindeki kontrolü arttırmayı ancak sağlıklı hücreler üzerindeki etkisini azaltarak ilacın yan etkilerini en aza indirgemeyi amaçlayan çalışmalar DOX'un nanotaşıyıcılarla hedefe yönelik salınımına odaklanmıştır. MOF'lar DOX'a dayalı nanotaşıyıcı dağıtım sistemleri olarak kullanılan yaygın nanotaşıyıcılardır. MOF'lar çok gözenekli yapıya ve yüksek yüzey alanı/hacim oranları gibi ayırt edici özelliklere sahip olması ile yüksek lokal DOX konsantrasyonları sağlama ve ilacı daha fazla taşıma potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir [1-3]. Bu çalışmada ligand olarak doksorubisinin (DOX), metal olarak bakırın (Cu+2) ve stronsiyumun (Sr+2) kullanıldığı iki farklı metal fosfat organik çerçeve (MPOF) sentezlenmiştir (Figür 1a ve Figür1b). Sentezlenen nanopartiküller, FT-IR, XRD, FESEM, EDX ve elementel haritalama gibi analitik teknikler kullanılarak karakterize edilmiştir. Sonrasında sentezlenen DOX katkılı MPOF'ların A549 ve MCF-7 kanser hücre hatları üzerindeki sitotoksisitesini değerlendirmek amacıyla bu hücrelere MTT tahlili uygulanmıştır. Böylece DOX katkılı MPOF'ların, anti kanser aktivite çalışmalarında nanotaşıyıcı olarak potansiyel adaylar olabileceği düşünülmektedir.





Figür 1a. Sentezlenen DOX@Cu(II)MPOF'un (a) FESEM analizi görüntüleri **1b.** Sentezlenen DOX@Sr(II)MPOF'un (b), FESEM analizi görüntüleri

Anahtar Kelimeler: Doksorubisin, ilaç dağıtımı, metal organik çerçeveler, nanotaşıyıcılar.

Kaynaklar

[1] Al Sharabati, M., Sabouni, R., & Husseini, G. A. Biomedical applications of metal– organic frameworks for disease diagnosis and drug delivery: a review, Nanomaterials, 2022. 12(2), 277. https://doi.org/10.3390/nano12020277.

[2] Zhao, N. A., Woodle, M. C., & Mixson, A. J. Advances in delivery systems for doxorubicin, Journal of nanomedicine & nanotechnology, 2018, 9(5), 519. https://doi.org/10.4172/2157-7439.1000519.

[3] Ibrahim, M., Abuwatfa, W. H., Awad, N. S., Sabouni, R., & Husseini, G. A. Encapsulation, release, and cytotoxicity of doxorubicin loaded in liposomes, micelles, and metal-organic frameworks: a review, Pharmaceutics, 2022, 14(2), 254. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14020254.

Kataliz
Sözlü Sunumlar

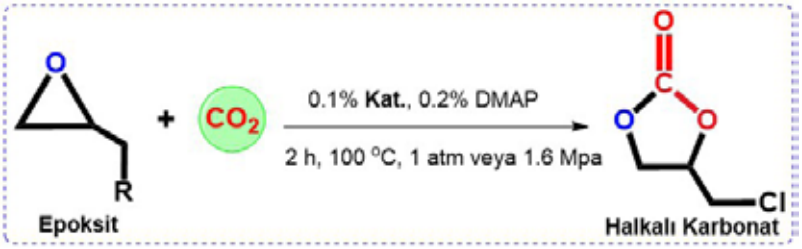
Catalysis
Oral Presentations

SS-103 [Kataliz]

CO_2'nin Katma Değeri Yüksek Ürünlere Dönüştürülmesinde Yeni Bir Katalizör Adayı Olarak Bor Bileşikleri

Ahmet Kılıç, Emine Aytar, Eyyüp Yaşar
Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 63190, Şanlıurfa/Türkiye

Küresel ısınmaya neden olan gazlardan bir olan karbondioksitin (CO_2) ekonomik ve çevresel açıdan katma değeri yüksek ürünlere dönüşümü birçok metot kullanılmaktadır. CO ve fosgen gibi zehirli gazlara alternatif olarak C1 hammaddesi olan CO_2'nin uygun koşullar altında halkalı karbonatlara dönüştürülmesi iyi bilinen kimyasal stratejilerden biridir [1]. Ancak, yüksek termodinamik ve kinetik kararlılığı nedeniyle CO_2'nin yararlı organik bileşiklere dönüştürülmesinde büyük zorluklara neden olmaktadır. Bunun için farklı katalitik sistemler geliştirilmiştir. Son yıllarda metal içermeyen ve çevre dostu organokatalizörler ön plana çıkmaktadır. CO_2'nin uygun koşullar altında yararlı organik ürünlere doğrudan dönüştürülmesi yeni bir organokatalizör grubu olarak bor temelli bileşikler kullanılmaya başlanmıştır [3]. Bu çalışmada farklı bor temelli katalizör hazırlanmış ve yapıları karakterize edilmiştir. Daha sonra organobor katalizörleri CO_2'nin yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi katalitik etkinlikleri test edilmiştir.



Figür 1. Organobor katalizörleri varlığında CO_2'in halkalı karbonatlara dönüştürülmesi

Anahtar Kelimeler: Bor katalizörleri, CO_2 dönüşümü, epoksit, halkalı karbonatlar, spektroskopi.

Kaynaklar

[1] Kilic, A., Aytar, E., Okcu, C., Durgun, M. An improved boron-catalyzed cycloaddition of CO_2 to epoxides for the production of five-membered cyclic carbonates under atmospheric versus high-pressure conditions. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 2024, 39, 101620. https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101620

[2] Kilic, A., Sobay, B., Aytar, E., Soylemez, R. Synthesis and effective catalytic performance in cycloaddition reactions with CO2 of boronate esters versus Nheterocyclic carbene (NHC)-stabilized boronate esters. Sustain. Energy Fuels, 2020, 4, 5682-5696. https://doi.org/10.1039/d0se01189d

SS-104 [Kataliz]

Peroksimonosülfatın (PMS) Aktivasyonu için Manyetik MnFe2O4/PoliHIPE Nanokatalizör Tasarımı ve Sentezi

***Hikmet Beyza Erdem*, Sevil Çetinkaya**
Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Kırıkkale, 71450, Türkiye

İlaç, gıda, kağıt, tekstil, deri, polimer ve daha birçok endüstrilerden boşaltılan atık sular, doğa ve insan sağlığı açısından ciddi tehdit oluşturan metil oranj (MO) gibi organik boyaları içermektedir [1]. Sentetik boyaları içeren atık sular oksidasyon (fotokatalitik, ozon/hidrojen peroksit, Fenton reaksiyonu vb.), fiziksel (adsorpsiyon, filtrasyon vb.) ve biyolojik (mantar, bakteri ve algler ile aerobik ve anaerobik ayrışma vb.) yöntemler ile arıtılabilir [2]. Günümüzde yüksek oksidasyon ve giderim kapasitesine sahip peroksimonosülfata (PMS) dayalı ileri oksidasyon proseslerinin (SR-AOPs) boya arıtımında etkili bir yöntem olduğu öne çıkmıştır. PMS'nin oksidasyon performansı heterojen metal bazlı bir katalizör olan $MnFe_2O_4$ spinel ferrit ile artırılabilir. Üstün manyetik özelliğe sahip $MnFe_2O_4$ spinel nanopartiküller termal kararlılığı, düşük toksisite, geniş yüzey alanı, düşük maliyet ve sentez kolaylığı nedenleri ile MO boyasının PMS ile bozunmasında PMS'yi aktive etmek için uygun nanokatalizörlerdir [3]. Bununla birlikte, nanopartiküllerin topaklanma eğilimine sahip olmaları ve daha az döngü kararlılığı ticari olarak uygulanmasını sınırlar. Bu dezavantajın üstesinden gelmek için karbon bazlı malzemeler yapıya dahil edilerek hazırlanan kompozitler ile metal iyonlarının etkinliği geliştirilir. Bu çalışmada, sulu çözeltilerde MO boyasının oksidatif bozunmasında PMS'yi aktive etmek için manyetik bir $MnFe_2O_4$/poliHIPE kompozit nanokatalizör geliştirilmiştir. Kompozit malzeme, birlikte çöktürme yöntemi ile sentezlenen manyetik nanopartiküllerin gözenekli ve açık hücreli mikro yapıya sahip poliHIPE üzerine immobilizasyonu ile hazırlanmıştır. Malzeme karakterizasyonları XRD, FTIR, TEM, SEM, XPS ve VSM analizleri ile gerçekleştirilmiştir. Nanokompozitlerin katalitik etkinliği, UV-Vis spektrumlarının düzenli zaman aralıklarında kaydedilmesiyle izlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İleri oksidasyon prosesi (AOP), $MnFe_2O_4$, nanokompozit, peroksimonosülfat, spinel ferrit.

Teşekkür: Çalışmadaki destekleri için Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: 2023/135) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Emmanuel, S.S., Adesibikan, A.A., Opatola, E.A., Olawoyin, C.O., A pragmatic review on photocatalytic degradation of methyl orange dye pollutant using greenly biofunctionalized nanometallic materials: a focus on aquatic body, Appl. Organomet. Chem., 2023, 37, e7108. https://doi.org/10.1002/aoc.7108.
[2] Thao, L.T., Nguyen, T.V., Nguyen, V.Q., Phan, N.M., Kim, K.J., Huy, N.N., Dung, N.T., Orange G degradation by heterogeneous peroxymonosulfate activation based on magnetic $MnFe_2O_4$/α-MnO_2 hybrid, J. Environ. Sci., 2023, 124, 379-396. https://doi.org/10.1016/j.jes.2021.10.008.
[3] Xian, G., Kong, S., Li, Q., Zhang, G., Zhou, N., Du, H., Niu, L., Synthesis of spinel ferrite MFe_2O_4 (M = Co, Cu, Mn, and Zn) for persulfate activation to remove aqueous organics: effects of m-site metal and synthetic method, Front. Chem., 2020, 8, 177. https://doi.org/10.3389/fchem.2020.00177.

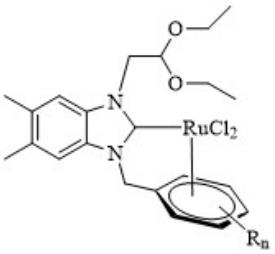
SS-105 [Kataliz]

Benzimidazolyum Türevi Taşıyan Rutenyum-NHC Katalizli Amidasyon Tepkimesi

***Ayşegül Uçar*, Nevin Gürbüz, İsmail Özdemir**
İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Malatya;
İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya

Amit bileşikleri, karbonil grubunun azot atomuna bağlı olduğu birer fonksiyonel gruptur ve içerdiği bağ yapısı ilaç molekülleri ve agrokimyasallarda önem taşımaktadır [1]. Amit sentezi için geliştirilmiş en elverişli yöntem son 20 yılda yapılan araştırmalara göre rutenyum-karben katalizli alkol ve aminden amidasyon tepkimesi ile mümkündür. Bunun ilk incelemesi 2008 yılında Nordstrøm ve arkadaşları tarafından imidazol ligandının rutenyum metaliyle *in situ* ortamda etkileştiği tepkime ortamında gerçekleştirilmiştir [2]. İmidazol ligandı azota bağlı siklik yapıdaki birer *N*-Heterosiklik karbendir (NHC) ve eşleşmemiş elektron çiftine sahip karbon merkezi ile güçlü σ-donör ve zayıf π-alıcı karakteri ile bilinmektedir. Benzilimidazoliden ligandının ise genişletilmiş π-sisteminin onu imidazole göre daha zayıf π-alıcı yapacağı ve bu durum sonucunda rutenyum metali üzerindeki elektron yoğunluğunda artış olacağı düşünülmektedir [3].

Bu bilgilere dayanarak bu çalışmada farklı sübstitüyentli 5,6-dimetilbenzimidazolyum ligandı taşıyan rutenyum-NHC kompleksleri (Şekil 1) sentezlendi ve amidasyon tepkimesindeki katalitik aktifliği test edildi. Elde edilen komplekslerin yapıları 1H-NMR ve 13C-NMR analiz teknikleri kullanılarak aydınlatıldı. Katalitik ürünlerinin dönüşümü ve verimi gaz kromotografisi ile belirlendi.



Şekil 1. Amidasyonda kullanılan Ru-NHC komplekslerinin genel yapısı

Anahtar Kelimeler: *N*-Heterosiklik karben (NHC), imidazol, benzimidazol, rutenyum, amit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 120R030 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Carey, J. S., Laffan, D., Thomson, C., Williams, M. T. Analysis of the reactions used for the preparation of drug candidate molecules, Organic & Biomolecular Chemistry, 2006, 4, 2337-2347.
[2] Nordstrøm, L. U., Vogt, H., Madsen, R., Amide synthesis from alcohols and amines by the extrusion of dihydrogen, Journal of the American Chemical Society, 2008, 130, 17672-17673.
[3] Malineni, J., Merkens, C., Keul, H., Möller, M., An efficient N-heterocyclic carbene based ruthenium-catalyst: Application towards the synthesis of esters and amides, Catalysis Communications, 2013, 40, 80-83.

SS-106 [Kataliz]

Metanın Oksidatif Birleşme Reaksiyonu için Nanotel Yapılı $La_2O_2CO_3$ Katalizörlerin Farklı Alkali Çözeltiler Kullanılarak Hidrotermal Yöntemle Hazırlanması

***Emel Engintepe*, Ayşe Nilgün Akın**

Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, 41380, Türkiye; AYARGEM, Alternatif Yakıtlar Araştırma ve Geliştirme Merkezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, 41380, Türkiye

Metanın katalitik oksidatif bağlanması (OCM), metan ve oksijenin bir katalizör üzerinde reaksiyona girerek etilen, etan ve diğer C3 ürünlerini ürettiği bir süreçdir. Bu reaksiyon, oksijenin ve yüksek sıcaklıklarda oluşan oldukça reaktif radikal türlerin reaktörde aynı anda mevcut olduğu karmaşık bir reaksiyon ağında gerçekleşir. Termodinamik açıdan bakıldığında, bu koşullarda kısmi ve toplam oksidasyon ürünlerinin (COx) oluşumu tercih edilir ve toplam C2 verimi sınırlanır. Bu yüzden, reaksiyonu kinetik olarak arzu edilen ürünlere doğru yönlendirmek için heterojen katalizörler kullanılmaktadır. Bu nedenle, OCM reaksiyonu için, reaksiyon sıcaklığını azaltabilen ve C2 verimini artırabilen veya C2 ürünlerinin tam oksidasyonunu engelleyebilen yüksek verimli katalizörlerin geliştirilmesi üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Özellikle nanoyapılı katalizörlerin (nanopartiküller, nanoçubuklar, nanoteller ve nanolifler) kullanılması, metanın daha düşük sıcaklıklarda aktive edilmesine ve toz katalizörlere kıyasla daha yüksek OCM performansı elde edilmesine olanak sağlamıştır. Yüksek yüzey-hacim oranına sahip olması nedeniyle nanotel ve nanofiber morfolojileri en umut verici olarak görünmektedir [1,2].

Bu çalışmada, OCM reaksiyonunu düşük sıcaklıkta gerçekleştirmek için nanotel yapıda La2O2CO3 katalizörü, farklı alkali çöktürme ajanları (NH3, Na2CO3, NaOH ve KOH) kullanılarak aynı hidrotermal koşullarda (200°C, 16 saat) hazırlanmıştır. Hazırlanan nanotel katalizörlerin aktivite testleri Mikroreaktör-GC sisteminde gerçekleştirilmiştir. Amonyak çözeltisi kullanılarak hazırlanan katalizör ile reaksiyon 350°C'de, potosyum hidroksit ile hazırlanan katalizörle reaksiyon 400°C'de, sodyum hidroksit ve sodyum karbonat ile hazırlanan katalizörle ise reaksiyon 500°C gibi düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilmiştir. Amonyak ile hazırlanan katalizörün, en yüksek yüzey alanına (24,53 m2/g) ve en yüksek toplam gözenek hacmine (0,072 cm3/g) sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca en yüksek C2+ verimine (%13,1) amonyak çözeltisi kullanılarak hazırlanan katalizörle 500 °C'de ulaşılmıştır. Hazırlanan katalizörlerin karakterizasyonları ise, X-ışını kırınımı (XRD), ve Brunauer–Emmett–Teller (BET) yüzey alanı ve yüksek çözünürlüklü taramalı elektron mikroskobu (FE-SEM) kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etilen, hidrotermal sentez, metanın oksidatif birleşmesi, nanotel katalizör.

Kaynaklar

[1] C. Karakaya, H. Zhu, B. Zohour, S. Senkan, R. J. Kee, Detailed Reaction Mechanisms for the Oxidative Coupling of Methane over La2O3/CeO2 Nanofiber Fabric Catalysts, ChemCatChem 9 (2017) 4538 – 4551. DOI: 10.1002/cctc.201701172

[2] Y. Gamboa, A.A. Jalila, S. Triwahyonoc, A.A. Abdulrasheed, Recent advances and future prospect in catalysts for oxidative coupling of methane to ethylene: A review, Journal of Industrial and Engineering Chemistry 59 (2018) 218–229. https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.10.027.

SS-107 [Kataliz]

Morfolin-Boranın Katalitik Hidroliz Yöntemiyle Hidrojen Üretimi için Yenilikçi ve Verimli Katalizörlerin Geliştirilmesi

Ahmet Bulut
Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Bartın

Morfolin-boranın (MB) indirgeyici özelliği yaygın olarak kullanılmasına rağmen, kimyasal hidrojen depolama malzemesi olarak kullanımına dair literatürde yapılan çalışma sayısı çok azdır. Bu çalışmada, dünyada kullanılan yeniden kullanılamaz olan yakıtlara alternatif olacak verimli ve uygun maliyetli hidrojen taşıyıcı olan MB'nın hidroliz tepkimesi yoluyla hidrojen üretimi için uygun katalizör ortamında enerji sağlayıcısıdır. Pd(0) nanokümeleri desteklenmiş Seryum bazlı metal organik çerçeve (Pd@Ce-BTC) olan katalizör kullanılarak çalışılmıştır. Bu çalışmalar ışığında, oda koşullarında MB'nin hidrolizinden hidrojen eldesinin sonuçlarına kayda değer aktivite göstererek başlangıç TOF değeri 85,11 sa^{-1} olarak hesaplanmıştır. Daha sonra sıcaklık, katalizör ve subrat miktarına bağlı deneyler ayrı ayrı yapılarak MB'nın hidroliz tepkimesindeki katalizörün verimliği belirlenmiştir. Verimliliğe bağlı yapılan hesaplamalar, aktivasyon enerjisi (Ea) ve tepkime entalpisi (ΔH) sırasıyla 21.30 kJ/mol ve19.78 kJ/mol olarak hesaplandı.

Anahtar Kelimeler: Enerji, kataliz, MOFs, palladyum.

SS-108 [Kataliz]

H_2S Varlığında Biyogazın Oksidatif Buhar Reformlamasında NiCe/MgAlSi Katalizörünün Aktivitesinin İncelenmesi

Merve Doğan Özcan, Orhan Özcan, Ayşe Nilgün Akın
Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, 41000, Türkiye

Biyogaz içeriğinde CH4, CO2, H2O, O2 ve eser miktarda kükürt ve kükürt dioksit bulunan yenilenebilir bir biyoenerji kaynağıdır [1]. Biyogazın sürdürülebilir kullanımı saflaştırma ve iyileştirme süreçleriyle biyo-metan veya sentez gazı üretiminden oluşur. Sentez gazı, sıvı yakıtlar ve olefinler üretmek için Fischer-Tropsch işleminde kullanılmaktadır. Üretim yöntemleri arasında, biyogazın oksidatif buhar reformlaması (OSR) karbon oluşumunun sınırlandırması, enerji tüketiminin azaltılması ve CO2'in sentez gazına dönüştürülmesi gibi çeşitli avantajlara sahiptir [2]. Ni temelli katalizörler, yaygın bulunabilirliği ve ekonomik olması nedeniyle OSR'de kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır. Son yıllarda silikatlar, düşük maliyeti ve farklı kristal yapıları ile destek malzemesi olarak ilgi çekmektedirler [3]. Bu çalışmada, magnezyum alüminyum silikat destekli Ni (ağ.%10) ve Ce (ağ.%2,5) içeren NiCe/MgAlSi katalizörü sol-jel ve kuruluğa kadar emdirme yöntemleri kullanılarak hazırlanmış ve H2S içeren/içermeyen model biogas ile OSR'de aktiviteleri incelenmiştir. Aktivite testleri atmosferik basınçta, CH4/CO2/O2/H2O=1/0,67/0,1/0,3 besleme mol oranında, 45000 ml.gkat-1.sa-1 GHSV ile 600-800 ℃ aralığında belirlenmiştir. 12 ve 50 ppm H2S varlığındaki testler 800 ℃'de yürütülmüştür. Karakterizasyon çalışmaları XRD, fiziksel N2 adsorpsiyonu, ICP-OES, SEM, TEM, XPS, TGA ve Raman teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Sonuçlar, NiCe/MgAlSi (Si/Al=5) ile, 800 ℃ de karbon birikimi olmadan %91,7 CH4 dönüşümü, %80,4 CO2 dönüşümü, 1,6 H2/CO oranı ve 120 saat boyunca iyi bir stabilite göstermiştir. 50 ppm H2S varlığında katalizörlerde belirgin bir aktivite kaybı gözlenirken, 12 ppm H2S varlığında Si içermeyen katalizörde 180 dk boyunca aktivite kaybının olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, magnezyum alüminyum silikat, oksidatif buhar reformlama tepkimesi, sentez gazı.

Teşekkür: Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi BAP tarafından 2019/069 ve FDK-2020-2068 no'lu projeler ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Doğan Özcan, M., Özcan, O., Kibar, M. E., Akin, A. N. Preparation of Ni-CeO2/MgAl hydrotalcite-like catalyst for biogas oxidative steam reforming, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 2019, 34(3),1127–1141. 10.17341/gazimmfd.460508.
[2] Balzarotti, R., Italiano, C., Pino, L., Cristiani, C., Vita, A. Ni/CeO2-thin ceramic layer depositions on ceramic monoliths for syngas production by Oxy Steam Reforming of biogas, Fuel Processing Technology, 2016, 149, 40–48. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2016.04.002.
[3] Italiano, C., Balzarotti, R., Vita, A., Latorrata, S., Fabiano, C., Pino, L., Cristiani, C. Preparation of structured catalysts with Ni and Ni–Rh/CeO2 catalytic layers for syngas production by biogas reforming processes, Catalysis Today, 2016, 273, 3–11. https://doi.org/10.1016/j.cattod.2016.01.037.

SS-110 [Kataliz]

Pd-Ag Alaşımlarındaki Atom Dağılımının Formik Asit Dehidrojenasyonuna Etkisi

Mustafa Karatok

Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanoteknoloji ve Nanotıp Ana Bilim Dalı, Ankara

Formik asit (FA), basınçlandırılmış hidrojen (H_2) tanklarına kıyasla hem hacimsel olarak daha yüksek H_2 saklama kapasitesine sahip olması hem de daha güvenli şekilde taşıma imkanı sunması açısından yakıt pili uygulamalarında alternatif bir H_2 depolama aracı olarak görülmektedir [1]. FA dehidrojenasyonunda kullanılan en aktif katalizörlerden biri paladyum (Pd) olsa da dehidrasyon tepkimesiyle karbon monoksit (CO) de üretilmektedir. Oluşan CO molekülleri, katalizör yüzeyine kalıcı bağlanarak yüzeyi zehirlemekte ve katalizörün aktivitesini sonlandırmaktadırlar. CO oluşumunu engellemek adına son yıllarda çeşitli Pd alaşımları denenmiş ve Pd-Ag alaşımlarının CO oluşumunu azaltarak dehidrojenasyona karşı daha yüksek seçicilikte olduğu gösterilmiştir [2]. Buna rağmen Pd-Ag alaşımlarının FA ile tepkimesinde ürün seçiciliğini kontrol eden faktörler hala bilinmediği için CO oluşumu tamamen engellenememiştir.

Tepkime mekanizmalarını kontrol edebilmek adına Pd-Ag alaşım yüzeylerinin yapısal özelliklerini atomik ölçekte anlayıp FA ile tepkimelerini ilişkilendirmek önem taşımaktadır. Fakat nanopartikül formundaki alaşımların karmaşık yapısından dolayı yapısal olarak farklı olan her bir yüzey atomunun tepkimedeki rolünü ayırt etmek mümkün değildir. Bu nedenle mevcut çalışmada, birbiriyle aynı yapıdaki yüzey atomlarına sahip olan düzlemsel tek kristaller kullanılarak çeşitli Pd-Ag alaşımı model katalizörleri hazırlanmıştır. Bu model yüzeylerin FA ile etkileşimlerini moleküler düzeyde kontrol edebilmek ve de yüksek çözünürlükte spektroskopik yöntemlerden faydalanabilmek adına deneyler, ultra yüksek vakum ortamında gerçekleştirilmiştir.

Model Pd-Ag katalizörleriyle yaptığımız çalışmalarda Pd atomlarının alaşım yüzeyindeki dağılımından bağımsız olarak hem dehidrojenasyon hem de dehidrasyon tepkimelerini katalizlediği görülmüştür [3]. Bunun yanında, FA'e karşı inert olan Ag atomlarının Pd atomlarıyla komşu olduğu durumlarda değişen elektronik yapıları sayesinde aktif hale geçerek hiç CO oluşturmadan sadece dehidrojenasyon tepkimesini katalizlediği bulunmuştur [4]. Ayrıca dehidrojenasyon tepkimesinde ara ürün olan format türlerinin yüzeydeki kararlılığının yüzeydeki atom gruplarına bağlı olarak çok geniş bir enerji aralığında ayarlanabilir olduğu, dolayısıyla CO oluşumundan sorumlu karboksil ara ürününe kıyasla daha kararlı şekilde seçici olarak oluşturulabildiği gösterilmiştir. Mevcut çalışmalarla, Ag-Pd alaşım katalizörlerinin yüzey morfolojilerinin atomik ölçekte kontrol edilmesiyle formik asitten çok yüksek seçicilikte H_2 eldesinin mümkün olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen, kataliz, model katalizör, yakıt pili.

Teşekkür: Bu çalışma, Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı tarafından desteklenmiştir. (Proje no: DE-SC0012573).

Kaynaklar

[1] Eppinger, J.; Huang, K. W. Formic Acid as a Hydrogen Energy Carrier. ACS Energy Lett. 2017, 2, 188–195.

[2] Hu, C.; Mu, X.; Fan, J.; Ma, H.; Zhao, X.; Chen, G.; Zhou, Z.; Zheng, N. Interfacial Effects in PdAg Bimetallic Nanosheets for Selective Dehydrogenation of Formic Acid. ChemNanoMat 2016, 2, 28–32.
[3] Karatok, M.; Duanmu, K.; O'Connor, C.R.; Boscoboinik, J.A.; Sautet, P.; Madix, R.J.; Friend, C.M. Tuning Reactivity Layer-by-Layer: Formic Acid Activation on Ag/Pd(111). Chemical Science, 2020, 11, 6492-6499.
[4] Karatok, M.; Ngan, H. T.; Jia, X.; O'Connor, C.R.; Boscoboinik, J.A.; Stacchiola, D. J.; Sautet, P.; Madix, R.J. Achieving Ultra-High Selectivity to Hydrogen Production from Formic Acid on Pd-Ag Alloys. Journal of the American Chemical Society, 2023, 145 (9), 5114-5124.

SS-111 [Kataliz]

Kalsiyum Oksit-Magnetit Katalizörlüğünde Atık Yağlardan Biyodizel Üretimi

***Oğuzhan Alagöz*, Burcu Darı**
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

Bu çalışmada, mermer atıkları ve demir oksit nanoparçacıkları kullanılarak elde edilen katalizör varlığında transesterleşme tepkimesi ile metanol ile yağdan biyodizel üretimi gerçekleştirilmiştir. Biyodizel verimi üzerine, metanol:yağ molar oranının, katalizördeki kalsiyum oksit:manyetit ($CaO:Fe_3O_4$) kütle oranının, katalizör miktarının ve reaksiyon süresinin etkisi incelenmiştir. Çalışmalar sonunda en iyi biyodizel verimi, 15:1 katalizördeki kalsiyum oksit:manyetit ($CaO:Fe_3O_4$) kütle oranı, 15:1 metanol:yağ molar oranı, %2 katalizör miktarı ve 5 saat reaksiyon süresi koşullarında elde edilmiştir.

Biyodizel üretiminde kullanılan heterojen katalizör eldesinde öncelikle, mermer atıklarının 950°C'de kalsinasyonuyla CaO elde edilmiştir. CaO, derişik HNO_3 ile tepkimeye sokularak kalsiyum nitrata dönüştürülmüştür. Katalizöre manyetik özellik kazandırmak için manyetit (Fe_3O_4) sentezlenmiştir. $Ca(NO_3)_2$ ve manyetit uygun şartlarda birleştirilerek kalsiyum oksit-manyetit katalizörü eldesi tamamlanmıştır. Katalizörün karakterizasyonu XRD, SEM ve SEM-EDX yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

Çalışma sonucunda üretilen biyodizelin ısıl değer tayini ve GC-MS analizi yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonucu petrol kaynaklı dizel yakıt ile değerleri karşılaştırılmıştır. Yağdan elde edilen biyodizelin hem çevreye hem de dizel yakıta iyi bir katkı sağlayacağı öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biyodizel, atık yağ, manyetit, CaO, mermer atığı.

Teşekkür: Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi BAPK birimi tarafından 18.FEN. BİL.42 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Darı, Burcu. 2019. Kalsiyum oksit-magnetit katalizörlüğünde atık yağlardan biyodizel üretimi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Afyonkarahisar.

SS-112 [Kataliz]

Kükürt Katkılı Grafen Kuantum Noktalar(S-GQDs)/Grafitik Karbon Nitrür (gCN) Heteroeklemlerinin Organik Moleküllerin Fotokatalitik Seçici Oksidasyonundaki Uygulamaları

***Ayman Batuhan Ayyıldız*, Zafer Eroğlu, Hüseyin Mert Kaya, Melek Sermin Özer, Önder Metin**
Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye

Organik moleküllerin seçici oksidasyonu, ilaç, kozmetik ve günlük ürünler için önemli ara maddelerin elde edilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu karmaşık reaksiyonlar için verimli ve seçici katalizörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel metal içeren katalizörler çevreye zararlıdır ve gerekli oksidasyon seviyelerini her zaman sağlayamadığı için yan ürünler oluşmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek için, fotokatalizörler güneş enerjisi kullanarak çevre dostu ve sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır [1,2]. Bu çalışmada, grafen kuantum nokta (GQDs) tabanlı heteroeklem yapılı fotokatalizörlerin sentezini, karakterizasyonunu ve organik dönüşümlerde ilk kez fotokatalizör olarak kullanılmasını inceledik. Hidrotermal işlem ile farklı oranlarda S içeren S-GQDs ve üre kullanılarak termal polikondensasyon ile üretilen gCN malzemeleri, sıvı faz eksfoliasyonu yöntemi ile birleştirilerek heteroeklem yapılı fotokatalizörler oluşturuldu. Bant mühendisliği ile sentezlenen malzemeler TEM, XRD, XPS, Raman, UV-Vis-NIR spektrofotometresi, FTIR mikroskobu, fotoluminesans (PL) ve zamana bağlı floresans (TRPL) teknikleri ile karakterize edildi. Sentezlenen S-GQDs/gCN heteroeklemleri fotokatalitik C(sp3)–H oksidasyonu ve alken epoksidasyonunda ilk kez kullanıldı. Fotokatalizörün seçiciliği ve fotoaktivitesi değerlendirilerek reaksiyon mekanizması araştırıldı. Bu çalışma, S-GQDs/gCN heteroeklem yapılı fotokatalizörlerin organik moleküllerin seçici oksidasyonunda umut verici bir fotokatalizör olduğunu ortaya koydu. Geliştirilen bu sistem, karbon içeren kuantum noktaların fotokataliz ve yarı iletken uygulamalarında daha yaygın olarak kullanılmasına öncülük edecektir.

Anahtar Kelimeler: Alken epoksidasyonu, grafen kuantum noktaları, grafitik karbon nitrür.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (Proje no: 123Z056) kapsamında gerçekleştirilmektedir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Sharma, A. S., Sharma, V. S., Kaur, H., & Varma, R. S. (2020). Supported heterogeneous nanocatalysts in sustainable, selective and eco-friendly epoxidation of olefins. Green Chemistry, 22(18), 5902-5936. https://doi.org/10.1039/d0gc01927e

[2] Song, T., Wang, C., Zhang, Y., Shi, X., Li, Y., & Yang, Y. (2022). Visible-light-induced oxidative alkene difunctionalization to access α-sulfonyloxy ketones catalyzed by oxygen-vacancy-rich Nb2O5. Applied Catalysis B: Environmental, 304, 120964. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2021.120964

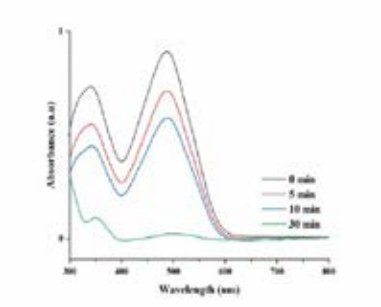
SS-113 [Kataliz]

Metal Nanopartikül İçerikli Kriyojellerin Hidrojenasyon Tepkimesindeki Katalitik Performanslarının Araştırılması

Merve Küçükoflaz Korkmaz[1], Mesbahuldin Mesbah[2], Koray Şarkaya[3], Osman Dayan[4], Serkan Dayan[5]

[1]Erciyes Üniversitesi, Nanobilim ve Nanoteknoloji, Kayseri
[2]Pamukkale Üniversitesi, Kimya Bölümü, Pamukkale
[3]Pamukkale Üniversitesi, Kimya Bölümü, Pamukkale
[4]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Anorganik Kimya, Çanakkale
[5]Eczacılık Temel Bilimleri, Kayseri

IUPAC tanımına göre yeşil kimya, insanlara, hayvanlara, bitkilere ve çevreye zararlı maddelerin kullanımını veya üretimini azaltan ya da ortadan kaldıran kimyasal ürün ve süreçlerin tasarımıdır [1]. 20. yüzyılın ikinci yarısındaki bilim ve teknolojik gelişmeler, ekonomik kalkınma ve yaşam standartlarında artış sağlarken, iklim değişikliği gibi çeşitli risk faktörlerini de beraberinde getirmiştir. [2]. 1990'larda ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), yeşil kimya çalışmalarını başlatarak kirliliğin önlenmesi ve kimyasalların olumsuz etkilerinin azaltılmasını hedeflemiştir. Endüstri kirleticilerinin önde gelenlerinden boyalar ve nitro bileşiklerinin çevreden uzaklaştırılması gerekmektedir. Boyaların ve nitro bileşiklerin ortadan kaldırılması için katalitik bozunma reaksiyonları kullanulmaktadır [3]. Katalitik reaksiyonlarda metal nanoparçacıklar birçok bileşik içerisinde kullanılmaktadır. Bir katalizörün birden fazla kirleticiyi ortadan kaldırması maliyet etkinliği, uygulama kolaylığı ve zaman kazanımı açısından oldukça önemlidir [4]. Kriyojeller, çözücünün donma noktasının altındaki kriyojenik koşullarda, buz kristallerinin oluştuğu ortamda polimerizasyon ve çapraz bağlanma reaksiyonlarıyla hazırlanan hidrojel türleridir [5]. Bu jeller, oda sıcaklığında buz kristallerinin çözülmesiyle süper makro gözenekli yapılar oluşturur ve hidrojellere kıyasla daha iyi mekanik mukavemet, yüksek elastikiyet ve hızlı tepki gibi üstün özellikler sağlamaktadır. Kriyojeller, biyomedikal, katalitik ve çevresel uygulamalarda kullanılmakta olup, metal nanoparçacıkların hazırlanmasında ve katalizör olarak da büyük ilgi görmektedir [6]. Bu amaçla tasarlanan kobalt, nikel, bakır ve çinko metal nanopartikülleri ile polimerik kriyojeller sentezlenmiştir. Sentezlenen metal nanopartiküllü kriyojeller, çevre kirleticileri olan metilen mavisi, Rodamin-B ve Congo kırmızısı boyalarında katalitik performansları test edilmiştir.



Şekil 1. Kobalt nanopartikül içerikli kriyojelin kongo kırımızında katalitik uygulaması.

Anahtar Kelimeler: Çevre kirliliği, katalitik, kryojel, metal nanopartikül, indirgenme tepkimesi.

Kaynaklar

[1] Marteel, A.E., et al., Green chemistry and engineering: drivers, metrics, and reduction to practice. Annual Review of Environment and Resources, 2003. 28(1): p. 401-428.
[2] Ivanković, A., et al., Review of 12 principles of green chemistry in practice. International Journal of Sustainable and Green Energy, 2017. 6(3): p. 39-48.
[3] Zheng, Y., J. Shu, and Z. Wang, AgCl@ Ag composites with rough surfaces as bifunctional catalyst for the photooxidation and catalytic reduction of 4-nitrophenol. Materials Letters, 2015. 158: p. 339-342.
[4] Lozinsky, V.I., et al., The potential of polymeric cryogels in bioseparation. Bioseparation, 2001. 10: p. 163-188.
[5] Seven, F. and N. Sahiner, Enhanced catalytic performance in hydrogen generation from NaBH4 hydrolysis by super porous cryogel supported Co and Ni catalysts. Journal of Power Sources, 2014. 272: p. 128-136.
[6] Tercan, M., et al., Simultaneous degradation and reduction of multiple organic compounds by poly (vinyl imidazole) cryogel-templated Co, Ni, and Cu metal nanoparticles. New Journal of Chemistry, 2020. 44(11): p. 4417-4425.

SS-114 [Kataliz]

Tungsten (VI) Oksit Nanoçubukları Destekli Pd (0) Nanokümelerinin Hazırlanması Karakterizasyonu ve Nitrofenol Türevlerinin İndirgenmesinde Katalitik Performanslarının Araştırılması

***Adem Rüzgar*[1], *Mehmet Yurderi*[2], *Yaşar Karataş*[1], *Mehmet Gülcan*[3], *Mehmet Zahmakıran*[4]**

[1]*Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*
[2]*Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın Üniversitesi, Bartın 74100, Türkiye*
[3]*Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*
[4]*Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoteknoloji Bölümü, Bartın 74100, Türkiye*

Temiz su kaynaklarının doğal veya yapay kirleticilerle kirletilmesi hem yerel hem de küresel ölçekte insan yaşamını ve geleceğini tehdit eden en önemli çevresel sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Su kaynaklarına ve su ekosistemine zarar veren bu kirleticilerin başında yeterince arıtılmadan/dönüştürülmeden çevreye aktarılan heterohalkalı organik bileşikler gelmektedir. Bu bileşiklerin nicel yapısı incelendiğinde çok büyük bir kısmının nitrofenol türevlerine ait olduğu görülür [1]. Tekstil, demir-çelik, ilaç, kozmetik, petrokimya, boya, plastik endüstrisi gibi birçok alanda ara ürün veya son ürün olarak ortaya çıkan nitrofenol türevleri kanserojen özellikleri nedeniyle öncelikli arıtılması gereken organik kirleticiler olarak kabul edilmektedir [2]. Bu bileşiklerin arıtılması ve zararsız hale getirilmesi amacıyla uygulanan yöntemlerin başında katalitik indirgeme tepkimeleri gelmektedir. Nitrofenollerin indirgenmesi sonucu elde edilen aminofenollerin farklı endüstriyel üretim aşamalarında yoğun olarak kullanılan önemli ara ürünler olması, nitrofenollerin aminofenollere indirgenmesinin kritik ve faydalı bir süreç olarak kabul edilmesine neden olmaktadır.

Yapılan çalışmada n-tipi bir yarı iletken olan ve hem katalizör hem de katalizör desteği olarak kullanılabilen tungsten (VI) oksit (WO_3) ilgili literatür çerçevesinde hazırlanmış ve karakterize edilmiştir. Ardından WO3 nanoçubukları destekli Pd (0) nanokümeleri hazırlanmış ve hazırlanan nanokümelerin nitrofenollerin (2-nitrofenol, 4-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol) indirgenmesindeki katalitik etkinlikleri test edilmiştir. Hazırlanan katalizörün yapısal ve morfolojik özelliklerinin XRD, XPS, SEM, SEM/EDX gibi tekniklerle ortaya konulduğu çalışmada nitrofenollerin aminofenollere katalitik indirgenmesi oda koşullarında UV-vis spektrofotometre kullanılarak takip edilmiştir. Hazırlanan WO3 nanoçubukları destekli Pd (0) nanokümelerin nitrofenollerin aminofenollere katalitik indirgenmesindeki tekrar kullanılabilirlik performansları da incelenerek farklı sıcaklıklarda indirgenme tepkimeleri gerçekleştirilmiş ve aktivasyon parametreleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İndirgenme, nitrofenol, WO_3, katalizör, sodyum borhidrür.

Teşekkür: Temel Araştırma Projesi Destek Programı kapsamındaki projemize (Proje kodu: FBA-2024-10921) maddi desteği için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Balakrishnan, A., Gaware, G.J., Chinthala, M. Heterojunction photocatalysts for the removal of nitrophenol: A systematic review, Chemosphere, 2023, 310, 136853. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136853
[2] Feng, J., Su, L., Ma, Y., Ren, C., Guo, Q., Chen, X. CuFe2O4 magnetic nanoparticles: A simple and efficient catalyst for the reduction of nitrophenol, Chemical Engineering Journal, 2013, 221 16-24. https://doi.org/10.1016/j.cej.2013.02.009

SS-116 [Kataliz]

Sulu Ortamdaki Asimetrik Tepkimelerde Biyokatalizör Olarak DNA Hibrit Sistemin Kullanılması

***Zeynep Kanlıdere*, Sevgi Sarıgül Özbek, Damla Nur Kaya**
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul, 34752, Türkiye

Kimyasal tepkimelerin ürünlerinde enantiyoseçicilik sağlayabilen verimli katalitik sistemlerin geliştirilmesi, sentetik kimyanın önemli araştırma alanlarından biridir. Bu tip dönüşümlerde genellikle enzimlerin, pahalı metallerin veya kiral ligandların kullanılması gerekir.

Biyokatalizörler, kiral özellikteki biyomoleküle katalitik olarak aktif bir metal kompleksinin bağlanmasıyla üretilir. Bu sistemlerin çoğunda biyomolekül olarak yaygın olarak amino asitler ve proteinler kullanılır [1]. Ancak sadece proteinleri değil nükleik asitleri de katalizör olarak kullanmak mümkündür. Sahip olduğu güçlü kiral özelliği sayesinde sağa dönüş gösteren DNA çift sarmalından (sağ-el) yararlanarak hazırlanan biyokatalizörler son yıllarda merak uyandıran bir araştırma alanı haline gelmiştir [2].

Bu amaçla, çalışmamızda bakır metali bağlayan ligandlar kovalent olmayan etkileşimlerle DNA çift sarmalının içine yerleştirilmiştir. Böylece metal kompleksin katalitik gücü ile çift sarmallı DNA'nın iyi tanımlanmış kiral yapısı birleştirilmiştir ve bir dizi asimetrik tepkimede kullanılmıştır: (i) Diels-Alder, (ii) oxa-Michael katılması, (iii) Michael katılması, (iv) Friedel-Crafts, (v) hidrasyon (vi) aldol tepkimeleri. Bu tepkimeler kiral olmayan bakır katalizör varlığında gerçekleştirildiğinde ürünler rasemik karışım olarak elde edilirken, kiral DNA-bakır kompleks varlığında tepkimede oluşan iki enantiyomerden birinin daha büyük oranda elde edilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyokatalizörler, enantiyoseçicilik, nükleik asitler.

Teşekkür: Bu proje TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir, Proje Numarası 119Z172.

Kaynaklar

[1] Truppo, M.D. Biocatalysis in the Pharmaceutical Industry – The Need for Speed, ACS Med. Chem. Lett., 2017, 8 (5), 476–80. https://doi.org/10.1021/acsmedchemlett.7b00114.
[2] Boersma A.J., Megens R.P., Feringa B.L. and Roelfes G. Enantioselective Friedel-Crafts reactions in water using a DNA-based catalyst Angew. Chem. Int. 2009, 48, 3346-8. https://doi.org/10.1002/anie.200900371.

Kozmetik Kimyası Sözlü Sunumlar

Cosmetic Chemistry Oral Presentations

SS-118 [Kozmetik Kimyası]

Diyarbakır ve Çevresinde Yetişen Bazı Bitki Türlerinden Doğal Renklendiricilerile Saç Boyası Formülasyonllarının Geliştirilmesi

***Gizem Altunkaya*, Arzu Yıldırım, Berfin Ak İzgi, Belinda Önen, Büşra Nur Yoldaş, Çağla Özsu, Gülşah Eşlik Aydemir, Sevil Emen, Mine Mustafaoğlu, Murat Kizil, Nubar Ayhan**
Lila Kozmetik A.Ş

Saç boyama, bireysel kimlik ve kendini ifade etme aracı olarak dünya çapında artan bir popülerlik göstermektedir [1]. Eski uygarlıklar, doğadan elde edilen materyallerle renklendirici maddeler üretmiş, meyveler, yapraklar, çiçekler ve ağaç kabukları gibi doğal kaynakları kullanmışlardır [2]. Bu çalışmada, Diyarbakır ve çevresinin bitki örtüsünden yararlanarak doğal saç boyası üretimine yönelik bitki türleri araştırılmıştır. Antioksidan aktivitesi ve saça renk verme potansiyeli olabilecek bitkilerin total fenolik, flavonoid, tanen ve pigment analizleri yapılmıştır. Karadut (977.4 µg GAE/g), zerdeçal (468.2 µg GAE/g) ve sumak (317.3 µg GAE/g) yüksek fenolik içerik gösterirken, zerdeçal en yüksek flavonoid içeriğe sahip olduğu bulunmuştur (262.1 µg QUE/g). Tarçın (370.4 µg/mL), zerdeçal (128.5 µg/mL) ve yeşil çay (121.5 µg/mL) en yüksek tanen içeriğine sahip olduğu belirlendi. Antioksidan aktiviteler, DPPH radikal söndürme, indirgeme gücü ve metal şelatlama aktiviteleri ile belirlendi. Gerçekleştirilen çalışmada renk mukavemetini ve yıkama dayanıklılığını artıran doğal mordan kullanılarak insan saçı üzerinde boyama çalışmaları yapıldı. Boyalı saçların renk özellikleri CIEL*a,*b değerlerine göre belirlenmiş ve en iyi mordanlama sonucu okzalik asit ile elde edilmiştir. Çalışılan bitki ekstraktları, antioksidan özellikleri ve boyar madde bileşenlerinden dolayı saç boyama için renklendirme performansı gösterdiği tespit edildi. Bu sonuçlar ile çalışılan bitki ekstraktlarının saç boyamada kullanılabilme potansiyelleri olduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidant, doğal renklendirici, mordanlama, pigment, saç boyama.

Kaynaklar

[1] Patel, D., Narayana, S., & Krishnaswamy, B. Trends in use of hair dye: a cross-sectional study. Int. J. Trichology, 2013, 5 (3), 140-143. https://doi.org/10.4103/0974-7753.125610.
[2] Singh, M., Vajpayee, M., & Ledwani, L. Eco-friendly surface modification of natural fibres to improve dye uptake using natural dyes and application of natural dyes in fabric finishing: A review. Mater. Today Proc., 2021, 43, 2868-2871. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.078.

SS-119 [Kozmetik Kimyası]

Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Antosiyaninlerin Saç Boyası Formülasyonlarında Uygulanması

Belinda Demir[1], Esra Cansiz[1], Göksel Kizil[2], Mine Mustafaoğlu[3], Murat Kizil[3]

[1]Lila Kozmetik, Dicle Üniversitesi
[2]Dicle Üniversitesi
[3]Lila Kozmetik

Sentetik saç boyalarının olumsuz etkileri konusunda pek çok endişe bulunmaktadır. Bu bağlamda alternatif bir yaklaşım olarak, hem güvenli hem de çevre dostu yenilenebilir bileşiklerin kullanımı ile doğal boyaların uygulamaları araştırılmaktadır. Antosiyaninlerin, güçlü antioksidanlar olduğu ve doğal renklendiriciler olarak görev yaptığı rapor edilmiştir. Dolayısıyla antosiyaninlerin potansiyel olarak sentetik saç boyalarına alternatifler sunduğu görüşü desteklenmektedir [1].

Bu çalışmada mor havuç, mor lahana, kara mürver, siyah fasulye, hibiscus, yaban mersini ve böğürtlen %0.1 hidroklorik etanolde maserasyon yöntemiyle ekstrakte edildi. Toplam monomerik antosiyanin konsantrasyonunu pH'taki değişiklikle meydana gelen antosiyanin yapısal dönüşümüne dayanan hızlı ve basit bir spektrofotometrik yöntem olan pH diferansiyel yöntemiyle belirlendi. Total fenolik içeriği tayini spektrofotometreyle kolorimetrik olarak hesaplandı. Ekstraktların toplam fenolik içeriği, gallik asit ile kalibrasyon eğrisi yoluyla kuru ağırlığın gramı başına mg gallik asit eşdeğeri (mg GAE/g kuru ağırlık) olarak hesaplandı. Toplam flavonoid içeriği, kolorimetrik yöntem ile ölçüldü. Ekstraktların toplam flavonoid içeriği, numunenin gramı başına mg kuersetin eşdeğeri (mg QUE/g (kuru ağırlık) olarak hesaplandı. Bitkilerin antioksidan kapasitelerini belirlemek için 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikali söndürme aktivitelerine bakıldı. İnsan saçları üzerinde de renklendirme çalışmaları yapılan bitkilerin doğal bir renklendirici olarak kullanılma potansiyelinin (Şekil), sürdürülebilir biyo-tabanlı ekonomiye doğru bir ilerleme olarak kabul edilebileceği düşünülmektedir.



Şekil. Siyah fasulye ve kara mürverin saç boyama uygulamaları

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, antosiyanin, doğal renklendirici, kozmetik, saç boyası.

Kaynaklar

[1] Rose, Paul M., et al. Application of anthocyanins from blackcurrant (Ribes nigrum L.) fruit waste as renewable hair dyes. J. Agric. Food Chem., 2018, 66(26): 6790-6798. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b01044

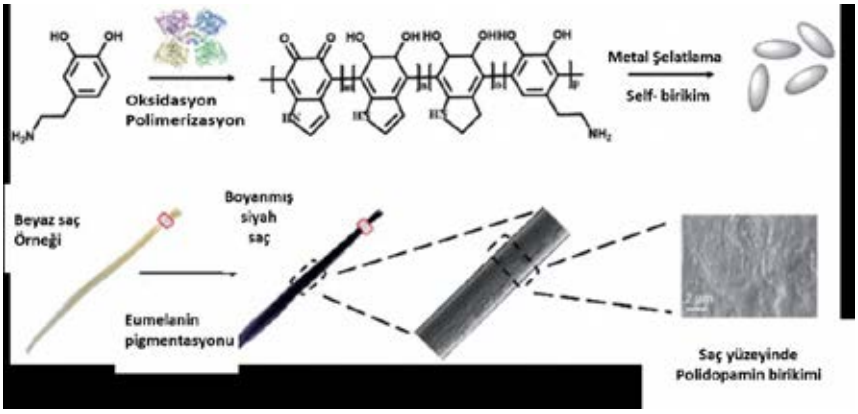
SS-120 [Kozmetik Kimyası]

Saç Yüzeyinde Dopaminin Polimerizasyonu ile Biyo-Esinli Saç Boyalarının Geliştirilmesi

***Sevil Emen**, Arzu Yıldırım, Belinda Önen, Berfin Ak İzgi, Mine Mustafaoğlu, Nubar Ayhan, Murat Kizil*

Lila Kozmetik A.Ş

Saç boyaları güzellik endüstrisinde uzun bir geçmişe sahiptir. İnsan saçının rengi, melanin pigmentlerinin miktarına ve türüne bağlıdır. Melanin kaybı gri veya beyaz saçların büyümesine yol açar [1]. Giderek yaşlanan nüfus nedeniyle, saç boyama günlük yaşamda daha gerekli hale gelmiştir ancak sentetik saç boyaları genellikle sert boyama koşulları ve biyolojik toksisite gibi dezavantajlara sahiptir. Bu çalışmada, saçta doğal melanin oluşum sürecini taklit ederek ılımlı koşullar altında biyo- esinli bir yaklaşım ile oksidatif saç boyasına alternatif ve yenilikçi bir yöntem araştırıldı. Lakkaz ve tirozin hidroksilaz enzimleri varlığında ve metal iyonları katalizörlüğünde dopamin, polidopamine oksitlenerek saç yüzeyinde polidopamin birikimi yoluyla kaplama gerçekleştirildi. (Şekil 1) [2]. Polidopamin ile saç kaplamanın yıkama testi sonrasında önemli dayanıklılık gösterdiği gözlemlendi. Polidopamin birikimini doğrulamak için yapılan SEM analizi ile saç yüzeyinde morfolojik değişiklikler ve polidopamin birikimi tespit edildi. Elde edilen sonuçların ileri çalışmalarla desteklenerek kozmetik sektöründe yeni nesil bir saç boyası potansiyeline sahip olabileceği ön görülmektedir [3].



Şekil 1. Biyo-esinlenmiş saç boyası sentezinin şematik bir gösterimi.

Anahtar Kelimeler: Dopamin, polidopamin polimerizasyonu, saç boyası, tirozin hidroksilaz.

Kaynaklar

[1] Dong, Y., Qiu, Y., Gao, D., Zhang, K., Zhou, K., Yin, H., Yi, G., Li, J., Xia, Z., and Fu, Q. Melanin-mimetic multicolor and low-toxicity hair dye. RSC Adv., 2019, 9, 33617-33624. https://doi.org/10.1039/c9ra07466j.
[2] Sun, Y., Wang, C., Sun, M., Fan, Z. Bioinspired polymeric pigments to mimic natural hair coloring. RSC Adv., 2021, 11, 1694-1699. https://doi.org/10.1039/d0ra09539g.
[3] Battistella, C., McCallum, N.C., Gnanasekaran, K., Zhou, X., Caponetti, V., Montalti, M., and Gianneschi, N.C. Mimicking Natural Human Hair Pigmentation with Synthetic Melanin. ACS Cent. Sci., 2020 6 (7), 1179-1188. https://doi.org/10.1021/acscentsci.0c00068.

Malzeme Kimyası Sözlü Sunumlar

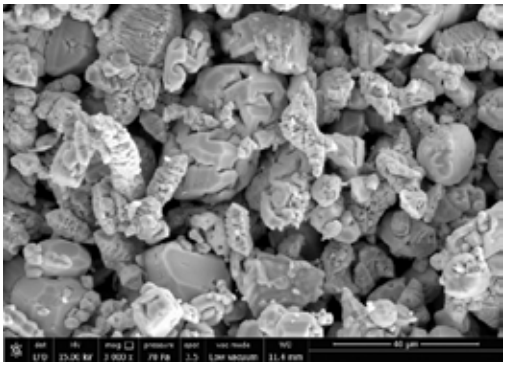
Materials Chemistry Oral Presentations

SS-034 [Malzeme Kimyası]

$Cs_2CuCl_xBr_4$-x Bileşiğinin Kristalleşme Yöntemi ile Sentezinin Araştırılması

Esra Şen
Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilikçi Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Isparta

Gustav Rose tarafından Rusya'nın Ural Dağları'nda keşfedildiği günden bu yana, güneş hücreleri ve optoelektronik cihazlar gibi birçok uygulamada yaygın olarak kullanılan perovskit malzemeler; aygıt uygulamalarında yüksek performans göstermesi, toksik olmaması sebebiyle gelecek vaat eden yarı iletken malzemeler olarak bilinmektedir. Perovskitler, genellikle üç boyutlu ABX3 kristal yapısında oluşurlar. Bu yapıda, A: organik katyonu, B: metal iyonunu, X: halojen anyonunu temsil etmektedir. ABX3 yapısından daha büyük bir birim hücre yapısına sahip perovskit malzemeler, metal kısmının aldığı değerlik sayısına göre A3B2X9 ve A2BX4 gibi kristal yapılarda bulunabilirler [1]. Perovskitler; yapısında bulunan katyon öncüllerinin göreceli miktarı, çözücüler, ligandlar, benzoil halojenürler ve reaksiyon sıcaklığı gibi çeşitli parametrelerin optimize edilmesiyle sentezlenebilir [2]. Kimyasal çökelti yöntemi, yüksek sıcaklıklı katı hal reaksiyonu, sol-jel yöntemi ve buhar biriktirme yöntemi gibi farklı sentez yöntemleri mevcuttur ve her birinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Perovskit sentezi; havadaki nem ve oksijene karşı hassasiyet gösteren öncüllerin kullanılmasını içerir. Bu nedenle, sentez işleminin kontrollü bir atmosferde gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu çalışmada malzemelerin kristalleşme ile çöktürme özelliğinden yararlanarak, Sezyum bakır klorür bromür (Cs2CuClxBr4-x) perovskit malzemesinin kristalleşme yöntemi ile sentezi gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen malzemenin yapısal, elementel, morfolojik (Figür 1) ve elektro-optik analizleri XRD, EDS, SEM ve UV-VIS analizleri ile incelenmiştir.



Figür 1. $Cs_2CuClxBr_4$-x perovskit malzemesinin SEM görüntüsü

Anahtar Kelimeler: Perovskit, sentez, ileri enerji malzemeleri, mikroteknolojiler ve nanoteknoloji.

Kaynaklar

[1] Kruger, N., Belz, S., Schossau, F., Haghighirad, A. A., Cong, P. T., Wolf, B., Gottlieb-Schoenmeyer, S., Ritter, F., Assmus, W. Stable Phases of the Cs2CuCl4− x Br x Mixed Systems. Cryst. Growth Des.,2010,10(10), 4456-4462. https://doi.org/10.1021/cg100666t
[2] Ma, H. H., Imran, M., Dang, Z., Hu, Z. Growth of metal halide perovskite, from nanocrystal to micron-scale crystal: A review. Cryst., 2018, 8(5), 182. https://doi.org/10.3390/cryst8050182

SS-121 [Malzeme Kimyası]

Esansiyel Yağ Nanoemülsiyonları ile Aktifleştirilmiş Transdermal Yama Tasarımı: Karakterizasyon ve Biyolojik Çalışmalar

Didem Demir[1], Sibel Dağlı[2], Semih Latif İpek[3], Seda Ceylan[4]

[1]Tarsus Üniversitesi, Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal Proses Teknolojileri Bölümü
[2]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
[3]Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
[4]Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü

Bu çalışmada uçucu yağlardan oluşturulan nanoemülsiyonların (NEs) polimerik malzemeye katkılanması biyomedikal uygulamalara yönelik malzeme geliştirilmesi kapsamında popüler ve etkili bir yaklaşım olarak incelenmiştir. Biyoaktif bir bileşik olarak seçilen uçucu yağlar, halk arasında yaygın olarak kullanılan ancak henüz bilimsel olarak yeterince araştırılmamış, antiviral, antifungal ve antibakteriyel aktiviteye sahip uçucu yağlardır. Uçucu yağların doğrudan kullanımının sınırlamalarını ortadan kaldırmak için, NEs formülasyonlarının oluşturulması ile yüksek kararlılık, uzun süreli salınım ve kontrollü kullanım hedeflenmiştir. Bu kapsamda su içinde yağ emülsiyonu ile farklı formülasyonlar oluşturulmuş ve elde edilen damlacıkların boyut analizi, kimyasal yapısı ve morfolojik yapısı incelenmiştir. Uçucu yağ olarak seçilen çay ağacı yağından oluşturulan nanoemülsiyon (TTO NEs) için ortalama çap 384.40±16.50 nm iken nioli yağı kullanılarak oluşturulan nanoemülsiyon (NIO NEs) için ortalama çap 445.60±74.53 nm olarak hesaplanmıştır. Optimum formülasyonda belirlenen NEs için taşıyıcı matris olarak çözücü döküm yöntemiyle ince film polimer yamalar üretilmiştir. Biyouyumlu ve biyobozunur polimerler sınıfından pektin ve polivinil alkol kullanılarak oluşturulan polimer yapılar, her iki nanoemülsiyonun katkılanması ile fizikokimyasal ve biyolojik olarak karakterize edilmiştir. Karakterizasyon çalışmaları kapsamında, kompozit yamalar temas açısı, su tutma kapasitesi, biyobozunurluk, kimyasal ve morfolojik yapı bakımından değerlendirilmiştir. Temas açısı değerleri NEs eklenmemiş kontrol örneğinde (PP) 26.40±3.25°, TTO NEs eklenmiş örnekte (TTO@PP) 38.08±1.79° ve NIO NEs eklenmiş örnekte 46.44±3.84° olarak bulunmuştur. PP, TTO@PP ve NIO@PP için ilk 5 dakikada su tutma kapasitesi sırasıyla %244.58±20.83, %217.96±20.68 ve %172.03±25.70 olarak bulunmuştur. Ayrıca NEs katkısı ile malzemenin antibakteriyel aktivite karşısındaki etkinliği tartılmıştır. E. coli ve S. aureus'a karşı TTO@PP yaması ile inhibisyon halkası sırasıyla 22.1±2.36 ile 21.5±1.20 mm aralığında bulunmuştur. Benzer şekilde, E. coli ve S. aureus'a karşı NIO@PP yaması varlığında elde edilen inhibisyon halka çapları ise sırasıyla 20.5±1.16 ve 18.49±2.41 mm aralığındadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, NEs katkısı ile aktifleştirilmiş kompozit yamaların yapışkan, esnek, yüksek sıvı emme ve kararlı yapılarının özellikle mantar enfeksiyonlarını önlemeye yönelik geliştirilecek yapışkan yama tasarımlarında değerlendirilmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Esansiyel yağ, kitosan, nanoemülsiyon, polimer yama, polivinil alkol.

SS-122 [Malzeme Kimyası]

Smart Polymers Based on N-Alkyl (meth) acrylates for 4D Printing

***Turdimuhammad Abdullah*, Recep Furkan Turan, Aleyna Turanli, Cemil Dizman**
İzel Kimya ARGE Merkezi, Kocaeli, Türkiye

The field of 4D printing has emerged as a transformative technology by incorporating time as the fourth dimension. This allows 3D printed structures to change their shape, properties, or functionality over time in response to stimuli such as temperature, light, or moisture. N-alkyl (meth)acrylates (AMA)-based materials are highly processable and easy to shape into various forms, making them promising for 4D printing. These materials possess self-healing capabilities, enabling them to repair damage and extend product lifespan. They also exhibit shape memory properties, allowing them to revert to a predetermined shape when triggered by specific stimuli. This unique combination of characteristics makes them ideal for advanced applications such as biomedical devices, sensors, and smart textiles. In this study, we incorporated AMA with HEA or HEMA in 4D printing, creating items with complex geometries that exhibited body-temperature responsive shape-memory, self-healing properties, and improved mechanical properties. The results demonstrated that incorporating an appropriate amount of HEMA increased the stability of AMA-based polymeric network and enhanced its mechanical toughness. The printed structures exhibited rapid shape-memory and self-healing properties when subjected to temperatures of 37-40 °C, indicating that the developed materials have potential applications in advanced fields such as soft robotics and biomedical devices.

Keywords: Acrylates, 4D printing, self healing, smart polymers.

SS-123 [Malzeme Kimyası]

Stereolitografi (SLA) Tekniği ile UV Işınına Duyarlı Reçinelerin Üretimi ve Karakterizasyonu

Azra Albayrak[1], Ahmetcan Gün[1], Recep ilhan[2], Fatma Nur Parın[1]
[1]Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği Bölümü,
[2]Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bursa, 16310, Türkiye

3 boyutlu (3D) baskı veya katmanlı üretim, ürünü katman katman oluşturan bilgisayar kontrollü bir üretim tekniği olmakla beraber ürünlerin her yerde üretilmesini, onarımı yada değiştirilmesine imkan sağlayan ve şu an hızla gelişen bir üretim teknolojidir [1]. 3D yazıcıların kullanımının bugün karşı karşıya olduğumuz sürdürülebilirlik sorunlarının üstesinden gelmeye yardımcı olacağı da düşünülmektedir. Yöntemde, serbest radikaller oluşturan ve ultraviyole ışıkla reaksiyona girebilen yani ışığa duyarlı fotobaşlatıcılar içeren reçineler kullanılmaktadır. Lazer gücü, tarama hızı veya maruz kalma süresi gibi SLA prosedüründeki baskı parametreleri kürlenme süresini ve baskının çözünürlüğünü etkilediği düşünülmektedir [2]. Bu çalışmada SLA yazıcıda kullanılmak üzere test parçaları aynı katman kalınlıklarında farklı maruz kalma süreleri (exposure time) kullanılarak optimize edilmiştir. Aynı zamanda mekanik dayanımları optimize edilen reçinelere bentonit kili eklenerek mekanik mukavemetleri ve temas açı değerlerindeki değişiklikler karşılaştırılmıştır. Mekanik testler ISO 527-2 Standardı'na göre gerçekleştirilmiştir ve üretim esnasında UV ışına maruz kalma süresinin artışına bağlı olarak malzemelerin mekanik mukavemetlerinde korele bir artış meydana gelmiştir. Sonuç olarak elde edilen malzemelerin çekme mukavemetleri 30 – 40 MPa, uzama değerleri ise %5 – 6 aralıklarında elde edilmiştir.



Şekil 1. SLA ile üretilen test numuneleri

Anahtar Kelimeler: Stereolitografi (SLA), reçine, üç boyutlu yazıcı, UV ile kürleme.

Kaynaklar

[1] Huang, B., Du, Z., Yong, T., Han, W. Preparation of a novel hybrid type photosensitive resin for stereolithography in 3D printing and testing on the accuracy of the fabricated parts. Journal of Wuhan University of Technology-Mater. Sci. Ed., 2017, 32(3), 726-732. https://doi.org/10.1007/s11595-017-1659-x.

[2] Garcia, E. A., Ayranci, C., Qureshi, A. J. Material property-manufacturing process optimization for form 2 vat-photo polymerization 3D Printers. Journal of Manufacturing and Materials Processing, (2020), 4(1), 12. https://doi.org/10.3390/jmmp4010012.

SS-124 [Malzeme Kimyası]

D-limonenin Biyoesaslı Nanoliflerin Özellikleri Üzerine Etkisi

***Fatma Nur Parın*[1], *Uğur Parın*[2]**

[1]*Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği Bölümü, Bursa, 16310, Türkiye*
[2]*Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Aydın, 09100, Türkiye*

Son zamanlarda, gıda katkı maddeleri, ilaçlar ve esanslar gibi biyoaktif maddelerin polimer çözeltilerine eklenmesiyle elde edilen kompozit yapılı nanoliflere bir eğilim söz konusudur. Nanolifler çapı < 1 µm liflerdir ve geleneksel liflerle kıyaslandığında yüksek yüzey alanı/hacim oranı, düşük yoğunluk ve yüksek gözeneklilik gösterirler. Uzunlukları çaplarına kıyasla oldukça fazla olan nanolifler, sahip oldukları yüksek yüzey/hacim oranı sayesinde başta medikal alan olmak üzere (ilaç taşıyıcı sistemler ve doku mühendisliği de dahil) birçok alanda kullanım potansiyeline sahiptir. Elektroçekim diğer nanolif üretim yöntemlerine göre kolay, ekonomik ve hızlı bir yöntemdir ve çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, farklı oranlarda D-limonen uçucu yağı yüklü PVA/whey nanoliflerin üretimi gerçekleşmiştir. Üretilen nanoliflerin morfolojik özellikler, ıslanabilirlikleri ve kimyasal kompozisyonları sırasıyla SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), optik tensiyometre ve FT-IR (Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektrofotometrisi) ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nanolif, elektroçekim, PVA/whey protein, D-limonen.

SS-125 [Malzeme Kimyası]

Mum (İng. Paraffin wax) Malzemesi Karbon Sayısı Dağılımının Tarım Lastiklerinin Ozon Dayanıklılık Performansına Olan Etkisinin İncelenmesi

Cansu Börüban Bingöl, Sertan Denizli, Ezgi Yılmaz Göç, Sezgin Gökçesular
Brisa Bridgestone Sabanci Lastik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Mum karbon numarası dağılımı, kauçuk gibi polimerlerin ozon çatlaklarından korunmasını etkileyen kritik bir faktördür [1]. Mumlar, lastik formülasyonlarında yüzeye göç ederek ozon saldırısına karşı koruyucu bir bariyer oluşturmak amacıyla kullanılır [2]. Bu korumanın etkinliği, kullanılan mumların karbon zincir uzunluğu ile ilinitilidir [3]. Mumlar, lastikleri ozon ve UV ışığı gibi çevresel faktörlerden koruyarak lastik performansında önemli bir rol oynar. Mum yüzeye nüfuz ederek koruyucu film oluşturur. Bu koruma şekli mum film kırılmadığı sürece yeterlidir. Bu durum genellikle statik uygulamalar için geçerlidir. Dinamik uygulamalarda ise, mum film yırtılır ve ciddi çatlaklar oluşur. Bu durumda mumun yanı sıra antioksidanlar da kullanılmalıdır.

Bu çalışmada, farklı karbon numarası dağılımına sahip mumların Tarım lastiklerinin ozon bozulması üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde, SBR/NR karışımı temelli bir karışım hazırlanmış ve farklı karbon numarası dağılımına sahip mumların mekanik özellikler ve ozon bozulması üzerindeki etkileri incelenmiştir. İkinci bölümde, seçilen mumlar kullanılarak deneme lastikleri üretilmiştir. Deformasyon direncini FMVSS-119 standardına göre test etmek için dayanıklılık testleri yapılmıştır. Statik ölçümler (genel çap ve kesit genişliği) ETRTO tarafından tanımlanan boyutsal ölçümleri kontrol etmek amacıyla uygulanmıştır. Son bölümde, kullanılan lastiklerin dayanıklılığı ve aşınma performanslarını değerlendirmek için saha testleri yapılmıştır. Sonuç olarak, lastik karışımlarındaki mumların karbon zincir dağılımı, lastiklerin genel performansını ve aşınma ömrünü belirlemede önemli bir faktördür. Uygun karbon dağılımına sahip mumların seçimi, lastik yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturarak, ozon çatlaklarına karşı koruma sağlar.

Anahtar Kelimeler: Mum, wax, polimer, lastik, ozon.

Kaynaklar

[1] Bai, C. And Zhang, J., Effect of Carbon Number Distribution of Wax on the Yield Stress of Waxy Oil Gels, Industrial & Engineering Chemistry Research, 2013, 7, 2732–2739. https://doi.org/10.1021/ie303371c.
[2] Quan, Q., Gong, J., Wang, W., Gao, G., Study on the aging and critical carbon number of wax deposition with temperature for crude oils, Journal of Petroleum Science and Engineering, 2015, 130, 1-5. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2015.03.026.
[3] Agrawal, S., L., Deuri, A., S., Mandot, S., Bandyopadhyay, S., Mukhopadhyay, R., The Effect of Waxes on Rubber Vulcanisates, Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology, 2005, 21, 2-4. https://doi.org/10.1177/147776060502100.

SS-126 [Malzeme Kimyası]

Kalsiyum Pirofosfat Kristalizasyonuna Sitrik Asitin Etkisinin İncelenmesi

***Behris Kılıç*, Sevgi Polat**
Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Kalsiyum pirofosfat dihidrat kristallerinin eklemlerde birikmesi sonucu ortaya çıkan psödogut dünya genelinde yaygın olarak görülen romatolojik bir hastalıktır. Vivo koşullarda triklinik (t-CPPD) ve monoklinik (m-CPPD) olmak üzere kalsiyum pirofosfat dihidrat kristallerinin iki formu bulunmaktadır. Ayrıca vitro koşullarda bu formlara ek olarak kalsiyum pirofosfat kristalleri kalsiyum pirofosfat tetrahidrat ve susuz kalsiyum pirofosfat formlarında da bulunabilmektedir. İnsan sağlığı açısından düşünüldüğünde kalsiyum pirofosfat kristallerinin oluşum mekanizmasının bilinmesi, bu kristallerin eklemlerde birikiminin yavaşlatılması/ engellenmesi oldukça önemlidir. Yapılan mevcut çalışmalar kalsiyum pirofosfat kristallerinin oluşumunun değişik türdeki katkı maddelerinin kullanılmasıyla engellenebileceğini ortaya koymuştur. Bu kapsamda, bu çalışmada kalsiyum pirofosfat kristalizasyonu katkı maddesi olarak kullanılan sitrik asit varlığında incelenmiştir. Kalsiyum pirofosfat kristallerinin eldesi için reaktif kristalizasyon yöntemi kullanılmıştır. Deneyler 37°C ve 90 °C olmak üzere farklı sıcaklıklarda, pH 4'de, 25 ve 50 ppm olmak üzere iki farklı katkı konsantrasyonunda yapılmıştır. Hem saf hem de sitrik asit varlığında üretilen kristallerin yapısal ve morfolojik karakterizasyonu XRD, FTIR ve SEM analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. SEM analiz sonuçları, sitrik asit konsantrasyonunun artışına bağlı olarak kalsiyum pirofosfat kristallerin morfolojisinin değiştiğini ve ortalama tane boyutlarının yaklaşık olarak %30 oranında küçüldüğünü göstermiştir. Ayrıca, kristallerin yüzey yükleri zeta potansiyeli analizi ile belirlenmiştir. Saf ortamda kristallerin yüzey yükü -28,6 mV iken, bu değer 50 ppm sitrik asit varlığında -40,2 mV olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada, farklı sıcaklıklarda üretilen kalsiyum pirofosfat kristallerinin hidrat yapılarının değiştiği termal analiz yöntemiyle belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum pirofosfat, psödogut, kristalizasyon, morfoloji, sitrik asit.

SS-127 [Malzeme Kimyası]

Grafen Oksit-Bodipy Temelli Nanoplatformların Fotodinamik Terapide Kullanımları

***Ezel Öztürk Gündüz*[1], *Gürcan Günaydın*[2], *Elif Okutan*[1]**
[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli*
[2]*Hacettepe Üniversitesi, Kanser Enstitüsü, Temel Onkoloji Anabilim Dalı, Ankara*

Grafen, sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomlarının bal peteği şekilde düzenlenmesi sonucu oluşan iki boyutlu bir malzemedir ve başta grafen oksit (GO) olmak üzere, birçok türevi bilinmektedir. Özellikle GO'in yüzeyinde bulunan hidroksi, epoksi ve karboksilik asit gibi fonksiyonel gruplar sayesinde hidrofilik ortam ile moleküler arası etkileşime girebilmesi nedeniyle nanoteranöstik platformların tasarlanması ve kullanımı konusunda araştırmalar umut vaat etmektedir. Bu etkileşimlere ek olarak, yüksek yüzey alanı ve biyouyumlu olması sebebiyle GO pek çok biyomedikal uygulamada nanotaşıyıcı olarak kullanılmaktadır [1]. Fotodinamik terapinin (PDT), kanserin tedavisinde yaygın olarak kullanılan kemoterapi, cerrahi müdahale, radyoterapi gibi yöntemlere göre yüksek seçicilik, invazif olmama ve düşük sitotoksisite gibi avantajları vardır. Fotodinamik terapide en önemli elementlerden birisi uygun fotoduyarlaştırıcının (PS) tasarlanmasıdır. BODIPY bileşiklerinin PDT'de kullanımları ile ilgili pek çok örnek bulunmaktadır ve bu bileşikler son derece umut vaat etmektedir. Yine BODIPY türevlerinin GO ile kovalent olmayan etkileşimleri sonucu hazırlanan nanoplatformlarının kanserin PDT ya da PDT-kemoterapi gibi dual yöntemler ile tedavisinde kullanımları umut vaad etmektedir [2]. Son yıllarda, kanserin tedavisinde başarı oranının arttırırılabilmesi için birden fazla tedavi yönteminin kombinasyonları araştırılmaktadır [3].

Bu çalışmalarda, kanser hücrelerinde PS birikiminin hedefli şekilde yapılabilmesi için glukoz uç gruplar taşıyan BODIPY-GO nanoplatformlar hazırlanarak elde edilen malzemeler çeşitli spektroskopik ve görüntüleme teknikleriyle karakterize edildi. Malzemelerin fotofiziksel özellikleri UV-Vis absorpsiyon ve floresans emisyon spektrofotometresi ile aydınlatıldı ve singlet oksijen üretme kapasiteleri tuzak moleküller kullanılarak organik ve sulu ortamda incelendi. Singlet oksijen üreticisi olarak belirlenen moleküllerin *in vitro* ortamda PDT ya da kemo-fotodinamik dual terapide etkinlikleri araştırıldı. Bu deneylerden elde sonuçlara göre GO temelli nanoplatformların kanser hücrelerini öldürmede daha etkin oldukları görüldü.

Anahtar Kelimeler: BODIPY, fotodinamik terapi, grafen oksit, kanser, singlet oksijen.

Teşekkür: Bu çalışmalar 118-F-486 ve 221-Z-149 nolu TÜBİTAK projeleri ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

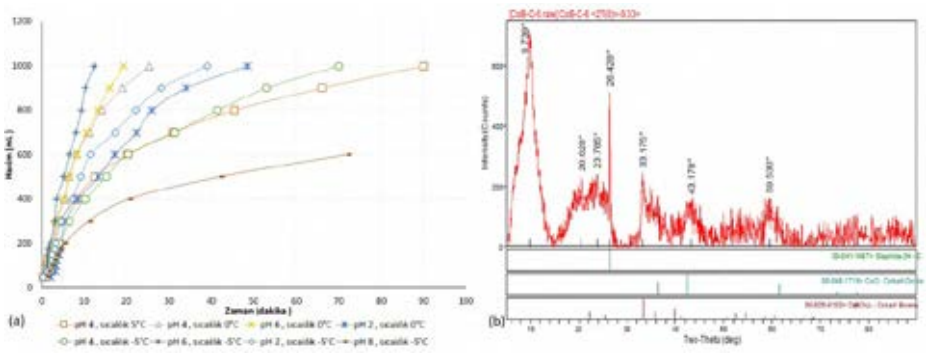
[1] Öztürk Gündüz, E., Tasasız, B., Gedik, M.E., Günaydın, G., Okutan, E. NI-BODIPY-GO Nanocomposites for Targeted PDT, *ACS Omega*, 2023, 8, 8320-8331. https://doi.org/10.1021/acsomega.2c06900.
[2] Öztürk Gündüz, E., Atajanov, R., Gedik, M.E., Tanrıverdi Eçik, E., Günaydın, G., Okutan, E. BODIPY–GO nanocomposites decorated with a biocompatible branched ethylene glycol moiety for targeted PDT, *Dalton Trans.*, 2023, 52, 5466-5477. https://doi.org/10.1039/d2dt04013a.
[3] Yu, M., Cao, R., Ma, Z., Zhu, M. Development of "smart" drug delivery systems for chemo/PDT synergistic treatment, *J. Mater. Chem. B*, 2023, 11, 1416-1433. https://doi.org/10.1039/d2tb02248f.

SS-128 [Malzeme Kimyası]

Hidrojen Üretim Reaksiyonu İçin Karbon Destekli Kobalt Borit Katalizör Geliştirilmesi

Ayberk Çelik[1], Gülü Nisa Akbaba[1], Dündar Furkan[2]
[1]İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul
[2]İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Makine Mühendisliği, İstanbul

Hidrojenin üretimi, depolanması ve taşınması gibi sorunların çözümü Hidrojen kullanımının yaygınlaşması için büyük önem taşımaktadır [1]. Sodyum Bor Hidrür (NaBH4) alternatiflerine kıyasla (Sıvı hidrojen, sıkıştırılmış gaz, metal hidrürler, vb.) kütlece daha fazla hidrojen depolayabildiği için taşınabilir uygulamalarda ideal depolayıcıdır. [1] NaBH4, Sodyum Hidroksit (NaOH) ile kararlılaştırılırsa istenildiğinde bir katalizör yardımıyla kontrolü bir şekilde Hidrojen üretilebilir. [2, 3, 4] Kullanılacak katalizörün aktifliği yüksek debili Hidrojen üretimi için gereklidir. Bu çalışmada literatürde pek çok kez çalışılmış olan Kobalt Borit katalizörü [2, 3, 4] karbon destek üzerinde indirgeme-çöktürme metodu kullanılarak sentezlenmiştir. Nano boyutta katalizör sentezlemek amacıyla sentez hızını yavaşlatmak için reaksiyon yaklaşık 0 °C'de tutulan Kobalt Nitrat tuzunun sulu çözeltisi ile -8 °C ile 5 °C arasında değişen sıcaklıklarda ultrasonik horn ile homojenize edilmiş Aktif Karbon-NaBH4 içeren alkollü sulu çözeltinin manyetik karıştırıcıda yüksek hızda karışma gerçekleşirken bir anda karıştırma yapılarak sağlanmıştır. Sulu Kobalt Nitrat çözeltisinin 4 olan pH'ı Amonyak ile 6 ve 8'e arttırılıp Nitrik asit ile 2'ye düşürülmüştür. Alkollü ve indirgeyici içeren karbon çözeltisi buzlukta tutularak soğutulmuştur. Sıcaklık -8 °C'ye düştüğünde kobaltın karbon üzerinde indirgenmediği görülmüştür bu sebeple -5 °C, 0 °C ve 5 °C'deki ölçümler değerlendirilmiştir. Hazırlanan katalizörlerden 100 mg alınıp, %10 NaOH ile stabilize edilmiş 0,5 g NaBH4 içeren sulu çözeltilere bir balon içinde eklenerek ve balonun hacmi zamana bağlı ölçülerek Hidrojen üretim hızı belirlenmiştir. Büyük bir mezürde balonun şişmesine izin verilmiştir ve mezüre bilinen hacimde su eklenerek su seviyesi ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlarda Kobalt Nitrat çözeltisinin pH'ı 6 iken ve alkollü karbon çözeltisinin sıcaklığı -5 °C iken hazırlanan katalizör ile en yüksek Hidrojen üretim hızı elde edilmiştir. (Figür 1a) Bu katalizörün yapılan XRD analizinde 33 derecede beklenen Kobalt Borit pikinin net bir şekilde görülmesi ve 42,5 derecede beklenen Yüzey Merkezli Kübik Kobalt Oksit pikinin hafif kayması Bor atomlarının Kobaltın kristal yapısına girdiğini net bir şekilde ortaya koymaktadır. (Figür 1b) Ayrıca katalizörler fırında 600 °C'de tutularak yakılmıştır; yanma öncesi ve sonrası kütleleri karşılaştırılarak katalizörlerin karbon içeriği belirlenmiştir. Yüksek performans elde edilen katalizörde bu oran teorik olarak % 94 iken tartım sonuçlarında % 78 görülmüştür. Fırında bir miktar karbonun yanmadığı veya kül olarak yapıda kaldığını düşünmekteyiz.



Figür 1. (**a**) Hidrojen üretim hızları ve (**b**) en aktif katalizörün XRD analizi.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen, kobalt borit, nanokatalizör, sodyum bor hidrür.

SS-129 [Malzeme Kimyası]

Atık Kolza Saplarının Süperkapasitör Elektrot Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi

Anıl Yılmaz[1], Nahid A. Kesthiban[2], Ali Gelir[2], Hanzade Açma[1], Serdar Yaman[1]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34469, Türkiye
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34469, Türkiye

Enerji depolama cihazları olarak süperkapasitörler yüksek güç yoğunlukları, hızlı şarj yetenekleri ve uzun çevrim ömürleri sayesinde oldukça umut vadetmektedirler. Elektrot malzemeleri süper kapasitörlerin performansının belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Özellikle yenilenebilir kaynaklardan elde edilen gözenekli karbon malzemeler, sağlık ve çevre üzerinde daha az zararlı etkisi olması nedeniyle öne çıkmaktadır. Ayrıca son yıllarda, gözenekli karbon, yüksek gözenekliliği, mükemmel iletkenliği ve kararlı fiziksel, kimyasal özellikleri nedeniyle en çok araştırılan malzemelerden biridir [1,2]. Bu çalışmada süperkapasitör elektrot malzemesi olarak kullanılmak üzere atık, hasat sonrası tarlada kalan, kolza saplarından hiyerarşik gözeneklere sahip gözenekli karbon elde edilmiştir. Kolza sapı 900 °C'de karbonize edilmiş ve farklı sıcaklıklarda (600 °C, 700 °C, 800 °C ve 900 °C) KOH ile aktive edilmiştir. Elde edilen malzemelerin yüzey ve gözenek özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve Brunauer-Emmett-Teller analizi (BET) ile incelenmiştir. Yapısal özellikleri ise Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), X-ışını kırınım yöntemi (XRD) ve Raman analizi ile belirlenmiştir. Elementel bileşimi ve ilgili bağ yapıları X-ışını fotoelektron spektoskopisi (XPS) ile gösterilmiştir. Termal özellikler termogravimetrik analiz (TGA) ve türev termogravimetri (DTG) termogramlarıyla incelenmiştir. Elektrokimyasal özellikler döngüsel voltametri (CV), galvanostatik şarj/deşarj (GCD) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ile belirlenmiştir. Elektrokimyasal sonuçlara göre, 600°C'de aktive edilen numune (RSC-600-K3), diğer numunelerle karşılaştırıldığında üstün performans sergileyerek kapasitans değeri 1.1 mA/cm² akım yoğunluğunda 302.8 mF/cm² olarak belirlenmiştir. Ayrıca 8000 döngüden sonra RSC-600-K3, başlangıç değerinin %98.9'u kadar bu kapasitans değerini korumuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, kolza sapı, süperkapasitör.

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: MGA-2022-43941 ve MDK-2023-44677.

Kaynaklar

[1] Tu, J.; Qiao, Z.; Wang, Y.; Li, G.; Zhang, X.; Li, G.; Ruan, D.: Biomass-based porous carbon for high-performance supercapacitor electrode materials prepared from Canada goldenrod. Journal of Energy Storage, 73, 109268 (2023). http://doi:https://doi.org/10.1016/j.est.2023.109268.

[2] Wang, T.; Peng, L.; Deng, B.; Yuan, F.; Guo, J.; Liu, Q.; Wu, D.: Cellulose degradation of cottonseed meal derived porous carbon for supercapacitor. Fuel, 357, 129653 (2024). http://doi:https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.129653.

Nükleer Kimya Sözlü Sunumlar

Nuclear Chemistry Oral Presentations

SS-130 [Nükleer Kimya]

Sülfonlanmış POLİHIPE/nanokil'de Stronsiyum Tutulumunun Yüzey Yanıt Metodu (YYM) ile İncelenmesi

Ümran Hiçsönmez[1], Asiye Meral Ertem[2], Süleyman İnan[3], Meltem Sözbir[4], Hatice Hande Mert[5], Emine Hilal Mert[6]

[1]Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya, Muradiye-Manisa
[2]Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya, Muradiye-Manisa
[3]Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Bornova-İzmir
[4]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova
[5]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova
[6]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova

Doğal stronsiyumun (Sr), nükleer enerji reaktörlerinde nükleer yakıtın yanması sırasında oluşan kararsız Sr-90 radyoizotopu da bulunmaktadır. Negatif beta yayınlayıcı Sr-90'nın t1/2 29 yıl, biyolojik t1/2 de ˷30 yıl oldukça uzundur. Endüstriyel kullanım ve nükleer santrallerin işleyişi sonucu oluşan Sr izotopları, olası sızıntılar veya kazalar durumunda insanlar ve çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. İnsan vücudu, aynı IIA peryot grubunda olan Ca'a benzer bir element olan stronsiyumu kısmen emebildiğinden, yüksek miktarda Sr tüketimi ya da istenmeden alımı kemik dokusunda Ca yerine geçerek kemik sağlığını etkileyebilir. Bir adsorpsiyon işlemi olan bu çalışmada, adsorban olarak sülfonlanmış poli(stiren-ko-divinilbenzen) poli(S-ko-DVB)-esaslı yüksek iç fazlı emülsiyon Polimeri (poliHIPE)/nanokil (sulf-poliHIPE/nanokil) nanokompozit kullanılmıştır. Nanokil olarak, poliHIPE sentezi sırasında ağırlıkça %10 oranında organomodifiye montmorillonit kili katkılanmış, sülfonlanmış poliHIPE/nanokil nanokompozitleri ise önceden sentezlenen poliHIPE/nanokil numunelerinin klorosülfonik asit ile post-sülfonasyonu yoluyla sentezlenmiştir. FT-IR analizlerinde adsorbanın yapısında bulunan alifatik C-H ve aromatik -C=C- çifte bağlarına ek olarak modifiye kilin varlığından dolayı Si-O piki 1035 cm−1 civarında, sülfonlanmış poliHIPE/nanokil numunesinde ise SO3H grubunun varlığına işaret eden simetrik S=O gerilim titreşimleri ~1120 cm−1, ~ –SO3− iyonlarının simetrik gerilim titreşimleri ~998 cm−1 S=O simetrik gerilme titreşimleri 990 cm-1 ve 1010 cm-1'de, S=O asimetrik gerilme titreşimleri 1150 cm-1 ve sülfon gruplarının aromatik halkaya bağlandığını gösteren pikler ~831 cm−1'de tespit edilmiştir.

SEM-EDS görüntü ve element analizlerinde, sulf-poliHIPE/nanokil adsorbanının gözenekler ile birbirine bağlı kavitelerden oluşan klasik poliHIPE morfolojisini sergilediği gözlemlenmiş ve yapıdaki kükürt varlığı tespit edilmiştir. Sr adsorpsiyon sonrası gerçekleştirilen analizlerde adsorban üzerindeki kükürt miktarının fazla olduğu bölgelerde stronsiyumun adsorplanan miktarı yüksek oranda saptanmıştır. Alım deneyleri, temel noktalarda bulunan üç bağımsız değişkenin (pH, konsantrasyon ve sıcaklık) incelenmesi ile yapılmıştır. Modelde, belirlenen 20 deneme koşulunu içeren bir matris oluşturulmuş ve verilerden adsorpsiyon verimi (%) ve adsorpsiyon kapasitesi değerleri değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonuçları Design Expert kullanılarak elde edilmiştir. Adsorpsiyon verimi (%) için, modele ilişkin F değeri 36,52 dir ve p değeri 0,0001'den küçük olduğu için model ve model terimlerinin 0,95 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır. pH'ın 6-8 aralığındaki değişiminin, verim üzerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı, 200-400 mg/L aralığında derişim artışıyla azalmış ve maksimum adsorpsiyon 200 mg/L Sr başlangıç

derişiminde olmuştur. 25-45 oC aralığında, Sulf-poliHIPE/nanokil üzerindeki Sr2+ adsorpsiyonu sıcaklık artışıyla azalmıştır. Yanıt olarak kapasite göz önüne alındığında ise, modelin önemlilik değerinin p<0,05, F=66,62 olarak bulunması modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. ANOVA analizine göre R2 ve R2 ayarlı değerlerinin sırasıyla 0,98 ve 0,97 olması, gözlenen değerlerle öngörülen değerler arasında yüksek bir uyumluluk olduğunu göstermektedir. Adsorpsiyon üzerinde; sıcaklık ve konsantrasyonun ana etkilerinin önemli, pH'ın ise ana etki olarak önemsiz görülmüştür. Buna ilaveten hem % adsorpsiyon hem de kapasite için ikili etkileşimlerde; pH ve konsantrasyonun, adsorpsiyon üzerinde pozitif rol oynadığı; konsantrasyon ile sıcaklık arasında ise şiddetli negatif kümülatif etkinin söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Optimum koşullar % adsorpsiyon için; pH=6, 200 mg/L ve 25 °C (%100) iken tutulum kapasitesi için; pH=8, 400 mg/L ve 25 °C (161,14 mg/g)'dir. Aynı adsorbanın Sr+2 kapasitesi kesikli yöntem ile 24 saat çalkalama sonrasında 183,75 mg/g bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, PoliHIPE, stronsiyum, yüzey yanıt yöntemi.

Teşekkür: Çalışmamız, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (MCBU, BAP, Proje No 2022-149) tarafından desteklenmiştir.

Organik Kimya Sözlü Sunumlar

Organic Chemistry Oral Presentations

SS-131 [Organik Kimya]

Tiyenotiyofen Türevli Malzemelerin Sentezi, Özelliklerinin İncelenmesi ve Enerji Tabanlı Uygulamaları

Recep İşçi
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Tiyenotiyofen (TT) (tiyeno[3,2-b]tiyofen) halkaları material kimyasında yaygın olarak kullanılan ikili kaynaşık tiyofen halkasından oluşan, geniş p-konjugasyonuna sahip, düzlemsel, elektronca zengin kararlı aromatik yapılardır. Hem ışığa hem de elektriğe dayalı OLED (organik ışık saçan diyot), OFET (organik alan etkili transistör), organik güneş hücreleri, kapasitör gibi geniş kullanım alanlarına sahip enerji tabanlı materyallerdir. TT kimyasının gelişmesine öncülük eden grubumuzca çeşitli donör, akseptör modelli hem polimerik hem de küçük molekül olarak birçok yapı material kimyasına kazandırılmıştır. Bu bildiri çerçevesinde; hem polimerik hem de küçük molekül yapılı çeşitli TT ünitelerinin sentezi, optik-elektronik özelliklerinin incelenmesi ve enerji tabanlı cihaz özellikleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tiyenotiyofen, organik materyal kimyası, enerji tabanlı malzemeler.

SS-133 [Organik Kimya]

Molecular Engineering of Octupolar Chromophores: Towards Multifunctional Materials

Huriye Akdas Kilic
Yildiz Technical University

Over the past few decades, we have witnessed the development of multifunctional systems based on molecular materials with large second and third order nonlinear optical (NLO) properties, which have made them attractive candidates for a broad spectrum of high tech applications in the electro-optic and photonic fields (e.g., telecommunications, computing, photopolymerization, optical data storage...) Multiple alternatives are possible: the broad variety of π-conjugated organic systems and architectures provides numerous possibilities in term of molecular design. The present multidisciplinary work is dedicated to the design and in-depth investigation of innovative and stimulable photoactive thin films based on new NLO-actives octupolar materials which will allow high-resolution and high-density 3D information encoding at the supramolecular level. We will present attractive perspectives for the buildup of original chromophores combining in one single molecule several synergetic properties such as two-photon absorption, photochromism, chirality to ensure strong 2nd order nonlinear response and additional liquid crystalline properties to generate really attractive stimuli-responsive, well-organized, anisotropic, soft and malleable supramolecular materials.

Keywords: Chromophores, nonlinear optic, multifunctional.

SS-135 [Organik Kimya]

Pseudo-Peptit Yapısında Yeni Ferrosen Türevleri: Sentez, Karakterizasyon ve ORFB Uygulamaları

Meryem Aygün[1], Ayse Halıç Poslu[1], Taha Yasın Eken[2], Ömer Koz[1], Gamze Koz[1]
[1]Bursa Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Bursa
[2]Bursa Teknik Üniversitesi, Malzeme Ana Bilim Dalı, Bursa

Enerji, sürdürülebilir kalkınmanın temelidir ve fosil yakıtların tükenmesiyle birlikte yenilenebilir enerji kaynakları daha büyük önem kazanmıştır. Ancak, yenilenebilir enerji kaynakları, dalgalı ve değişken doğaları nedeniyle elektrik şebekesine doğrudan verilememektedir. Bu nedenle, yenilikçi enerji depolama teknolojilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır [1].

Redoks akış bataryaları, şehir elektriğinin depolanmasında kullanılan bir teknolojidir. Ancak, mevcut vanadyum bazlı sistemlerin maliyeti yüksektir ve toksik özelliklere sahiptir. Organik redoks akış bataryaları (ORFB), toksik ve maliyetli metal iyonları yerine redoks aktif organik moleküller kullanarak çözüm sunmaktadır. Organik moleküllerin sağladığı geniş fonksiyonel grup çeşitliliği, redoks potansiyeli, kararlılık ve suda çözünürlük gibi üstünlükler ORFB'lere duyulan ilginin hızla artmasına neden olmaktadır [2]. Son yıllarda, yeşil kimyanın gelişimiyle birlikte ORFB'ler öne çıkmaktadır. Sulu ORFB'lerde anolit olarak kullanılan çok başarılı malzemeler olmasına rağmen katolit olarak kullanılan az sayıda malzeme vardır [3].

Bu çalışmada, sulu ORFB'lerde katolit olarak kullanılabilecek yeni, suda çözünür, pseudo-peptit yapısındaki 1,4-disübstitüe-1,2,3-triazol ferrosen türevlerinin tasarımı ve sentezi gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen moleküllerin karakterizasyonu; Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR), nükleer manyetik rezonans spektroskopisi (^{1}H ve ^{13}C NMR) ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometresi (HR-MS) ile yapılmıştır. Siklik voltametri çalışmaları ile malzemelerin ORFB uygunluğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ferrosen, klik kimyası, organik redoks akış bataryası, pseudo-peptit, triazol.

Kaynaklar

[1] Lv, Y., Han, C., Zhu, Y., Zhang, T., Yao, S., He, Z., ... Wang, L. 2021. "Recent advances in metals and metal oxides as catalysts for vanadium redox flow battery: Properties, structures, and perspectives". Journal of Materials Science & Technology, 75, 96-109.
[2] Ding, Y., Zhang, C., Zhang, L., Zhou, Y., Yu, G. 2018. "Molecular engineering of organic electroactive materials for redox flow batteries". Chemical Society Reviews, 47(1), 69-103.
[3] Hu, B., DeBruler, C., Rhodes, Z., Liu, T. L. 2017. "Long-Cycling Aqueous Organic Redox Flow Battery (AORFB) toward Sustainable and Safe Energy Storage". Journal of the American Chemical Society, 139(3), 1207-1214.

SS-136 [Organik Kimya]

Floren Kromoforu İçeren Bipirimidin Türevinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Merve Gündoğdu*, Huriye Akdas-Kiliç, Belkiz Bilgin Eran**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Floren kromoforu, yüksek elektronik simetriye sahip iki benzen halkasının metilen köprüsüyle bağlanmış olduğu polisiklik aromatik bir hidrokarbondur. Floren, doğrusal ve doğrusal olmayan optik özelliklere sahiptir. Yüksek termal ve kimyasal stabilitesinden dolayı üç boyutlu optik veri depolama, organik ışık yayan diyotlar, organik alan etkili transistörler, boyaya duyarlı güneş pili, fotovoltaik hücreler gibi geniş uygulama alanlarına sahiptir [1,2].

Maddenin, şiddeti yüksek olan ışığa verdiği tepkinin doğrusal olmadığının keşfedilmesiyle birlikte doğrusal olmayan optik özellikler incelenmeye başlamıştır. Organik malzemeler, elektron ve moleküler polarizasyon ile bu özelliği gösterirler, kullanılan lazer ışığıyla madde kontrol edilebilmektedir. Lazer, bilgi ve malzeme teknolojisi alanlarında fotodinamik terapi, telekomünikasyon, mikro işleme gibi uygulama alanlarına sahiptir [3]. Organik malzemenin yapısında D-π-A etkileşimi oluşturmak daha yüksek kararlılık, geliştirilmiş polarize edilebilirlik ve çözünürlük, çeşitli modifikasyon ve merkez simetrisi olmayan bileşik oluşturur [4].

Bu çalışmada dokuz aşamalı sentez yolu kullanılarak D-π-A etkileşimi içeren bipirimidin akseptörüne, floren kromoforu içeren donör grup bağlanmıştır. Elde edilen yeni dört kollu bileşiğin yapısı spektroskopik yöntemlerle (FT-IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR) aydınlatılmış olup, mesogenik davranışları polarizasyon mikroskobu (PM) ve diferansiyel tarama kalorimetre (DSC) ile incelenmiştir. UV-VIS absorpsiyonu ve kuantum verimi incelenmiş olup, fotolüminesans özellikleri araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal olmayan optik, donör-akseptör, floren, lüminesans.

Kaynaklar

[1] Shaya, J., Corridon, P.R., Al-Omari, B., Aoudi, A., Shunnar, A., Mohideen, M. I. H., Qurashi, A., Michel, B. Y., Burger, A. Design, photophysical properties, and applications of fluorene-based fluorophores in two-photon fluorescence bioimaging: A review. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 2022, 100529. https://doi.org/10.1016/j.jphotochemrev.2022.100529.
[2] Das, A. S., Nair, A. R., Sreekumar, A., Sivan, A. Approaches to obtaining fluorenes: An alternate perspective. *ChemistrySelect*, 2022, 7(26). https://doi.org/10.1002/slct.202201097.
[3] Li, C. Introduction: In: Nonlinear Optics, first ed., Springer, Singapore, 2017.
[4] Bureš, F. Fundamental aspects of property tuning in push–pull molecules. *RSC Adv.*, 2014, (102), 58826–58851. https://doi.org/10.1039/c4ra11264d.

SS-137 [Organik Kimya]

Fotodinamik Terapide Hedef Seçicilik ve Etkinlik Artışı: Çinko Bağlayıcı Fototerapi Ajanı Geliştirme

***Nisa Yeşilgül*[1], *Özlem Seven*[2]**
[1]Polis Akademisi, İç Güvenlik Fakültesi, Adli Bilimler Bölümü, 06834, Türkiye
[2]İ.D. Bilkent Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Fotodinamik terapi (FDT), kanserli hücrelerin ışığa duyarlılaştırıcı bir molekül ile aktive edilmesi ve ardından belirli bir dalga boyundaki ışık ile uyarılarak singlet oksijen üretilmesi esasına dayanır. Bu singlet oksijen, kanserli hücrelerde sitotoksik etki göstererek hücre ölümüne yol açar. FDT'nin başarısı için ışığa duyarlılaştırıcının (fototerapi ajanı) hem kanser hücrelerinde tutunması hem de tedavi edici pencerede etkinleşmesi kritik faktörlerdir.

BODIPY türevleri, kolay fonksiyonlandırılabilirlikleri, yüksek kimyasal kararlılıkları ve dar emisyon bantları gibi özellikleri nedeniyle fotodinamik terapi için ilgi çekici moleküllerdir [1]. Literatürde çeşitli BODIPY türevi fototerapi ajanları bulunmasına rağmen, yakın kızılötesi bölgede etkinleşen ajanların geliştirilmesi üzerine çalışmalar devam etmektedir. Son yıllarda, kanser tedavisinde seçiciliği arttırmak adına, fototerapi ajanlarının hedef organelleri seçerek tutunması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda, hücrenin enerji santrali olan mitokondri, fotodinamik tedavide önemli bir hedef olarak ortaya çıkmaktadır. Kanser hücrelerindeki mitokondrilerin zar potansiyeli, normal hücrelere göre daha yüksektir. Bu özellik, trifenilfosfonium (TPP) grubu gibi pozitif yüklü fonksiyonel gruplar kullanılarak fototerapi ajanlarının mitokondriye yönlendirilmesi için avantaj sağlar [2]. Yüksek zar potansiyeli bulunan kanser hücrelerinde TPP ile modifiye edilmiş ajanlar daha fazla tutunarak hedef seçiciliği arttırır. Çinko bağlayıcı ajanlar ise kanser hücrelerinde yüksek konsantrasyonda bulunan çinko iyonları ile etkileşime girerek bu hücrelere seçici olarak tutunması dolayısıyla fototerapi ajanının kanser hücreleri üzerindeki konsantrasyonunu ve dolayısıyla sitotoksik etkisini artırması bakımından önemlidir.

Çalışmamızda, kanser hücrelerinde seçicilik gösteren fototerapi ajanları geliştirmek amacıyla, çinko bağlayıcı özelliklere sahip N,N-bis(2-piridinilmetil)benzen amin grubu ile birlikte TPP içeren ajanlar sentezlenmiştir. Elde edilen bileşiklerin yapısal karakterizasyonu kütle, 1H ve 13C NMR spektroskopi teknikleri ile aydınlatılmıştır. Fotofiziksel özellikler UV-görünür bölge absorpsiyon ve floresans emisyon spektrofotometreleri ile belirlenmiştir. Ayrıca moleküllerin singlet oksijen üretme kapasitesi asetonitril içerisinde 1,3-difenilizobenzofuranın tuzak molekül olarak kullanılmasıyla incelenmiş ve bu ajanların, kanser hücrelerinde tutunma ve sitotoksik etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: BODIPY, çinko bağlayıcı ajanlar, fotodinamik terapi, mitokondri, TPP.

Kaynaklar

[1] Treibs A., Kreuzer F.-H., Difluorboryl-Komplexe von Di- und Tripyrrylmethenen, Justus Liebigs, Ann. Chem., 1968, 718, 208 – 223. https://doi.org/10.1002/jlac.19687180119.
[2] Ucar, E., Seven, O., Lee, D., Kim, G., Yoon, J., Akkaya, E.U. Selectivity in Photodynamic Action: Higher Activity of Mitochondria Targeting Photosensitizers in Cancer Cells ChemPhotoChem 3, 3,129-132, 2019. https://doi.org/10.1002/cptc.201800231.

SS-138 [Organik Kimya]

Sentetik Yapbozlar Arasında Bir Yolculuk: Klik-tipi [2+2] Siklokatılma-Retroelektrosiklizasyon Tepkimelerinin Lineer Olmayan Optik Malzemelerin Sentezinde Kullanımı

Çağatay Dengiz

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Karbonca zengin it-çek tipi kromoforların güneş pilleri, optik cihazlar, ve sensörler gibi yeni nesil teknolojilerde uygulama bulmalarından dolayı bu moleküllere ucuz ve verimli yöntemlerle ulaşmak oldukça önem taşımaktadır.[1] Literatürde konjuge organik bileşikler ve polimerlerle ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen kullanılan yöntemler pahalı başlangıç maddeleri, çok basamaklı sentezler ve katalizör gereksinimleri gibi sorunları beraberinde getirmektedir.[2] Klik-tipi termal [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon tepkimeleri bahsi geçen tüm bu sorunlara cevap verebilecek özellikleri sebebiyle dikkat çekmektedir.[3] Bu ilginç tepkime, düzlemsel olmayan π-konjuge sistemlerin sentezinde başarıyla uygulanmasına rağmen bugüne kadar çözülemeyen üç önemli sorun sebebiyle literatürde kısıtlı yer bulmuştur. Bunlar, oldukça limitli substrat çeşitliliği, kullanılan substratların kararsızlığı ve tepkime sonrası ürünler üzerinde kimya yapılamaması olarak sıralanabilir. Bu kimyasal dönüşüm ilk olarak 70'li yıllarda metal asetilitler ve tetrasiyanokinodimetan tepkimeleri sırasında gözlemlenmiş ve literatüre geçmiştir.[3] Tepkimede kullanılabilecek metal içeren substratların az olması, tepkimenin kullanımını anorganik kimya alanındaki birkaç çalışmayla sınırlamıştır.[3] 2005 yılında rapor edilen bir çalışmada, bu tepkimelerinin organik substratlara uygulanabileceği gösterilmiştir.[3] Woodward-Hoffmann kurallarına göre [2+2] siklokatılmaların termal-yasaklı olduğu düşünüldüğünde, [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon tepkimelerinin oda sıcaklıklarında, herhangi bir katalizöre veya ışığa ihtiyaç duymadan yüksek verimlerle gerçekleştirilebilmesi tepkimenin değerini arttıran bir başka önemli noktadır. Çalışmanın öncelikli hedefleri, substrat çeşitliliği sorununu çözecek kararlı alkin türevlerinin geliştirilmesi ve sentezlenen kromoforların üzerinde kimya yapılabilmesinin sağlanmasıdır. Aynı zamanda da gerçekleştirdiğimiz deneysel ve teorik çalışmalarla sentezlediğimiz kromoforların ışığı geniş bir bölgede soğurabildiğini ve lineer olmayan optik davranışlar sergilediğini göstermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Klik kimyası, kromofor, lineer olmayan optik, siklokatılma, yük transfer.

Teşekkür: Bu çalışma Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi tarafından ADEP-103-2023-11269 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Forrest, S.R., Thompson, M.E. Introduction: Organic Electronics and Optoelectronics, Chem. Rev. 2007, 107, 923–925. https://doi.org/10.1021/cr0501590

[2] Bolm, C. Cross-Coupling Reactions, J. Org. Chem. 2012, 77, 5221–5223. https://doi.org/10.1021/jo301069c

[3] Michinobu, T., Diederich, F. The [2+2] Cycloaddition-Retroelectrocyclization (CA-RE) Click Reaction: Facile Access to Molecular and Polymeric Push-Pull Chromophores, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 2–28. https://doi.org/10.1002/anie.201711605

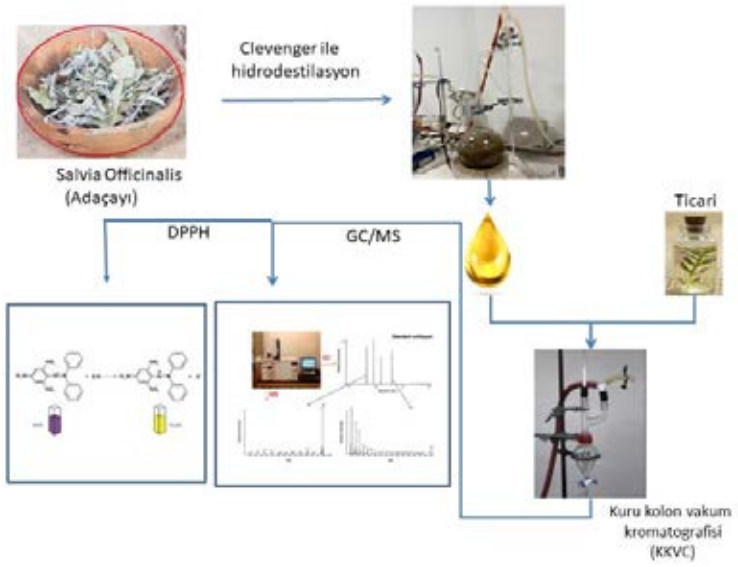
SS-139 [Organik Kimya]

Salvia officinalis Uçucu Yağ ve Fraksiyon Bileşenlerinin Tayini ve Antioksidan Aktivitelerinin Karşılaştırılması

Berna Güve, Hasniye Yaşa
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Avcılar, İstanbul, 34320, Türkiye

Uçucu yağlar, antioksidan özellikleri de dahil olmak üzere çeşitli biyolojik aktivitelere sahip, faydalı organik bileşiklerin değerli, ucuz, doğal bir kaynağı olarak hizmet ederler ve içerdikleri bileşikler açısından önemli bir yere sahiptirler [1]. Ülkemizde aromatik bitkilerin kullanımı ve bu konudaki araştırmalara olan ilgi her gün daha da artmaktadır. Bu nedenle bu yağlardan doğal bileşiklerin izole edilerek değerlendirilmesi ülkemiz için olduğu kadar dünya piyasaları açısından da önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, hem Türkiye'de baharat ve bitkisel çay olarak kullanılan ticari ada çayında elde edilen, hem de piyasada mevcut ticari uçucu yağının bileşimlerini belirlemek, fraksiyonlarına ayırarak fraksiyonlarının da içeriklerini tespit ederek DPPH antioksidan aktivitelerini karşılaştırmaktır [2]. Çeşni ve çay olarak kullanılan ada çayı uçucu yağı Clevenger yöntemi ile elde edilmiştir. Tüm ada çayı esansiyel yağların fraksiyonları, kuru kolon vakum kromatografisinin (KKVC) küçük ölçekli bir modifikasyonu ile elde edilmiştir [3]. Elde edilen uçucu yağların ve fraksiyonlarının kimyasal bileşimi IR spektroskoposi, 1H-NMR ve GC-MS analizi ile aydınlatılmış, çevirme açıları belirlenmiştir. Ayrıca, antioksidan aktiviteleri 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) antioksidan kapasite tayin yöntemi ile belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Ada çayı uçucu yağı akış şeması

Anahtar Kelimeler: Ada çayı, uçucu yağ, DPPH antioksidan aktivite, kuru kolon vakum kromatografisi.

Teşekkür: Bu çalışma 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2023 yılı 2. dönem kapsamında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Aljaafari, M.N.; AlAli, A.O.; Baqais, L.; Alqubaisy, M.; AlAli, M.; Molouki, A.; Ong-Abdullah, J.; Abushelaibi, A.; Lai, K.-S.; Lim, S.-H.E. An Overview of the Potential Therapeutic Applications of Essential Oils. Molecules 2021, 26, 628.

[2] Teixeira B, Marques A, Ramos C, Neng NR, Nogueira JM, Saraiva JA, Nunes ML. 2013. Chemical composition and antibacterial and antioxidant properties of commercial essential oils. Ind Crop Pros, 43: 587-595. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.07.069.

[3] Ciaccio, J. A.; Ak, B. Rapid Isolation of Plant Essential Oil Components by Small-Scale Dry Column Vacuum Chromatography: An Experiment Combining Natural Product Isolation and Antibacterial Testing. J. Chem. Educ. 2022, 99 (7), 2704– 2709, DOI: 10.1021/acs.jchemed.2c00380.

SS-140 [Organik Kimya]

Yeni *N*-(Tiyeno[2,3-c]piridin-7-ilmetil)amin Türevlerinin Metal İçermeyen Yöntem ile Sentezi ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Kumsal Eroğlu[1], Ömer Tahir Günkara[1], Wim Dehaen[2]
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]Leuven Üniversitesi, Kimya Bölümü, Belçika

Heterohalkalı aromatik bileşikler, biyolojik aktiviteleri ve biyolojik olarak önemli kompleks bileşiklerin ara yapıları olmaları nedeniyle farmasötik kimya için önemli iskeletler olarak karşımıza çıkmaktadır. Son zamanlarda biyolojik aktivite bakımından en umut verici heterohalkalı bileşiklerin azot içeren beş üyeli halkadan oluşan; antikanser, antimikrobiyal, antiviral ve antioksidan etkileriyle ilgi çeken 1,2,3-triazoller olduğu raporlanmıştır [1]. Azot içeren bu önemli bileşik sınıflarının yanında değeri son yıllarda gittikçe artan kükürt içeren heterohalkalı aromatik yapıların da bulunması ile biyolojik aktivitenin artacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda son yıllarda piridin halkası içeren bisiklik aromatik bileşiklerden tiyenopiridin bileşikleri; modern organik kimya için önemli heterohalkalı bileşik sınıfı haline gelmektedir [2]. Literatürde çok sınırlı sentez yöntemi olması nedeniyle çok az sayıda bilimsel çalışmada değerlendirilebilmiş olan tiyenopiridin türevlerinin; belirlenen biyolojik aktiviteleri dolayısıyla yeni, etkili ve seçici sentez yöntemleri geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda; bu önemli yeni bileşikler için yeni üç basamaklı metal içermeyen yöntemde; öncelikle "one-pot" triazolasyon reaksiyonu ve modifiye Pomeranz-Fritsch reaksiyonu ile tiyeno[2,3-c][1,2,3]triazolo[1,5-a]piridin bileşiği sentezlenmiştir [3]. Sonraki basamakta asit-aracılı denitrojentaif transformasyon ile elde edilen 7-(bromometil)tiyeno[2,3-c]piridin üzerinden yeni tiyenopiridin iskeleti olan *N*-(tiyeno[2,3-c]piridin-7-ilmetil)amin türevleri sentezlenmiştir. Çalışmanın bir sonraki adımında sentezlenen bu yeni bileşiklerin antikanser aktiviteleri değerlendirilecektir.

Sonuç olarak bu çalışma ile biyolojik aktivite gösterebilecek yeni tiyenopiridin türevlerinin 1,2,3-triazoller üzerinden yüksek verimle ve metal içermeyen sentetik yöntemle sentezlenmesi sağlanarak bu heterohalkalı sınıfın sentezi konusundaki literatür eksiği giderilmiştir. Bunun yanında tiyenopiridin türevlerinin literatürde ilk kez metal katalizör kullanılmadan sentezinin gerçekleştirilmesi ve bu sentezlerde "one-pot" yani tek kap reaksiyon kullanılması ile yeşil ve ekonomik sentez sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: 1,2,3-Triazoller, heterohalkalı aromatik bileşikler, tiyenopiridin.

Kaynaklar

[1] Bozorova, K., Zhaoa, J., & Aisaa, H. A., 1,2,3-Triazole-containing hybrids as leads in medicinal chemistry:A recent overview, Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2019, 27, 3511–3531.
[2] Rodríguez, D., Maneiro, M., Vázquez-Ucha, J. C., Beceiro, A., & González-Bello, C., 6-Arylmethylidene Penicillin-Based Sulfone Inhibitors for Repurposing Antibiotic Efficiency in Priority Pathogens, Journal of Medicinal Chemistry, 2020, 63(7), 3737-3755.
[3] Opsomer, T., Van Hoof, M., D'Angelo, A., & Dehaen, W., 1,2,3-Triazole-Mediated Synthesis of 1-Methyleneisoquinolines, Organic Letters, 2020, 22, 3596−3600.

SS-141 [Organik Kimya]

Synthesis of New Tetraaryl-1,4-dihydropyrrolo[3,2-b]pyrroles (TAPPs) Derivatives and Elucidation of Their Structures

Güler Yağız Erdemir[1,2], Daniel Gryko[2]

[1]Gazi University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Ankara, 06560, Turkey
[2]Polish Academy of Sciences, Institute of Organic Chemistry, Kasprzaka 01-224, Warsaw, Poland

1,4-dihydrotetraarylpyrroles[3,2-b]pyrroles (TAPPs) are a class of nitrogen-containing heterocyclic compounds characterized by a fused bicyclic structure. These compounds exhibit a unique set of chemical and physical properties that maket hem significant in various fields of research, particularly material science and medicinal chemistry. The TAPPs scaffold serves as a versatile framework fort he development of pharmacological active molecules, displaying potential therapeutic activities such as antimicrobical, anticancer, etc. Moreover, their strcutural versatility allows fort he synthesis of diverse derivatives through various functionalization strategies, enhancing their applicability in organic synthesis and drug design. TAAPs have been explored in the context of organic electronics and photonics, due to their favorable electronic properties. In this study, we synthesized eight new 1,4-dihydrotetraarylpyrroles[3,2-b]pyrroles (TAPPs) and elucidated their structures using techniques such as NMR and MS (Figure 1). Additionally, the photophysical properties of the eight new TAPPs were examined. The emissions of the synthesized derivatives varied in the range of 402-460 nm, while their quantum yields were recorded in the range of 0.17-0.64.

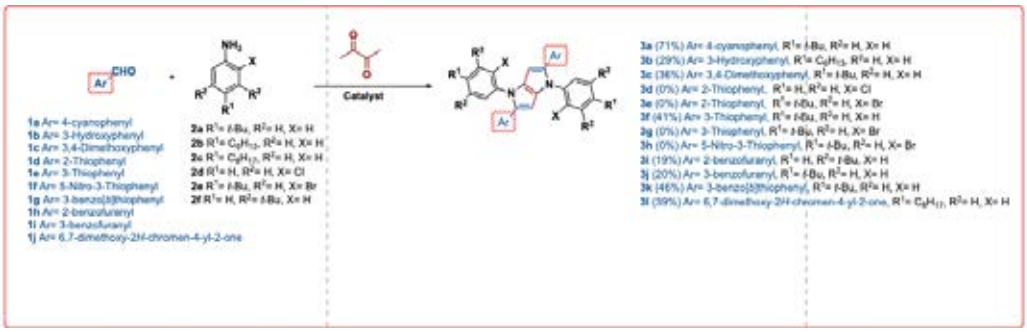


Figure 1. Synthetic routh of TAPPs

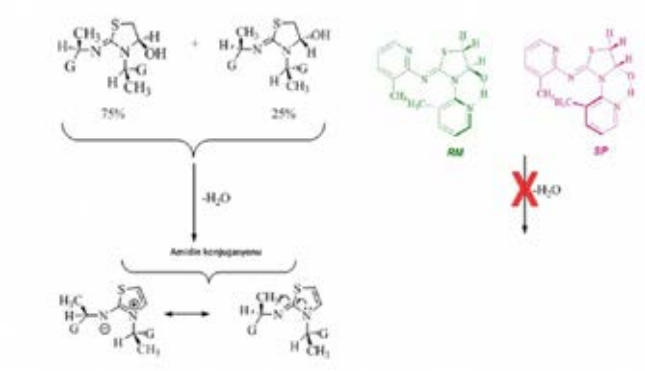
Keywords: 1,4-Dihydrotetraarylpyrroles[3,2-b]pyrroles, fluorescence compounds, photophysical properties.

SS-142 [Organik Kimya]

Molekül İçi Hidrojen Bağının Hemiaminallerin Kararlılığına Katkısı

Şenel Teke Tunçel[1], İlknur Doğan[2]
[1]İstanbul Arel Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İstanbul
[2]Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Hemiaminaller aynı karbon atomuna bağlı bir hidroksil ve bir amin grubu taşıyan içeren (−C(OH)(NR2) tetrahedral ara ürünlerdir. İmin ve enamin oluşumu sırasında genellikle izole edilemezler. Bu nedenle hemiaminallerin sentezi organik kimyacılar için zordur. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, hemiaminal iskeleti taşıyan 2-iminotiyazolidin-4-ol bileşiklerinin akciğer kanseri büyümesini baskıladığı görülmüştür [1]. Bu nedenle ilaç olma potasiyeli taşıyan moleküllerin kararlı olması büyük önem taşımaktadır. Yapıda pi-konjugasyonu [2], elektron çekici grupların varlığı [3], piridin halkası [4] ve molekül içi H-bağı [5] varlığı hemiaminellerin kararlılığına katkı sağlamaktadır. Çeşitli aromatik ve aromatik olmayan halka taşıyan 2-İmino-tiyazolidin-4on türevi bileşiklerin $LiAlH_4$ ile indirgenmesiyle hemiaminal türevlerinin sentezi gerçekleştirilmiş ancak bu moleküllerin zamanla kendiliğinden su eliminasyonu yoluyla tiyazol-2-imin türevlerine dönüştükleri 1H nükleer manyetik rezonans spektroskopisi ile takip edilmiştir [6]. Ancak piridin halkası içeren 2-İmino-tiyazolidin-4-on türevi bileşiklerin $LiAlH_4$ ile indirgenmesiyle elde edilen hemiaminal türevlerinin molekül içi H-bağının varlığından dolayı kararlı oldukları gözlemlenmiştir (Figür 1) [7].



Figür 1. Çeşitli thiazolidin-4-ol (hemiaminal) türevlerinin kararlılığına molekül içi H-bağının katkısı.

Anahtar Kelimeler: Hemiaminal, molekül içi hidrojen bağı, 2-iminotiyazolidin-4-ol.

Kaynaklar

[1] Bangade VM, Malia PR, Meshram HM. RSC Adv., 2021;11:2320–2324.
[2] Erol Gunal S, Sabuncu Gurses G, Sag Erdem S, Dogan I. Tetrahedron. 2016;72(17): 2122-2131.
[3] Olczak T, Smiga M, Kwiecień A, Bielecki M, Wrobel R, Olczak M, Ciunik Z. Anaerobe. 2017;44:27-33.
[4] Kwiecień A, Ciunik, Z. Molecules. 2015;20:14365-14376
[5] Velázquez M, Salgado-Zamora H, Pérez C, Campos-A ME, Mendoza P, Jiménez H, Jiménez R. Journal of Molecular Structure. 979;2010:56-61.
[6] Teke Tuncel S, Dogan I. Chirality. 2020;32:866-875.
[7] Teke Tuncel S, Demr I, Sağ Erdem S, Dogan I, Chirality, 2023;35:365-375.

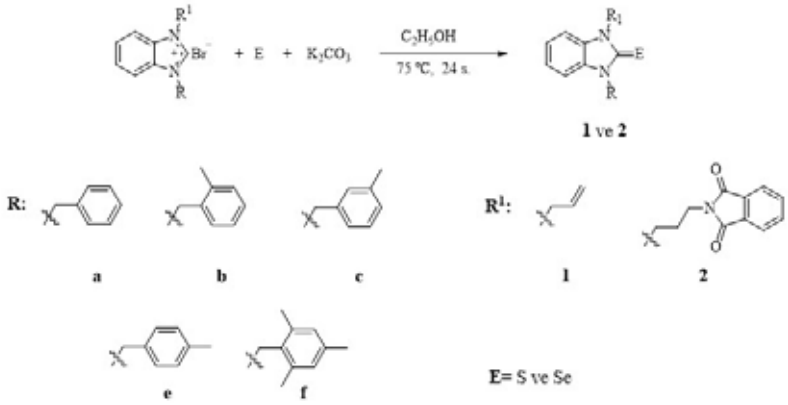
SS-143 [Organik Kimya]

Yeni NHC-E (E= S ve Se) Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Sultan Özel[1], Semih Yıldırım[1], Aydın Aktaş[2]
[1]İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Malatya

N-heterosiklik karben (NHC) bileşikleri eşsiz elektronik ve yapısal özellikleri sayesinde organik, organometalik ve kataliz kimya alanında uzun zamandır ön plana çıkmaktadır [1]. Bu ligandların neredeyse tüm geçiş metalleri ile kararlı kompleksler oluşturabilmesi homojen kataliz alanında çeşitli metal-NHC kompleklserinin sentezini hızlandırmıştır. Bu bileşiklerinden kükürt atomlu yan gruplar taşıyan liganlar ile yeni metal-NHC kompleksleri sentezlenmiş ve onların Li-S pillerinde kullanımı araştırılmıştır [2]. Özellikle, benzimidazole-2-tiyonların kanser tedavisinde potansiyel rolünü araştıran yeni çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, benzimidazole-2-tiyonların hücre proliferasyonunu inhibe edebileceğini ve apoptozisi indükleyebileceğini göstermiştir [3]. Eser element selenyum (Se), tiroid hormonu metabolizması, vücuttaki antioksidan savunma sistemleri, adaptif ve adaptif bağışıklık sistemi ve bazı kanserlerin önlenmesi dâhil olmak üzere birçok biyolojik fonksiyon için oldukça önemlidir [4]. Se-NHC'lerin sentezinde elementel selenyumun reaktan olarak kullanılabileceği de rapor edilmiştir [5]. NHC-Se bileşikleri, sentez kolaylığı, elektronik ve yapısal ayarlama kolaylığı gibi benzersiz özelliklerinden dolayı tıbbi uygulamalarda tercih edilmektedir [6].

Bu çalışma allil sübstitüentli NHC-E (E= S ve Se) bileşiklerinin sentezini ve karakterizasyonunu içermektedir. Sentezlenen bileşikler FT-IR, 1H ve 13C-NMR gibi spektroskopik yöntemler kullanılarak karakterize edildi.



Şema 1. Yeni NHC-E (E= S ve Se) bileşiklerinin (1a, 1b, 1e ve 2c, 2f) sentezi

Anahtar Kelimeler: Benzimidazol, karakterizasyon, NHC, selenon, tiyon.

Teşekkür: Bu çalışmaya FYL-2024-3659 ID'li Yüksek Lisans projesi ile destek sunan İnönü Üniversitesi BAP birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

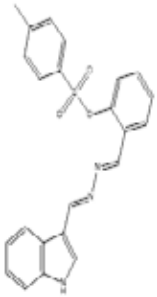
[1] S., Diez-Gonzalez, N., Marion, S. P. Nolan, Chemical Reviews, 2009, 109(8), 3612-3676.
[2] X. Yuan, X. Zhao, J. Hu, Z. Li, Y. Qin, Y. Peng, Z. Deng, Chemical Engineering Journal, 2021, 426, 131355.
[3] J. Lazarević, J. Zvezdanović, N. Anastassova, A. T. Mavrova, D. Yancheva, A. Šmelcerović, Acta facultatis medicae Naissensis, 2022, 39(4), 443-450.
[4] H. Khizar, T.Umaira, A.W.Qin, K.Q.Ching, A.M. Aman Shah, V.N. Mansoureh, B. Mohamed, A. Khadeer, Muhammad, I. Adnan, A.T. Syed, Comp Bio and Chem. 2021, 107567.
[5] A. Kamal, M. Nazari V, M. Yaseen, M.A. Iqbal, M B.K. Ahamed, A.S.A. Majid, H.N. Bhatti, Bio Chem. 2019, 90, 103042.
[6] G. Kaya, S. A. A. Noma, D. Barut Celepci, İ. Bayıl, T. Taskin-Tok, Y. Gök, B. Ateş, A. Aktaş, M. Aygün, B. TezcanJournal of Biomolecular Structure and Dynamics, 2023, 41(21), 11728-11747.

SS-144 [Organik Kimya]

Hidrazon ve Sülfonat Ester Birimleri Taşıyan Bazı Yeni Hibrit Moleküllerin Sentezi ve Karakterizasyonu

Murat Sunkur
Batman Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Batman

Hidrazon ve aril sülfonat kısımları içeren hibrit moleküller, geniş bir spektrumda önemli biyolojik aktiviteler gösterdiklerinden dolayı tıbbi kimyagerlerin dikkatini çeken, önemli hibrit moleküller olarak bilinmektedir. Son yıllarda birçok araştırmacı, bazı önemli hastalıkların tedavisinde kullanılmak amacıyla minimum toksisiteye ve maksimum terapötik etkiye sahip ilaç adaylarını elde etmek için bu kısımları taşıyan molekülleri tasarlamakta, sentezlemekte ve biyolojik önemlerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmaktadır [1]. Bu çalışmada, aril sülfonat grubu taşıyan bazı yeni hidrazon bileşikleri üç basamakta sentezlendi. Başlangıç bileşiği olarak, indol-3-karboksaldehit kullanıldı. İlk basamakta, bu bileşiğin önce hidrazon türevi (3-(hydrazineylidenemethyl)-1H-indole) sentezlendi [2]. İkinci basamakta, aril sülfonat esterleri, p-toluensülfonil klorür bazı fenolik aldehitlerin reaksiyonuyla elde edildi [3]. Hedef hidrazon türevleri, 3-(hydrazineylidenemethyl)-1H-indole ve aril sülfonat esterlerinin DMF ortamındaki kondenzasyon reaksiyonlarıyla sentezlendi. Sentezlenen yeni hibrit moleküllerin yapıları element analizi ve bazı spektroskopik tekniklerle (FTIR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR) aydınlatıldı.



Şekil 1. 2-((*E*)-(((*E*)-(1H-indol-3-yl)methylene)hydrazineylidene)methyl)phenyl 4-methylbenzenesulfonate

Anahtar Kelimeler: Aril sülfonat, hidrazon, karakterizasyon.

Kaynaklar

[1] Omar, M.A., El-Shiekh, R.A., Dawood, D.H., Temirak, A., Srour, A.M. Hydrazone–sulfonate hybrids as potential cholinesterase inhibitors: design, synthesis and molecular modeling simulation, Future Med. Chem., 2023, 15, 2269-2287. https://doi.org/10.4155/fmc-2023-0238.
[2] Başaran, E., Köprü, S., Akkoç, S., Türkmenoğlu, B. Investigation of newly synthesized fluorinated ısatin-hydrazones by in vitro antiproliferative activity, molecular docking, ADME analysis, and e-pharmacophore modeling, ACS Omega., 2024, 9, 26503–26518. https://doi.org/10.1021/acsomega.4c03014.
[3] Başaran, E., Tür, G., Akkoc, S., Taskin-Tok, T. Design, synthesis, and in silico and in vitro cytotoxic activities of novel isoniazid–hydrazone analogues linked to fluorinated sulfonate esters., ACS Omega., 2024, 9, 17551-17562. https://doi.org/10.1021/acsomega.4c00652.

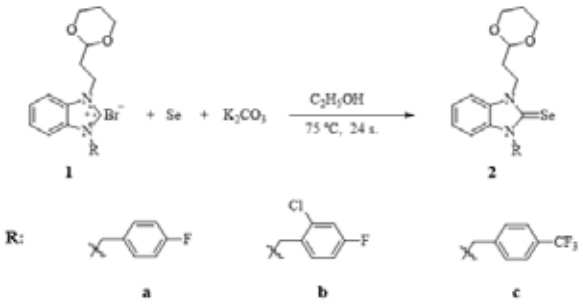
SS-145 [Organik Kimya]

Florür Grubu İçeren Benzimidazolyum Tuzları ve Benzimidazol-2-Selenon Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Tekin Artunç*, Yetkin Gök**
İnönü Üniversitesi, Organik Kimya Anabilim Dalı, Malatya

N-heterosiklik bileşikler, farmakolojik özelliklere sahip, ticari olarak temin edilebilen birçok ilacın temel bileşenleridir [1]. Katyon içeren benzimidazolyum tuzları ve N-heterosiklik bileşiklerin anyon çiftleri önemli heteroaromatik bileşiklerdir [2]. İlaç endüstrisinde, bir ilacın metabolizma, lipofiliklik, asitlik ve yapısal özellikler üzerindeki etkisini değiştirmek için ilaç tasarımında organoflor molekülleri sıklıkla kullanılmaktadır. Organoflor kimyası önemli biyolojik ve fizikokimyasal özelliklerinden dolayı kimyacıların ilgisini çekmektedir. Örneğin, ilaç pazarındaki diğer ilaçlar arasında organoflor bileşiklerinin oranı yaklaşık %25'tir. Ek olarak, hidrojen bağı alıcısı olarak görev yapan flor içeren NHC öncüsü [3], su ve alkol gibi polar çözücülerde daha fazla çözünür [4].

Burada flor sübstitüentli benzimidazolyum tuzları ve benzimidazol-2-selenon bileşiklerinin sentezi ve karakterizasyonu sunulmaktadır. Sentezlenen tüm bileşikler FT-IR, 1H ve 13C-NMR gibi spektroskopik yöntemler kullanılarak karakterize edilmektedir.



Şema 1. Flor sübstitüentli Benzimidzolyum tuzları (1) ve NHC-Se (2) bileşiklerinin sentezi

Anahtar Kelimeler: Benzimidazolyum, karakterizasyon, NHC, selenon, sentez.

Kaynaklar

[1] M. Boiani, M. Gonzalez, Med. Chem. 5 (2005) 409–424.
[2] S.N. Riduan, Y. Zhang, Chem. Soc. Rev. 42 (2013) 9055–9070.
[3] S. Bal, Ö. Demirci, B. Şen, P. Taslimi, A. Aktaş, Y. Gök, M. Aygün, İ. Gülçin, Arch. Pharm. 354 (5) (2021), 2000422.
[4] O. A. Tomashenko, V. V. Grushin, Chem. Rev. 111 (2011) 4475–4521.

SS-146 [Organik Kimya]

Tiyofen Köprülü Yeni Lusiferin Türevi: Sentez ve Kuantum Kimyasal Hesaplamaları

***Sultan Funda Ekti (Görkem)*, Sevgi Şen**
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Anabilim Dalı, Eskişehir

Biyolüminesans yoluyla ışık yayan canlılarda bulunan ışığın üretilmesinden sorumlu doğal bileşiklere lusiferin denir. Ateşböcekleri, karınlarının alt bölümünde bulunan hücrelerden bu bileşiği salgılayarak sarı-yeşil renkli ışık yayarlar. Lusiferin yapısı, ışık üretme yeteneği ile birçok çalışmanın ana konusu olmuştur. Araştırmacılar, lusiferin maddesini farklı kromofor ve oksokrom gruplarla katkılayarak bu ışığın dalga boyunu değiştirmeye çalışmışlardır. Bunun sonucunda, çeşitli lusiferin türevleri sentezlenmiştir [1].

Bu çalışma kapsamında; lusiferin yapısında bulunan benzotiyazol ve 1,3-tiyazol-4-karboksilik asit halkaları arasına, ışık teknolojisinde çokça kullanılan tiyofen halkası eklenerek 2-(5-(thiazolo[4,5-b] piridin-2-il) tiyofen-2-il)-4,5-dihidrotiyazol-4-karboksilik asit sentezinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bununla birlikte; hedef üründe bulunan piridin halkasındaki aromatikliğe karşılık, reaksiyon koşullarını öngörmek amacıyla halkalı alifatik bir yapıya sahip olan siklohekzan halkası referans alınarak deneyler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; piridin ve siklohekzil halkaları içeren iki farklı lusiferin türevi sentezlenmiştir. Deneysel çalışmalarla eşzamanlı olarak, hedef ürünlerin bilgisayar destekli kuantum kimyasal hesaplamaları yapılmıştır. Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi hesaplamaları (DFT) kapsamında; Becke'nin 3-Parametre (Değişim) [2], Lee, Yang ve Parr (korelasyon) yöntemi [3], Pople'ın bölünmüş valans 6-31G(d) temel seti uygulanmıştır. Hesaplamalar sonucunda moleküllerin konformasyonel analizleri, bazı spektroskopik özellikleri ve uyarılmış enerji hesaplamaları yapılmış olup; HOMO-LUMO sınır orbitalleri ve bant enerji aralıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DFT, HOMO-LUMO bant enerji aralığı, lusiferin, organik sentez.

Kaynaklar

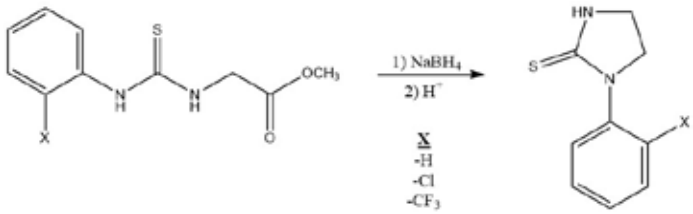
[1] Satalkar V., Benassi E., Mao Y., Computational investigation of substituent effects on the fluorescence wavelengths of oxyluciferin analogs, JPPA, 2022, 431, 114018 https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2022.114018
[2] Becke, A.D., Density—Functional Thermochemistry. III. The Role of Exact Exchange, J. Chem. Phys., 1993, 98, 5648-5652. http://dx.doi.org/10.1063/1.464913
[3] Lee, C.T., Yang, W.T. and Parr, R.G., Development of the Colle-Salvetti Correlation-Energy Formula into a Functional of the Electron Density. Phys. Rev. B Condens., 1988, 37, 785-789. http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.37.785

SS-147 [Organik Kimya]

İmidazolidin-2-tiyon Türevlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Sevgi Sarıgül Özbek
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul

İmidazolidin-2-tiyon türevleri hem sahip oldukları farmakolojik aktivitelerinden [1] hem de kimyasal sentezlerde başlangıç maddesi olarak kullanılmalarından dolayı [1,2] çok çalışılan bileşiklerdir. Siklik tiyoüre türevi olan bu heterosiklik bileşiklerin eldesinin ligand [3], nanoparçacık [4] ya da Mukaiyama reaktifi [5] kullanılarak gerçekleştirildiği literatürde daha önce gösterilmiştir. Bu çalışmada ise, fenil izotiyosiyanat türevleri glisin metil ester tuzu ile bazik ortamda tepkimeye sokularak [6] elde edilen tiyoürelerin $NaBH_4$ ile indirgenmesi sonucu imidazolidin-2-tiyon türevleri sentezlenmiştir (Figür 1). Elde edilen tüm maddelerin yapıları ^{1}H ve ^{13}C NMR ile kanıtlanmış olup bu yeni sentez metodunun mekanizması da açıklanmıştır.



Figür 1. İmidazolidin-2-tiyon türevlerinin sentez metodu.

Anahtar Kelimeler: İmidazolidin-2-tiyon, tiyoüre.

Teşekkür: Bu proje, Acıbadem Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FHD-2024-2232 proje kodu ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Scarsi, A., Ponassi, M., Brullo, C., Rosano, C., Spallarossa, A. Mono- and di-acylated imidazolidine-2-thione derivatives: synthesis, cytotoxicity evaluation and computational studies, Molecular Diversity, 2023, 27, 1285–1295. https://doi.org/10.1007/s11030-022-10487-5

[2] Oliaei, S.S., Habibi, D., Heydari, S., Karamian, R., Sorboni, S.G. Unexpected synthesis of 4-(4,5-dihydro-1H-imidazol-2-ylsulfanyl)butyl-H-sulfite as a catalyst for the synthesis of pyrazolophthalazines. Molecular Diversity, 2023, 27, 2453–2464. https://doi.org/10.1007/s11030-022-10563-w

[3] Di Carmine, G., Ragno, D., De Risi, C., Bortolini, O., Giovannini, P.P., Fantin, G., Massi, A. Synthesis of functionalized imidazolidine-2-thiones via NHC/base-promoted aza-benzoin/aza-acetalization domino reactions. Org. Biomol. Chem., 2017, 15, 8788-8801. https://doi.org/10.1039/C7OB02259J

[4] Mardaneh, J., Beyzaei, H., Hashemi, S.H., Ghasemi, B., Rahdar, A. Comparative Evaluation of the Inhibitory Potential of Synthetic N-Heterocycles, Cu/Fe3O4@SiO2 Nanocomposites and Some Natural Products against Non-Resistant and Antibiotic-Resistant Acinetobacter baumannii. Pharm Sci., 2020, 26(2), 184-192. https://doi.org/10.34172/PS.2020.12

[5] Qaroush, A.K., Eftaiha, A.F., Smadi, A.H., Assaf, K.I., Al-Qaisi, F.M., Alsoubani, F. CS2/CO2 Utilization Using Mukaiyama Reagent as a (Thio)carbonylating Promoter: A Proof-of-Concept Study. ACS Omega, 2022, 7(26), 22511–22521. https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01774

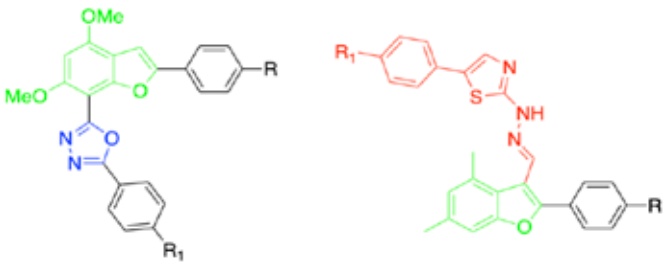
[6] Sarigul, S., Dogan, I. Atroposelective Synthesis of Axially Chiral Thiohydantoin Derivatives. J. Org. Chem., 2016, 81(14), 5895-5902. https://doi.org/10.1021/acs.joc.6b00696

SS-148 [Organik Kimya]

Benzofuran Temelli Yeni Heterohalkalı Bileşiklerin Sentezi

Samet İzgi[1], İbrahim Fazıl Şengül[2], Hakan Kandemir[1]
[1]Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Tekirdağ
[2]Gebze Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Kocaeli

İlaç kimyasının önemli bir unsuru olan heterosiklik bileşikler çok yönlü ve benzersiz özelliklerinden dolayı günümüzdeki çoğu ilacın yapısında bulunmaktadırlar. İki veya daha fazla farmakofor grubunun tek bir molekül üzerinde birleştirilmesi, biyolojik olarak aktif molekül sentez çalışmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Heterosiklik bileşik sınıfının en önemli üyelerinden biri olan benzofuran, benzen ve furan çekirdeklerinden meydana gelmiş iki halkalı (bisiklik) bir moleküldür. Benzofuran ve türevleri kanser dahil olmak üzere çok geniş bir yelpazede biyolojik aktivite gösteren önemli bir yapısal sınıftır. Bu bileşikler dogal ürünlerden izole edilebildiği gibi laboratuvar ortamında sentezlenebilmektedirler [1]. Diger taraftan ilaç sektörü açısından önemi artarak devam eden, birçok ilacın etken maddesinin yapısında bulunmaları ile öne çıkan 1,3,4-oksadiazol bileşikleri anti-kanser tedavilerde değişik mekanizmalara etki etmelerinden dolayı önemli bir heterohalkalı gruptur [2]. Tiyazol grubu anti tümör ajanı olarak tercih edilen yapıların en önemlileri arasında yer alırlar [3]. Bu çalışmada bireysel olarak aktiviteleri bilinen farklı heterohalkalı bileşiklerin bir araya getirilmeleri ile sentezlenen benzofuran temelli oksadiazol ve tiyazol heterohalkalı hibrit moleküllerin sentezleri ve karakterizasyonu incelenmektedir.



Figür 1. Benzofuran temelli 1,3,4-oksadiazol ve tiyazol bileşikleri.

Anahtar Kelimeler: Benzofuran, 1,3,4-oksadiazol, tiyazol.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK ARDEB 1001, 122Z598 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Arias, L., Vara, Y. ve Cossío, F. P. "Regioselective preparation of benzo[b]furans from phenols and α-bromoketones", J. Org. Chem., 2011, 77, 266-275.
[2] Vaidya, A., Pathak, D. ve Shah, K. "1,3,4-oxadiazole and its derivatives: A review on recent progress in anticancer activities", Chem. Biol. Drug Des., 2020, 97, 572-591.
[3] Farghaly, T. A., Masaret, G. S., Muhammad, Z. A. ve Harras, M. F. "Discovery of thiazole-based-chalcones and 4-hetarylthiazoles as potent anticancer agents: Synthesis, docking study and anticancer activity", Bioorg. Chem., 2020, 98, 103761.

SS-149 [Organik Kimya]

1,4-Dihidropiridinlerin Hantzsch Reaksiyonu ile Sentezinde Çinko İçeren Metal Komplekslerinin Katalitik Etkinliğinin İncelenmesi

Murat Türk
Çukurova Üniversitesi, Ceyhan MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Adana

1,4-Dihidropiridinler (1,4-DHP), bronkodilatör, vazodilatör, geroprotektif, hepatoprotektif, antitümör, anti-diyabetik ve anti-aterosklerotik gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olmaları nedeniyle ilaç ve farmasötikte önemli bir heterosiklik bileşik sınıfıdır. 1,4-dihidropiridinler ayrıca çeşitli alkoloidlerin ve bir kalsiyum kanalı antagonisti olan nifedipin, felodipin vb.'nin sentezi için iyi ara maddelerdir. Hantzsch yöntemi, 1,4-DHP'lerin klasik sentezi için geliştirilmiş, asetik asit veya bir alkol içinde bir aldehitin etil asetoasetat ve amonyakla tek kapta çok bileşenli reaksiyonudur. Çok bileşenli reaksiyonlar basit prosedürleri, üstün atom ekonomisi ve yüksek seçiciliği nedeniyle büyük ilgi görmektedir [1-3]. Ancak uzun reaksiyon süreleri, ilgili 1,4-DHP'lerin düşük verimi ve sert reaksiyon koşulları, Hantzsch yönteminin ana dezavantajlarıdır. Çözücü ortamı kullanan bir dizi değiştirilmiş yöntem etanol, metanol ve asetonitril gibi veya birkaç solvent içermeyen prosedür rapor edilmiştir. Bu yöntemlerin potansiyel uygulama alanı olmasına rağmen, yetersiz verim, pahalı ve toksik reaktifler ve uzun reaksiyon süreleri gibi sorunlarla karşılaşılmaktadır [4-6]. Bu çalışmada 4 adet çinko içeren metal kompleksleri kullanılarak katalizör özellikleri araştırılmıştır. Çalışmalar teflon kap içinde 150 °C'de etil alkol ortamında, benzaldehit, etilasetoasetat ve üre 90 dakika reaksiyon süresi sonunda 1,4-dihidropridinler elde edilmiştir. İki farklı ligandın olduğu çinko kompleks katalizörler ile gerçekleştirilen reaksiyonlarda yüksek verimlerde ürünler elde edilmiştir (%57 ve %58).

Anahtar Kelimeler: 1,4-Dihidropiridin, çinko metal kompleks katalizörler, Hantzsch reaksiyonu.

Teşekkür: Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Öğretim elemanlarından Burak Ay ve Mehmet Erşatır'a bu çalışmaya bilimsel katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Erşatır, M., Türk, M., Giray, E.S. An efficient and green synthesis of 1,4-dihydropyridine derivatives through multicomponent reaction in subcritical EtOH, The J. Of Supercritical Fluids., 2021, 176, 105303 1–6. https://doi.org/10.1016/j.supflu.2021.105303.
[2] Stout, D.M, Meyers, A.I. Recent advance in the chemistry of dihydropyridine, Chem. Rev, 1982, 82(2), 223-243. https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/cr00048a004.
[3] Goldmann, S., Stoltefuss, J., 1,4-Dihydropyridine: Effect of chirality and conformation on calcium antagonist and calcium agonist, Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 1991, 30, 1559-1578. https://doi.org/10.1002/anie.199115591.
[4] Sabitha, G., Reddy, G.S.K.K., Reddy, C.S., Yadav, J.S. A novel TMSI-mediated synthesis of Hantzsch 1,4-dihydropyridines at ambient temperature, Tetrahedron Lett. 2003, 44, 4129–4131. https://doi.org/10.1016/S0040-4039(03)00813-X.
[5] Zolfigol, M.A., Safaiee, M. Synthesis of 1,4-dihydropyridines under solvent-free conditions, Synlett 2004, 5, 827–828. https://doi.org/10.1055/s-2004-820010.
[6] Chari, M.A., Syamasundar, K. Silica gel/NaHSO4 catalyzed one-pot synthesis of Hantzsch 1,4-dihydropyridines at ambient temperature, Catal. Commun. 2005, 6, 624–626. https://doi. org/10.1016/j.catcom.2005.03.010.

SS-150 [Organik Kimya]

Piperazin Türevi Yeni Schiff Bazlarının Sentezi

***Özlem Gündoğdu Aytaç*, Sertan Aytaç**
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kaman Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Kırşehir, 40300, Türkiye

Tıbbi kimya, moleküllerin kimyasal yapısı ile farmakolojik aktivite arasında ilişki kurarak hastalıklarla mücadele için yeni ilaçların keşfini ve geliştirilmesini içerir [1]. Schiff bazları tıbbi kimya alanında çalışan araştırmacıların dikkatini çeken bileşiklerdendir [2]. Bu bileşikler antibakteriyel, antiviral, antitüberküloz, antihelmintik, antipsikotik, antiinflamatuar ve antikanser gibi özelliklerinden dolayı tıbbi ve farmasötik kimya alanında önemli olup biyolojik özelliklerinin dışında boya, kozmetik, pestisit, plastik malzeme ve sıvı kristal üretiminde kendilerine yer edinmişlerdir [3]. Farmasötik özelliğe sahip olan bileşilerden bir diğeri de piperazindir [4]. Piperazin, altılı halkanın 1 ve 4 pozisyonunda azot atomu içeren heterosiklik doğal bir bileşiktir. Piperazin türevleri, çeşitli farmakolojik aktiviteleri ve yapısal çok yönlülükleri nedeniyle tıbbi kimyada kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır. Piperazin halkasındaki azot atomlarının varlığı, çeşitli modifikasyonlarla yoluyla bu bileşikleri seçicilik özelliğine sahip yeni farmakokinetik ilaçların geliştirilmesinde kullanılmasına olanak tanımaktadır [5]. Piperazinlerin antibakteriyel, antianjinal, antidepresan, antihistaminik, antipsikotik ve ürolojik aktiviteler gösterdiği ve piperazin temelli olarak geliştirilen birçok bileşiğin ilaç keşfi için umut verici olduğu ifade edilmiştir [6]. Literatürde piperazin içeren Schiff bazlarının biyolojik olarak aktif olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur [7]. Bu çalışmada, Schiff bazlarının ve piperazinlerin biyolojik önemlerinden dolayı, piperazin temelli yeni Schiff bazlarının sentezi gerçekleştirilmiştir. Bu sentezin, ilaç keşfi ve geliştirme çabalarına katkı sağlaması hedeflenmiştir. Bu bağlamda, yeni bileşiklerin biyolojik aktiviteleri incelenmiş ve potansiyel farmakolojik uygulamaları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik aktivite, ilaç geliştirme, piperazin, Schiff bazı.

Kaynaklar

[1] Amita, T., Manju, M., Verma, M. Piperazine: the molecule of diverse pharmacological importance, IJRAP., 2011, 2(5):1547-1548.
[2] Sheetal., Singh, R. A review of the chemistry of Schiff base metal complexes, examining their potential applications with medicinal value, Eur. Chem. Bull., 2023, 12(6), 1338-1346. https://doi.org/10.31838/ecb/2023.12.si6.124
[3] Taşkın, O.K., Öztürk, Ö.F., Canpolat, E. Yeni Bir Schiff Bazı ve Geçiş Metalleri ile Oluşturdukları Komplekslerin Sentezi ve Karakterizasyonu, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 2012, 1(1), 34-39.
[4] Sharma, A., Wakode, S., Fayaz, F., Khasimbi, S., Pottoo, F.H., Kaur, A. An Overview of Piperazine Scaffold as Promising Nucleus for Different Therapeutic Targets, Curr. Pharm. Des, 2020, 26, 1-13
[5] Panda, K.C., Mamatha Devi A. B, Mangala K.J., Gupta, M.K., Kumar, P.B., Mahaur, H., Sivasubramanian, P. Exploring the Chemistry and Biological Activities of Piperazine Derivatives in Medicinal Chemistry. Naturalısta Campano, 2024, 28(1),2588-2596.
[6] Waghmode, K. T., Nikam, B.T. Green Synthesis of Pharmacologically Active Piperazine Substituted Schiff Bases and their Antimicrobial Activities. Der PharmaChemica, 2021, 13(2): 71-75.
[7] Omidi, S., Kakanejadifard, A. A review on biological activities of Schiff base, hydrazone, and oxime derivatives of curcumin. RSC Adv., 2020, 10, 30186-30202. https://doi.org/10.1039/d0ra05720g

Organometalik Kimya Sözlü Sunumlar

Organometallic Chemistry Oral Presentations

SS-151 [Organometalik Kimya]

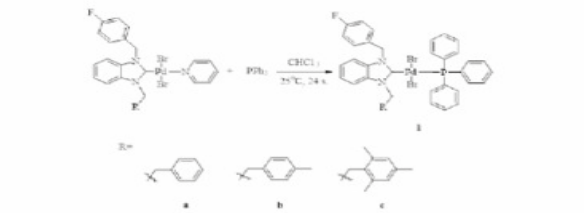
Paladyum Destekli N-Heterosiklik Karben (NHC) ve Trifenil Fosfin (PPh_3) Ligandlı (NHC)Pd(PPh3) Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Antikanser Aktiviteleri

Özlem Demirci

İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya

Fosfin ligandları, ucuz ve kolay bulunabilmeleri nedeniyle endüstride hala yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Ancak, fosfin ligandları havaya ve neme karşı hassastır ve sulu reaksiyon koşullarında istenmeyen atıklara neden olur. Ayrıca fosfin ligandlarının sentezinde toksik ara ürünlerin oluşması da halen sorun teşkil etmektedir [2]. Bu nedenle daha stabil ve daha az toksik olan ligandların kullanılması tercih edilmelidir. Öte yandan, Pd kompleksleri için destek ligandları olarak dahil edilen *N*-heterosiklik karbenler, fosfinlere alternatif ligandlar olarak ümit vericidir [3]. NHC'ler, suda çözünür katalizör olarak tasarlanmaları nedeniyle fosfinlere göre doğal bir avantaja sahiptir. Güçlü σ-verici, zayıf π-alıcı, termal ve oksidatif stabilite, elektronik ve sterik olarak ayarlanabilirler [4]. Bu tür bileşiklerin biyolojik aktiviteleri ile ilgili yeni çalışmalar yayınlanmıştır [5,6].

Bu çalışmada; yeni bir seri iki ligantlı (NHC)Pd(PPh3) komplekslerin sentezi, karakterizasyonu ve MCF-7 hücre hattı üzerindeki antikanser etkileri incelenmiştir. Referans maddesi cis-platin ile kıyaslandırıldığında bileşiklerin genel olarak MCF-7 kanser hücreleri üzerinde etkili oldukları görülmüştür.



Şekil. (NHC)Pd(PPh3) komplekslerinin sentezi 1a-c

Anahtar Kelimeler: Antikanser, *N*-heterosiklik karben, trifenil fosfin, sentez.

Teşekkür: Bu çalışmaya FYL-2020-2279 ID'li proje ile katkı sunan İnönü Üniversitesi BAP Birimi teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] C. Torborg, M. Beller, Adv. Synth. Catal. 2009, 351, 3027–3043
[2] D. H. Valentine, J. H. Hillhouse, Synthesis. 2003, 16, 2437–2460.
[3] S. Diez-Gonzalez, N. Marion, S. P. Nolan, Chem. Rev. 2009, 109, 3612–3676.
[4] C. M. Crudden, D. P. Allen, Coord. Chem. Rev. 2004, 248, 2247–2273.
[5] A. Aktaş, G. Yakalı, Y. Demir, İ. Gülçin, M. Aygün, Y. Gök. Heliyon, 2022, 8, e10625.
[6] Y. Gok, P. Taslimi, B. Şen, S. Bal, A. Aktas, M. Aygün, M. Sadeghi, I. Gülçin, Bioorganic Chemistry 135 (2023) 106513.

Polimer Kimyası Sözlü Sunumlar

Polymer Chemistry Oral Presentations

SS-153 [Polimer Kimyası]

Skar Doku ve Yara Enfeksiyonunun Eş Zamanlı İyileşmesinde AgNP/Mikrojel Hibrit Partikül Katkılı Yara Bandı Kullanımı

***Ayşegül Özbal*[1], *Zeynep Dikmen*[2], *Vural Bütün*[1]**
[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir*
[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

Yaralanmalar sonucunda oluşan yaraların iyileştirilmesi ile eş zamanlı olarak dikiş gibi iyileşme süreci sonrası oluşabilecek derin yara izlerinin tedavi edilmesi ve kalıcı izlerin önlenmesi önemlidir. Oluşan skar doku tedavisine erken başlanması yara izi kalmasını önemli ölçüde etkilediği ve cilt yaralarındaki bakteriyel enfeksiyon, iltihaplanma ve ekstrasellüler matriksin düzensizliği, anormal yara izlerinin gelişmesinin ana nedenleri olduğu bilinmektedir [1]. Yara izlerinin iyileştirilmesinde silikon temelli ilaçların etkinliği literatürde iyi bilinmektedir ve günümüzde kullanılan tedavi yöntemleri arasında yer almaktadır [2]. Etkili bir iyileştirme sağlayabilmek için yara iyileştirme çalışmalarında kullanılan malzemelerin etkinliği ve işlevi önem arz etmektedir. Etkinliğin artırılması amacıyla, bu alanda antioksidan, antibakteriyel aktivite gibi farklı özelliklerin ya da skar doku iyileşmesi ve yara iyileşmesi gibi farklı tedavilerde etkinliği olan materyallerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır [3]. Skar doku tedavisinin amacı hem yara iyileşmesini kolaylaştırmak hem de olası enfeksiyon risklerini azaltmaktır. Ancak bu tedavide kullanılan ilaçların düşük çözünürlükleri bazı zorluklara sebep olmaktadır [1]. Bu zorlukların önüne geçilebilmek için akıllı materyaller, hibrit sistemler ve polimer temelli nanofiber, hidrojel, nano/mikrojel gibi farklı morfolojide malzemeler kullanılmaktadır. İlaç taşıyıcı sistemlerin geliştirilmesinde özellikle mikrojeller sıklıkla tercih edilmektedir. Mikrojellerin biyouyumlu olarak ayarlanabilmesi, çevre duyarlı olması, metal nanopartiküllerine taşıyıcı olabilmesi ve ilaçları taşıyıcı görevi görmesi gibi özellikleri ile mikrojeller avantaj sağlamaktadır [4].

Bu çalışmada N-izopropilakrilamid, N,N-dimetilaminoetil metakrilat, 2-N-morpholinoetil metakrilat (NIPAM/DEA/MEMA) temelli monomerler ile hazırlanmış mikrojeller ile gümüş nanopartikül katkılı mikrojeller hazırlanmıştır. Bu mikrojellere ve hibrit mikrojellere silikon temelli ilaçlar yüklenerek eş zamanlı yara iyileşmesinin skar doku iyileşmesi ile kombine edilmesi hedeflenmiştir. Hazırlanan mikrojeller ticari tekstile ve polimer filme gömülerek yara bandı dizaynı yapılmıştır. Yara bantları iki farklı yaklaşımla hazırlanmıştır. Birincisi, gümüş nanopartikül katkılı mikrojellere silikon temelli ilaç yüklenmesi şeklinde, ikincisi ise ilk tabakada gümüş nanopartikül yüklü mikrojeller, ikinci tabakada silikon temelli ilaç yüklü mikrojellerin iki ayrı film olarak birleştirilmesi şeklindedir. Hazırlanan mikrojeller ve filmler XRD, NMR, TEM, FT-IR ve Raman analizleri ile karakterize edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan hibrit malzemeler yüksek tedavi etkili ticari ürün olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olup, gelecek vaat eden malzemelerdendir.

Anahtar Kelimeler: Mikrojel, gümüş nanopartikül, yara ve skar doku tedavisi, mikrojel temelli yara bandı.

Kaynaklar

[1] J. Y. Ding, L. Sun, *et al.*, "Nano drug delivery systems: a promising approach to scar prevention and

treatment," *Journal of Nanobiotechnology*, vol. 21, no. 1. BioMed Central Ltd, Dec. 01, 2023. doi: 10.1186/s12951-023-02037-4.

[2] B. Bleasdale, S. Finnegan, *et al.*, "The Use of Silicone Adhesives for Scar Reduction," *Adv Wound Care (New Rochelle)*, vol. 4, no. 7, pp. 422–430, Jul. 2015, doi: 10.1089/wound.2015.0625.

[3] F. Wu *et al.*, "Synergistic effect of glucagon-like peptide-1 analogue liraglutide and ZnO on the antibacterial, hemostatic, and wound healing properties of nanofibrous dressings," *J Biosci Bioeng*, vol. 134, no. 3, pp. 248–258, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.jbiosc.2022.06.004.

[4] D. C. Leite, Y. Hannappel, *et al.*, "Super soft poly(N-isopropylacrylamide) microgels using functionalized starch nanoparticles as crosslinker," *Colloids Surf A Physicochem Eng Asp*, p. 134302, Sep. 2024, doi: 10.1016/j.colsurfa.2024.134302.

SS-154 [Polimer Kimyası]

Üre Formaldehit Reçinesinin Ağaç Bazlı Panel Endüstrisinde Kullanımı ve Reçine Saklama Koşullarının Raf Ömrü Üzerine Etkisi

Neslihan Karaca[1], Nesrin Köken[2], Nurullah Binay[3]
[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[3]Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş., Ar-Ge Merkezi, İstanbul

Türkiye, ağaç bazlı panel endüstrisinde hem yonga levha hem de MDF paneller için önemli bir ihracatçı konumunda olup bu panellerin Avrupa'daki ilk 3 üreticisi arasında yer almaktadır. Ayrıca dünya panel üretiminin yüzde 5'ini, dünya laminat parke üretiminin ise yüzde 9'unu karşılamaktadır. Üretilen ahşap bazlı panellerin %75'i mobilya sektöründe, %12'si inşaatta ve %13'ü de dekorasyon sektörlerinde kullanılmaktadır [1]. Ağaç bazlı panel endüstrisinde sıklıkla üretilen panellerden biri olan yonga levhalar, 3 katmanlı kompozit bir üründür. İki yüzey katmanı ve bu katmanlar arasında yer alan bir çekirdek katmanından oluşur. Yonga levhalar, genel olarak tomrukların farklı boyutlardaki yongalar haline getirilmesi ve boyutlandırılan yongaların termoset reçineler ile karıştırılarak, sıcaklık altında belirli sürelerde preslenmesiyle meydana gelir [2]. Ağaç bazlı panel endüstrisinde en yaygın kullanılan reçineler ise üre formaldehit(UF), melamin formaldehit(MF) ve melamin üre formaldehit(MUF) gibi formaldehit bazlı termoset reçinelerdir. Ülkemizde tonlarca üretilen üre formaldehit reçinesinin, üretiminden tüketimine kadar geçen sürede raf ömrünün artırılması ekonomik açıdan oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada üre formaldehit reçinesi ile yonga levha panel yapımı ve kullanılan reçinenin saklama koşullarının raf ömrü ve levha performansı üzerine etkisi araştırılmıştır. 1.10 mol oranlı UF reçinenin, farklı sıcaklıklardaki saklama koşullarının reçine ve levha performansı üzerindeki etkisi 10-25-35 ve 45 günlük sürelerde takip edilmiştir. Reçine özelliklerini belirlemek üzere, pH, viskozite, yoğunluk, katı madde oranı ve jelleşme zamanları ölçülmüştür. Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR) ile reçinenin yapısı, diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC) ve termogravimetrik analiz (TGA) ile reçinenin kürlenme davranışları, reometre cihazı ile reçinenin reolojik özellikleri incelenmiştir. Levha performanslarını belirlemek üzere, yüzey dayanımı testi, çekme testi, 2 saatlik su alma-şişme testleri, elastikiyet modülü ve eğilme direnci testleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak reçinenin 3°C'de 45 gün süresince saklanması ile reçinenin ve levhanın performans özelliklerinde önemli kayıplar olmadan P2 levha sınıfı standartlarına uygun performans sergiledikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Raf ömrü, üre formaldehit (UF) reçinesi, yonga levha.

Teşekkür: Yazarlar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2244 Sanayi Doktora Programı-İstanbul Teknik Üniversitesi-Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş., 118C107 nolu proje ve ayrıca İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (İTÜ-BAP Proje No: TDK-2023-44646) teşekkür ederler.

Kaynaklar

[1] İleri, Y., Summarization of Turkish Wood Based Panel Industry and Effect Pandemic Period, Türkiye, 2020.
[2] Jones, D., Brischke, C. Performance of Bio-based Building Materials, first ed., Woodhead, United Kingdom, 2017.

SS-155 [Polimer Kimyası]

Çimento Uygulamaları için Yeni Nesil Su Azaltıcı Polikarboksilat Sentezi, Karakterizasyonu ve Etkilerinin İncelenmesi

***Özlem Kuran*, Yunus Kaya, Mustafa Çiftçi, Cansu Akyel**
Bursa Teknik Üniversitesi; Kimya Ana Bilim Dalı, Bursa

Ülkemizin fay hatları üzerinde yer almasından dolayı yapılan betonerme binaların sağlamlığı büyük önem taşır. Çimento endüstrisinde aşırı su kullanımı çimento mukavemetinde azalmaya neden olmaktadır. Bu nedenle betonun işlenebilirliği daha az su/çimento oranının kullanımı ile sağlanır. Polikarboksilatların (PC) keşfiyle göstermiş oldukları düşük su/çimento oranı ve düşük dozajlarda priz sürelerini uzatmadan betonun çökmesini önleme gibi avantajları sebebiyle inşaat endüstrisinde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Çoğunlukla serbest radikal polimerizasyonu ile sentezlenen PC'lerin moleküler ağırlık dağılımının bu yöntem ile kontrolü oldukça zordur [1]. Kontrollü/yaşayan polimerizasyon (CRP) teknikleri, kontrol edilebilir molekül ağırlığı ve düşük polidispersite gibi avantajlara sahip olduğundan bu tür yeni polimerik malzemelerin eldesinde oldukça revaçtadır [2]. Sürdürülebilir, düşük kimyasal/enerji tüketimi içeren, Yeşil Kimya taleplerinin gereklilikleriyle uyumlu yenilikçi bir yöntem ile yeni nesil bir su azaltıcı katkı maddesinin sentezlenmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda sentezlenen polimer foto-ATRP (foto-Atom Transfer Radikal Polimerizasyonu) yöntemi ile sentezlenmiş ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Farklı monomer besleme oranlarının (poli (etilen glikol) metil eter akrilat ve tert-Butil Akrilat) elde edilen polimerin özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sentezlenen polimerin çimento hamuru üzerindeki davranışları laboratuvar koşullarında Marsh hunisi akış süresi ve mini yayılma deneyleriyle incelenmiştir. Sentezlenen polimerin tekrarlayan birimleri ile kuramsal yük yoğunluğu değerleri ve Ca^{+2} (kalsiyum) iyonuyla adsorpsiyon enerjileri DFT (Density Functional Theory) metodu kullanılarak Gaussian 09 programında incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DFT, foto-ATRP, Gaussian, polikarboksilat.

Teşekkür: Bursa Teknik Üniversitesi/Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü/240Y012, TÜBİTAK/Yurt İçi Sanayiye Yönelik Yüksek Lisans Burs Programı/2210-D

Kaynaklar

[1] Sha, S., Wang, M., Shi, C., & Xiao, Y. Influence of the structures of polycarboxylate superplasticizer on its performance in cement-based materials-A review, *Construction and Building Materials*, 2020, 233, 117257. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117257.

[2] Tasdelen, M. A., Ciftci, M., & Yagci, Y. Visible light-induced atom transfer radical polymerization, *Macromolecular Chemistryand Physics*, 2012, 213(13), 1391-1396. https://doi.org/10.1002/macp.201200204.

SS-156 [Polimer Kimyası]

Seramikleşen Silikon Kompoundlarda Demir ve Titanyum Bileşiklerinin Yaşlanma Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi

Halil Can Uğraşkan[1], Mesut Can[2], Merve Çelebi[2], Gül Çay[2], Serkan Emik[1]
[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimyasal Teknolojiler Ana Bilim Dalı, İstanbul;
2M Kablo San. ve Tic. A.Ş., 2M Kablo Ar-Ge Merkezi, Tekirdağ
[2]2M Kablo San. ve Tic. A.Ş., 2M Kablo Ar-Ge Merkezi, Tekirdağ

Silikon kauçuk malzemeler, sektörde nihai üründen beklenen özelliklere göre değişkenlik göstermektedir. Bu özellikler arasında silikon kauçuğun doğası gereği karşıladığı alev dayanımı, mekanik mukavemet, esneklik, sertlik, kimyasal direnç, termal kararlılık, hidrofobiklik, dielektrik özellikler, radyasyon dayanımı, çevresel koşullara karşı direnç ve halojen grubu elementleri içermemesi vb. özellikler yer alır. Katkı malzemeleri ile takviye edilerek, bu özelliklerin geliştirilmesi mümkün olmakta ve bu durum, silikon elastomerleri kablo sektöründe vazgeçilmez bir mühendislik malzemesi haline getirmektedir.

Silikon kauçuğun ısıl bozunması amorf bir silika kül tabakası oluşturur ve bu tabaka, herhangi bir mukavemet sağlamadan oldukça gevrek bir yapı sergiler. Bu durum, silikon kauçuğun alev geciktirici özelliklerinin tek başına yeterli olmadığını gösterir [1-2]. Özellikle kablo uygulamalarında kullanılan silikon kauçuklarda beklenen en önemli özelliklerden birisi, silikon kauçuğunun inorganik-organik hibrit yapısı sebebiyle aleve karşı direnç göstermesidir. Performansının yeterli olmadığı uygulama alanlarında devre bütünlüğünü korumak amacı ile katkı malzemelerinin ilavesi suretiyle seramikleşen sistemler oluşturulmaktadır. Düşük ergime noktalı cam friti (GF), bor trioksit (B_2O_3), çinko borat (ZnB), alüminyum trihidroksit (ATH), magnezyum oksit (MgO), vb. içeren eritici malzemeler, yüksek sıcaklıkta sıvı fazlar oluşturmak üzere erir ve refrakter mineral dolgularını birbirine yapıştırarak aralarında fiziksel veya kimyasal bağlantılar oluşturur. Seramikleştirici sistemlerin oluşturulması için formülasyonlarda kullanılan bu malzemeler, seramikleşme özelliğini arttırırken, yaşlanma özelliklerini negatif yönde etkilemektedir. Çok sayıda bilimsel makale, silikon kauçuklarda yaşlanma özelliklerinin geliştirilmesi için titanyum dioksit, demir oksit, demir tuzları, demir okteat ve çinko oksit gibi ajanların etkinliği üzerine rapor vermiştir [3-7].

Bu çalışmada yangın güvenlik kablolarında kullanılmak üzere hazırlanan silikon kauçuk formülasyonlarında, titanyum dioksit ve demir tuzlarının yaşlanma özelliklerine etkisi incelenmesi amacıyla farklı phr oranlarında titanyum dioksit (TiO_2) ve demir tuzu (Fe) ihtiva eden 9 reçete laboratuvar koşullarında hazırlanmıştır. Silikon hamurların vulkanizasyon özelliklerinin belirlenmesi için reometre analizi gerçekleştirilmiştir. 180°C'de 6 dk, 150 MPa basınç altında hazırlanan test plakalarından sertlik (Shore A), yoğunluk ölçümü ve çekme mukavemeti-kopma uzaması gibi standart fiziko-mekanik özellikleri belirlenmiş, IEC/EN 60811-401,IEC/EN 60811-501 kapsamında yaşlanma testleri uygulanmıştır. Yangın performans testleri kapsamında limitleyici oksijen indeksi (LOI), ve BS 6387 C, IEC 60331-21 standartlarına uygun yangın testleri gerçekleştirilirmiştir. BS 6387 C ve IEC 60331-21 standartlarınca yapılan yangın testleri her bir reçete için olumlu sonuçlanmıştır. Ön çalışmalar sonucu yaşlanma geciktirici ajanlardan TiO_2 ve Fe'nin tek başına yaşlandırma özelliklerini geliştirdikleri belirlenmiş ve birlikte kullanımı durumunda sinerjistik etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alev geciktirici, kablo, silikon kauçuk, yangın testi, yaşlanma özellikleri.

Kaynaklar

[1] Lou, F., Cheng, L.,Li,Q.,Wei,T.,Guan,X.,&Guo,W.(2017).The combination of glass dust and glass fiber as fluxing agents for ceramifiable silicone rubber composites.RSC Advances,7(62), 38805–38811. https://doi.org/10.1039/c7ra07432h

[2] Li,Z.,Liang,W.,Shan,Y.,Wang,X.,Yang,K.,&Cui,Y.(2019).Study of flame-retarded silicone rubber with ceramifiable property.Fire and Materials, 44(4), 487–496. https://doi.org/10.1002/fam.2802

[3] Englert,M.,Minister,F.,Moussaoui,A.,&Pisula,W.(2022).Mechanical properties of thermo-oxidative aged silicone rubber thermally stabilized by titanium oxide based fillers. Polymer Testing, 115, 107726. https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107726

[4] Bleszynski,M.,&Kumosa,M.(2018).Aging resistant TiO2/silicone rubber composites. Composites Science and Technology,164, 74–81. https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2018.05.035

[5] Zhang,H.,Yang,H.,&Shentu,B.(2018). Effect of surface modification of titanium dioxide on the UV-C-aging behavior of silicone rubber. Journal of Applied Polymer Science, 136(10), 47170. https://doi.org/10.1002/app.47170

[6] Rezaeian,I.,Zahedi,P.,Loghmani,M.S.,&Shahzamani,M.(2009).Comparison between mechanical properties of aged and unaged silicone rubbers filled with titanium dioxide,quartz,aluminium silicate and vulkasil (s type).Plastics,Rubber and Composites,38(6),257–263. https://doi.org/10.1179/174328909x435401

[7] Han,R.,Li,Y.,Zhu,Q.,&Niu,K.(2022).Research on the preparation and thermal stability of silicone rubber composites:A review. Composites Part C:Open Access,8,100249. https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2022.100249

SS-157 [Polimer Kimyası]

Sıcaklık Duyarlı Pektin Esaslı Hidrojellerin Sentezi ve İlaç Salınımının İncelenmesi

Zehra Sayan, Esra Selen Kizir, Ahmet Akın Özer, Müge Sennaroğlu Bostan
Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul

Hidrojeller, suyu yüksek miktarda emme kapasitesine sahip üç boyutlu ağ yapılarıdır ve çeşitli biyomedikal uygulamalarda, özellikle kontrollü ilaç salınımı sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kontrollü ilaç salınımı, ilacın hedef bölgeye zaman içinde düzenli ve kontrollü bir şekilde verilmesini sağlar. Bu, ilacın etkinliğini artırırken yan etkilerini de azaltır [1,2].

Bu çalışmada sıcaklığa duyarlı pektin esaslı hidrojeller geliştirilerek 5-ASA (5-amino salisilik asit) etkin maddesinin vücut şartlarında kontrollü salınımı incelenmiştir. Pektin, doğal bir polisakkarit olarak biyouyumluluğu ve biyobozunurluğu ile öne çıkar ve bu özellikleri nedeniyle ilaç taşıyıcı sistemlerde yaygın olarak kullanılır.

Çalışmamızda, pektin bazlı hidrojel, GMA (glisidil metakrilat) ile modifiye edilerek ve sıcaklık duyarlılık kazandırmak amacıyla NIPA (N-izopropilakrilamid) ile kopolimerize edilerek sentezlenmiştir. Sentezlenen hidrojellerin karakterizasyonu yapılarak, 5-ASA'nın etkin ve kontrollü bir şekilde salınımı gerçekleştirilmiştir. Modifikasyon sonrası pektin yapısında ortaya çıkan yeni fonksiyonel gruplar veya mevcut grupların değişimi FTIR spektrumunda net bir şekilde gözlemlenmiştir. Sadece pektin GMA karekterizasyonu ile sentezlenen hidrojel (PecGMA), NIPA ile kopolimer haline getirilerek sentezlenen hidrojel (PecGMA-NIPA) ve NIPA'ya ekstra olarak çapraz bağlayıcı olan bisakrilamid eklenerek sentezlenen hidrojel (PecGMA-NIPA-BIS) olmak üzere 3 farklı hidrojel sentezlenmiştir. Bu hidrojellerin farklı sıcaklıklardaki şişme davranışları izlenerek denge şişme eğrileri bulunmuş ve birbirleri ile kıyaslanmıştır. 5-ASA, pektin bazlı tüm hidrojellere yüklenmiş ve ilaç enkapsülasyonları hesaplanarak, salınım profilleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda, NIPA ile sentezlenen sıcaklık duyarlı hidrojelin diğer hidrojellere kıyasla hem enkapsülasyon hem de kontrollü salınım açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır. NIPA ile sıcaklık duyarlılık kazandırılan hidrojellerin, çeşitli uygulamalarda, istenilen sıcaklıkta, kontrollü ve etkin bir şekilde ilaç salınımını gerçekleştirilebilecek ve hedef için hassas bir şekilde optimize edilebilecek umut vaad eden sistemler olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: 5-Amino salisilik asit (5-ASA), enkapsülasyon, hidrojel, pektin, sıcaklık.

Kaynaklar

[1] Bostan, M. S., Senol, M., Cig, T., Peker, I., Goren, A. C., Ozturk, T., & Eroglu, M. S. (2013). Controlled release of 5-aminosalicylicacid from chitosan based pH and temperature sensitive hydrogels. International journal of biological macromolecules, 52, 177-183. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2012.09.018.
[2] Eyigor, A., Bahadori, F., Yenigun, V. B., & Eroglu, M. S. (2018). Beta-Glucan based temperature responsive hydrogels for 5-ASA delivery. Carbohydrate polymers, 201, 454-463. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0144861718309512?via%3Dihub.

SS-158 [Polimer Kimyası]

Antrasen Metakrilat Monomeri ile Tek Zincirli Polimerik Nanopartikül Sentezi ve Kemosensör Olarak Kullanılması

Deniz Kılıç Öztürk[1], Demet Karaca Balta[1], Binnur Aydogan Temel[2], İsmail Gökhan Temel[3]

[1]Yıldız Teknik üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul; Yıldız Teknik üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul
[3]Yalova Üniversitesi, Polimer Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yalova

Günümüzde doğalarına bağlı olarak farklı tipte nanoparçacıklar geliştirilmiştir; bunlar genellikle inorganik malzemelerden yapılan "sert nanopartiküller" ve organik malzemelerden yapılan "yumuşak nanopartiküller"dir. Yumuşak nanoparçacıklarla ilgili olarak, sentetik polimer alanında son yıllarda katlama/çökme yoluyla kontrollü zincir sıkıştırmanın bazı çok umut verici örnekleri gösterilmiştir. Tek tek lineer polimer zincirlerinin molekül içi çapraz bağlanması yoluyla oluşturulan tek zincir katlamalı nanoparçacıklar (SCNP) kavramı 16 yıl önce tanıtıldı [1]. SCNP'ler, tek tek polimer zincirlerinin molekül içi katlanması/çökmesi yoluyla sentezlenen ultra küçük yumuşak nano malzemelerdir. SCNP'lerin temel özelliklerinden biri, ultra küçük boyutlarıdır (<20 nm) ve bunun sonucu olarak büyük yüzey-hacim oranına sahiptir. SCNP öncü polimerinin moleküler ağırlığı ve fonksiyonalite derecesi, nanopartiküllerin boyutunu kontrol etmek için önemli parametrelerdir. Ayrıca bu nanoyapıların diğer nanopartiküllere kıyasla en büyük özelliği katlama zincirlerinin, molekül içi çapraz bağlanma doğası nedeniyle çözünür olmasıdır. Katlanma/çöküş gerçekleştirmek için kullanılan etkileşimlerin doğası ve çözücü kalitesi de (iyi çözücü, seçici çözücü) SCNP boyutunu etkilemektedir. [2-3]. SCNP'lerle ilgili araştırmalar şu anda polimer bilimi, nanoteknoloji ve biyoloji arasındaki sınırda bulunmaktadır.

Bu çalışmada, antrasen metakrilat ve metilmetakrilat monomerinin kullanılmasıyla sentezlenen lineer kopolimer zinciri üzerinde bulunan antrasen gruplarının l=350 nm ışık altında dimerleştirilmesi ile SCNP sentezi gerçekleştirildi. Kemosensör olarak kullanılması hedeflenen SCNP yapısının üzerinde dimerleşmeden kalan antrasen ünitelerine Diels-Alder reaksiyonu ile N-(1-Piren) maleimid takıldı. Polimer karakterizasyonunda GPC, 1H NMR, UV-Vis, DLS ve DSC yöntemleri kullanıldı. SCNP kemosensörünün metal çalışmaları UV-Vis ve floresans spektrofotometre cihazları ile yapıldı. Sentezlediğimiz SCNP yapısının özellikle Fe3+ iyonuna duyarlı olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Antrasen dimerizasyonu, demir (III) algılama, kemosensör, SCNP.

Kaynaklar

[1] Mecerreyes, D., Lee, V., Hawker, C. J., Hedrick, J. L., Wursch, A., Volksen, W., Magbitang, T., Huang, E., Miller, R. D. A Novel Approach to Functionalized Nanoparticles: Self-Crosslinking of Macromolecules in Ultradilute Solution, Advanced Materials, 2001, 13, 204-208. https://doi.org/10.1002/1521-4095(200102)13:3%3C204::AID-ADMA204%3E3.0.CO;2-9

[2] De-La-Cuesta, J., González, E., Moreno, A. J., Arbe, A., Colmenero, J., Pomposo, J. A. Size of Elastic Single-Chain Nanoparticles in Solution and on Surfaces, Macromolecules, 2017, 50, 6323-6331. https://doi.org/10.1021%2Facs.macromol.7b01199

[3] Pomposo, J. A., Rubio-Cervilla, J., Moreno, A. J., Lo Verso, F., Bacova, P., Arbe, A., Colmenero, J. Folding Single Chains to Single-Chain Nanoparticles via Reversible Interactions: What Size Reduction Can One Expect?, Macromolecules,2017, 50, 1732-1739. https://doi.org/10.1021/acs.macromol.6b02427.

SS-159 [Polimer Kimyası]

Süper Kapasitör Uygulamaları için Fe_2O_3 Esaslı Kompozitlerin Üretimi

***Esin Eren*[1], *Elif Muslu*[1], *Erhan Aslan*[2], *Ayşegül Uygun Öksüz*[1]**

[1]*Süleyman Demirel Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Isparta, Türkiye*
[2]*Süleyman Demirel Üniversite, Yenilikçi Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Isparta, Türkiye*

Süperkapasitör uygulamaları, yüksek güç yoğunluğu ve uzun çevrim ömrü nedeniyle son zamanlarda araştırmacıların ilgisini çeken bir elektrokimyasal enerji depolama cihazıdır. Hematit (α-Fe2O3)'in geniş çalışma potansiyeli, yüksek redoks aktivitesi, düşük maliyeti, bol bulunabilirliği ve çevre dostu olması nedeniyle süperkapasitör uygulamasında umut verici bir negatif elektrot olduğu kanıtlanmıştır. α-Fe2O3 esaslı kompozitler, sinerjik bir etki sayesinde yüksek spesifik yüzey alanına, geniş voltaj penceresine, artan iletkenliği ve mekanik stabilite özellikleri göstermektedir. İletken polimerler, yüksek iletkenlikleri, ucuz olmaları, esneklikleri, farklı redoks özellikleri sergilemeleri nedeniyle süperkapasitörlerde oldukça tercih edilir [1-3]. Bu çalışmada, α-Fe2O3 hidrotermal yöntemle sentezlenmiştir. Plazma polimerizasyon yöntemi ile α-Fe2O3- polipirol (PPy) kompozit sentezlenmiştir. α-Fe2O3 ve α-Fe2O3-PPy kompozitin yüzey morfolojileri, elementel, yapısal ve kristal özellikleri sırasıyla Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), Enerji Dağılımlı X- Işını Spektroskopis (EDS), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) ve X-ışını kırınım (XRD) analiz yöntemleri ile incelenmiştir. Esnek indiyum kalay oksit kaplı polietilen tereftalat (ITO-PET) elektrot yüzeyine döndürerek kaplama (spin coating) tekniği ile α-Fe2O3 ve α-Fe2O3-PPy kompozit elektrotlar üretilmiştir. Hazırlanan esnek α-Fe2O3 ve α-Fe2O3-PPy kompozit elektrotların süper kapasitör performansları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esnek ince film, iletken polimer, metal oksit, süper kapasitör.

Kaynaklar

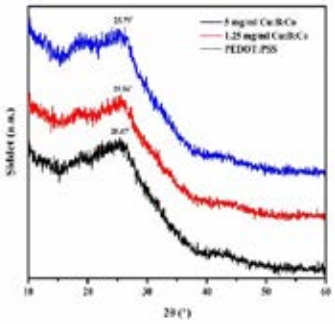
[1] Muslu, E., Eren, E., Oksuz, A. U. Evaluation of Supercapacitor Properties of Radio Frequency Sputter Binder-Free and Nanosandwich WO3/SiO2/WO3 Thin Film, Energy Technol. 2023, 2300574.
[2] Muslu, E., Eren, E., Oksuz, A. U., Research progress on fexible WO3 based thin flm electrodes for supercapacitor applications: a comprehensive review, (2024). https://doi.org/10.1007/s42247-024-00760-8.
[3] Nithya, V.D., Arul, N.S., Review on a-Fe2O3 based negative electrode for high performance supercapacitors, Journal of Power Sources, 327 (2016) 297-318.

SS-160 [Polimer Kimyası]

Üçlü Bakır, Bor ve Kobalt Katkılı PEDOT:PSS İnce Filmlerinin Morfolojik, Yapısal, Optik ve Elektrokimyasal Özellikleri

***Özlem Yağcı*[1], *Oguz Kaan Ozdemir*[2]**
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı, İstanbul
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Poli(3, 4 etilendioksitiyofen):poli(stiren sülfonat) (PEDOT:PSS), şeffaflık, kolay işlenebilirlik, biyouyumluluk ve çözünürlük özellikleri gibi üstünlükleri nedeniyle fotovoltaiklerde, süperkapasitörler, diyotlarda, antistatik kaplamalarda ve biyoelektronik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Üstün özelliklerine rağmen, PEDOT:PSS'nin optik ve elektrokimyasal özelliklerini iyileştirmek için yoğun çabalar devam etmektedir. Bu amaçla en yaygın kullanılan yöntemlerden biri katkılamadır [2]. Bu amaçla bu çalışmada, ilk kez, farklı oranlarda (0, 1.25 ve 5 mg/ml) üçlü bakır, bor ve kobalt katkılı PEDOT:PSS ince filmlerinin morfolojik, yapısal, optik ve elektrokimyasal özellikleri incelendi. Elektrokimyasal özellikler döngüsel voltametri (CV) testleri ile araştırıldı. Figür 1, üretilen ince filmlerin XRD paternlerini göstermektedir. Katkılanmamış PEDOT:PSS ince filmi, PEDOT tiyofen halkasının π–π istifleme mesafesine karşılık gelen 2θ=25,47°'de geniş bir tepe gösterdi [3]. Katkılama ile birlikte bu tepenin yüksek açı bölgesine doğru kaydığı görüldü. Bu sonuç katkılamanın başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir [4]. Ayrıca, 5 mg/ml bakır, bor ve kobalt katkılı elektrotun, katkısız PEDOT:PSS elektrot malzemesine göre daha yüksek elektrokimyasal performans sergilediği belirlendi. Kolay ve tek adımda üretilen üçlü bakır, bor ve kobalt katkılı PEDOT:PSS ince filmlerinin depolama aygıtları için uygun bir elektrot malzemesi olabileceği görüldü.



Figür 1. Katkısız, 1.25 mg/ml ve 5 mg/ml Cu:B:Co katkılanmış PEDOT:PSS ince filmlerinin XRD paternleri

Anahtar Kelimeler: Bakır, bor, katkılama, kobalt, PEDOT PSS.

Kaynaklar

[1] Gao, N., Yu, J., Tian, Q., Shi, J., Zhang, M., Chen, S., Zang, L. Application of PEDOT:PSS and Its Composites in Electrochemical and Electronic Chemosensors, Chemosensors, 2021, 9(4), 79. https://doi.org/10.3390/chemosensors9040079.

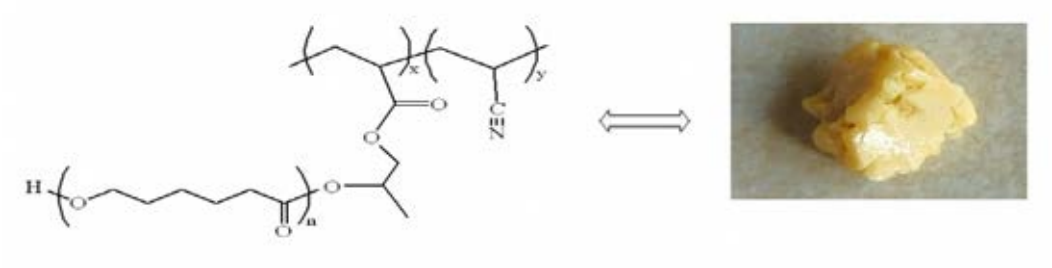
[2] Yağci, Ö., Arvas, M. B., Yazar, S. Facile and single step produced Ba:Sn-codoped PEDOT:PSS thin film electrode with improved optics and electrochemical properties for transparent and flexible supercapacitor applications, New J. Chem., 2022, 46, 22130-22142. https://doi.org/10.1039/D2NJ04194D.
[3] Yağci, Ö., Özdemir, O. K. Improving the electrical conductivity and electrochemical properties of PEDOT:PSS thin films by Ca and Mg doping, Polym. Bull., 2022, 79:11493–11509. https://doi.org/10.1007/s00289-021-04028-7.
[4] Ginting, M., Taslima, S., Sebayang, K. Aryanto, D., Sudiro, T., Sebayang, P. (2017) Preparation and characterization of zinc oxide doped, AIP Conf. Proc. 2017, 1862, 030062. https://doi.org/10.1063/1.4991166.

SS-161 [Polimer Kimyası]

Poli(2-Hidroksipropilakrilat-ko-Akrilonitril)-Graft-Poli(ε-Kaprolakton) Graft Kopolimerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Ergül Meyvaci
Giresun Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Giresun, 28200, Türkiye

Isıya duyarlı polimerler, biyoteknoloji uygulamaları için önemli bir araştırma konusu olmuştur. En çok çalışılan ısıya duyarlı polimer muhtemelen poli(N-izopropilakrilamit) [p(NIPAM)] polimeridir [1]. Su içerisinde ısıya duyarlı davranış gösteren poli(2-hidroksipropil akrilat) (P2HPA) polimeri, p(NIPAM) polimerine göre daha az çalışılan bir polimer olmuştur [2]. Bu polimer alt kritik çözenme sıcaklığı (LCST) sergileyen, antiproliferatif ilaç dağıtımında kullanılan [3], çeşitli kopolimerlere eklenerek hidrofilik özelliklerini artıran önemli bir ısıya duyarlı polimerdir. Bu çalışmada P2HPA polimeri ile biyobozunur bir polyester olan polikaprolakton (PCL) polimeri kullanılarak oluşturulan graft kopolimerin, biyomateryal malzemesi olarak kullanılabileceği düşünülmüştür. Ayrıca dayanıklılığını artırmak için yapıya poli(akrilonitril) grupları eklenmiştir. Bu amaçla ilk aşamada, 2-hidroksipropil akrilat ile akrilonitril monomerlerinden serbest radikal polimerizasyonu ile poli(2-hidroksipropil akrilat-ko-akrilonitril) [P(2HPA-ko-AN)] kopolimeri elde edildi. Elde edilen P(2HPA-ko-AN) kopolimeri ve ε-kaprolakton kullanılarak halka açılma polimerizasyonu ile poli(2-hidroksipropil akrilat-ko-akrilonitril)-graft-poli(ε-kaprolakton) [P(2HPA-ko-AN)-g-PCL] graft kopolimeri sentezlendi. Ürününler 1H-nükleer manyetik rezonans spektroskopisi, Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi ve termogravimetrik analiz ile yapısal ve termal olarak karakterize edildi. Polimerlerin şişme değerleri hesaplandı. P2HPA homopolimerinin şişme değeri %188, P(2HPA-ko-AN)-g-PCL polimerinin şişme değeri %12 bulundu.



Şekil. [P(2HPA-ko-AN)-g-PCL] graft kopolimeri

Anahtar Kelimeler: ε-Kaprolakton, Isıya duyarlı polimerler, poli(2-hidroksipropil akrilat).

Kaynaklar

[1] Vo, C. D., Rosselgong, J., Armes, S. P., & Tirelli, N. (2010). Journal of PolymerScience Part A: Polymer Chemistry, 48(9), 2032-2043. https://doi.org/10.1002/pola.23973.
[2] Hoogenboom, R., Popescu, D., Steinhauer, W., Keul, H., & Möller, M. (2009). Macromolecular rapid communications, 30(23), 2042-2048. https://doi.org/10.1002/marc.200900507.
[3] Babić, M. M., Božić, B. Đ., Božić, B. Đ., Filipović, J. M., Uščumlić, G. S., & Tomić, S. L. (2016). Materials Letters, 163, 214-217. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2015.10.078.

SS-162 [Polimer Kimyası]

Manyetik Karbon Nanotüplerin Fmoc Amino Asitle Modifiye Edilmiş Polietilen Glikol ile Kovalent Olmayan Yöntemle Fonksiyonelleştirilmesi

Füsun Şevval Murat[1], Ö. Zeynep Güner-Yılmaz[1], Serdar Bozoglu[2], Nilgun Karatepe[2], Saime Batirel[3], Elif Baysak[4], Gurkan Hizal[4], Fatma Seniha Güner[5]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yenilenebilir Enerji Anabilim Dalı, İstanbul
[3]Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul
[4]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[5]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul; Sabancı Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (SUNUM), İstanbul

Karbon nanotüpler, dispersiyon ve sitotoksisite sorunları çözüldükten sonra biyomedikal uygulamalarda büyük avantajlar sunmaktadır. Bu çalışmada, demir oksit ile süslenmiş manyetik KNT'ler (mKNT'ler) kullanılarak sulu ortamda dağılım sorununa çözüm aranmıştır. mKNT'lerin bu dezavantajının üstesinden gelmek için kovalent olmayan bir işlevselleştirme yaklaşımı kullanılmıştır. Polietilen glikol (PEG) monometil eter ve 9-florenil metil kloroformat (Fmoc) amino asit konjugatları, mKNT'lerin yan yüzeylerini kaplamak için kullanılmıştır ve bu da onların suda daha çözünür hale gelmesini sağlamıştır. İki farklı uzunlukta PEG (5 kDa ve 12 kDa, PEG5000 ve PEG12000) ve iki farklı Fmoc amino asit (Fmoc-Cys(trt)-OH ve Fmoc-Trp-OH) kullanılmıştır.

Fmoc amino asitlerinin aromatik halka sayısına bağlı olarak kaplama verimliliği ve dağılım davranışları incelenmiştir. Termogravimetrik analiz ile kaplama verimliliği belirlenmiş ve hem PEG5000 hem de PEG12000 içeren konjugatlar için Fmoc-Cys ve Fmoc-Trp'nin benzer ağırlık kayıpları göstermiştir. Ayrıca, tüm kaplanmış mKNT numuneleri süperparamanyetik davranış sergilemiştir ve kaplama sonrasında manyetizasyon değerleri %20-25 aralığında azalmıştır. Bu, mKNTlerin kaplandığını kanıtlamaktadır.

Dispersiyon testleri, işlevselleştirilmiş mKNT'lerin su ortamında kararlılığını artırma potansiyelini ortaya koymuştur. İlk 3 saat içinde çökelme gözlenmemiş ve çökelme süreleri numuneler arasında 3 saat ile 1 hafta arasında değişmiştir. En kararlı numune olan PEG12000 Fmoc-Cys kompleksi ile kaplı olan mKNT, 72 saatten fazla çözünür kalmış ve çökelme süresi 1 haftaya kadar uzamıştır. Bu durum, PEG'in uzun zincirlerinin mKNT'lerin sulu ortamda stabilitesini artırdığını göstermektedir.

Hücre canlılığı üzerindeki etkiler incelenmiş ve mKNT'lerin doza bağlı sitotoksisite gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışma, mKNT'lerin Fmoc amino asit ile modifiye edilmiş PEG kullanarak başarılı bir şekilde fonksiyonelleştirilebileceğini ve biyomedikal uygulamalarda kullanılmak üzere su ortamında daha kararlı ve biyouyumlu nanotaşıyıcılar elde edilebileceğini göstermektedir. Bulgular, mKNT'lerin kanser araştırmaları ve tedavisi gibi terapötik uygulamalarda önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Demir oksit, Fmoc amino asit, Polietilen glikol, tek duvarlı karbon nanotüp, yüzey fonksiyonelleştirmesi.

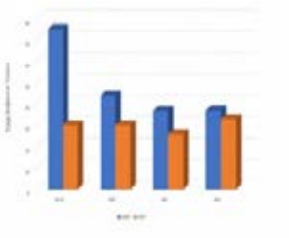
Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, MGA-2019-41823 Proje No'lu proje tarafından finanse edilmiştir.

SS-164 [Polimer Kimyası]

Baskılı Polimerler ile Modifiye Edilen Mikrokristalin Selüloz Parçacıkların Gerçek Su Örneklerinde Seçimli Adsorpsiyon Uygulaması

***Meshude Akbulut Söylemez*, Olgun Güven**
Hacettepe Üniversitesi, Polimer Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Moleküler baskılama pekçok molekül için hazırlanabilen seçimli adsorpsiyonun yanısıra algılama ya da katalizör gibi farklı amaçlarla kullanılabilen akıllı malzemelerin hazırlanmasına olanak sağlayan bir yöntemdir. Temel olarak seçilen hedef molekül ile monomer/monomerlerin polimerizasyon öncesi kompleks oluşumu ile başlayıp çapraz bağlayıcı varlığında polimerizasyon ve çapraz bağlanma basamaklarını içerir. Son olarak ağ yapıda, hedef molekülün uzaklaştırılması ile hedef için şekil, boyut ve kimyasal ilgi açısından özgül olan bağlanma bölgeleri kalır. Amaca uygun olarak farklı şekillerde hazırlanabilen moleküler baskılı polimerler için kullanılmakta olan etkin yöntemlerden biri de farklı yüzeylerin modifikasyonu ile moleküler baskılı polimerlerin iki boyutlu olarak hazırlanmasıdır [1]. Bu yöntemle hazırlanan baskılı sistemlerde hedef molekülün ağ yapıdan uzaklaştırılması ve geri bağlama süreçleri üç boyutlu baskılı polimerlere göre çok daha hızlı ve kolaydır. Bu çalışmada da mikrokristalin selüloz yüzeyler işlevselleştirilerek moleküler baskılı polimerler ile modifiye edilmiştir. Yüzey modifikasyonu ATR-FTIR, XPS ve SEM ile karakterize edilmiştir. Yüzeyi modifiye edilen mikrokristalin parçacıkların hedef molekülü bağlama potasiyeli farklı kaynaklardan alınan doğal sularda incelenmiştir. Buna ek olarak model olarak kullanılan hedef molekül bis(2-etilhekzil) ftalat (DEHP) için seçimli bağlanma çalışmaları (Şekil 1) ve bağlanma kinetiği de çalışılmıştır.



Şekil 1. 20 mg bis(2-etilhekzil) ftalat (DEHP), dimetil fitalat (DMP) dietil fitalat (DEP), dibütil fitalat (DBP)) eklenmiş etanol:su (20:80, v/v) örnekleri için DEHP baskılı (MIP) ve baskısız (NIP) polimerler ile modifiye edilmiş mikrokristalin selüloz örneklerinin ftalat bağlama yüzdeleri (süresi: 3 saat).

Anahtar Kelimeler: Moleküler baskılama, seçimli adsoprsiyon, yüzey modifikasyonu.

Kaynaklar

[1] Söylemez, M.A., Güven, O. Detailed positron annihilation lifetime spectroscopic investigation of atrazine imprinted polymers grafted onto PE/PP non-wovenfabrics, J. Mol. Recognit., 2018, 31:e2676. https://doi.org/10.1002/jmr.2676.

Yeşil Kimya
Sözlü Sunumlar

Green Chemistry
Oral Presentations

SS-165 [Yeşil Kimya]

Yağı Alınmış Kayısı İç Çekirdeği Atıklarından Kimyasal Aktivasyon Yöntemi İle Aktif Karbon Eldesi ve Karakterizasyonu

Elif Önyılmaz[1], Yunus Önal[2]
[1]İnönü Üniversitesi, Enerji Bilimi ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Battalgazi Malatya
[2]İnönü Üniversitesi Müh. Fak. Kimya Müh. Böl. Battalgazi Malatya

Dünyamızda fosil yakıt tüketimini azaltmak ve artan enerji ihtiyacını karşılamak için farklı enerji kaynaklarına olan ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak için kullanılan yöntemlerden biri doğada bol miktarda bulunan biyokütle kaynaklarının kullanılmasıyla elde edilen aktif karbondur. Yüksek karbon içeriğine sahip ve belirli bir yapısal formülü olmayan aktif karbon, yüksek yüzey alanına ve geniş gözenek yapısına sahip bir adsorbandır. Çalışmamızın amacı, farklı sıcaklıklarda karbonize edilmiş numuneleri çözücü ile impregnasyon ederek aynı sıcaklık derecesinde aktivasyon işlemi uygulamak ve bunun sonucunda elde edilen aktif yapılar üzerinde yapılan karakterizasyon işlemlerinin sonucunu yorumlamaktır. Çalışmada 500°C' de karbonize edilmiş ASE1 numunesi ve 400°C' de karbonize edilmiş ASE4 yapılarının KOH (1:3 oranı) ile impregnasyon edilerek 800°C sıcaklıkta aktivasyon edilmesi sonucunda ASE3 ve ASE5-T olmak üzere iki aktif karbon yapısı elde edilmiştir. Elde edilen aktif yapıların yapısal karakterizasyonu için XRD, FTIR, Raman, SEM- EDX, BET, element analizleri ve kül analizleri yapılmıştır. Kül ve elementel analiz sonucunda iki yapının da karbon oranının yüksek olduğu fakat karbonizasyon sıcaklığı yüksek olan aktif yapının oranca daha iyi olduğu; SEM görüntülerinde karbonizasyon sıcaklığı arttıkça yapıda oluşan çatlak ve gözenek şekillerinin belirginleştiği, homojen dağılım gösterdiği ve aktif karbon yapısını destekler nitelikte olduğu; XRD sonuçlarına göre iki yapıda da kristal fazların olmadığı ve yapıların amorf olduğu gözlenmiştir. Raman analizleri sonucunda iki yapıda da D, G ve 2D bandı gözlenmiş fakat yüksek karbonizasyon sıcaklığına sahip yapının bant şekillerinin daha belirgin ve şiddetinin daha yüksek olduğu; FTIR analizi sonucunda yüksek karbonize sıcaklığına sahip yapıda gerilmelerin daha fazla olduğu görülmüştür. BET analizi sonucunda ise her iki yapının yüksek yüzey alanına ve gözenek çapına sahip olduğu görülmüştür.

Karbonizasyon ve aktivasyon işlemi görmüş numunelere ait analiz sonuçları

Numune Kodu	%C	%H	%N	%S	%O
ASE1	57,56	2,951	8,775	0,278	30,436
ASE3	78,29	0,383	0,609	-	20,718
ASE4	53,19	5,051	7,833	0,397	33,529
ASE5-T	66,53	1,283	1,903	0,743	29,571

Aktif yapılara ait kül analiz sonuçları

NUMUNE	Kül (m/m) (650 ℃) %	Kül (m/m) (850 ℃) %
ASE1	17,06	16,43
ASE3	1,93	1,36
ASE4	11,52	8,86
ASE5-T	14,56	11,72

ASE3 ve ASE5-T aktif yapılarına ait BET analiz sonuçları

Numune	Yüzey alanı	Toplam gözenek hacmi	Mikro göz. yüzey alanı	Mezo göz. yüzey alanı	Mikro göz. hacmi	Mezo göz. hacmi	Ortalama göz.çapı
ASE3	2.767,36	1,41	598,45	2168,91	0,28	1,13	2,04
ASE5-T	897,85	0,49	363,65	261,20	,031	0,18	2,20

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, atık biyokütle, kimyasal aktivasyon.

SS-167 [Yeşil Kimya]

Tanecik Boyutunun ve Isıtma Hızının Şeftali Çekirdeğinin Piroliz Karakteristiği Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Gözde Gözke
Yalova Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Yalova

Piroliz yöntemi ile biyokütlenin katı, sıvı ve gaz formda yakıtlara dönüştürülmesi, fosil yakıtlara, çevre dostu ve sürdürülebilir bir alternatif oluşturmaktadır. Termokimyasal dönüşüm prosesinin tasarımının yapılabilmesi için, kullanılan biyokütlenin piroliz davranışının anlaşılması gerekir. Böylelikle, piroliz işleminin uygulanacağı reaktörün seçilmesi, reaktör tasarımının optimizasyonu ve piroliz reaksiyon koşullarının belirlenmesi mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada, Türkiye'de özellikle meyve suyu üretiminde önemli miktarlarda atık olarak ortaya çıkan şeftali çekirdeği örnek olarak tercih edilerek; ısıtma hızının ve tanecik boyutunun şeftali çekirdeğinin piroliz karakteristiği üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeşitli hazırlık aşamalarından geçirilen numuneler, üç farklı fraksiyona ayrılmış ve inert ortamda farklı ısıtma hızları kullanılarak termogravimetrik analize tabi tutulmuştur. Çalışmalarda, 75-150, 150-250 ve 250-425 µm tanecik boyutu aralıklarındaki numunelere, 5, 10, 20 ve 40 °C/dk ısıtma hızları kullanılarak ortam sıcaklığından 800 °C'ye kadar piroliz işlemi uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, uygulanan tüm tanecik boyutlarında ısıtma hızı artışıyla pirolizin başlangıç-bitiş sıcaklıkları ve maksimum kütle kaybı hızlarının gerçekleştiği sıcaklıklar daha yüksek sıcaklıklara kaymıştır. Maksimum kütle kaybı hızları, ısıtma hızı artışıyla orantılı artış göstermiştir. Sonuçlar, şeftali çekirdeğinin pirolizinin tüm tanecik boyutu aralıkları için ikisi aktif olmak üzere dört basamakta gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Buna göre, şeftali çekirdeğinin aktif pirolizi 240-430 °C sıcaklık aralığında gerçekleşmektedir. 10 °C/dk ısıtma hızı için saptanan sonuçlara göre, ilk aşamanın gerçekleştiği 25-258 °C'de, nem ve bazı uçucu bileşenler uzaklaşarak %11,9 kütle kaybı görülmüştür. En fazla kütle kaybının görüldüğü aşamalar ise pirolizin aktif olarak gerçekleştiği, biyokütle bileşenlerinin büyük oranda parçalandığı, ikinci (258-322 °C) ve üçüncü (322-385 °C) basamaklar olup sırasıyla %25,2 ve %25,7 kütle kayıpları belirlenmiştir. Bu basamaklardaki maksimum kütle kaybı hızlarının (4,6 ve 6 %/dk) gerçekleştiği sıcaklıklar sırasıyla, 295 ve 354 °C'dir. Son basamakta (385-800 °C) ise, kütle kaybı %10,2'ye gerilemiştir. Çalışmalarda maksimum sıvı ürün elde etmek için çıkılması gereken sıcaklığın 500-550 °C olduğu belirlenmiştir. Çalışılan tanecik boyutu aralıklarında tüm ısıtma hızları için tanecik boyutunun piroliz karakteristikleri üzerine belirgin bir etkisi gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Piroliz, şeftali çekirdeği, biyokütle, termokimyasal dönüşüm.

Poster Sunumları
(Toplam: 314)

[Poster Presentation
(Total: 314)]

Anorganik Kimya Poster Sunumları

Inorganic Chemistry Poster Presentations

PS-001 [Anorganik Kimya]

Yeni Azo-Azometin Ru (II) Metal Kompleksinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Derya Kara*, Ali Burak Sünbül, Ayşe İnan Duyar, Esin İspir**
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş

Azo bileşikleri organik renklendiricilerin en önemli sınıfıdır. Bu boyalar bir veya daha fazla aromatik veya heterosiklik sistemle bağlantılı en az bir konjuge kromofor azo (-N=N-) grubundan oluşur Azo boyalar basitlikleri, sentezlerinin maliyet etkinliği, çok yönlülüğü, mükemmel termal ve optik özellikleri nedeniyle yoğun olarak araştırılmaktadır [1]. İmin (>C=N-) grubu içeren bileşikler, 1864'deki Hugo Schiff'in bu konudaki çalışmalarının ardından Schiff bazı olarak isimlendirilmiştir. Genel formülü RCH=NR' şeklinde olup, aldehit ve ketonların primer aminler (R'-NH_2) ile reaksiyona girmeleri sonucunda oluşmaktadırlar [2].

Bu çalışmada optik özellikleri incelemek üzere rutenyum komplekslerinin sentezlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında; İlk olarak ligand sentezinin ilk aşaması olan (*E*)-5-((4-chlorophenyl)diazenyl)-2-hydroxybenzaldehyde'in sentezi gerçekleştirilmiştir. Bu çıkış maddesi ile çeşitli amin türevlerinin kondenzasyon tepkimesinden ligandlarımız sentezlenmiştir. Sentezi gerçekleştirilen ligandların Ru-*p*-cymene ile metal kompleksleri hazırlanmıştır. Son olarak bu sentezlenen komplekslerin optik özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azo, Schiff bazı, Ru kompleksi.

Kaynaklar

[1] Peplowski, L., Szczesny, R., Skowronski, L., Krupka, A., Smokal, V., Derkowska-Zielinska, B. Vibrational spectroscopy studies of methacrylic polymers containing heterocyclic azo dyes, *Vibrational Spectroscopy*, 2022, 120, 103377. https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2022.103377.
[2] Yıldırım, M. H. 4-Floro-N-salisilidenanilinin spektroskopik ve doğrusal olmayan optik özelliklerinin belirlenmesi, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2020, 10(2), 417-430.

PS-002 [Anorganik Kimya]

Yeni Azo-Azometin Metal Komplekslerin Sentezi ve Yapısal Karakterizasyonu

***Tuğba Şerbetçi*, Ali Burak Sünbül, Esin İspir, Ayşe İnan Duyar**
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş

Azo endüstriyel boyaların bileşikleri, fiber tekstil boya, organik ileri sentez ve uygulamaları, yüksek teknoloji alanı olarak lazerler gibi alanlardaki çok yönlülüklerine atfedilen en büyük organik bileşik sınıfıdır. İlk olarak Hugo Schiff tarafından bildirilen Schiff bazları, bir imin veya azometin (-C = N) fonksiyonel grubu taşıyan bileşiklerdir. Aynı yapıdaki azo grubu, kolay sentez yöntemleri, yaygın solventlerde iyi çözünürlükleri ve olağanüstü donör özellikleri nedeniyle koordinasyon kimyasında önemli ligandlardır. Schiff bazları, antiinflamatuar, antibakteriyel, antikanser ve antioksidan dahil olmak üzere çok çeşitli biyolojik etkilere sahiptir. azo-azometin bileşikleri optik bilgi depolama, kemosensör, sıvı kristal gibi birçok uygulama alanına da sahiptir [1,2].

Bu çalışma kapsamında azo grubu içeren (*E*)-5-((4-klorofenil)diazenil)-2-hidroksibenzaldehitten yola çıkılarak üç adet yeni azo/azoimin grupları içeren ligand sentezlenmiştir. Sentezlenen ligandlar çeşitli spektroskopik yöntemlerle karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Schiff bazı, azo.

Kaynaklar

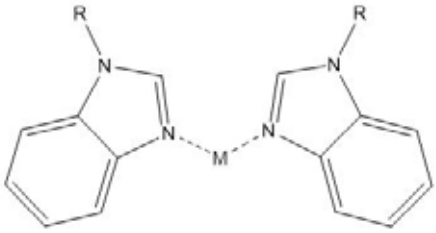
[1] K.J. Al-Adilee, S.R. Hasan, A.S. Waheeb, M.M. Kadhim, A.A. Khadom, Synthesis, characterization, medical activity, and docking prediction of new heterocyclic Azo-Schiff base ligand derived from and Cr(III), Ni(II), and Cu(II) metal ions, *Inorg. Chem. Commun.*, 2024, 160, 111954.
[2] M.S. Refat, H.A. Saad, A.A. Gobouri, M. Alsawat, A.M.A. Adam, S.M. El-Megharbel, Charge transfer complexation between some transition metal ions with azo Schiff base donor for synthesis of nano oxides Congo red dye in wastewater, *J. Mol. Liq.*, 2022, 345, 117140.

PS-003 [Anorganik Kimya]

Tek Dişli Ligant Olarak Davranabilen Yeni Benzimidazol Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Hakan Ünver
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir

Benzimidazol, heterosiklik bir yapıda olup, sentetik kimya alanında en çok çalışılan bileşiklerden birisidir. Sahip olduğu iki azot atomu sayesinde yapısında çok sayıda modifikasyona gidilebilmekte ve yeni bileşikler elde edilebilmektedir. Benzimidazoller ayrıca yapılarında bulunan tersiyer amin (=N-) verici atomu sayesinde tek dişli ligant olarak (*N*-koordine) metallerle koordine olabilme ve bu sayede sayısız yeni metal kompleksleri oluşturabilme yeteneklerine sahiptir (Şekil 1). Elde edilen bu yeni benzimidazol-metal kompleksleri araştırmacılara oldukça geniş uygulama alanları (katalizör, sensör, ilaç vb.) sunmaktadır [1-2].



Şekil 1. *N*-koordine benzimidazol yapısı

Sunulan çalışmada, tek dişli ligand olarak davranabilen literatürde yeni 3 farklı benzimidazol bileşikleri sentezlenerek, moleküler yapıları çeşitli spektroskopik yöntemler ile (^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, FT-IR vb.) aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Benzimidazol, koordinasyon kimyası, metal kompleksi.

Teşekkür: Bu çalışma Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından kabul edilen 23ADP093'nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Chkirate, K. and Essassi, E-M. Pyrazole and benzimidazole derivatives: chelating properties towards metals ions and their applications, *Curr. Org. Chem.*, 2022, 26, 1735-1766.
[2] Romero, D.H., Luna, S.R., Monteon, A.L., Pina, A.C., Hernandez, N.P., Flores, J.M., Navarro, A.C., Gomez, G.P., Morales, D.M. and Peralta, R.C. First-row transition metal compounds containing benzimidazole ligands: An overview of their anticancer and antitumor activity, *Coord. Chem. Rew.*, 2021, 439, 213930.

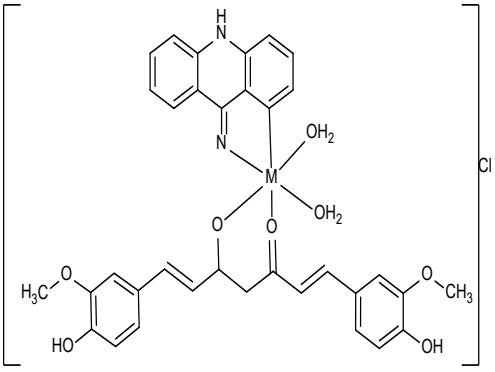
PS-005 [Anorganik Kimya]

Akridin Türevleri ve Kurkumin'in Al (III), Fe (III), Fe (II) iyonları ile Metal Komplekslerinin Sentezi, Beta Amiloid Etkileşimlerinin Araştırılması

***Hava Batıbay*, Emel Yıldız**
Çukurova Üniversitesi, Anorganik Kimya, Adana

Alzheimer merkezi sinir sisteminin bazı kısımlarında nöron ve sinaps kaybıyla ortaya çıkan; bilişsel işlevlerde azalma, öz bakım yetersizlikleri, nöropsikiyatrik ve davranışsal bozukluklar gibi belirtiler gösteren bir hastalıktır. Farklı metal komplekslerinin Aß ile etkileşimi, aynı amino asit kalıntıları için rekabet yoluyla Fe, Cu ve Zn gibi düzensiz metal iyonlarının bağlanmasını da sınırlar. Ek olarak, metal kompleksleri, harici uyaranlar tarafından aktive edilen ve böylece terapötik seçicilik sağlayan ek aktivite ile tasarlanabilir.

Bu çalışmada grubumuz tarafından yapılan iki çalışmanın devamı olarak Akridin türevleri ve Kurkumin ligandlarının heteroleptik metal komplekslerinin (Al (III), Fe (III) ve Fe (II) tuzları ile) in vitro koşullarda konvansiyonel metotla sentezlenmesi ve ardından in vivo olarak beta amiloid birikimini önleyip önlemediğine bakılarak Alzheimer hastalığında tedavi edici özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.



$((C_{21}H_{20}O_6)(C_{13}H_{10}N_2)\ Fe/Al\ (H_20)_2)CL$

Şekil : 9-Amino akridin-kurkumin-Al (III) Kompleksi ($M: Al^{+3}$)

Anahtar Kelimeler: Alüminyum, β-amiloid, demir, heteroleptik metal kompleksleri, kurkumin.

PS-006 [Anorganik Kimya]

Yeni Schiff Bazı Türevi Siklotrifosfazen ve Metal Sensör Özelliği

***Elif Şenkuytu*, Esra Tanrıverdi Eçik**
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Erzurum

İnorganik kimyanın önemli bir sınıfını oluşturan fosfazenlerin üyelerinden biri olan halkalı yapıdaki hekzaklorosiklotrifosfazen'de bulunan fosfor atomuna bağlı klorların, çeşitli nükleofiller ile yer değiştirme reaksiyonları sonucu farklı özellikler gösteren yeni bileşikler verebiliyor olması, araştırmacıların uzun yıllardır ilgisini çekmektedir. Bu bileşiklerin; sıvı kristal, kimyasal sensör, alev geciktirici, antikanser gibi birçok farklı özellik gösterebildikleri literatürde bildirilmiştir [1,2]. Metal sensör olabilme özelliği de bunlardan biridir [3]. Kimyasal sensörler, hedef türlere karşı duyarlılığı ve seçimliliği arttıran, kimyasal reaksiyon yoluyla seçimli olarak bir dizi analite yanıt veren, nitel ve nicel olarak analitin belirlenmesini sağlayan maddeler veya cihazlar olarak bilinir. Özellikle ağır metal iyonları için yeni sensörlerin gelişimi günümüzde büyük ilgi görmektedir [4]. Çevre kirliliğinin en önemli kaynağı haline gelen metal iyonlarının belirli miktarları insan sağlığı için gerekli olsa da yüksek miktarları hem insan sağlığını hem de çevresel ekosistemi olumsuz yönde etkileyebilecek kadar yüksek toksisiteye neden olmaktadır [5]. Bu nedenle metal iyonlarının hem canlı hücrede hem de yaşadığımız çevrede nitel ve nicel olarak tayin edilmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, seçici metallere karşı sensör özelliği gösteren yeni schiff bazı türevi siklotrifosfazen bileşiği sentezlenerek uygun ayırma yöntemleri ile ayrıştırılıp saflaştırıldıktan sonra yapısı kütle spektrometresi, 31P ve 1H NMR spektroskopisinden elde edilen bilgiler ile aydınlatılmıştır. Daha sonra, bileşiğin farklı çözücü ortamlarında fotofiziksel özellikleri ve belirlenen çözücü ortamında bir seri analite karşı kimyasal sensör özelliği incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siklotrifosfazen, Schiff bazı, kimyasal sensör, UV-Vis absorbans.

Teşekkür: Bu çalışma Atatürk Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi, FBA-2021-8901 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] J. Cui, H. Yu, T. Li, Y. Zhu, A. Zhu, X. Mao, C. Qi, B. Yang, J. Guo, B. Mu, L. Tian. Improvement of mechanical properties and flame retardancy of epoxy resin by phosphorylated cyclotriphosphazene hyperbranched polymeric flame retardants, *Polymer*, 2022, 256, 125182. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2022.125182.

[2] E. Şenkuytu, N. Akbaş, T. Yıldırım and G. Yenilmez Çiftçi. Synthesis, characterization and cytotoxic activity studies on cancer cell lines of new paraben decorated monospiro-cyclotriphosphazenes, *New J. Chem.*, 2022, 46, 2453-2464. https://doi.org/10.1039/d1nj04585g.

[3] A. Altun, E. Şenkuytu, D. Davarcı. Synthesis and crystal structure of the 6-oxyquinoline derivative cyclotriphosphazene chemosensor with high selectivity and immediate sensitivity for Fe(III) ion and TNT detection, *Polyhedron*, 2023, 240, 116458. https://doi.org/10.1016/j.poly.2023.116458.

[4] D. Banik, S. K. Manna, A. K. Mahapatra. Recent development of chromogenic and fluorogenic chemosensors for the detection of arsenic species: Environmental and biological applications, *Spectrochim. Acta-A: Mol. Biomol. Spectrosc.*, 2021, 246, 119047. https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119047.

[5] P. Wang, Y. An, Y. Liao, A novel peptide-based fluorescent chemosensor for Cd(II) ions and its applications in bioimaging, *Spectrochim. Acta-A: Mol. Biomol. Spectrosc.*, 2019, 216, 61-68. https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.03.014.

PS-007 [Anorganik Kimya]

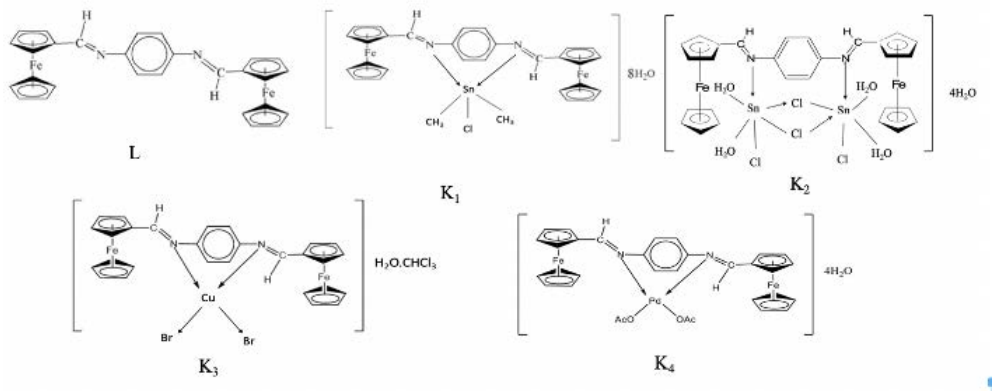
N,N'-Bis(Ferrosenilmetilen)-*p*-Fenilendiamin Ligantının Cu(II), Sn(II), Sn(IV), Pd(II) Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Tekstil Liflerinde Renklendirme Çalışmaları

Aleyna Ömür[1], Hülya Avcı Özbek[2], Korhan Mavili[2], Funda Demirhan[2]

[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Manisa
[2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Manisa

Ferrosenil sübstitüe Schiff bazları ve metal kompleksleri [1-3], yapısında bulundurduğu sandviç şeklinde hacimli bir grup olan ferrosenilin, benzersiz sterik koruma, elektron verme, kimyasal kararlılık ve ferrosen/ferrosenyum redoks çiftinin tersinirliğine sahip olması nedeniyle büyük ilgi görmektedirler [4,5]. Bunun yanında ferrosenil içeren Schiff bazları ve metal kompleksleri, geniş uygulama alanlarında (homojen katalizör, moleküler sensör, doğrusal olmayan optik malzeme, sıvı kristaller vb.) kullanılma potansiyeline sahiptirler [1,6].

Bu çalışmada, N,N'-bis(ferrosenimetilen)-p-fenilendiamin (L) Schiff bazının, $SnCl_2.2H_2O$, $Sn(CH_3)_2Cl_2$, $CuBr_2$ ve $Pd(OAc)_2$ ile reaksiyonlarından elde edilen kapalı formülleri, $[(L)Sn(CH_3)_2Cl_2].8H_2O$ (**K_1**), $[(L)SnCl_4(H_2O)_4].4H_2O$ (**K_2**) ve $[(L)CuBr_2].H_2O.CHCl_3$ (**K_3**), $[(L)Pd(OAc)_2].4H_2O$ (**K_4**) olan komplekslerinin yapıları; elementel analiz, CV, TGA, IR, Kütle (ESI (-/+) ve ^1H -^{13}C-NMR (K_3 hariç) gibi yöntemlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile aydınlatılmıştır. Bu komplekslere ilişkin önerilen yapılar Figür 1'de verilmiştir.



Figür 1. Schiff bazının (L) açık yapısı ve Schiff baz metal komplekslerinin (K_1-K_4) önerilen açık yapıları

N,N'-bis(ferrosenilmetilen)-p-fenilenadiamin Schiff bazının ve yeni sentezlenen Schiff baz metal komplekslerinin bazı tekstil lifleri (yün, pamuk, polyester) üzerindeki renklendirme özellikleri araştırılmıştır. Schiff baz metal komplekslerinin (K_1-K_4) renklendirme özelliklerinin, Schiff baz ligandına göre, daha koyu tonlarda ve farklı renklerde olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ferrosenil Schiff baz, ferrosenil Schiff baz metal kompleksleri, *N,N'*-bis(ferrosenilmetilen)-*p*-fenilenadiaminin, renklendirme çalışmaları.

Teşekkür: Celal Bayar Üniversitesi/Bilimsel Araştırma Projeler Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir, Proje numaraları; 2020-035 ve 2022-040. Renklendirme çalışmalarına katkı sağlayan DEÜ Tekstil Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Bengi KUTLU'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Akcan Kardaş, T., Avcı Özbek, H., Akgül, Y., Demirhan, F. Synthesis, structure, and electrochemical properties of *N,N'*- bis(ferrocenylmethylene)ethylenediamine Schiff base and its metal complexes. *Inorganic and Nano Metal Chemistry.* 2017, 47:10, 1475-1479. https://doi.org/10.1080/24701556.2017.1357586.

[2] Liu, W.J., Xiong, G.X., Wang, W.P. Research on synthesis and conductivity of ferrocenyl Schiff base and its salt. *Applied Organometallic Chemistry.* 2007, 21, 83–88. https://doi.org/10.1002/aoc.1166.

[3] Petrovski, Z., Braga, S.S., Santos, A.M., Rodrigues, S.S., Gonçalves, I.S., Pillinger, M., Kühn, E.F., Romão, C.C. Synthesis and characterization of the inclusion compound of a ferrocenyldiimine dioxomolybdenum complex with heptakis-2,3,6-tri-*O*-methyl- β-cyclodextrin. Inorg. Chim. Acta. 2005, 358, 981-988. https://doi.org/10.1016/j.ica.2004.11.032.

[4] Lukasser, J., Angleitner, H., Schottenberger, H., Kopacka, H., Schweiger, M., Bildstein, B., Ongania, K.-H., Wurst, K. Stable and Crystalline Allylium and Allenylium Salts with Ferrocenyl Substituents. *Organometallics.* 1995, *14*, 5566. https://doi.org/10.1021/om00012a025.

[5] Bildstein, B., Schweiger, M., Kopacka, H., Ongania, K.-H., Wurst, K. Cationic and Neutral [4]-Cumulenes C=C=C=C=C with Five Cumulated Carbons and Three to Four Ferrocenyl Termini.*Organometallics* 1998, *17*, 2414. https://doi.org/10.1021/om980023a.

[6] Avcı Özbek, H., Çınar, S., Oskay, M., Aydemir, T., Demirhan, F. Antimicrobial And Sod-Like Activities of *N,N'*-bis(ferrocenylmethylene)ethylenediamine Schiff Base and It's Metal Complexes. J. of the Chil. Chem. Socienty. 2021, 66, 3, 5237-5241. https://doi.org/10.4067/S0717-97072021000305237.

PS-008 [Anorganik Kimya]

Klinker Kaynaklı CO_2 Emisyonunu Azaltmaya Yönelik Geliştirilmiş Modifiye Amin Bazlı Kimyasal Katkının Kullanım Oranının İncelenmesi

***Sude Serbes*, Sera Set, Furkan Karatay**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Yalova

Çimento sektörü, dünya genelinde tüketilen elektriğin %2'sine ve sanayi alanında kullanılan elektriğin %5'ine ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, çimento üretim sürecinde ortaya çıkan CO_2 emisyonları, küresel CO_2 salınımının %5 ila %7'sini teşkil etmektedir [1]. Çimento fabrikalarında yarı ürün olan klinker üretimi için yaklaşık 800-900 kg CO_2/ton klinker düzeyinde emisyon oluşumu mevcuttur [2]. Her klinkerin mineralojik yapısı, spesifik özelliklerdedir ve hepsi birbirinden farklı kırılma ve öğütme davranışları göstermektedir. Buna istinaden çimento fabrikaları farklı ürünler üretmek için farklı içeriklere sahip mineral ve kimyasal katkılar kullanmaktadırlar [3]. Enerji tüketimini ve maliyetleri azaltmak, aynı zamanda çevreye yayılan CO2 miktarını düşürmek amacıyla, öğütme işlemi sırasında klinkere öğütme kolaylaştırıcı kimyasal katkı maddeleri eklenmektedir [4]. Çimento endüstrisindeki CO_2 emisyonları göz önüne alınarak; CEM I-Portland çimentosu yerine çevresel etkileri, teknik üstünlükleri ve maliyet avantajlarıyla öne çıkan daha düşük klinker oranına ve karbon emisyonuna sahip yeşil çimentoların (CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V vb.) kullanımını teşvik etmek ve kamu yapım sözleşmeleriyle çimento içerikli mal alımı ihalelerinde sınırlamaları belirlemek amacıyla 16 Mart 2024 tarihli ve 32491 sayılı Resmî Gazete 'de TEBLİĞ yayımlanmıştır [5].

Bu çalışmada, klinker kaynaklı CO_2 emisyonunu azaltmak için klinker miktarını düşürebilen modifiye amin bazlı kimyasal katkı kullanılmış ve TS EN 196-1 standardına uygun çimento harç numuneleri hazırlanmıştır. 2, 7 ve 28 günlük kürlenme sürelerinin ardından çimento harç numunelerinin basınç dayanımları ölçülmüştür.

Tablo.1. Çimento Harçlarının 2,7 ve 28 Günlük Dayanım Grafiği



Şekil 1. Çimento harçlarının 2, 7 ve 28 günlük dayanım grafiği.

Anahtar Kelimeler: Çimento, öğütme kolaylaştırıcı katkı, klinker.

Kaynaklar

[1] Madlool, N. A., Saidur, R., Hossain, M. S., & Rahim, N. A. (2011). A critical review on energy use and savings in the cement industries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(4), 2042-2060. https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.01.005.
[2] Türk.S., Engin,Y., Düşük Klinkerli Çimento Kullanımında Mevcut Durum,Beklentiler ve Engeller, Beton 2023 Kongresi Bildirileri – 8/10 Kasım 2023.
[3] Smith, J. V., 2013. Feldspar Minerals: Crystal Structure and Physical Properties 1. Springer Science and Business Media.
[4] Eskin, C. (1997). Çimentoların katkı maddeleri ile birlikte veya ayrı öğütülmesinin beton dayanımı üzerindeki etkileri, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
[5] https://ankara.csb.gov.tr/

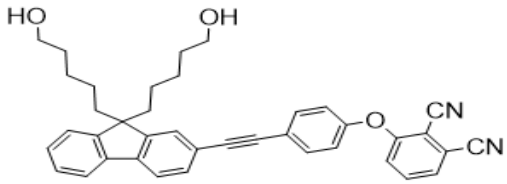
PS-009 [Anorganik Kimya]

Florenil Gruplarına Sahip Yeni Non-Periferal Tetra Sübstitüe Ftalosiyaninlerin Sentez ve Karakterizasyonu

Büşra Çuhadar, Bahareh Sajjadifard, Hande Pekbelgin Karaoğlu, Ayfer Kalkan Burat
İstanbul Teknik Üniversitesi

Tetrapirol türevlerinin önemli bir sınıfını oluşturan ftalosiyaninlerin (Pcs) tesadüfen keşfedilmelerinden bu yana, kimyasal sensor, katalizör, biyoloji, sıvı kristal, fotovoltaik sistemler, tıp ve non-lineer optik gibi farklı uygulama alanlarında kullanılabilecek ideal Pc türevlerinin eldesi için çok fazla çaba harcanmıştır [1]. Aromatik bileşiklerde elektrofilik ve nükleofilik yer değiştirme reaksiyonlarının kolaylıkla gerçekleşmesi, bu doğrultuda çok sayıda yeni tip ftalosiyanin bileşiğinin sentezine olanak sağlamıştır. Özellikle çeşitli sübstitüentlerin periferal veya non-periferal pozisyonlara bağlanması ve koordinasyon boşluğuna farklı metallerin eklenmesiyleyle Pc moleküllerinin istenilen amaca yönelik sentezi kolaylaşmıştır.

Ftalosiyaninlerin tıbbi uygulamaları için tasarlanan moleküllerin agrege olmaması ve lipofil-hidrofilik dengeye sahip olması tercih edilmektedir. Pcs'lerde agregasyon, büyük grupların veya uzun alkil zincirlerinin periferal, non-periferal veya eksenel ikamesi ile önlenebilir. Bu amaçla florenler kullanılabilmektedir. Floren bileşiklerinin küçük molekülleri, oligomeri ve polimerleri yoğun ilgi görmesine rağmen porfirin ve ftalosiyanin yapısına sübstitüe edilmiş örnekleri daha az çalışılmıştır. Bu doğrultuda, yapılan çalışmada 9,9-bis(5-hidroksipentil)-9H-floren-2-il)etinil) fenoksi)ftalonitril bileşiğinden (Şekil 1) yola çıkılarak non-periferal tetra sübstitüe çinko ve indiyum ftalosiyaninlerin sentez ve karakterizasyonu amaçlanmıştır.



Şekil 1. Yeni ftalonitril bileşiğinin yapısı.

Anahtar Kelimeler: Çinko, floren, ftalosiyanin, karakterizasyon, sentez.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z467 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Mc Keown, N.B. Phthalocyanine Materials: Synthesis, Structure and Function, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

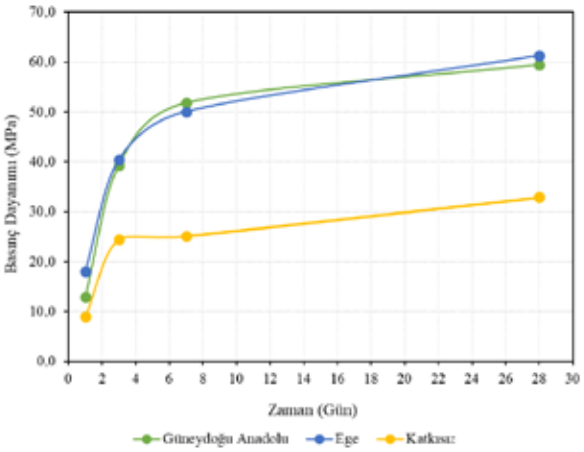
PS-011 [Anorganik Kimya]

Farklı Bölgelerden Temin Edilmiş Agregaların Analizleri ve Beton Dayanımı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

***Bahadır Mert Erduğan*, Furkan Kusuk, Sera Set**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Yalova

Beton, dünyada suyun ardından en çok tüketilen ikinci malzemedir [1]. Bir beton çimento, farklı çeşitlerde agrega, su ve kimyasal katkıdan oluşur. Betonun dayanımını etkileyen faktörler ise su/çimento oranı, agregaların tane boyutları, mukavemetleri ve şekilleri, betonun yerleştirilme yöntemleri gibi değişkenlerdir. Betonda hedeflenen mukavemet değerlerine ulaşabilmek için agregalara analiz yapılmalı ve tane boyut dağılımlarına uygun bir gradasyon oluşturularak tasarlanması gerekmektedir. Betonda kullanılan hammaddeler çoğunlukla yerel kaynaklardan tedarik edildiği için agregaların özellikleri bölgesel olarak oldukça farklılık gösterebilmektedir [2-3]. Beton tasarımının ardından işlenebilir beton elde etmek adına uygun bir kimyasal akışkanlaştırıcı kullanılmalıdır.

Bu çalışma kapsamında bölgesel olarak farklı özellikler gösteren agregaların beton içerisinde kimyasal katkı ile çalışabilir olması ve farklı agregaların eşit reolojilerde çalışmasının dayanıma incelenmiştir. Bu çalışmada iki farklı coğrafi bölgeden (Ege ve Güneydoğu Anadolu) tedarik edilmiş 1 numaralı (5-15 mm), 2 numaralı (15-22 mm) ve ince (0-5 mm) agregaların elek analizi, özgül ağırlık tayini, su absorpsiyon kapasitesi ve metilen mavisi değerleri belirlenmiştir. Bu değerler ile TS EN 206+A2 standardına göre bir karışım granülometrisi hazırlanmış ve beton dizaynı yapılmıştır. Beton içerisinde CEM I 42,5 R Portland çimentosu kullanılmış, su/çimento oranı sabit çalışılmış ve 0,58'de tutulmuştur. TS EN 934-2 standardına uygun bir kimyasal katkı ile eşit, işlenebilir bir kıvamda beton oluşturularak 15x15x15 cm küp kalıplarda 2, 7 ve 28 günlük beton dayanımları ölçülmüştür. Agregaların metilen mavisi ve su absorpsiyon değerleri farklı olduğu için iki dizaynda hazırlanan betonların su/çimento oranı farklı olması beklenmektedir. Ancak dayanımı oldukça etkileyen su/çimento oranını sabit tutmak adına kimyasal katkı kullanılmıştır. Ege bölgesinden temin edilen agreganın metileni %0,25 iken Güneydoğu Anadolu bölgesinden temin edilen agreganın %2'dir. İşlenebilir beton için metileni yüksek olan agregaya su ilave edip dayanımı düşürmek yerine kimyasal katkı dozajı %1'den %2,2'ye çıkarılarak eşit kıvamda, eşit s/ç oranında işlenebilir beton elde edilmiştir. Kimyasal katkı kullanmadan hazırlanan betonlarda ise s/ç oranı 0,58'den 0,80'e çıkıldığı için dayanımlarda oldukça düşüş görülmüştür. Katkı ile hazırlanan Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesi betonlarında ise 28 gün dayanımlarında Ege bölgesi betonu 2 MPa yüksek gelmiştir.



Şekil 1. Basınç dayanımı grafiği.

Anahtar Kelimeler: Beton, agrega, kimyasal katkı, granülometri, dayanım.

Kaynaklar

[1] Karakule, F. ve Akakın, T., Hazır Beton Sektörünün Gelişimi, Deprem Sempozyumu, Kocaeli, 2005.
[2] Yehia, S., Abdelfatah, A., & Mansour, D. (2020). Effect of aggregate type and specimen configuration on concrete compressive strength. Crystals, 10(7), 625.
[3] Wu, K. R., Chen, B., Yao, W., & Zhang, D. (2001). Effect of coarse aggregate type on mechanical properties of high-performance concrete. Cement and concrete research, 31(10), 1421-1425.

PS-012 [Anorganik Kimya]

Floren İkameli Yeni Metalli Ftalosiyaninlerin Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

***Hande Pekbelgin Karaoğlu*, Bahareh Sajjadifarda, Büşra Çuhadar, Ayfer Kalkan Burat**
İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

Ftalosiyaninler (Pc'ler), dört izoindol ünitesinden oluşan, konjuge π-elektron sistemine sahip düzlemsel sentetik organik bileşikleridir. Makro halka 70'den fazla metal ile kompleks oluşturabilmektedir [1]. Farklı sübstitüent içeren ftalonitril türevlerinin yüksek sıcaklıktaki siklotetramerizasyon reaksiyonu sonucu sentezlenen ftaloisyaninler yüksek kararlılığa sahip olup geleneksel olarak boya ve pigment olarak kullanılmakla beraber günümüzde güneş pilleri, optoelektronik cihazlar, gaz sensörler ve fotodinamik terapi gibi pek çok çeşitli teknolojik alanda kullanılabilirler. Bundan dolayı ftalosiyanin bileşiklerinin sentezi ve uygulama alanlarıyla ilgili pek çok güncel literatür mevcuttur. Ftalosiyanin halkasının modifikasyonu farklı sübstitüentlerin bağlanmasıyla veya merkezdeki metalin değiştirilmesiyle sağlanmakta ve böylece bileşiklere farklı fotofiziksel, fotokimyasal ve fotobiyolojik özellikler kazandırılabilmektedir. Bu özellikleri ile ftalosiyaninler ayrıca fotodinamik kanser tedavisi (PDT) için de potansiyel oluşturmaktadırlar [2].

Floren grupları ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma olmasına rağmen floren grubu taşıyan ftalosiyaninlerle ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır [3]. Bu çalışma kapsamında 9,9-pozisyonlarında 5-hidroksipentil grupları taşıyan periferal ve non-periferal tetra-sübstitüe çinko (ZnPc1, ZnPc2, ZnPc3) ve indiyum ftalosiyaninlerin (InPc1, InPc2, InPc3) fotofiziksel özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sentezlenen yeni ftalosiyanin türevlerinin floresans kuantum verimleri (ΦF) ve floresans ömürleri (τF) hesaplanmış ve sonuçlar birbiriyle ve referans olarak kullanılan sübstitüentsiz çinko ftalosiyanin bileşiğiyle karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Floren, ftalosiyanin, fotofiziksel ölçüm.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z467 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Leznoff, C.C., Lever, A.B.P. Phthalocyanines properties and applications, vols. 1-4. Weinheim: VCH; 1989-1996.
[2] Karaoğlu, H.R.P., Yenilmez, H.Y., Koçak, M.B. Phthalocyanines formed from several precursors: synthesis, characterization, and comparative fluorescence and quinone quenching, J. Coord. Chem., 2018, 71, 2340-2357. https://doi.org/10.1080/00958972.2018.1471686
[3] Tao, S., Peng, Z., Zhang, X., Wang, P., Lee, C.S., Lee, S.T. Highly efficient non-doped blue organic light-emitting diodes based on fluorene derivatives with high thermal stability, Adv. Funct. Mater, 2005, 15, 1716–1721. DOI:10.1002/adfm.200500067.

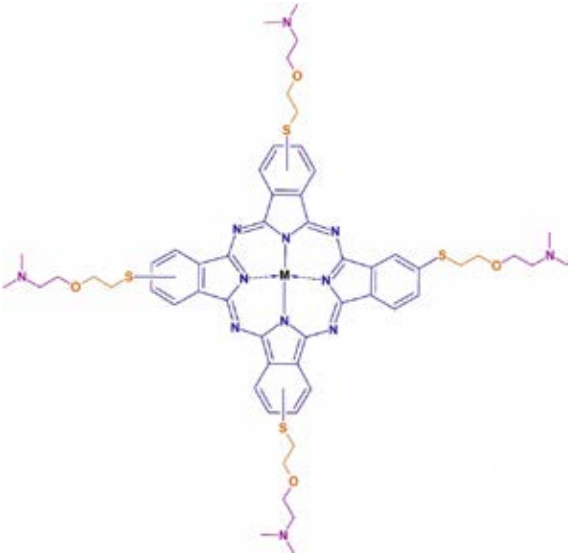
PS-013 [Anorganik Kimya]

2-[2- (Dimetilamino)-etoksi]-etiltiyo-sübstitüye Ftalosiyaninlerin Anti-kanser Uygulamaları

H. Yasemin Yenilmez[1], Dilek Bahar[2], Nilgün Güler[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü İstanbul 34469, Türkiye
[2]Erciyes Üniversitesi, Betül-Ziya Eren Genom ve Kök Hücre Merkezi, Kayseri, 38280, Türkiye
[3]Kayseri Üniversitesi, Mustafa Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksekokulu,
Kimya Teknolojisi Bölümü, Kayseri, 38280, Türkiye

Ftalosiyaninler, mükemmel optik, fiziksel ve kimyasal özellikler gösterdikleri için güneş pilleri, gaz sensörler ve sıvı kristaller dâhil olmak üzere çok çeşitli yüksek teknoloji uygulamalarında kullanılmaktadır [1]. Kimyasal ve termal olarak kararlı yapıları ve çoğu elementle koordinasyonlarının kolaylığı onları fotodinamik terapi (PDT), anti-mikrobiyal, anti-biyofilm ve patolojik bakteri/mantar foto-inaktivasyonu gibi biyolojik uygulamalar için uygun malzemeler yapar [2, 3]. Hedef ftalosiyaninler iki aşamada sentezlenmiştir. İlk aşamada, 2-hidroksietiltiyo sübstitüye çinko ve indiyum ftalosiyanin sentezlendi. İkinci aşamada, periferal pozisyonlardaki hidroksi grubunun 2-kloro-N,N-dimetiletilamin hidroklorür ile reaksiyonu gerçekleştirilerek hedef ftalosiyanin türevleri elde edilmiştir (Şekil 1). Sentezlenen ftalosiyaninlerin DNA bağlanma/DNA Nükleaz çalışmaları agaroz jel elektroforez yöntemi ile incelenmiştir. Ayrıca, bileşiklerin DDL-1 ve HT29 hücre hatlarına karşı in vitro antikanser/sitotoksik özellikleri incelenmiştir.



Şekil 1. 2-[2- (Dimetilamino)-Etoksi]-etiltiyo-sübstitüye ftalosiyanin bileşiği

Anahtar Kelimeler: Agaroz jel elektroforez, DNA bağlanma, Ftalosiyanin, MTT yöntemi

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 123Z124 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Gregory, P. Industrial applications of phthalocyanines, J. Porphyr. Phthalocyanines, 2000, 04, 432-437. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1409(200006/07)4:4<432::AID-JPP254>3.0.CO;2-N.

[2] Santos, K.L.M., Barros, R.M., da Silva Lima, D.P., Nunes, A.M.A., Sato, M.R., Faccio, R., de Lima Damasceno, B.P.G., Oshiro-Junior, J.A., Prospective application of phthalocyanines in the photodynamic therapy against microorganisms and tumor cells: A mini-review, Photodiagnosis Photodyn. Ther., 2020, 32, 102032. https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2020.102032.

[3] Farajzadeh, N., Kuşçulu, N.G., Yenilmez, H.Y., Bahar, D., Bayir, Z.A., Anticancer activity of novel silicon phthalocyanines against the colorectal adenocarcinoma cell line (DLD-1), New J. Chem. 2022, 46, 19863-19873. https://doi.org/10.1039/D2NJ02891C.

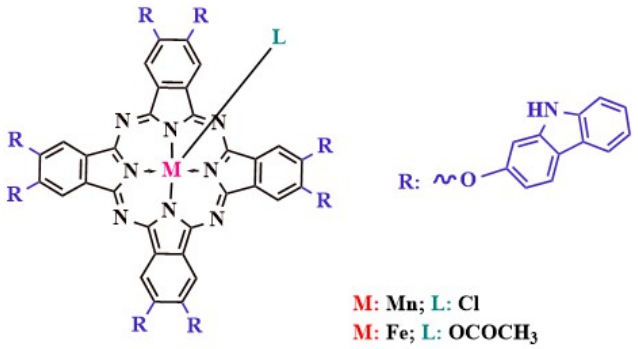
PS-014 [Anorganik Kimya]

Karbazol Sübstitüye Metalli Ftalosiyaninler

***H. Yasemin Yenilmez*, Özlem İpsiz Öney, Nazlı Öztürk, Zehra Altuntaş Bayır**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü İstanbul 34469, Türkiye

Ftalosiyanin halkası, indol biriminden oluşan π-konjuge makrosiklik yapıdır. Düzlemsel π-sisteminden kaynaklanan yüksek elektron transferi, bir dizi optik, kimyasal ve elektronik özelliğe yol açar. Bu özellikler çok çeşitli yüksek teknoloji uygulamaları için gerekli olsa da, ftalosiyanin halkaları arasındaki π-istiflenmesinden kaynaklanan düşük çözünürlük, kullanımını sınırlar [1,2]. Bununla birlikte, ftalosiyanin halkasının yüksek yapısal esnekliği, çözünürlüğünün yanı sıra uygulanabilir özelliklerini de iyileştirir. Bu nedenle, özel bir hedef için etkili bir ajanın tasarımı, çevresinin ve/veya merkezinin değiştirilmesiyle mümkün hale gelir [3,4]. Bu çalışmada iki yeni karbazol-içeren mangan (III) ve demir (III) ftalosiyanin türevilerini uygun koşullarda elde etmek için 1-pentanol içinde 4,5-bis((9H-karbazol-2-yl)oksi)ftalonitril, metal tuzları ile (mangan (II) klorür veya demir (III) asetat) muamele edilerek hazırlanmıştır.

Şekil 1.



Sentezlenen ftalosiyanin türevleri.

Anahtar Kelimeler: Demir, Ftalosiyanin, Karbazol, Mangan

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z036 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Leznoff, C. C. ve Lever, A. B. P., Phthalocyanines Properties and Applications, 1989, 1993 and 1996, VCH, New York, vols. 1–4.
[2] Bayır, Z. A., Synthesis and characterization of novel soluble octa-cationic phthalocyanines, Dyes Pigm., 2005, 65 (3), 235-242.
[3] İpsiz, Ö., Yenilmez, H.Y., Kaya, K., Koca, A., Bayır, Z.A., Carbazole-substituted metallo-phthalocyanines: Synthesis, electrochemical, and spectroelectrochemical properties, Synth. Met., 2016, 217, 94.
[4] Öney, Ö.İ., Yenilmez, H.Y., Bahar, D., Öztürk, N.F., Bayır, Z.A., Design of N-heterocycle based-phthalonitrile/metal phthalocyanine–silver nanoconjugates for cancer therapies Dalton Trans., 2023, 52, 13119.

PS-015 [Anorganik Kimya]

Hidroksipentil Sübstitüe Edilmiş Floren Birimleri Taşıyan Ftalosyaninleirn Biyolojik Aktiviteleri

Büşra Çuhadar[1], Hande Pekbelgin Karaoğlu[1], Sadin Özdemir[2], Gülşah Tollu[3], Ayfer Kalkan Burat[1]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi, Mersin
[3]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık, Mersin

Dört indol ünitesi içeren ve porfirin analoğu olan ftalosiyaninler aromatik 18 π-elektron yapısından dolayı elektron transfer kapasitesi yüksek bileşiklerdir. Bu yapıları nedeniyle olağanüstü kimyasal, optik ve fiziksel özellikler gösterirler. Yüksek teknoloji ürünleri olarak değerlendirilen ftalosiyaninlerin çözünürlüğü düşüktür. Bu nedenle kullanımınlarını sınırlayan çözünürlük sorununun üstesinden gelmek için hacimli gruplar, taç eterler veya uzun zincirli yapılar gibi uygun sübstitüent kullanılarak yaygın organik çözücüler içinde çözünürlükleri arttırılabilir [1]. Birbirinden oldukça farklı uygulama alanlarında aktif rolü olan ftalosiyanin bileşikleri, floresan özelliğe sahip olmaları, yüksek dalga boylarında absorpsiyon yapabilmeleri, tümörlü hücrelere yüksek seçicilik göstermeleri gibi özelliklerinden dolayı da pek çok kanser ve bakteriyel enfeksiyonların fotodinamik tedavisinde ilaç olarak kullanılma potansiyeline sahiptirler. Bu bakımdan bilimsel ve ekonomik önemi olan ftalosiyaninler, tıbbi ve biyolojik uygulamalar için amaca yönelik olarak tasarlanabilirler [2].

Bu çalışmada periferal konumlarında 4-((9,9-Bis(5-hidroksipentil)-9H-floren-2-il)etinil)fenoksi grupları taşıyan tetra sübstitüe metalli ftalosiyaninlerin biyolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sentezi ve karakterizasyonu tamamlanan ftalosiyanin türevlerinin DPPH serbest radikal süpürme aktivitesi, DNA kesim aktivitesi, antimikrobiyal ve fotodinamik antimikrobiyal terapi aktivite, bakteriyel canlılık inhibisyon aktivitesi ve biofilm inhibisyonu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidant, antimikrobiyal, biyolojik aktivite, floren, ftalosiyanin.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z467 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Solğun, D.G., Özdemir, S., Dündar, A., Ağırtaş M.S. Phthalocyanine Materials: Several biological properties and synthesis of 2-(4-methylthiazol-5-yl) ethoxy substitute zinc phthalocyanine, Appl. Organomet. Chem, 2024, 38, 7324. https://doi.org/10.1002/aoc.7324.

[2] Çuhadar, B., Kalkan Burat, A., Giray, G., Özdemir, S. Non-peripheral and peripheral tetrasubstituted metallophthalocyanines having dichlorophenylthio groups as novel biological active materials for antioxidant, DNA cleavage, antimicrobial, and biofilm inhibition activities, Polyhedron, 2023, 244. 116593. https://doi.org/10.1016/j.poly.2023.116593.

PS-016 [Anorganik Kimya]

Yeni Ag(I) ve Pd(II)-*N*-Heterosiklik Karben Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Öznur Doğan Ulu*, İsmail Özdemir**
İnönü Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Malatya

N-heterosiklik karbenler (NHC'ler), son yirmi beş yıldır organometalik kimya, farmasötik kimya ve malzeme bilimi gibi birçok alanda önemli uygulamalara sahip çok yönlü bileşiklerdir [1,2]. NHC'ler geçiş metallerinin yanı sıra alkali, alkali toprak ve iç geçiş metalleriyle de kararlı kompleksler oluşturur. NHC'lerin metallerle fosfor türevlerine göre daha kararlı kompleksler oluşturması ve kataliz ve organometalik kimyada başarılı bir şekilde kullanılması, güçlü sigma donör yeteneklerinden kaynaklanmaktadır. NHC'lerin bu yetenekleri metallerin elektronik özelliklerinde değişikliklere neden olur ve bu değişiklik kataliz ve farmasötik kimyada yeni bileşiklerin tasarımında kullanılır. Bunlar arasında Ag(I)-NHC ve Pd(II)-NHC kompleksleri stabiliteleri, katalitik uygulamalardaki etkinlikleri ve biyolojik alandaki uygulamaları ile öne çıkmaktadır. Birçok Ag(I)-NHC kompleksinin antibakteriyel, antimikrobiyal, antifungal ve antikanser gibi biyolojik alanlarda yüksek potansiyel aday olduğu rapor edilmiştir [3,4]. Organ ve arkadaşlarının önemli bir keşfi olan Pd-PEPPSI (Piridinle Geliştirilmiş Ön Katalizör Hazırlama Stabilizasyonu ve Başlatma) komplekslerinin Suzuki, Heck, Negishi gibi çapraz bağlanma reaksiyonlarında ve doğrudan arilasyon reaksiyonlarında çok aktif türler olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir [5]. Bu nedenle bu çalışmada iki yeni N-heterosiklik karben öncülü sentezlenmiştir. Sentezlenen öncüllerin gümüş oksit kullanılarak diklorometan varlığında Ag(I)-NHC kompleksi ve piridin aracığıyla Pd-PEPPSI kompleksleri hazırlanmıştır. Hazırlanan bileşiklerin yapıları ^{1}H, ^{13}C NMR ve FT-IR spektroskopik yöntemleriyle aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *N*-Heterosiklik karben, gümüş, palladyum

Kaynaklar

[1] Mercs, L., Albrecht, M. Beyond catalysis: N-heterocyclic carbene complexes as components for medicinal, luminescent, and functional materials applications, Chem. Soc. Rev., 2010, 39, 1903-1912. doi: 10.1039/b902238b.
[2] Tay, B.Y., Wang, C., Phua, P.H., Stubbs, L.P., Huynh, H.V., Selective hydrogenation of levulinic acid to γ-valerolactone using in situ generated ruthenium nanoparticles derived from Ru–NHC complexes, Dalton Trans. 2016, 45, 3558-3563.
[3] Isbel, S.R., Patil, S.A., Bugarin, A. NHCs silver complexes as potential antimicrobial agents, Inorganica Chimica Acta 563, 2024, 121899. https://doi.org/10.1016/j.ica.2023.121899.
[4] Sharma, N.K., Ameta, R.K., Singh, M., Biological Impact of Pd (II) Complexes: Synthesis, spectral characterization, in vitro anticancer, CT-DNA binding, andantioxidant activities, International J. Medicinal Chem. 2016, 9245619. http://dx.doi.org/10.1155/2016/9245619
[5] Nawaz, Z., Gürbüz, N., Zafar, M.N., Özdemir, N., Habibe, U., Jane, K.,Özdemir, İ., Synthesis of new Pd(NHC)-PEPPSI type complexes as catalysts toward C-C cross-coupling reactions, J. Mol. Struct. 1243 (2021) 130883.

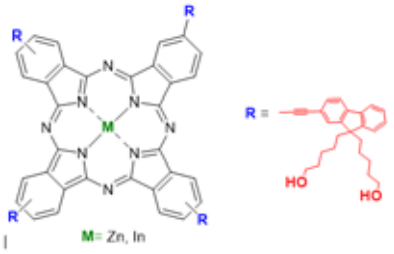
PS-017 [Anorganik Kimya]

Genişletilmiş π-Konjuge Sistemine Sahip Ftalosiyaninlerin Biyolojik Uygulamaları

Bahareh Sajjadifard[1], Hande Pekbelgin Karaoğlu[1], Sadin Özdemir[2], Serkan Yalçın[3], Ayfer Kalkan Burat[1]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34469, Türkiye
[2]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi, Mersin, 33343, Türkiye
[3]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya Teknolojisi, Mersin, 33343, Türkiye

Klinik uygulamalarda umut vadeden sonuçlarıyla fotodinamik terapi (PDT), enfeksiyonlarla mücadelede etkili bir strateji olarak ün kazanmıştır. Kanser önleyici maddeler gibi biyolojik ilaçların geliştirilmesinde DNA'nın hedef molekül olarak oynadığı önemli rol, gelişmiş güvenlik profillerine sahip ilaçların oluşturulmasını teşvik etmek için DNA'nın yeni malzemelerle etkileşimlerini keşfetmenin önemini ortaya çıkarmıştır [1]. Ftalosiyaninler (Pc) düzlemsel, 18π-elektronlu, ısısal ve kimyasal olarak kararlı aynı zamanda dikkat çekici elektronik ve optik özelliklere sahip moleküllerdir. Bu özelliklerinden dolayı çok yönlü uygulamaları bulunan ftalosiyaninler özellikle kanserin fotodinamik tedavisindeki uygulamaları ve biyolojik uygulamaları ile de yoğun ilgi çekmektedirler. Ancak organik veya sulu çözücülerde karşılaşılan çözünürlük ve agregasyon problemleri uygulamalarında zorluğa neden olmaktadır. Pc halkasının periferal, non-periferal veya aksiyal konumlarına uygun sübstitüentler bağlanarak bu problemler ortadan kaldırılabilmektedir [2]. Bu doğrultuda sunulan çalışmada periferal konumlarında genişletilmiş konjuge π-yapısına sahip ftalosiyanin türevlerinin antioksidan, DNA hasarı, antimikrobiyal, biyofilm inhibisyonu ve bakteriyel canlılık inhibisyonu aktivitelerini değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.



Figür 1. Asetilen köprülü floren birimi içeren metalli ftalosiyaninler.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal, antioksidan, biyofilm inhibisyonu, ftalosiyanin.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z467 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Moser, F.H., Thomas A.L., The Phthalocyanines, Manufacture and applications, United States, 1983.
[2] Abid, S., Nguyen, C., Daurat, M., Durand, D., Jamoussi, B., Blanchard-Desce, M., Gary-Bobo, M., Mongin, O., Paul-Roth, C.O., Paul, F. Biocompatible fluorenylphthalocyanines for one- and two-photon photodynamic therapy and fluorescence imaging, Dyes and Pigments, 2022, 197, 109840. 10.1016/j.dyepig.2021.109840

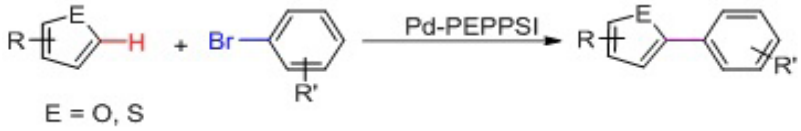
PS-018 [Anorganik Kimya]

İmidazolidinyum Bazlı NHC- Pd Katalizli C-H Bağ Aktivasyonu

***Belgin Önder*, Nevin Gürbüz, İsmail Özdemir**
İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, Malatya

Biaril bileşikleri boya, plastik, ilaç ve kimya sanayinde endüstriyel ara ürün olarak değerlidir. Suzuki, Stille, Negishi tepkimeleri gibi geleneksel geçiş metal katalizli çapraz eşleşme tepkimeleri uzun bir süredir biarillerin sentezinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu tür tepkimelerde kullanılan organometalik bileşikler genellikle ticari olarak temin edilemeyen ya da pahalı bileşiklerdir. Ayrıca bu tür bileşiklerin çapraz-eşleşme tepkimeleri ile arenlerden hazırlanması da istenmeyen yan ürünlerin oluştuğu çok basamaklı zorlu bir sentez süreci gerektirir. Aril-aril bağ oluşumu için son yıllarda çapraz-eşleşme tepkimelerine alternatif olarak direkt arilasyon yöntemi, geleneksel çapraz eşleşme tepkimelerine kıyasla daha çevreci ve ekonomiktir. Bu yöntem hem yan ürün oluşumunu en aza indirip hem de organik sentezi daha kolay hale getirdiği için büyük bir avantaja sahiptir [1-4].

N-Heterosiklik karben ligandları sterik ve elektronik etkilerinin kolayca değiştirilebilmesinden dolayı amaca yönelik katalizör tasarlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu yüzden doymuş ve doymamış kararlı NHC kompleksleri üzerindeki çalışmalar oldukça fazladır [1,2]. NHC Ligandları, organometalik katalizde fosfin ligandlarına alternatiftir. Fosfinlerin aksine, karben ligandları palladyum ve rodyumdan kolayca ayrışmaz. Ancak imidazoliden ligandı içeren Pd-NHC komplekslerinin sayısı sınırlıdır.Bu çalışma kapsamında hazırlanan yeni imidazolidinyum karben öncüllerinden yararlanılarak, piridin-NHC-Pd kompleksleri (Pd-PEPPSI) hazırlandı. Hazırlanan komplekslerin direkt arilasyon tepkimelerindeki katalitik aktiviteleri incelendi (Şema 1). Ürünler %75-98 dönüşüm ve % 90-100 seçicilikle elde edilmiştir.



Şema 1. C-H bağ aktivasyonu

Anahtar Kelimeler: *N*-Heterosiklik karben, imidazolidinyum, direkt arilasyon, Pd-PEPPSI tip kompleks.

Kaynaklar

[1] Kaloğlu, M., Kaloğlu, N. & Özdemir, İ. İmidazolidin-2-İliden Ligandı Taşıyan Paladyum-PEPPSI-NHC Kompleksleri: N -Metilpirol-2-Karboksaldehitin Doğrudan C5-Arilasyonu için Verimli Ön Katalizörler, CatalLett., 2021, 151, 3197–3212. https://doi.org/10.1007/s10562-021-03561-4.
[2] Satoh, T., Miura, M. Catalytic Direct Arylation of HeteroaromaticCompounds, ChemistryLetters., 2007, 36, 200–205. https://doi.org/10.1246/cl.2007.200.
[3] Herrmann, W. A., Goo@ben, L. J., & Spiegler, M. Functionalized imidazoline-2-ylidene complexes of rhodium and palladium. Journal of Organometallic Chemistry., 1997, 547, 357–366. https://doi.org/10.1016/S0022-328X(97)00434-8.
[4] Gudimetla, B., Joy, P., Paul, V. Imidazolium-Based N-Heterocyclic Carbenes (NHCs) and Metal-Mediated Catalysis. IntechOpen., 2022, https://doi: 10.5772/intechopen.102561.

PS-019 [Anorganik Kimya]

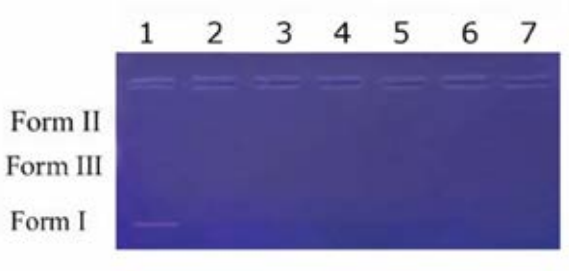
Non- periferal tetra sübstitüe çinko ve indiyum ftalosiyaninlerin biyolojik performansları

Büşra Çuhadar[1], Bahareh Sajjadifard[1], Hande Pekbelgin Karaoğlu[1], Ayfer Kalkan Burat[1], Sadin Özdemir[2], Mustafa Serkan Yalçın[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34469, Türkiye
[2]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Mersin, 33343, Türkiye
[3]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin, 33343, Türkiye

Sentetik bir tetrapirol türevi olan ftalosiyaninler dört izoindol biriminin 1,3-konumlarından azo köprüleriyle birbirine bağlanmasıyla oluşan 18-π elektronlu düzlemsel aromatik makrosiklik bileşiklerdir. Ftalosiyaninler güçlü absorbsiyonları, yüksek kimyasal stabiliteleri ve fototerapötik aralıkta (650-800 nm) yüksek singlet oksijen verimleri nedeniyle fotodinamik tedavide kullanılabilen ışığa duyarlı ajanlardır [1]. Bu çalışma, 9,9-pozisyonunda dialkil grupları ile sübstütüe edilmiş yeni floren ikameli ftalonitril bileşiğinden elde edilen metalli ftalosiyaninlerin [M= Zn, In)] antioksidan, antidiyabetik, fotodinamik antimikrobiyal tedavi, DNA bölünmesi, hücre canlılığı ve antibiyofilm aktivitesi gibi biyolojik özelliklerini sunmaktadır. Biyolojik aktivite çalışmalarına göre ZnPc ve InPc sırasıyla %79,3 ve %68,9 ile en yüksek DPPH temizleme aktivitesine sahipti. ZnPc ile karşılaştırıldığında InPc, 100 mg/L'de %95,9 oranında üstün antidiyabetik etki gösterdi. Bileşikler önemli DNA nükleaz aktivitesi gösterdi ve pBR322 plazmid DNA'sı tamamen bölündü (Figur 1). Bileşikler özellikle fotodinamik terapi ile birleştirildiğinde dikkate değer antibakteriyel ve biyofilm baskılayıcı özellikler gösterdi. Ayrıca, ZnPc ve InPc bileşikleri E. coli canlılığını 15 mg/L konsatrasyonda sırasıyla %87,9 ve %94,1 oranında önemli şekilde inhibe etmiştir. Sonuç olarak sentezlenen metal ftalosiyaninler biyotıp alanında umut verici adaylar olarak değerlendirilebilir.

Çinko ve indiyum fitalosiyaninlerin DNA Bölünme aktivitesi



Figür 1. Çinko ve indiyum fitalosiyaninlerin DNA Bölünme aktivitesi. Şerit 1, pBR 322 DNA; Şerit 2, pBR 322 DNA + 50 mg L-1 ZnPc; Şerit 3, pBR 322 DNA + 100 mg L-1 PCZn; Şerit 4, pBR 322 DNA + 200 mg L-1 ZnPc; Şerit 5, pBR 322 DNA + 50 mg L-1 InPc; Şerit 6, pBR 322 DNA + 100 mg L-1 InPc; Şerit 7, pBR 322 DNA + 200 mg L-1 InPc.

Anahtar Kelimeler: antibiyofilm, antimikrobiyal, antioksidan, fitalosiyanin,

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z467 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Bayrak, R., Akçay, H.T., Durmuş, M., Değirmencioğlu, İ. Synthesis, photophysical and photochemical properties of highly soluble phthalocyanines substituted with four 3, 5-dimethylpyrazole-1-methoxy groups, J. Organomet. Chem. 696 (2011) 3807–3815.

PS-020 [Anorganik Kimya]

Doğal Kaynaklardan Elde Edilmiş Aktif Karbon Yardımıyla İletken Özelliğe Sahip SEBS Polimer Kompozitlerinin Hazırlanması

***Murat Tuna*, Merve Varan, Tuğba Uğur**
Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Sakarya

SEBS (Striren-Etetilen/Butilen-Stiren) polimerleri, esneklik ve dayanıklılık gibi üstün özelliklere sahip olup geniş bir kullanım alanı bulmuştur, ancak düşük elektriksel iletkenlikleri nedeniyle belirli uygulamalarda sınırlı kalmıştır [1]. Bu nedenle birçok uygulamada olduğu gibi polimer özelliklerinin iyileştirilmesinde kompozit malzemelerinin oluşturulması uzun yıllardan beri bilinen metotlardandır [2,3]. Aktif karbon (AC), yüksek gözenekli yapısı ve geniş yüzey alanı sayesinde adsorpsiyon yeteneği yüksek bir malzeme olarak bilinir. Tarımsal atıklardan elde edilen aktif karbonlar, düşük maliyetli ve çevre dostu olmaları nedeniyle son yıllarda oldukça tercih edilmektedir [4,5]. Yapılan çalışmalarda; polimerlere AC eklenmesiyle malzemelerin elektriksel iletkenliğinde değişim meydana geldiği ortaya konmuştur. AC'nin büyük yüzey alanı ve fiziksel adsorpsiyon özellikleri ile polimer kompozitlerinde mekanik özellikleri iyileştirdiğini göstermektedir [6]. AC eklenmesiyle SEBS polimerlerinin elektriksel iletkenliğini artırarak sensörler, fotovoltaik hücreler, optik cihazlar, anti-korozif malzemeler ve esnek ekranlar gibi birçok uygulama alanında kullanılabileceği ortaya konmuştur [7].

Bu araştırmada, tarımsal atık olarak değerlendirilen fındık kabuklarından elde edilen aktif karbon ve SEBS polimeri ile birlikte hazırlanacak iletken özellikli polimer kompozitlerin üretimi ve karakterizasyonunu yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı, çevre dostu ve ekonomik olarak sürdürülebilir malzemelerin kullanımını ile iletken polimer kompozitlerinin eldesi ve geniş uygulama alanlarını araştırılmasına katkı sağlamaktır.

Yapılan çalışmada öncelikle fındık kabukları kimyasal ve termal karbonizasyon yöntemleri kullanılarak aktif karbona dönüştürülmüştür [4]. Elde edilen AC'lar ile SEBS polimeri farklı oranlarda karıştırılarak iletken özellikli polimer kompozitlerin üretimi yapılmıştır. Yapılan kompozitlerdeki yapısal değişimler aydınlatılmasında FT-IR spektroskopisinden yararlanılmış olup malzemelerin elektriksel davranışlarını belirlemek için ise voltametri ile iletkenlik testi yapılmıştır. Kompozitlerin iletken özellikleri, aktif karbonun konsantrasyonuna bağlı olarak değişmiştir. Diğer taraftan üretilen AC'nin etkinliğinin ortaya konması için ticari olarak temin edilen AC ile fındık kabuğundan elde edilen AC sonuçları karşılaştırması yapılmıştır. Elde edilen bulgular, SEBS polimerlerinin AC katkısı ile elektriksel iletkenlik kazandığı ve mekanik özelliklerinde de meydana gelen iyileşmeler ile daha geniş bir uygulama yelpazesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, iletkenlik, SEBS polimeri, kompozit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında 191B012305793 Başvuru numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Juarez, D., Ferrand, S., Fenollar, O., Fombuena, V., Balart, R. Improvement of thermal inertia of styrene–

ethylene/butylene–styrene (SEBS) polymers by addition of microencapsulated phase change materials (PCMs). European Polymer Journal, 2011, 47(2), 153-161. https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2010.11.004

[2] Nga, P. T. H., Tensile Strengths of Polybutylene Terephthalate/Polyamide 6/Activated Carbon Blend Samples, Sensors and Materials, 2024, 36(1), 119-125.

[3] Toprakci, H, A, K., Kalanadhabhatla S.K., Spontak R.J., Ghosh T.K., Polymer nanocomposites containing carbon nanofibers as soft printable sensors exhibiting strain-reversible piezoresistivity, Advanced Functional Materials, 2013, 23(44), 5536-5542. https://doi.org/10.1002/adfm.201300034

[4] Tuna, M., Batı Karadeniz Yöresi Fındık Kabuklarının Aktif Karbon Olarak Değerlendirilmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya EABD, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, Türkiye, 1996.

[5] Akçakal, Ö., Badem kabuğu ile kayısı ve şeftali çekirdeğinden hazırlanan ligno-selülozik karışımdan kimyasal aktivasyonla aktif karbon eldesi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği EABD, Yüksek Lisans Tezi, Elâzığ, Türkiye, 2017.

[6] Yim, Y.-J., Kim, B.-J., Preparation and Characterization of Activated Carbon/Polymer Composites: A Review Yim, Polymers, 2023, 15(16), 3472. https://doi.org/10.18494/sam4533

[7] Ghasri, M., Mouraki, A., Fattahi, H., Mortezaei, M., Conductive waterborne polyurethanes, in: Mohammadi A. (Ed.) Waterborne Polyurethanes (WBPUs): Production, Chemistry and Applications, Nova Science Publishers, 2023, pp.167-193.

PS-021 [Anorganik Kimya]

Bizmut(III) Bromür Tetrametiltiyoüre Kompleksinin Sentezi ve Spektroskopik Özelliklerinin İncelenmesi

Aylin Özcan
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Anorganik Kimya Anabilim Dalı, Tekirdağ

Bizmut, 83 atom numaralı, 15. grupta, 6. periyotta yer alan bir metaldir. Azot grubunda yer alan bizmut elementi arsenik ve antimon ile benzerlikler gösterir. Bizmut(III) iyonu 1.16 Å'luk geniş iyonik yarıçapı ve bir inert elektron çifti ($6s^2$) sayesinde geniş bir koordinasyon sayısı aralığına (3-10) sahiptir. Bu geniş koordinasyon sayısı aralığı da çok farklı geometrik yapıda bizmut bileşiklerinin sentezlenebilmesine imkan tanımaktadır. Doğada genellikle serbest (element halinde) veya bizmut(III) sülfür (Bi_2S_3) ve bizmut(III) oksit (Bi_2O_3) gibi bileşikler halinde bulunur. Bizmut bileşikleri bir çok tıp alanında kullanılmaktadır [1]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bizmut bileşiklerinin göstermiş oldukları anti-mikrobiyal etkilerinin yanı sıra anti-kanser ve anti-viral etki gösterdikleri de belirlenmiştir. Araştırmalarda $Bi(S_2CNR_2)_3$ genel formülüne sahip bizmut(III) bileşiklerinin bazı kanser hücrelerine karşı da (A498, MCF-7, EVSA-T, H226, IGROV, M19 MEL, WIDR) oldukça etkili olduğu görülmüştür. Fakat günümüzde bizmut(III) halojenürlerin (Cl, Br ve I) $(RR_2N)(R_3R_4N)C{=}S$ genel formülüne sahip tiyoüreler ile oluşturdukları bileşiklerin kanser hücrelerine karşı olan etkilerini inceleyen çok fazla çalışma bulunmamaktadır [2].

Gerçekleştirilen bu çalışmada Bizmut (III) bromürün tetrametiltiyoüre (TMTU) ile oluşturduğu *[BiBr(μ_2-Br)$_2$(TMTU)]n* kompleks sentezlenmiş ve bu kompleksin kimyasal yapısı erime noktası, elementel analiz, FT-IR spektroskopisi, FT-Raman spektroskopisi, 1H-NMR ve 13C-NMR spektroskopisi, UV-Vis spektroskopisi ile aydınlatılmıştır. X-ışını analizine uygun formda elde edilen kompleksin kimyasal yapısı ayrıca X-ışını analizi ile de aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bizmut(III) bromür, karakterizasyon, sentez, spektroskopi, tetrametiltiyoüre.

Kaynaklar

[1] Ozturk, I.I., Yarar, S., Banti, C.N., Kourkoumelis, N., Chrysouli, M.P., Manoli, M.,Tasiopoulos, A.J., Hadjikakou, S.K., 2017, QSAR studies on antimony(III) halide complexes with N-substituted thiourea derivatives, Polyhedron 123, 152– 161, doi:10.1016/j.poly.2016.11.008.

[2] Han, A., Ozturk, I.I., Banti, C.N., Kourkoumelis, N., Manoli, M., Tasiopoulos, A.J., Owczarzak, A.M., Kubicki, M., Hadjikakou, S.K., 2014, Antimony(III) halide compounds of thioureas: Structures and biological activity, Polyhedron, 79, 151, doi:10.1016/j.poly.2014.05.014.

PS-022 [Anorganik Kimya]

Bodipy Türevi Siklotrifosfazen Temelli Fotokatalizörler

***Esra Tanriverdi Eçik*, Elif Yıldız Gül, Nurhan Horasan, Elif Şenkuytu**
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölüm, Erzurum, 25000, Türkiye

Fotokataliz, kimyasal reaksiyonun hızını ve verimliliğini artırmak için ya da başka türlü erişilemeyecek ürün oluşumunun önünü açmak için ışık emiliminden yararlanıldığı bir tekniktir. Bazı kimyasal dönüşüm reaksiyonlarının gerçekleşmesi için ortamda singlet oksijenin varlığına ihtiyaç vardır ve gerekli olan singlet oksijen, iyi bir fotokatalizör tarafından ortama sağlanır [1].

Bu çalışmada siklotrifosfazen temelli yeni fotokatalizörlerin geliştirilmesi ve bunların fotokatalitik reaksiyonlardaki performanslarının değerlendirilmesi amaçlandı. Bu kapsamda ilk olarak BODIPY ve tiyofen birimleri taşıyan siklotrifosfazen türevleri sentezlendi ve moleküler yapıları spektroskopik teknikler kullanılarak karakterize edildi. Akabinde, BODIPY-siklotrifosfazen türevlerinin fotofiziksel özellikleri (en yüksek absorbsiyon ve emisyon dalga boyları, molar absorbsiyon katsayıları) belirlendi. Moleküllerin ışık uyarımı altında singlet oksijen üretme yetenekleri, singlet oksijen tutucu molekül olarak DPBF kullanılarak kimyasal yakalama yöntemiyle değerlendirildi ve değişim UV-Vis absorpsiyon spektroskopisi ile izlendi. Siklotrifosfazen bileşiklerinin singlet oksijen kuantum verimleri Metilen Mavisi ile karşılaştırmalı olarak hesaplandığında, çok iyi singlet oksijen üretebildikleri gözlendi. Son olarak bu bileşiklerin 1,3-sikloheksadieni, peroksitlere (2,3-dioksabisiklo[2.2.2]okt-5-en ve 3-hidroperoksisikloheksa-1,4-dien) dönüştürme yetenekleri değerlendirildi. Bileşiklerin fotokatalizör performansları, bilinen bir fotokatalizör olan tetrafenil porfirin (TPP) ile karşılaştırıldığında 1,3-sikloheksadienin oksidasyonuna karşı dikkate değer fotokatalitik aktivite sergiledikleri belirlendi [2].

Anahtar Kelimeler: BODIPY, fotokatalizör, Siklotrifosfazen, Singlet Oksijen

Teşekkür: Bu çalışma Atatürk Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi, FBA-2020-8420 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Bonfils P. D., Peault L., Nun P., Coeffard V. State of the Art of Bodipy-Based Photocatalysts in Organic Synthesis. Eur. J. Org. Chem., 2021, 12, 1809-1824. https://doi.org/10.1002/ejoc.202001446.
[2] Yıldız Gül E., Kishalı N., Senkuytu E. Tanrıverdi Eçik E., Performances of New Cyclotriphosphazene Derivatives in Photocatalytic Reactions. New J. Chem. 2024.48, 11555-11564 https://doi.org/10.1039/d3nj03348a.

PS-023 [Anorganik Kimya]

Piren Dekore Hibrid Biyokütle Temelli Floresans Karbon Nano-Nokta Sensörlerin Hazırlanması ve Nitroanilin Türevi Herbisitlerin Tayininde Kullanımı

Süreyya Oğuz Tümay[1], Dilek Öztürk[2], Ahmet Şenocak[2], Vildan Şanko[3], Ümit Demirbaş[4], Alireza Khataee[5], Serkan Yeşilot[2], Mahmut Durmuş[2], Erhan Demirbaş[2], Zafer Kılıç[6]

[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli; Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum
[2]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli
[3]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli; Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler (MEMS) Merkezi, Ankara; Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara
[4]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon
[5]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya - Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[6]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli; Kayalar Kimya Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul

Dünya nüfusunun artışı ve sanayi faaliyetlerinin çoğalması sonucunda, insanlara yeterli gıda sağlanamaması, gıda kayıplarını önleyici tedbirlerin alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu önlemlerden biri olan pestisit kullanımı, uygulandıkları tarım alanlarından atmosfer ve su yoluyla taşınarak hedef dışındaki organizmaları da etkiler [1]. Ülkemizde en yaygın olarak kullanılan pestisit türlerinden biri olan nitroanilin türevi herbisitler, kalıntı miktarları 0.01-0.1 mg/kg ile sınırlandırılmış ve birçok tarım ürününde seçici olarak yabani otları kontrol altına almak amacıyla kullanılmaktadır [2]. Nitroanilin türevi herbisitlerin düşük konsantrasyonlarda bile toksik etki göstermesi nedeniyle, anlık analiz ve takibi için yeni analitik yöntemlerin geliştirilmesi hem ekonomik açıdan hem de toplum sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden, nitroanilin türevi herbisitlerin anlık çevresel analizini gerçekleştirecek yeni tayin teknikleri geliştirmek, günümüzde en önemli araştırma konularından biri haline gelmiştir. Günümüzde, floresans sinyal değişimine dayanan tayin yöntemleri, yüksek hassasiyet, seçicilik, düşük gözlenebilme sınırı ve kısa analiz süresi gibi avantajları sayesinde anlık tayin için ideal olup, son yıllarda araştırmacılar tarafından sıkça tercih edilmektedir [3].

Bu bilgiler ışığında, çalışma kapsamında piren ile dekore edilmiş biyokütle temelli hibrid floresans karbon nano-nokta temelli sensör sistemi hazırlanmış, yapısal/morfolojik, fotofiziksel ve sensör özellikleri incelenmiş, gerekli analitiksel parametreler belirlenmiş ve nitroanilin türevi herbisitlerin gerçek toprak örneklerinde tayini için yeni spektroflorimetrik analiz yöntemi geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, karbon nano-noktalar, spektroflorimetri, gerçek örnek analizi, pestisit

Teşekkür: Bu çalışma Gebze Teknik Üniversitesi-BAP birimi tarafından Araştırma Üniversiteleri Destek Programı (ADEP) kapsamında (Proje Numarası: 2023-A-113-11) desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Tiryaki, O. Pestisit Kalıntı Analizlerinde Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi, Nobel Yayın Dağıtım, 1-4.
[2] T. C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, Türk Gida Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalinti Limitleri Yönetmeliği, https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/11/20161125M1-1.htm, Erişim: 27.06.2024.
[3] Wu, D., Sedgwick, A. C., Gunnlaugsson, T., Akkaya, E. U., Yoon, J., James, T. D. Fluorescent chemosensors: the past, present and future, Chemical Society Reviews, 2017, 46, 7105-7123.

PS-024 [Anorganik Kimya]

Şarj Edilebilir Sulu Çinko-İyon Piller İçin Üstün Katot Malzemeleri Olarak Tek Duvarli Karbon Nanotüpler Üzerinde Yerleştirilen Polioksometalat Üzerinde İncelemeler

***Langson Chilufya*, Mehtap Emirdag Eanes**
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İzmir, Türkiye

Şarj edilebilir sulu çinko baz-iyon piller (SÇİP'ler), özellikle büyük ölçekli şebeke enerji uygulamalarında Lityum-iyon pillere (LİP'ler) göre en avantajlı alternatif elektrokimyasal enerji depolama olarak ortaya çıkmıştır. Araştırmaların çoğu, doğal bolluğu yüksek, çevre dostu ve maliyet açısından nispeten ekonomik olan lityum metalinin aksine daha iyi bir seçenek sunan anot olarak çinko metal folyoların kullanılmasına odaklanmıştır. SÇİP'ler için yüksek yapısal kararlılığa, iyi hız performansına ve yüksek kapasiteye sahip uygun katot malzemelerinin oluşturulması önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir. Polioksometalatlar (POM) bazlı katot malzemeleri, yüksek döngü stabilitesi ve kapasite tutma konusunda umut verici sonuçlar göstermiştir. Burada, POM/CNT nanohibritlerini oluşturmak için ultrasonikasyonla üretilen tek duvarlı karbon nanotüplere (SWCNT) sabitlenmiş Keggin veya Wells-Dawson kümelerine sahip bir dizi polioksotungstat (POT) sunuyoruz. SÇİP'ler için katot olarak kullanılan optimal K3[PW12O40]/SWCNT özelliği dikkate değer bir hız kapasitesi sergiledi. Zn-iyon depolama kapasitesini, 150 döngüden sonra düz ve uzun bir deşarj platosuyla, 0,1 A g-1 akım yoğunluğunda 187 mAh g-1 tersinir deşarj kapasitesiyle karşıladı. Bu olağanüstü elektrokimyasal performans, [PW12O40]'ın süper indirgenmiş durumunun sahte kapasitif doğasına ve SWCNT'nin mikrokanalları içindeki Zin iyonlarının büyük depolamasına atfedilebilir. Bu, AZIB'ler için POM bazlı katotlara yönelik daha fazla araştırmanın önünü açan, sulu pil sistemlerine entegrasyon için optimize edilmiş sağlam elektrot malzemelerinin imalatında dikkate değer bir vaat olduğunu gösteriyor.

Anahtar Kelimeler: Sulu çinko-iyon piller, karbon nanotüpler, nanohibritler, polioksometalatlar

PS-025 [Anorganik Kimya]

Benzimidazol Çekirdeği İçeren Paladyum Kompleksinin Kuantum Kimyasal Yöntemlerle İncelenmesi

Sümeyya Serin[1], Öznur Doğan Ulu[2], İsmail Özdemir[3,4,5]

[1]İnönü Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Merkezi, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Merkezi, Malatya
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[4]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya
[5]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya

Kuantum kimyasal yöntemler, belirli bir molekülün bilimsel açıdan ilgi çekici birçok özelliğini tahmin etmek, yorumlamak veya açıklamak için bilgisayar simülasyonları kullanır [1]. İncelenen bir moleküle ait elektronik parametreler, reaktivite eğilimleri ve fizikokimyasal özellikler gibi birçok özelliğin kısa sürede ve yüksek doğrulukla tahmin edilmesi açısından araştırmacıların sıklıkla başvurduğu ve giderek gelişmekte olan bir alandır [2]. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada, sentezi ve yapısal karakterizasyonu çeşitli spektroskopik yöntemlerle tamamlanmış olan paladyum kompleksi dikloro-bis[N-(siklobutilmetil)benzimidazolyum] paladyum (II) [3] üzerinde DFT (Yoğunluk Fonksiyonel Teori) hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Pd kompleksine ait optimizasyon ve frekans hesaplamaları için GAUSSIAN 16 [4] yazılım paketinden yararlanıldı. Optimize edilmiş yapı, ESP haritaları ve HOMO-LUMO diyagramları Gauss-View 6 [5] moleküler görselleştirme yazılımı kullanılarak elde edildi. Ayrıca, doğal bağ orbitalleri (NBO) analiz verilerinden komplekse ait donör-akseptör etkileşimler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DFT, NBO, Pd kompleks, Reaktivite, Sınır moleküler orbitaller

Teşekkür: Bu araştırmada yer alan tüm nümerik hesaplamalar TÜBİTAK ULAKBİM, Yüksek Başarım ve Grid Hesaplama Merkezi'nde (TRUBA kaynaklarında) gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

[1] Borges, R.M., Colby, S.M., Das, S., Edison, A.S., Fiehn, O., Kind, T., Lee, J., Merrill, A.T., Merz Jr., K.M., Metz, T.O., Nunez, J.R., Tantillo, D.J., Wang, L.P., Wang, S., Renslow, R.S. Quantum chemistry calculations for metabolomics, Chem. Rev., 2021 121:(10) 5633–5670, https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00901.
[2] Serdaroğlu, G., Şahin, N., Üstün, E., Tahir, M. N., Arıcı, C., Gürbüz, N., Özdemir, İ. PEPPSI type complexes: synthesis, X-ray structures, spectral studies, molecular docking and theoretical investigations. Polyhedron, 2021, 204, 115281. https://doi.org/10.1016/j.poly.2021.115281
[3] Şeker, S., Doğan Ulu, Ö., Gürbüz, N., Özdemir, N., Özdemir, İ., Bülbül, H. Synthesis of palladium complexes containing benzimidazole core and their catalytic activities in direct arylation of heteroaromatic species, J. Coord. Chem., 2024, 77:5-6, 434-447, https://doi.org/10.1080/00958972.2024.2335629
[4] Frisch, M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B. et al. Gaussian 16 Rev. C.01. Wallingford. CT 2016.
[5] Dennington, R., Keith, T.A., Millam. J.M. GaussView. Version 6 Semichem Inc. Shawnee Mission. KS. 2016.

PS-026 [Anorganik Kimya]

1,3-Dioksan Grubu İçeren Yeni Benzimidazolyum Tuzunun Sentezi, Karakterizasyonu ve DFT-Temelli Hesaplamaları

Öznur Doğan Ulu[1], Sümeyya Serin[1], İsmail Özdemir[2,3,4]

[1]İnönü Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Merkezi, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[3]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya
[4]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya

Heterosiklik bileşikler özellikle farmasötik aktivitelerinden dolayı literatürde geniş bir yer tutmaktadır. Bir N-heterosiklik karben (NHC) öncüsü olan benzimidazol, yeni ilaç adaylarının keşfi için dikkate değer bir heterohalkadır [1, 2]. Mevcut çalışmada, yeni benzimidazolyum tuzu sentezlenmiş, yapısı 1H, 13C NMR, FT-IR ve elemental analiz teknikleriyle aydınlatılmıştır. Bilindiği gibi, son yıllarda kuantum kimyasal hesaplamalar, moleküllerin temel yapısal özellikleri ve reaktivite davranışları hakkında fikir sahibi olmak için sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir [3, 4]. Kuantum kimyasal hesaplamalar, deneysel açıdan ilgi çekici birçok özelliğin teorik tahminlerini ve anlamlı yorumlarını sağlamak için kimya bilimlerinde aktif bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilen benzimidazolyum tuzu üzerinde DFT-temelli hesaplamalar da yapılmıştır. Şöyle ki, sentezlenen bileşiğin yapısal, titreşimsel, elektronik, ve fizikokimyasal özellikleri GAUSSIAN 16 [5] paket programından yararlanılarak yapılan hesaplamalarla irdelendi. Ayrıca Gauss-View 6 yazılımı [6] kullanılarak görselleştirilen sınır moleküler yörünge (FMO) diyagramları ve moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) haritaları, çalışmaya görsel olarak etkili bir bakış açısı kazandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Benzimidazolyum tuzu, DFT hesaplamaları, 1,3- Dioksan, HOMO-LUMO

Teşekkür: Bu araştırmada yer alan tüm nümerik hesaplamalar TÜBİTAK ULAKBİM, Yüksek Başarım ve Grid Hesaplama Merkezi'nde (TRUBA kaynaklarında) gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

[1] Narasimhan, B., Sharma, D., Kumar, P. Benzimidazole: A medicinally important heterocyclic moiety, Med. Chem. Res., 2012, 269–283, https://doi.org/10.1007/s00044-010-9533-9.
[2] Law C.S.W., Yeong, K.Y. Benzimidazoles in Drug Discovery: A Patent Review, ChemMedChem, 2021, 16, 1861–1877. https://doi.org/10.1002/cmdc.202100004
[3] Mahmood, A., Irfan, A., Ahmad, F., Janjua, M.R.S.A. Quantum chemical analysis and molecular dynamics simulations to study the impact of electron-deficient substituents on electronic behavior of small molecule acceptors, Comput. Theor. Chem., 2021, 1204, 113387, https://doi.org/10.1016/j.comptc.2021.113387
[4] Serdaroğlu, G., Şahin, N., Üstün, E., Tahir, M. N., Arıcı, C., Gürbüz, N., Özdemir, İ. PEPPSI type complexes: synthesis, X-ray structures, spectral studies, molecular docking and theoretical investigations. Polyhedron, 2021, 204, 115281. https://doi.org/10.1016/j.poly.2021.115281
[5] Frisch, M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B. et al. Gaussian 16 Rev. C.01. Wallingford. CT 2016.
[6] Dennington, R., Keith, T.A., Millam. J.M. GaussView. Version 6 Semichem Inc. Shawnee Mission. KS. 2016.

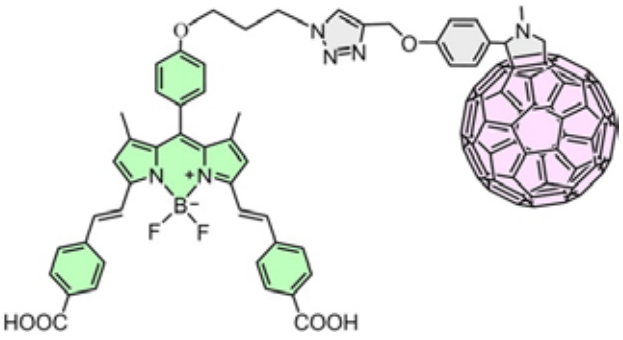
PS-027 [Anorganik Kimya]

Karboksilik Asit Birimleri Sübstitüe BODIPY-C60 Sistemler

Hande Eserci Gürbüz, Elif Okutan
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 41400, Türkiye

Fototerapi uygulamalarında kullanılmak üzere suda çözünür kısımlarla fonksiyonlandırılmış BODIPY temelli triplet fotoduyarlaştırıcı (PS) sistemler başarıyla hazırlanmış ve özellikleri rapor edilmiştir [1]. Fotodinamik terapi (PDT), invaziv olmayan bir kanser tedavi yöntemidir ve bir dizi fotokimyasal süreç sonucunda singlet oksijen üreten PS, moleküler oksijen ve ışığın işbirliğine dayanmaktadır [2]. Ağır atom içermeyen triplet PS'lerin elde edilmesinde, fulleren-C60 gibi spin dönüştürücü ile fonksiyonlandırılmış organik kromoforlar tasarlanmakta böylece sistemler arası geçişi kolaylaştırarak triplet uyarılmış halin verimi artırılabilmektedir.

Bu çalışmada, PDT uygulamaları için hem organik hem de sulu ortamda NIR ışığı absorplayan ve yüksek singlet oksijen üretimi sergileyen, sistemler arası verimli geçiş için fulleren grupları taşıyan yeni dikarboksilik asit sübstitüe BODIPY-fulleren türevi hazırlandı (Figür 1). Sentezlenen BODIPY'lerin ve BODIPY-C60'ın yapıları kütle, ^{1}H ve $^{13}CNMR$ spektroskopik teknikleriyle aydınlatıldı. Bileşiklerin fotofiziksel ve fotokimyasal özellikleri UV-Vis absorpsiyon ve floresans emisyon spektrofotometreleri kullanılarak incelendi. Malzemelerin singlet oksijen kuantum verimleri endirek metod ile tuzak molekül olarak DPBF ve ADBA kullanılmasıyla organik çözücü içerisinde ve sulu ortamda incelendi. BODIPY-fulleren temelli triplet fotoduyarlaştırıcının hem DMSO'da ($\Phi\Delta$= 0,97) hem de su:DMSO (95:5; v:v) ortamında etkili şekilde $^{1}O_{2}$ üretebildiği belirlendi.



Figür 1. Karboksilik asit sübstitüe BODIPY-C60

Anahtar Kelimeler: BODIPY, Singlet oksijen, fulleren, fotofiziksel

Kaynaklar

[1] Öztürk Gündüz, E., Gedik, M. E., Günaydın, G., Okutan, E. Amphiphilic Fullerene-BODIPY Photosensitizers for Targeted Photodynamic Therapy, *ChemMedChem.*, 2022, 17, e202100693. https://doi.org/10.1002/cmdc.202100693.

[2] Eserci Gürbüz, H., Okutan E. Distyryl Carboxylic Acid Substituted BODIPY and BODIPY-C60 Systems for Generation of Singlet Oxygen *ChemistrySelect*, 2024, 9, e202400760. https://doi.org/10.1002/slct.202400760.

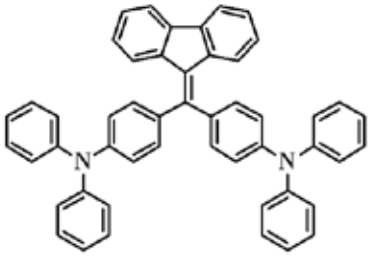
PS-028 [Anorganik Kimya]

Trifenilamin Temelli Floren Bileşiğinin Sentezi ve Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

Seda Çetindere[1], Musa Erdoğan[2]

[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Gebze, Kocaeli, 41400, Türkiye
[2]Kafkas Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kars, 36000, Türkiye

Floren türevleri, düzlemsel bifenil yapısına ve büyük bir π-konjuge sistemine sahip önemli bileşiklerdir. Malzeme bilimi için önemli olan floren türevleri, organik ışık yayan cihazlarda [1], boyaya duyarlı güneş pillerinde [2] ve telekomünikasyon için doğrusal olmayan optik tasarımlarda [3] yaygın olarak kullanılmaktadır. Floren türevlerinin sentezi ve potansiyel uygulamaları kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve son yıllarda floren bazlı çalışmalar oldukça popüler bir konu haline gelmiştir [3,4]. Öte yandan trifenilamin çekirdeği de yararlı termal, elektrokimyasal, fotoelektrik ve fotofiziksel özelliklerinden dolayı malzeme biliminde büyük önem taşımaktadır [5]. Bu çalışmada trifenilamin temelli bir floren türevi (1) tasarlandı ve sentezlendi (Figür 1). Bileşiğin yapısı FT-IR, kütle, ^{1}H ve ^{13}C NMR spektroskopisi ile aydınlatıldı ve fotofiziksel özellikleri UV-vis ve floresans spektroskopisi ile incelendi.



(1)

Figür 1. Trifenilamin temelli floren bileşiğinin yapısı.

Anahtar Kelimeler: Floren, fotofiziksel özellik, trifenilamin

Kaynaklar

[1] Lin, Y., Chen, Y., Ye, T.L., Chen, Z.K., Dai, Y.F., Ma, D.G. Oligofluorene-based push–pull type functional materials for blue light-emitting diodes. J. Photochem. Photobiol. A: Chem. 2012. 230(1): 55-64. https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2011.12.008

[2] Lim, K., Kim, C., Song, J., Yu, T., Lim, W., Song, K., Wang, P., Zu, N., Ko, J. Enhancing the performance of organic dye-sensitized solar cells via a slight structure modification. J. Phys. Chem. C. 2011, 115: 22640–22646. https://doi.org/10.1021/jp2070776

[3] Shaya, J., Corridon, P.R., Al-Omari, B., Aoudi, A., Shunnar, A., Mohideen, M.I.H., Qurashi, A., Michel, B.Y., Burger, A. Design, photophysical properties, and applications of fluorene-based fluorophores in two-photon fluorescence bioimaging: A review. Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews. 2022, 52, 100529. https://doi.org/10.1016/j.jphotochemrev.2022.100529

[4] Kurdyukova, I.V., Ishchenko A.A. Organic dyes based on fluorene and its derivatives. Russ. Chem. Rev. 2012, 81: 258–290. https://doi.org/10.1070/rc2012v081n03abeh004211

[5] Erdoğan, M., Horoz, S. Synthesis and characterization of a triphenylamine-dibenzosuberenone-based conjugated organic material and an investigation of its photovoltaic properties. Journal of Chemical Research. 2021, 45(1-2): 207-212. https://doi.org/10.1177/1747519820938022

PS-029 [Anorganik Kimya]

Karbazol ve İndanedion Kullanarak Hipoklorit Tespiti için Yüksek Hassasiyetli Floresan Sensörünün Sentezi ve Sulu Çözeltilerde Uygulaması

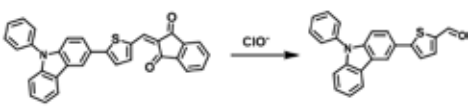
Garen Suna[1], Eda Erdemir[1], Songül Eğlence Bakır[1], Musa Şahin[1], Erman Karakuş[2]

[1]İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34134, İstanbul, Türkiye
[2]Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ulusal Metroloji Enstitüsü (TÜBİTAK UME), Organik Kimya Grubu, 41470 Gebze, Kocaeli, Türkiye

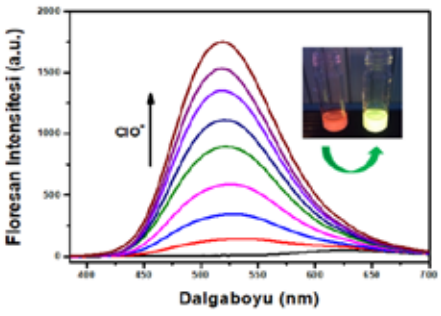
Hipoklorit, canlı organizmalarda bulunan ve patolojik ve fizyolojik süreçlere önemli ölçüde katkıda bulunan kritik bir reaktif oksijen türüdür. Bununla birlikte, aşırı miktarda hipoklorit, organ ve dokulara zarar vererek kardiyovasküler hastalıklar, böbrek hastalığı, artrit ve kanser gibi çeşitli hastalıklara yol açabilir [1]. Bu nedenle, hipoklorit seviyelerini doğru bir şekilde ölçmek için hızlı ve etkili tekniklerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Karbazol ve indanedion bazlı floresan sensörler, fotofiziksel özellikleri ve çok yönlü uygulamaları nedeniyle kimyasal sensör araştırmalarında öne çıkmaktadır [2]. Azot içeren heterosiklik bir bileşik olan karbazo floresans özellikleri, yüksek termal ve fotostabilite ve güçlü elektron verici yeteneği ile floresan sensörlerin tasarımında değerli bir bileşen haline gelmiştir [3]. Diğer yandan, bir diketon olan indanedion, karbazol ile konjuge edildiğinde elektron çekici özelliği ile floresan şiddetinde düşüşe sebep olmaktadır. Bu bileşikler birlikte, yüksek hassasiyet ve seçicilik sergileyen floresan sensörler geliştirmek için son derece etkili bir platform oluşturmaktadır [4]. Karbazol ve indanedion bazlı sensörlerin kolay sentezi ve dikkat çekici algılama yetenekleri, çevresel izleme ve biyokimyasal analiz gibi hedef analizlerin hızlı ve doğru bir şekilde tespit edilmesinin gerekli olduğu pratik uygulamalar için son derece ilgi çekici kılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, karbazol ve indanedion kullanarak bir floresan sensörü geliştirildi. Yapılan analizler sonucunda hipoklorite karşı seçicilik ve düşük bir dedeksiyon limitine sahip olduğu görüldü. Geliştirilen floresan sensör hipokloriti sulu çözeltilerde hızlı ve kolay bir şekilde tespit edebilmektedir. Sonuçlara dayanarak, sensörün farklı su kaynaklarından alınan gerçek örneklerde düşük miktarlarda hipokloriti tespit etmek için kullanılabileceği görüldü.



Figür 1. Hipoklorit tespiti için önerilen mekanizma.



Figür 2. Artan hipoklorit miktarına bağlı floresan intensitesi değişimi.

Anahtar Kelimeler: Floresan sensörü, hipoklorit tespiti, indanedion, karbazol, su örneği analizi

Kaynaklar

[1] Steinbeck MJ, Nesti LJ, Sharkey PF, Parvizi J. Myeloperoxidase and chlorinated peptides in osteoarthritis: potential biomarkers of the disease. J Orthop Res 2007;25:1128–35. https://doi.org/10.1002/jor.20400.
[2] Yin J, Ma Y, Li G, Peng M, Lin W. A versatile small-molecule fluorescence scaffold: Carbazole derivatives for bioimaging. Coord Chem Rev 2020;412:213257. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ccr.2020.213257.
[3] Wang L, Pan Q, Chen Y, Ou Y, Li H, Li B. A dual-response ratiometric fluorescent probe for hypochlorite and hydrazine detection and its imaging in living cells. Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc 2020;241:118672. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118672.
[4] Wang T, Ma W, Xing S, Wang X, Ren H, Hu T, et al. A new phenoxazine-indanedione turn-on fluorescent probe with ultra-sensitivity for detecting hydrazine and its application in drinks, human urine and water samples and colorimetric test strips. J Mol Liq 2024;408:125248. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.molliq.2024.125248.

PS-030 [Anorganik Kimya]

Karbazol Tiyofen-N-Metil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Civa(II) İyonuna Karşı Optik Sensör Olarak İncelenmesi

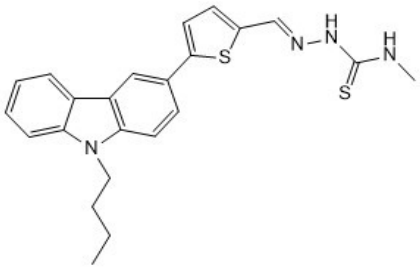
***Sultan Kapdan**, Garen Suna, Eda Erdemir, Songül Eğlence Bakır, Musa Şahin*
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34134, Türkiye

Karbazol türevleri, düzlemsellik, zengin fotofiziksel davranışları ve donör özellikleri gibi avantajları nedeniyle ilgi çekmektedir. Son yıllarda, karbazol tabanlı küçük molekül floresan sensörler geliştirilmiştir ve yaygın olarak kullanılmaktadır [1].

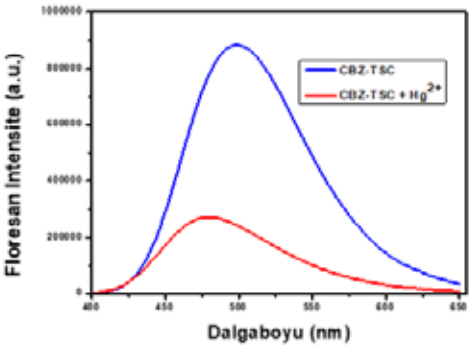
Tiyosemikarbazonlar R-H-C=N-R1 genel formülüne sahip Schiff bazlarıdır [2] ve farklı substituent içeren yeni bileşiklerin sentezine olanak tanıyan kimyasal yapılarıyla öne çıkarlar. Bu bileşikler özellikle metal iyonlarına karşı güçlü bir koordinasyon yeteneği ve seçicilik göstermesi özelliğiyle iyon-seçici sensör olarak kullanılabilmektedirler [3]. Ayrıca bu sınıftan bileşiklerin birçok anyon türevleri için floresan sensör özelliği gösterebildiği de bilinmektedir [4].

Cıva (Hg^{2+}), su kaynaklarını kirletebilen, biyolojik zarları kolayca geçebilen, buharlaşabilen ve yüksek reaktiviteye sahip bir metal iyonudur [5, 6]. Bu yönleriyle ekosistem ve insan sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturan yüksek toksisiteli bir ağır metaldir. Bu nedenle, çevre ve biyolojik örneklerde Hg2+ iyonlarının seçici ve duyarlı bir şekilde tespit edilmesi kritik önem taşır. Özellikle floresan sensörler, diğer yöntemlere göre daha yüksek duyarlılık, seçicilik, hızlı tepki süresi sunmaktadır [7].

Bu çalışma kapsamında *N*-butil karbazol-tiyofen-N-metil tiyosemikarbazon bileşiği (CBZ-TSC) sentezlendi. Elde edilen bileşiğin floresan çalışmaları yapıldı ve bileşiğin turn-off optik sensör olarak Hg^{2+} iyonuna karşı seçicilik gösterdiği saptandı.



Şekil 1. Sentezlenen CBZ-TSC bileşiği.



Şekil 2. CBZ-TSC bileşiğinin Hg^{2+} iyonu ile floresan değişimi.

Anahtar Kelimeler: Civa(II), Karbazol, Sensör, Tiyosemikarbazon

Kaynaklar

[1] Özbek, O., & Berkel, C. (2023). Sensor properties of thiosemicarbazones in different analytical methods. Polyhedron, 116426.
[2] Yin, J., Ma, Y., Li, G., Peng, M., & Lin, W. (2020). A versatile small-molecule fluorescence scaffold: Carbazole derivatives for bioimaging., Coordination Chemistry Reviews, 412, 213257.
[3] Kathele, N., Sumita Rao, N., Rao, N.N.Synthesis and characterization of some dioxomolybdenum(VI) complexes with O, N, S donor Schiff bases derived from S-methyldithiocarbazate, Sbenzyldithiocarbazate, 2-aminoethanethiol, and substituted salicylaldehydes, Synthesis and Reactivity in Inorganic and Metal-Organic Chemistry, 31(5), 859-871., 2007.
[4] Neeta, K., Ranvir, S., Jagdish Prasad, T. Structural Features and Biological Studies of Dioxomolybdenum (VI) Complexes of Thiosemicarbazones, Bulletin of the Chemical Society of Japan, 62-1385-1387., 1989.
[5] Bozkurt, E., & Gul, H. I. (2018). A novel pyrazoline-based fluorometric "turn-off" sensing for Hg2+., Sensors and Actuators B: Chemical, 255, 814-825.
[6] Saleem, M., Rafiq, M., & Hanif, M. (2017). Organic material based fluorescent sensor for Hg 2+: a brief review on recent development. J, ournal of fluorescence, 27, 31-58.
[7] Erdemir, E., Suna, G., Gunduz, S., Şahin, M., Eğlence-Bakır, S., & Karakuş, E. (2022). Rapid, ultrasensitive, highly selective detection of toxic Hg (II) ions in seabass, swordfish and water samples., Food chemistry, 371, 131309.

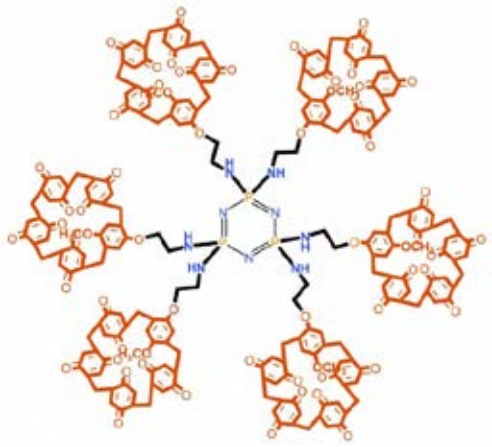
PS-031 [Anorganik Kimya]

Fosfozen Temelli Pillar[5]Kinon Bileşiklerinin Sentez Ve Karakterizasyonu

***Serkan Yeşilot*, Yasemin Solmaz**
Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kocaeli

İnorganik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturan fosfazenler ana yapıları üzerinde ardışık fosfor azot bağı bulunduran halkalı ve polimerik yapılardır. Fosfazen türevleri genellikle basit nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonu ile hazırlanmaktadır. Elde edilen fosfazen türevlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri bağlanan yan grupların yapılarına bağlı olarak değişmekte ve bu da farklı uygulama alanlarına sahip yeni bileşiklerin sentezlenmesine olanak sağlamaktadır [1]. Son yıllarda, yeni ortaya çıkan pillaren bazlı yapılar makrosiklik ve supramoleküler kimyada önemli yer edinmeye başlamakta olup dünya çapında hızlı bir gelişme içindedir. Pillar[n]arenlerin kolay fonksiyonlandırılabilme özelliğinden dolayı hücre görüntüleme, sensor uygulamaları, ilaç dağıtımı, kataliz, enerji depolama gibi birçok alanda kullanım çeşitliliği sağlamaktadır [2].

Bu sebeple çalışmamızda bir çok uygulama alanında kullanılabilecek fosfazen temelli yeni pillar[5]kinon bileşiği sentezlenmiş (Figür 1) ve uygun spektroskopik karakterizasyon yöntemleri (^{31}P NMR, ^{1}H NMR, FT-IR, Maldi-TOF) kullanılarak karakterize edilmiştir.



Figür 1. Fosfazen temelli pillar[5]kinon bileşiği.

Anahtar Kelimeler: Fosfazen, pillar[5]aren, pillar[5]kinon

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 222Z042 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız. YS, maddi desteklerinden dolayı TÜBİTAK 2211-A Yurt İçi Doktora Burs Programına ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) 100/2000 Doktora Burs Programına teşekkürlerini sunar.

Kaynaklar

[1] Chandrasekhar, V., and Chakraborty, A. 2020. "Phosphazenes, In Organophosphorus Chemistry", The Royal Society of Chemistry, 49, 349-376.
[2] Wu, J.-R. and Y.-W. Yang, New opportunities in synthetic macrocyclic arenes. Chemical Communications, 2019. 55(11): p. 1533-1543.

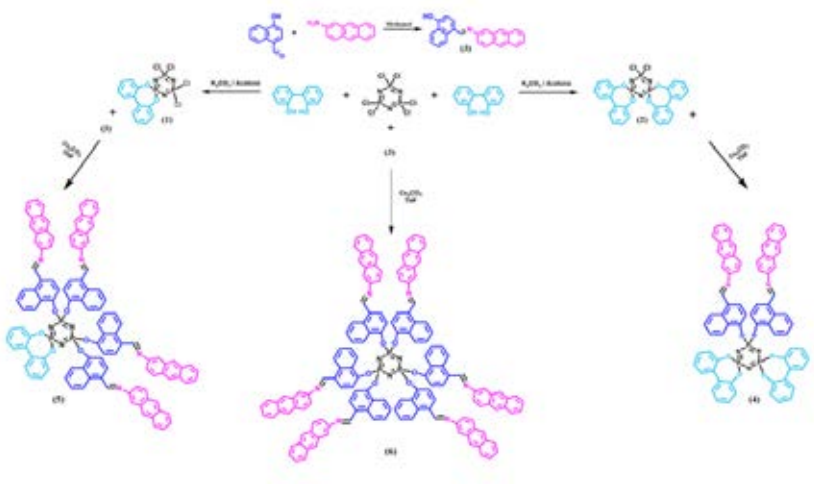
PS-032 [Anorganik Kimya]

Schiff Bazı İçeren Yeni Fosfazen Bileşiklerinin Sentezi ve Sensör Özelliklerinin İncelenmesi

***Merve Güner*, Hüsniye Ardıç Alidağı, Süreyya Oğuz Tümay, Nazmiye Kılıç, Serkan Yeşilot**
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 411400, Türkiye

Schiff bazı ligandları birçok uygulama alanında önemli roller oynar. Şelat oluşturucu yapılar olarak görev yapan Schiff bazları, çeşitli analitik teknikler yardımıyla çeşitli iyonların tespitinde etkilidir. Schiff bazı ligandları kompleksleştirilerek, toksik iyonlar floresans "turn on" veya "turn off" mekanizmalarıyla UV altında hızla tanımlanabilir. Schiff bazlarının ve geçiş metal komplekslerinin birçok yapısal ve elektronik özelliği, bunların ve analitin farklı şekilde etkileşime girmesine izin vererek sensör seçiciliğini ve hassasiyetini artırır. Ancak, halihazırda sentezlenmiş Schiff baz metal komplekslerinin optik algılama özelliklerini keşfetmeye ve gelişmiş algılama özelliklerine sahip yenilerini sentezlemeye yönelik artan bir ihtiyaç vardır [1,2].

Bu çalışmada, çok işlevli bir platform olan hekzaklorosiklotrifosfazatrien kullanılarak, 4-hidroksi-1-naftaldehit ve 2-aminoantrasenden üretilmiş bir Schiff bazı tasarlanarak yeni floresans sensörler geliştirilmiştir. Bileşiklerin moleküler yapıları, MALDI-TOF, FT-IR, ^{31}P NMR, ^{1}H NMR ve ^{13}C NMR gibi spektroskopik yöntemlerle karakterize edilmiştir. Sentezlenen floresans sensörlerin fotofiziksel ve fotokimyasal özellikleri, UV-Vis, zaman-çözümlemeli floresans, uyarılma-emisyon matrisi (EEM) analizi, kararlı durum floresansı ve 3 boyutlu floresans spektroskopileri ile incelenmiştir. Sensörün floresans tepkisi, duyarlılığını ve seçiciliğini değerlendirmek için Fe^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} ve Hg^{2+} dahil olmak üzere çeşitli metal iyonlarına karşı sistematik olarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, sensörlerin Hg^{2+} iyonlarına karşı yüksek seçicilik sergilediğini ve etkileşim üzerine floresans yoğunluğunda gözle görülebilen artış olduğunu (turn-on) tespit edilebilmiştir [3,4].



Şekil 1. Schiff bazı bileşikleri içeren fosfazen bileşiklerinin sentetik yolu.

Anahtar Kelimeler: Antrasen, floresans sensör, fosfazen, Schiff bazı

Teşekkür: TÜBİTAK'a Proje numarası: 2209-A kapsamında finansal desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Agrahari B., Layek S., Anuradha, Ganguly R., Pathak D.D., Synthesis, crystal structures, and application of two new pincer type palladium(II)-Schiff base complexes in C-C cross-coupling reactions, Inorganica Chimica Acta, 2018, 471, 345, https://doi.org/10.1016/j.ica.2017.11.018.

[2] Mondal S., Chakraborty M., Mondal A., Pakhira B., Blake A.J., Sinn E., Kumar S., "ChattopadhyayCu(II) complexes of a tridentate N,N,Odonor Schiff base of pyridoxal: synthesis, X-ray structures, DNA-binding properties and catecholase activity", New Journal of Chemistry, 2018, 42 (12), 9588-9597, https://doi.org/10.1039/c8nj00418h.

[3] S. O. Tümay, A Novel Selective "Turn-On" Fluorescent Chemosensor Based on Thiophene Appended Cyclotriphosphazene Schiff Base for Detection of Ag+ Ions, Chemistry Select, 2021, 6, 10561, https://doi.org/10.1002/slct.202102052.

[4] Carriedo, G.A., Fernández-Catuxo L., García Alonso F., Gómez-Elipe P., González P.A.J.M., Preparation of a new type of phosphazene high polymers containing 2, 2 '-dioxybiphenyl groups, The Royal Society of Chemistry, 1996, 29 (16), 5320-5325, https://doi.org/10.1021/ma951830d.

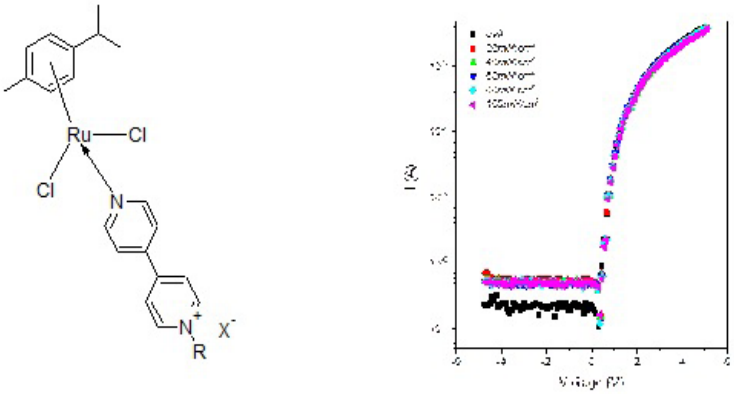
PS-033 [Anorganik Kimya]

Optoelektronik Uygulamalar için Piridinyum Ligantlar İçeren Rutenyum Kompleksleri

Osman Dayan[1], Diğdem Erdener[1], Ayşegül Dere[2], Namık Özdemir[3], Yusuf Orman[4]

[1]Onsekiz Mart Univ., Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çanakkale, Türkiye
[2]Fırat Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Elektrik Pr., Elazığ, Türkiye
[3]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Samsun, Türkiye
[4]Fırat Üniversitesi, Fen fakültesi, Fizik Bölümü, Elazığ, Türkiye

Piridin tipi ligandlara sahip rutenyum kompleksleri kataliz, algılama ve optoelektronikte kullanılmaktadır. Yüksek ışık absorpsiyonu ve emisyon verimliliği nedeniyle, piridin ligandlı rutenyum kompleksleri optoelektronik cihazlar için kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ligand modifikasyonu kullanılarak, rutenyum metal merkezinin sterik ve elektronik parametreleri, istenen özelliklere sahip kompleksler oluşturmak için kolayca ayarlanabilir. Bu komplekslerin optik özellikleri, farklı dalga boylarında ışık emisyonuna izin verecek şekilde değiştirilebilir ve ayarlanabilir. [1] Bu çalışmada, açık yapısı aşağıda belirtilen yeni Ru(II) kompleskleri sentezlendi, yapıları uygun teknikler kullanılarak karakterize edildi. Kompleksler kullanılarak Ru(II)/p-Si/Al tipi foto diyotlar hazırlanarak fotokarakterizasyonu yapıldı.



Figür 1. a) Sentezlenen komplekslerin genel yapısı, b) Hazırlanan Ru(II)/p-Si/Al yapılarından birinin I-V karakteristikleri

Anahtar Kelimeler: Ru(II) kompleksleri, priding ligantlar, fotodiyot

Teşekkür: Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: FIA-2023-4451)

Kaynaklar

[1] M.M. Koç, O. Dayan, A. Dere, B. Çetinkaya, B. Coşkun, F. Yakuphanoğlu, A light-detecting Ru(II)/Si heterojunction system involving a binuclear Ru (II) complex with pyridine-2,6-diimine (pydim) ligand, Journal of Materials Science: Materials in Electronics 35(17) (2024) 1121.

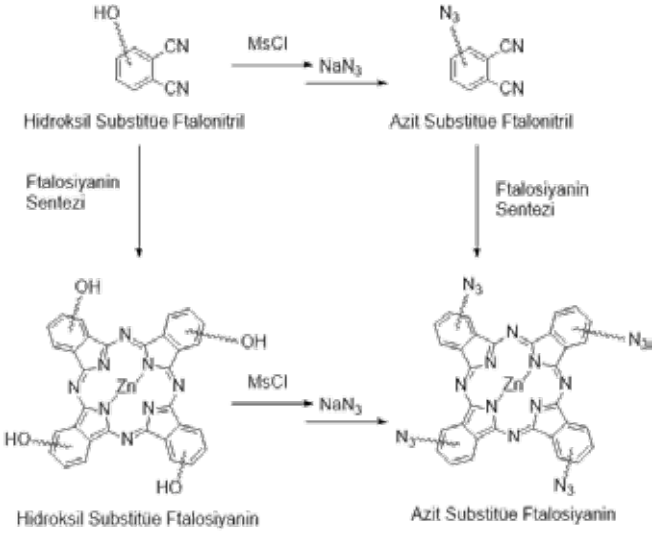
PS-034 [Anorganik Kimya]

Azit-Sübstitüe Ftalosiyaninlerin Sentez Stratejilerinin Karşılaştırılması

Zeynep Ulupnar Uman, Dilara Sipahioğlu, Atefef Emami, Fabienne Dumoulin
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul

İlk olarak 1907 yılında tesadüfen keşfedilen ftalosiyaninler, günümüzde fotodinamik terapi [1] ve kataliz [2] gibi çok çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte, biyolojik ortamda toplanma eğilimindedirler ve bu durum fotodinamik uygulamalar için fotokimyasal ve fotofiziksel özelliklerini [3] olumsuz yönde etkiler. Bu problemin üstesinden gelmek için, substitüe edilmiş ftalosiyaninlerin hazırlanması üzerine önemli araştırmalar odaklanmıştır ve klik kimyası [4] yoluyla suda çözünen substitüe edicilerin eklenmesinin etkili bir strateji olduğu kanıtlanmıştır.

Azit substitüe ftalosiyaninlerin verimli bir şekilde elde edilmesi bu nedenle önemlidir. Bu çalışmada stratejilerin avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırmak amacıyla tetrasübstitüe çinko ftalosiyanin iki yaklaşımla sentezlendi. Hazirlanan maddelerin sentezi ve karakterizasyonu sunulacaktır.



Şekil 1. Fonksiyonelleştirilmiş tetrasübstitüe çinko ftalosiyanin sentezi için iki ana strateji

Anahtar Kelimeler: Azit substitüe ftalosiyanin, klik kimyası.

Kaynaklar

[1] Lo, P.C., Rodríguez-Morgade, M.S., Pandey, R. K., Ng, D. K. P., Torres, T., Dumoulin, F. The unique features and promises of phthalocyanines as advanced photosensitizers for photodynamic therapy of cancer, Chem. Soc. Rev., 2020, 49, 1041-1056.
[2] Sorokin, A.B. Phthalocyanine metal complexes in catalysis, Chem. Rev., 2013, 113, 10, 8152–8191.

[3] Topal, S., İşci, Ü., Kumru, U., Atilla, D., Gürek, A., Hirel, C., Durmuş, M., Tommasino, J.B., Luneau, D., Berber, S., Dumoulin, F., Ahsen, V. Modulation of the electronic and spectroscopic properties of Zn(II) phthalocyanines by their substitution pattern. Dalton transactions, 2014, 43 (18).

[4] Zorlu, Y., Dumoulin, F., Bouchu, D., Ahsen, V. ve Lafont, D. Monoglycoconjugated water-soluble phthalocyanines. Design and synthesis of potential selectively targeting PDT photosensitisers, Tetrahadron Letters, 2010, 51(50), 6615–6618.

PS-035 [Anorganik Kimya]

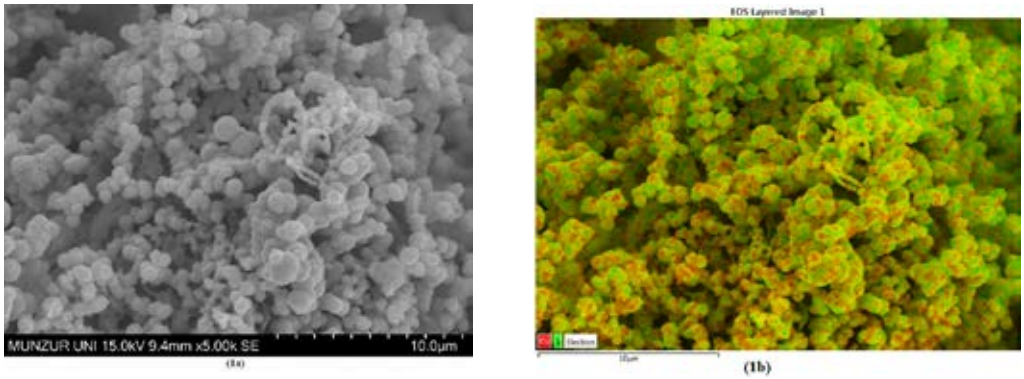
Yeşil Sentez Yöntemi ile Stabilize Edilmiş CuS Nanopartiküllerinin Karakterizasyonu: Hidrotermal Sentezin Rolü

Hakan Şahal[1], Ercan Aydoğmuş[2], Erdal Canpolat[3]
[1]Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Tunceli
[2]Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Elazığ
[3]Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Elazığ

Nanopartiküllerin üretildiği alana göre beklenen özellikleri farklılık gösterdiğinden, nanopartiküllerin üretimi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Nano ölçekte üretim derecesi, sentezlerinde yer alan yöntemler, öncüllerin konsantrasyonu, reaksiyon ortamı, sıcaklık, basınç, reaksiyon süresi ve stabilize edici maddeler gibi değişkenlerden etkilenir. Bileşimin niteliklerindeki önemli değişiklikler sıklıkla bir ürünün nanoboyutundaki değişikliklerden kaynaklanır. Hem bireysel hem de kolektif nanopartiküller güneş sistemlerinde, termoelektrikte, katalizde ve tıbbi teşhiste, ilaç endüstrisinde, güneş pili üretiminde ve diğer endüstrilerde [1-5] çeşitli kullanımları vardır.

Birçok nanoparçacık, aynı bileşime sahip makroskobik benzerlerinden farklı boyutlara, şekillere, yüzey kimyalarına ve kuantum etkilerine sahiptir. Bu da onların elektriksel, optik, manyetik ve katalitik özelliklerindeki farklılıkları açıklamaktadır [6]. Nanopartiküllerin sentezinin kontrol edilmesi, onları tam boyut, şekil, morfoloji ve yüzey kimyasıyla üretmek için gereklidir [7]. Bu zor, titiz ve zaman alıcı bir süreçtir. Bu nedenle belirli özelliklere sahip nanopartiküllerin sentezi daha kontrollü ve verimli yöntemler gerektirmektedir [8].

Bu araştırmada, bakır sülfat pentahidrat (Cu(SO4)2·5H2O) ve sodyum tiyosülfat pentahidrat Na2S2O3.5H2O prekürsör bileşiklerinden, bir yeşil sentez yöntemi olan ekonomik, çevre dostu ve karbon ayak izi düşük hidrotermal metot kullanılarak tek aşamada CuS nanopartikülleri başarıyla sentezlenmiştir. Sentezde nanopartiküllerin boyut ve yapılarının takibi için 4-24 h ve 120-220 0C olacak şekilde sıcaklık/zaman değişkenleri kullanılmıştır. Sentezlenen nanobakırsülfürün kristal yapısının belirlenmesi amacı ile XRD, fonksiyonlu grupların analizi için FTIR, parçacık boyut dağılımının belirlenmesi için SEM, elementel bileşim için EDX, Zeta potansiyel analizleri ve partikül boyutunun belirlenmesi için Nanopartikül İzleme Analiz (NTA) cihazı kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre değişkenlerin nanopartiküllerin yüzey morfolojilerinde farklılıklar meydana getirdiği görülmüştür. Bu çalışma kullanım amacına göre değişkenler düzenlenerek farklı yüzey özelliklerine sahip nano yapıların elde edilebileceğini göstermektedir.



Şekil 1. Elde edilen nanoparçacıkların (**1a**) SEM ve (**1b**) EDS görüntüleri (Yeşil:S; Kırmızı:Cu)

Anahtar Kelimeler: CuS, hidrotermal sentez, karakterizasyon, nanopartikül, yeşil sentez

Kaynaklar

[1]. Bastianini, F., Hidalgo, A. I. C., Hook, D. Z., Smith, J. A., Cumming, D., & Dunbar, A. Using Ag nanoparticles in the electron transport layer of perovskite solar cells to improve efficiency. Solar Energy, 2024, 268, 112318.

[2]. Hussain, W., Algarni, S., Rasool, G., Shahzad, H., Abbas, M., Alqahtani, T., & Irshad, K. Advances in nanoparticle-enhanced thermoelectric materials from synthesis to energy harvesting: A review. ACS omega, 2024, 9(10), 11081-11109.

[3]. Shaban, S. M., Taha, A. A., Elged, A. H., Taha, S. T., Sabet, V. M., Kim, D. H., & Moustafa, A. H. Insights on Gemini cationic surfactants influence AgNPs synthesis: Controlling catalytic and antimicrobial activity. Journal of Molecular Liquids, 2024, 397, 124071.

[4]. Ndlovu, N. L., Mdlalose, W. B., Ntsendwana, B., & Moyo, T. Evaluation of Advanced Nanomaterials for Cancer Diagnosis and Treatment. Pharmaceutics, 2024, 16(4), 473.

[5]. Stiufiuc, G. F., & Stiufiuc, R. I. Magnetic Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Their Use in Biomedical Field. Applied Sciences, 2024, 14(4), 1623.

[6]. Ozcan, A., & Meral, H. Introduction to fundamentals of nanoparticle synthesis, characterization, and properties. In Nanotechnology for Abiotic Stress Tolerance and Management in Crop Plants (pp. 41-60). Academic Press, 2024.

[7]. Eikey, E. A. Understanding and Leveraging Atom Arrangement in Materials: Synthetic Control and Computational Theory Development (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh) 2024.

[8]. Nanda, S. S., & Yi, D. K. Recent advances in synergistic effect of nanoparticles and its biomedical application. International Journal of Molecular Sciences, 2024, 25(6), 3266.

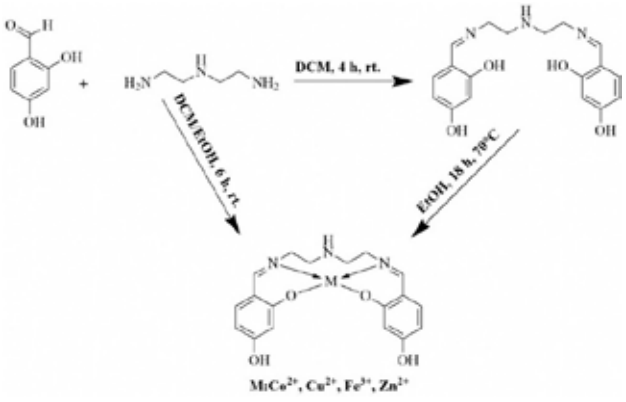
PS-036 [Anorganik Kimya]

Yeni Tip Schiff Bazı Metal Komplekslerinin Sentezi ve Oksidatif Ağartma Katalizörü Olarak Kullanımının Araştırılması

Tuğba Uğur[1], Murat Tuna[2]
[1]Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Sakarya, 54050, Türkiye
[2]Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Sakarya, 54050, Türkiye

Kimya endüstrisinde oksidasyon reaksiyonları büyük önem taşımaktadır. Oksitleyici olarak moleküler oksijen, hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit, ozon ve organik peroksitler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tür oksitleyici maddeler arasında moleküler oksijen ve hidrojen peroksit en kolay bulunan ve en ucuz oksidanlardır [1]. Ağartma işlemleri kağıt hamuru ve kağıt üretiminde, atık su arıtımında, endüstriyel ve evsel çamaşırhanelerde önemli rol oynamaktadır [2]. Oksidanların kinetiği yavaş olduğundan kullanılan ajanlara destek olarak söz konusu proseslerin etkinliğini arttırmak, yeni nesil olarak öne sürülen geçiş metal komplekslerinin oluşturduğu ağartıcı katalizörler sayesinde mümkündür [3]. Bir hidrojen peroksit/katalizör kombinasyonu ile kullanılan kimyasalların miktarı azalırken çok çeşitli koşullar altında yüksek performans göstermekte ve yapıya oksidatif hasar vermeden ağartılacak kromoforlar için yüksek seçicilik sağlamakta olup, insanlara ve çevreye karşı koruyucu olmakla birlikte düşük sıcaklıklarda çalışma imkanı mümkün olduğundan ciddi enerji tasarrufu da sağlanmış olacaktır. Bu sebepten ağartma uygulamaları için katalizör ihtiyacı devam etmekte olup bu gereksinimi geçiş metal katalizörleri ile desteklemek ve konu ile ilgili daha geniş çapta araştırmalar yapılması gerekmektedir [4-6].

Bu çalışmada 2,4-dihidroksibenzaldehit ve dietilentriamin başlangıç maddesi olarak kullanılmış ve iki farklı metot ile Schiff bazı komplekslerinin sentezi gerçekleştirilmiştir(Figure 1). Sentezlenen bileşiklerin yapılarının karakterizasyonu için FT-IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, Maldi TOF ve UV gibi spektroskopik yöntemler ve erime noktası tayini yapılmıştır. Ardından Schiff bazı metal komplekslerinin morin boyar maddesine karşı katalitik ağartma performansları karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Sentez planı.

Anahtar Kelimeler: Schiff baz kompleksi, oksidatif ağartma, kataliz

Kaynaklar

[1] Parshall, G., Ittel, S., Homogeneous Catalysis, Wiley, New York, 1994.
[2] Kroschwitz, I, J., Howe-Grant (Eds), M., Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 4th edition, Wiley, New York, 1991.
[3] Reinhardt G., Nestler B., Seebach M., Bleach Activation by Metal Complexes, J. Com. Esp. Deterg., 1998, 28, 105-114.
[4] Monfared, H, H., Abbasi V., Rezaei A., Ghorbanloo M., Aghaei A., A Heterogenized Vanadium Oxo-Aroyl Hydrazone Catalyst for Efficient and Selective Oxidation of Hydrocarbons with Hydrogen Peroxide Trans. Met. Chem. 2012, 37, 85–92.
[5] Sen, P., Kara Simsek, D., Yildiz, Z, S., Functional zinc(II) phthalocyanines bearing Schiff base complexes as oxidation catalysts for bleaching systems, Appl. Organometal. Chem., 2015, 29, 509–516.
[6] Smulders E., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 6th ed.,WileyVCH, Weinheim 19, 139, 2003.

PS-037 [Anorganik Kimya]

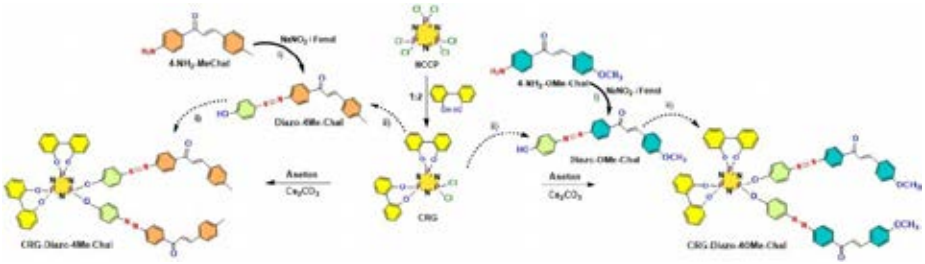
Fosfazen Merkezli Diazokalkon Grupları Taşıyan Yeni Tip Fotodiyotların Yapısal, Elektriksel ve Fotonik Özelliklerinin İncelenmesi

Murad Amin[1], Rümeysa Çetiner[1], Eray Çalışkan[2], Fehmi Aslan[3], Fatih Biryan[1], Kenan Koran[1]

[1]Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Elazığ, 23119, Türkiye
[2]Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Bingöl, 12000, Türkiye
[3]Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yeşilyurt MYO, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Tekn. Bölümü, Malatya, 44900, Türkiye

Bu çalışmada, elektro-aktif özelliklere sahip, yüksek konjugasyonun olduğu azo-kalkon bileşiklerinin, halkalı fosfazen çekirdeğine di-sübsitüe olarak bağlanması sonucu yeni fotonik özelliklere sahip moleküllerin sentezlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ilk olarak sentezlenen diazokalkon bileşiklerinin Diazo-4OMe-Chal ve Diazo-4Me-Chal [1,2] sırasıyla dispirosiklotrifosfazen (CRG) [3] ile reaksiyonlarından hedef ürünler ilk kez bu çalışma kapsamında yüksek verimlerde sentezlendi (Figure1). Bileşiklerin yapısal karakterizasyonları spektroskopik teknikler (FT-IR, ^{1}H, ^{13}C-APT, ^{31}P ve HETCOR (2D) NMR) ile aydınlatıldı.

Sentezlenen siklotrifosfazen bileşiklerinin dielektrik ve dc iletkenlik özellikleri incelendi. Hazırlanan yeni tip diyotların karanlıkta ve farklı ışık şiddetine (20 mW/cm2-100 mW/cm2) sahip güneş ışığı altında diyot/fotodiyot özellikleri araştırıldı.



Şekil 1. Fosfazen merkezli diazokalkon bileşiklerinin genel sentez şeması.

Anahtar Kelimeler: Diazokalkon, diyot ve fotodiyot özellik, elektrilksel özellik, siklotrifosfazen

Teşekkür: Bu çalışma Araştırma Destek Projeleri Kapsaminda Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası ADEP.23.04).

Kaynaklar

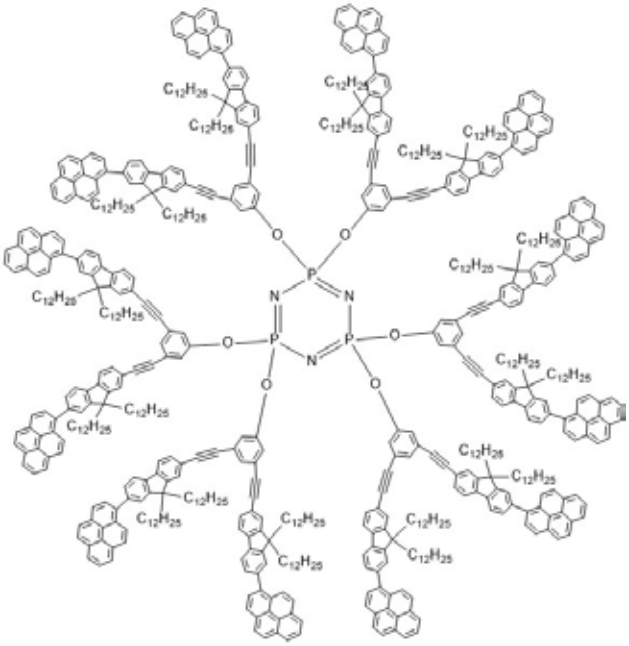
[1] Funiss, B.S., Hannford, A.J., Smith, P.W.G., Tatchell, A.R. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry (5th ed.), Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1989, pp. 1032–1035.
[2] Zainab, N., Ho, B.K. Synthesıs and antibacterial activity of azo and aspirin-azo derivatives, Malaysian Journal of Analytical Sciences, 2017, 21, 1183-1194. https://doi.org/10.17576/mjas-2017-2105-23.
[3] Carriedo, G.A., Catuxo, L.F., Alonso, F.J.G., Elipe, P.G., González, P.A. Preparation of a New Type of Phosphazene High Polymers Containing 2,2'-Dioxybiphenyl Groups, Macromolecules, 1996, 29, 5320-5325. https://doi.org/10.1021/ma951830d

PS-038 [Anorganik Kimya]

Konjuge Piren-Floren Türevi İçeren Halkalı Fosfazen Bileşiğinin Sentezi ve OLED Özelliklerinin İncelenmesi

Hüsniye Ardıç Alidağı
Gebze Teknik Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, Kocaeli

Organik ışık yayan cihazlar (OLED) için ışık yayan aktif katmanların tasarlanması ve sentezlenmesinde yüksek π konjugasyonuna sahip yapı taşları kullanılmaktadır. Bu tür konjuge yapı taşları arasında piren, koyu mavi floresans, yüksek kuantum verimi, iyi termal kararlılık ve yüksek yük taşıyıcı hareketliliği gibi özellikleri ile oldukça ilgi çekmektedir. Öte yandan düzlemsel moleküler yapısıyla, π–π istifleme etkileşimleri oluşturma eğilimindedir ve bu da floresansta azalma, emisyonda kırmızıya kayma ile sonuçlanır. Piren molekülünün farklı pozisyonlarının işlevselleştirilebilmesi ile piren türevleri elektronik geçişler üzerinde iyi bir kontrol uygulayarak farklı optik davranışlara yol açar [1]. Fosfazen bileşiklerinin görünür bölgede optikçe inert olması ve optik özelliklerinin sübstitüye gruplara göre ayarlanabilmesi onları elektrolüminesan malzemelerin hazırlanması açısından kullanışlı hale getirir. Bu çalışmada, OLED'lerde kullanılma potansiyeline sahip piren-floren türevli tamamen sübstitüe halkalı fosfazen bileşiği sentezlenmiştir (Şekil 1). Elde edilen bileşiğin yapısal karakterizasyonu standart spektroskopik metodlar (MALDI-TOF kütle spektroskopisi, FT-IR, ^{1}H, and ^{31}P NMR) ile tayin edilmiştir. Fotofiziksel özellikleri ise UV-Vis (Ultraviyole-Görünür Işık) absorpsiyon ve floresans spektroskopisi teknikleri ile incelenmiştir.



Şekil 1. Piren-floren konjuge gruplar içeren halkalı fosfazen bileşiği.

Anahtar Kelimeler: Floren, fosfazen, OLED, piren

Kaynaklar

[1] Figueira-Duarte, T. M., Mullen, K. Pyrene-Based Materials for Organic Electronics. Chem. Rev., 2011, 111, 7260– 7314. https://doi.org/10.1021/cr100428a

PS-039 [Anorganik Kimya]

Yeni Bir Tiyosemikarbazon Türevi ve Metal Kompleksinin Spektroskopik Yöntemlerle Karakterizasyonu

***Songül Eğlence Bakır*, Eda Erdemir, Musa Şahin**
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34134, Türkiye

Bir karbonil bileşiği ile aldehit veya ketonun kondenzasyon reaksiyonu ile elde edilen tiyosemikarbazon türevleri, birden fazla farklı atomla metallere koordine olabilen ve bu sayede multidentat ligand olarak davranabilen bileşiklerdir. Tiyosemikarbazon türevleri üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla biyolojik aktiviteleri üzerinedir. Ancak katalitik, analitik, sensör gibi uygulama alanlarında da sıklıkla kullanılmaktadır [1,2]. Tiyosemikarbazon türevlerinin nikel(II), demir(III), dioksomolibden(VI) gibi metal iyonları ile oluşturdukları kompleksleri içeren birçok çalışma bulunmaktadır ancak özellikle antikanser uygulamalarında yüksek aktivite gösteren paladyum(II) kompleksleri ile ilgili çalışmalar daha sınırlıdır [3].

Salisilaldehit tiyosemikarbazon türevlerinin ve paladyum(II) komplekslerinin, anti-tümör ve anti-kanser aktiviteleri çeşitli kanser hücre hatları üzerinde araştırılmıştır. Bu çalışmalar, insan ve fare tümör hücre hatlarının yanı sıra insanlarda göğüs ve mesane kanseri gibi önemli kanser tipleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan bazılarında, paladyum(II) kompleksleri, hem serbest ligandlara hem de cisplatine göre daha etkili sitotoksik ajanlar olarak belirlenmiştir [4]. Bu nedenle bu gruptan bileşiklerin sistematik bir kombinasyon ile olabildiğince farklı türevlerle sentezlenmesi ilerleyen dönemlerde aktivite çalışmalarında kullanılabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Bu amaçla çalışma kapsamında metoksi salisilaldehit-S-propil tiyosemikarbazon ligandı ve metal kompleksi sentezlendi. Elde edilen bileşiklerin yapıları analitik ve spektroskopik yöntemlerle karakterize edildi. Ayrıca kompleksin kristal yapısı X-ışını kırınımı yöntemi ile aydınlatıldı.

Anahtar Kelimeler: NMR, tiyosemikarbazon, X-ray.

Teşekkür: Bu çalışma FBA-2023-39746 numaralı proje ile İ.Ü. BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Padhye, S., Kauffman, G. B. Transition metal complexes of semicarbazones and thiosemicarbazones, Coordination Chemistry Reviews, 1985, 63, 127-160. https://doi.org/10.1016/0010-8545(85)80022-9.
[2] Casas, J. S., Garcia-Tasende, M. S., Sordo, J. J. C. C. R. Main group metal complexes of semicarbazones and thiosemicarbazones. A structural review. Coordination Chemistry Reviews, 2000, 209(1), 197-261. https://doi.org/10.1016/S0010-8545(00)00363-5.
[3] Eğlence-Bakır, S., Şahin, M., Salt, B. Z., Tüzün, E., Kara, E. M., Atun, G., Çavuş, S., Kızılcıklı, İ. Palladium (II) complexes with thione and thioalkylated thiosemicarbazones: Electrochemical, antimicrobial and thermogravimetric investigations. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 2020, 237, 118358. https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118358.
[4] Chellan, P., Shunmoogam-Gounden, N., Hendricks, D. T., Gut, J., Rosenthal, P. J., Lategan, C., Smith, P. J., Chibale K., Smith, G. S. Synthesis, structure and in vitro biological screening of palladium (II) complexes of functionalised salicylaldimine thiosemicarbazones as antimalarial and anticancer agents. European Journal of Inorganic Chemistry, 2010, 3520-3528. https://doi.org/10.1002/ejic.201000317.

PS-040 [Anorganik Kimya]

Yeni Katyonik Asimetrik Zn(II) Ftalosiyanin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kitosan Hidrojel ile İmmobilizasyonu

***Sercan Teke*, Gizem Gümüşgöz Çelik, Duygu Aydın Tekdaş, Çiğdem Yılmaz Çolak, Ayşe Gül Gürek, Devrim Atilla**
Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya, Kocaeli

Son yıllarda, Antibiyotiklerin zararlı etkileri ve bakteri ve mantarların antibiyotiklere karşı direnç göstermesi ile alternatif antimikrobiyal tedavi yöntemleri yoğun olarak araştırılmaktadır. Antimikrobiyal PDT (aPDT), ışık ve terapötik bölgede absorpsiyon yapabilen ışığa duyarlı moleküllerin (PS) kullanıldığı ve yan etkisi olmayan yeni bir antimikrobiyal tedavi yöntemidir. aPDT'de düşük karanlık toksiteleri, terapötik bölgede absorpsiyon yapabilen katyonik Zn(II) ftalosiyanin (Pc) türevleri PS olarak kullanılmaktadır.

Sunulan bu çalışmada, aPDT'de etkili olabileceği düşünülen suda çözünebilen katyonik AB3 Zn(II) ftalosiyanin türevi sentezlenmiş karakterize edilmiştir, fotofiziksel ve forokimyasal özellikleri incelenmiştir. Sentezi gerçekleştirilen ftalosiyanin türevi, çözünürlüğü artırmak için polioksietilen grupları ve antimikrobiyal etkiyi artırmak için ise kuaterner amin grubu içermektedir. Ayrıca Zn(II)Pc türevi kitosan hidrojeli ile immobilize edilerek deri enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılmak üzere antimikrobiyal örtü formu hazırlanmıştır [1-3].

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, antimikrobiyal PDT, kitosan hidrojel, Zn (II) ftalosiyanin

Teşekkür: Bu çalışma Gebze Teknik Üniversitesi, Araştırma Üniversiteleri Destek Programı (ADEP) kapsamında 2023-A-113-08 nolu BAP projesi tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Liu Y., Qin R., Zaat S.A.J., Breukink E., Heger M. 2015. "Antibacterial photodynamic therapy: overview of a promising approach to fight antibiotic-resistant bacterial infections" *J. Clin. Transl. Res.*, 1, 140. http://dx.doi.org/10.18053/jctres.201503.002
[2] Piksa M., Lian C., Samuel I. C., Pawlik K.J., Samuel D. W., Matczyszyn K. 2023 " The role of the light source in antimicrobial photodynamic therapy" *Chem. Soc. Rev.*, 52, 1697. https://doi.org/10.1039/d0cs01051k
[3] Dharmaratne P., Wang B., Wong R.C. H., Chan B. C. L., Lau K.M., Clara M. K., Lau B. S., Ng D. K. P., Fung K. Ip M. 2020 "Monosubstituted tricationic Zn(II) phthalocyanine enhances antimicrobial photodynamic inactivation (aPDI) of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and cytotoxicity evaluation for topical applications: in vitro and in vivo study" *Emerging Microbes & Infections* 2020, 9, 1628. https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1790305

PS-041 [Anorganik Kimya]

How bisphthalonitriles spacer affects the properties of the corresponding cross-linked polymeric phthalocyanine materials

Haifa Ben Aziza[1], Abdel Drissi El-Bouzaidi[2], Atefeh Emami[2], Fabienne Dumoulin[2]

[1]SUNUM, Sabanci University, Istanbul
[2]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Biomedical Engineering Department, Istanbul

Phthalocyanines are used as molecular or nanomaterials in several applications such as sensors [1], photodynamic therapy [2], or catalysis [3]. Beyond the need to design and prepare phthalocyanines with adequate properties depending on the targeting applications, it is useful to incorporate them into materials to further progress towards innovation and industrial translation.

In this work, we explore the formation of croSS-linked polymeric phthalocyanines prepared from bisphthalonitriles having different spacers [4], with various lengths and/or rigidity. The structural properties of the resulting polymeric materials will be commented relatively to the bisphthalonitriles' space nature and geometry

Keywords: Polymeric phthalocyanines, structural properties

References

[1] D. Gounden, N. Nombona, W. E. van Zyl, Recent advances in phthalocyanines for chemical sensor, nonlinear optics (NLO) and energy storage applications, Coord. Chem. Rev., 2020, 213359.
[2] A. B. Sorokin, Phthalocyanine Metal Complexes in Catalysis, Chem. Rev. 2013, 113, 10, 8152–8191
[3] P.C. Lo, M.S. Rodríguez-Morgade, R. K. Pandey, D. K. P. Ng, T. Torres, F. Dumoulin, The unique features and promises of phthalocyanines as advanced photosensitizers for photodynamic therapy of cancer, Chem. Soc. Rev., 2020, 49, 1041-1056.
[4] M. Köç, Y. Zorlu, Ü. İşci, S. Berber, V. Ahsen, F. Dumoulin, A library of dimeric and trimeric phthalonitriles linked by a single aromatic ring: comparative structural and DFT investigations, CrystEngComm, 2016, 18, 1416-1426.

PS-042 [Anorganik Kimya]

Biyopolimer ile Farklı Zn Ftalosiyanin Türevleri Arasındaki Etkileşimlerin Karşılaştırılması

Atefeh Emami[1], Elif Kurt[2], Zeynep Ulupınar Uman[1], Günseli Güney[3], İlke Gürol[4,5], Fabienne Dumoulin[1]

[1]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 34752 İstanbul, Türkiye
[2]Atabay Kimya Sanayi Ticaret A. Ş. İstanbul, Türkiye
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, 34210 İstanbul, Türkiye
[4]TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Malzeme Teknolojileri, Gebze-Kocaeli, Türkiye
[5]Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Gebze-Kocaeli, Türkiye

Ftalosiyaninler fotofiziksel ve fotokimyasal özelliklerinden dolayı etkili bir ışığa duyarlı ajanlardır. Fototerapötik penceredeki güçlü absorbsiyonlarından dolayı fotodinamik terapide (PDT) kullanılmaktadır [1].

Birçok ftalosiyanin kompleksi mükemmel fotodinamik özelliklere sahip olmasına rağmen, sulu ortamlardaki zayıf çözünürlükleri nedeniyle PDT'de doğrudan kullanılamaz. Singlet oksijen ($^1O_2$) gibi reaktif oksijen türlerinin biyodağılımı, biyouyumluluğu ve fotojenerasyonu gibi istenen özellikleri geliştirmek için uygulanan yaklaşımlardan biri ftalosiyaninlerin biyopolimerler ile konjugasyonu veya kombinasyonudur [2-3]. Literatürde ftalosiyanin-kitosan veya ftalosiyanin-selüloz gibi formüle edilmiş ışığa duyarlı ajanlar rapor edilmiştir [4-5]. Ayrıca, ftalosiyaninlerin yapısı biyopolimerlerle kovalent olmayan etkileşimlerini etkilemektedir.

Bu çalışmada farklı ftalosiyaninlerin biyopolimerlerle kombinasyonu, detaylı bir yapı-özellik ilişkisi yaklaşımıyla anlatılacaktır. Farklı ftalosiyanin/biyopolimer oranları da incelenecek ve bu formülasyonların yapısal ve spektroskopik karakterizasyonu sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, etkileşim, ftalosiyanin

Kaynaklar

[1] Lo P.C., Rodríguez-Morgade, M.S., Pandey, R. K., Ng, D. K. P., Torres, T., Dumoulin, F., The unique features and promises of phthalocyanines as advanced photosensitisers for photodynamic therapy of cancer, *Chem. Soc. Rev.* 2020, 49, 1041-1056. https://doi.org/10.1039/c9cs00129h.

[2] Rahali, A., Shaukat, A., Almeida-Marrero, V., Jamoussi, B., Escosura, A. L. Torres, T., Kostiainen, M. A., and Anaya-Plaza, E. A Janus-Type Phthalocyanine for the Assembly of Photoactive DNA Origami Coatings, *Bioconjugate Chem.*, 2021, 32, 1123–1129. https://doi.org/10.1021/acs.bioconjchem.1c00176. [3] Rodriguez, M. E., Diz, V. E., Awruch J., and Dicelio, L. E. Photophysics of Zinc (II) Phthalocyanine Polymer and Gel Formulation, *Photochemistry and Photobiology*, 2010, 86, 513–519. https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2009.00702.x.

[4] Bayat, F., Karimi, A. R. Design of photodynamic chitosan hydrogels bearing phthalocyanine-colistin conjugate as an antibacterial agent, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2019, 129, 927–935. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.02.081.

[5] Chen, S. L., Huang, X. J., X, Zhi-Kang, Functionalization of cellulose nanofiber mats with phthalocyanine for decoloration of reactive dye wastewater, *Cellulose*, 2011, 18, 1295–1303. https://doi.org/10.1007/s10570-011-9572-5.

PS-043 [Anorganik Kimya]

Nd_2O_3 / İletken Polimer Kompozitlerinin Hazırlanması ve Sensör Özelliklerinin İncelenmesi

Rukiye Şensoy[1], Fatih Mehmet Emen[2], Metin Ak[3], Rukiye Ayrancı[4], Esin Akarsu[1]

[1]Akdeniz Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Antalya
[2]Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Burdur
[3]Pamukkale Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Denizli
[4]Dumlupınar Üniversitesi, Simav Meslek Yüksekokulu, Kütahya

Organik yarı iletkenler ve iletken polimerler, geçiş metalleri veya oksitlerine dayalı elektrotlar için daha yeşil bir alternatif olarak elektrokimyasal biyosensörler için en umut verici yeni nesil iletken malzemelerdir [1]. İletken polimerler, düşük maliyet, esneklik ve proses edilebilirlik gibi avantajları nedeniyle sensör teknolojilerinde büyük ilgi görmektedir. Metal oksitler ise, yüksek yüzey alanı, kimyasal kararlılık ve çeşitli elektriksel özellikler sunarak bu polimerlerin performansını arttırmaktadır. İletken polimerler ve metal oksitler, sensör teknolojisinde yaygın olarak kullanılan malzemelerdir ve her birinin kendine özgü avantajları bulunmaktadır. Bu bağlamda, metal oksitlerin iletken polimerlerle yapılan sensörlerde kullanılmasının birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajlar arasında yüksek hassasiyet ve seçicilik, yüksek sıcaklık stabilitesi, dayanıklılık, hızlı tepki süresi ve geniş bir çalışma alanı yer almaktadır. Bu avantajlar, metal oksitlerin iletken polimerlerle birlikte veya tek başına kullanılmasının neden tercih edildiğini açıklar. Metal oksit ve polimer kombinasyonları, her iki malzemenin avantajlarını birleştirerek daha geniş uygulama alanları ve iyileştirilmiş performans sağlayabilir [2,3].

Bu çalışmada Neodimyum Oksit ve lityum perklorat katkılı polikarbazol, ITO üzerine elektrokimyasal yöntemle sentezlendi. Elde edilen kompozitlerin elektrokimyasal davranışları, yüzey oluşumları ve glukoz sensör davranışları incelenmiştir. Hazırlanan iletken polimer kompozitleri Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometresi (FT-IR), termogravimetrik analizör (TGA) ve taramalı elektron mikroskop (SEM) cihazları ile karakterize edilmiştir. Ayrıca kompozitlerin döngüsel voltametri, elektrokimyasal empedans spektroskopisi ölçümleri yapılarak sensör davranışları incelenmiştir. Bu çalışma, metal oksit içeren iletken polimer kompozitlerin sensör uygulamalarında kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır. Sentez yöntemleri ve karakterizasyon teknikleri ile ilgili detaylı incelemeler, bu kompozitlerin performansını optimize etmek için önemli bilgiler sunmaktadır. Gelecekteki araştırmalar, farklı metal oksit ve polimer kombinasyonlarının araştırılması ve bu kompozitlerin endüstriyel uygulamalarda kullanılabilirliğinin test edilmesi yönünde olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Elektro polimerizasyon, geçiş metal oksitleri, nanokompoziteler, sensör.

Kaynaklar

[1] Bagdžiūnas G, Palinauskas D. Poly(9H-carbazole) as a Organic Semiconductor for Enzymatic and Non-Enzymatic Glucose Sensors. Biosensors. 2020; 10(9):104. https://doi.org/10.3390/bios10090104
[2] Fazio E, Spadaro S, Corsaro C, Neri G, Leonardi SG, Neri F, Lavanya N, Sekar C, Donato N, Neri G. Metal-Oxide Based Nanomaterials: Synthesis, Characterization and Their Applications in Electrical and Electrochemical Sensors. Sensors (Basel), 2021 Apr 3;21(7):2494. doi: 10.3390/s21072494
[3] Kannan P, Maduraiveeran G. Metal Oxides Nanomaterials and Nanocomposite-Based Electrochemical Sensors for Healthcare Applications. Biosensors. 2023; 13(5):542. https://doi.org/10.3390/bios13050542

PS-044 [Anorganik Kimya]

İlaç Adayı Yeni Porfirin Türevleri

***Naciye Gül*, Hatice Betül Deliduman, Gizem Gümüşgöz Çelik, Devrim Atilla**
Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Bölümü Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 41400, Türkiye

Porfirin, metilen köprüleriyle biribirine bağlanmış dört pirol halkasından oluşan makrosiklik bileşiklerdir [1]. Porfirin makrohalkası merkezinde Zn(II) ve Pd(II) gibi metal iyonları içerebilir ve bu tür metal iyonlar, porfirin halkasına fotokimyasal ve fotofiziksel özellikler kazandırır. Literatürde, AB3 tipi porfirin türevlerinin, antimikrobiyal, antikanser ve antioksidan gibi biyolojik aktivite gösterdiği belirlenmiştir [2]. AB3 tipi porfirin türevleri PDT'de ışığa duyarlılaştırıcılar olarak çalışılmıştır [3]. Porfirin türevlerinin çözünürlüklerinin THF, diklormetan ve kloroform gibi çözücülerle sınırlı olması nedeniyle polar çözücülerde çözünürlüğünün artırılması için sübstitüe grup olarak polar kuaterner amin grupları, karboksilik asitl ve polioksoetilen zincirleri ile sübstitüe edilebilirler.

Sunulan bu çalışmada, ilaç adayı olabileceği düşünülen katyonik AB3 Zn(II) ve Pd(II) porfirin türevleri sentezlenmiş, karakterize edilmiş, fotofiziksel ve fotokimyasal özellikleri incelenmiştir. Sentezi gerçekleştirilen ftalosiyanin türevlerinin, çözünürlüğünü artırmak için alkil grupları ve kuaterner amin grubu içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Porfirin, AB3 porfirin, fotofiziksel, fotokimyasal.

Kaynaklar

[1] Z. Zhang, J. Li, Y. Yao, S. Sun, 2015 "Permanently Porous Co(II) Porphyrin-Based Hydrogen Bonded Framework for Gas Adsorption and Catalysis" Crystal Growth & Design, 15, 5028.
[2] K. Harmandar, T. Küçük, E. Önal, D. Atilla, Ş.Ş. Ün, 2023 "New asymmetric AB3-type free-base and metalloporphyrin-cyclotriphosphazene conjugates: Synthesis and photophysical-photochemical properties" Inorganica Chimica Acta, a 552, 121487.
[3] K. Harmandar, G. Tunç, T. Küçük, A.G. Gürek, D. Atilla, 2022"Asymmetrically meso-substituted porphyrin derivative containing the triazole group: Synthesis, characterization and photo-physicochemical properties" Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, 78.

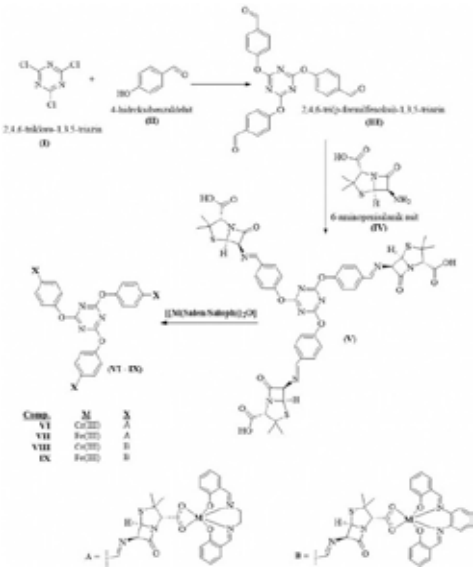
PS-045 [Anorganik Kimya]

β-laktam İçeren s-Triazin Merkezli Schiff Bazı ve Onun [M(Salen/Saloph)] (M = Cr^{3+} ve Fe^{3+}) Şapkalı Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Ahmet Caymaz, Ahmed Hamdi Mirghani, Şaban Uysal
Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

Literatürde çok sayıda β-laktam ikamesi Schiff bazları ve bunların bazı biyolojik aktivite çalışmaları bulunmaktadır. Ancak literatürde s-triazin çekirdekli β-laktam türevi bulunmamaktadır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi 6-APA türevlerinin bazı biyolojik aktivitelere sahip olduğu bilinmektedir [1, 2]. Bu çalışmada elde ettiğimiz ligandların aynı zamanda antikanser, antioksidan ve antifungal aktiviteler de göstereceğini umuyoruz. Bu çalışmada, 6-APA içeren s-triazin türevlerini ve bunların bazı [M(Salen/Saloph)] başlıklı geçiş metal komplekslerini sentezlemeyi ve karakterize etmeyi amaçladık [3]. Dolayısıyla bu çalışmanın temel amacı paramanyetik özelliklere sahip, ısıya dayanıklı orijinal malzemeler üretmektir.

Bu çalışmada, yeni bir s-triazin bazlı tripodal 6-iminopenisilanik asit ligandı (V) başarıyla sentezlendi ve elementel analiz, 1H NMR, FTIR spektroskopisi ve termogravimetrik analizin uygulanması yoluyla karakterize edildi. Bu ligandın [M(Salen/Saloph)] başlıklı trinükleer kompleks kompleksleri (VI-IX) etanol ortamında sentezlendi. Bu komplekslerin yapıları FTIR spektroskopisi, ICP-OES spektroskopisi, manyeto kimyasal analiz ve termogravimetrik analiz kullanılarak karakterize edildi. TGA sonucundan elde edilen komplekslerin yüksek termal kararlılık gösterdiği anlaşıldı. Tüm Cr+3 komplekslerinin üç eşleşmemiş elektronla paramanyetik olduğu bulundu ve her bir Cr3+ iyonu, t2g3eg0 elektron konfigürasyonuna sahip bir iç orbital kompleksi olduğu anlaşıldı. Benzer şekilde, Fe3+ kompleksleri de düşük spinli 1 eşleşmemiş elektrona sahip paramanyetik karaktere sahiptir. Her bir Fe3+ iyonu, t2g5eg0 elektron konfigürasyonuna sahip bir iç orbital kompleksi oluşturdu.



Şekil 1. Reaksiyon şeması.

Anahtar Kelimeler: 6-APA, s-triazin, salen, saloph, metal kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışmayı finansal olarak desteklediğinden dolayı Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkürlerimizi sunuyoruz (Proje No: KBUBAP-21-YL-082).

Kaynaklar

[1] Yabalak, E., Dondas, H.A., Gizir, A.M., J. Environ. Sci. Health., Part A, 2017, 52, 3, 210–220.
[2] Hacıoglu C., 2014, Catalytic cryogel columns for the synthesis of 6-apa which is a key ingredient in the production of antibiotics, Anadolu University Graduate School of Sciences Chemistry Program, 39-41.
[3] Uysal, S., & Koc, Z.E., J. Hazard. Mater., 2010 175(1) 532-539.

PS-046 [Anorganik Kimya]

s-Triazin Kullanılarak Çok Dişli Schiff Bazlarının Sentezi, Karakterizasyonu ve Bazı Geçiş Metali Komplekslerinin İncelenmesi

Erdem Büyükaslan, Ahmed Hamdi Mirghani, Şaban Uysal
Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

Primer aminlerin karbonil bileşikleri (aldehit veya keton) ile reaksiyonundan elde edilen Schiff bazlarının oluşumu iki ana aşamada gerçekleşir. İlk adım, bir karbinolamin ara maddesi oluşturmak için birincil amin ve karbonil grubu arasındaki yoğunlaşma reaksiyonunu içerir ve ikinci adım, Schiff bazını oluşturmak için bu ara maddenin dehidrasyonunu içerir [1]. Schiff bazları yapılarındaki imin grubuna bağlı substitüentlere bağlı olarak farklı özellikler gösterirler. Nitrojen atomunda elektronegatif bir sübstitüent varsa azometinin stabilitesi artacaktır. Schiff bazları alkali içeren gruplara karşı daha stabildir ancak düşük pH aralığında hidrolize uğrarlar. Hidrolizle karbonil ve amin bileşiklerine dönüşürler. Azot üzerinde ortaklanmamış elektrona sahip elektronegatif bir amin varsa reaksiyon tamamen tamamlanır. Bu durumda hidroliz meydana gelmediğinden yüksek verimle izole edilirler. Azometinlerin stabilitesini etkileyen diğer bir faktör de indüktif etkidir [2].

Bu çalışmada, ilk önce siyanürik klorür ve hidrokinon'un 0 0C'daki reaksiyonundan ilk temel ara ürün elde edilmiştir. Elde edilen bu ara ürün benzen ortamında 4-hidroksibenzaldehit ile reaksiyonundan EBA1 olarak kodladığımız 4,4',4'',4'''-(((1,4-fenilenbis(oksi))bis(1,3,5-triazin-6,2,4-triil))tetrakis(oksi))tetrabenzaldehit elde edil-miştir. Elde edilen bu bileşiğin DMF ortamında 1:4 mol oranında 4-aminobenzoik asit ve 5-aminoizoftalik asit ile ayrı ayrı reaksiyonundan sırasıyla EBL1 ve EBL2 olarak kodladığımız iki adet hedef ligand elde edilmiştir.

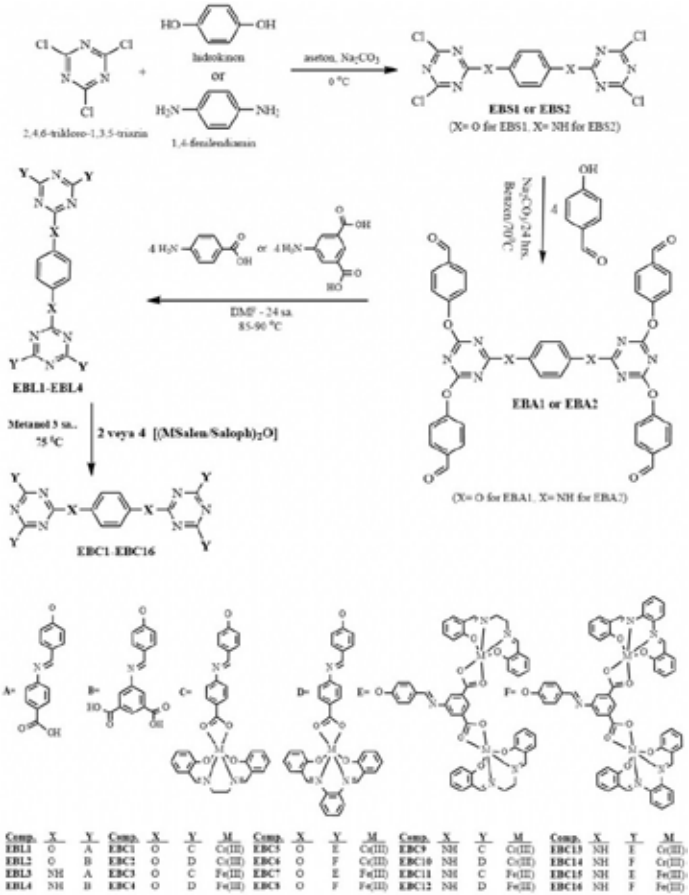
Daha sonra siyanürik klorür ve 1,4-fenilendiamin' in 0 C'daki reaksiyonundan ikinci temel ara ürün elde edilmiştir. Elde edilen bu ikinci araürün benzen ortamında 4-hidroksibenzaldehit ile reaksiyona sokularak EBA2 olarak kodladığımız 4,4',4'',4'''-(((1,4-fenilenbis(azanediil)) bis(1,3,5-triazin-6,2,4-triil))tetrakis(oksi)) tetrabenzaldehit elde edilmiştir. Elde edilen bu bileşiğin DMF ortamında 1:4 mol oranında 4-aminobenzoik asit ve 5-aminoizoftalik asit ile ayrı ayrı reaksiyonundan EBL3 ve EBL4 olarak kodladığımız iki adet daha hedef ligand elde edilmiştir.

Elde edilen bu ligandlar 1H NMR ve 13C NMR, FTIR, elementel analiz yöntemleri ile karakterize edilmiştir. Elde edilen hedef ligandlar metanol ortamında [M(Salen/Saloph)]2O (M= Cr3+ ve Fe3+) ile reaksiyona sokularak Salen/Saloph şapkalı çok dişli Schiff bazı kompleksleri elde edilmiştir [3]. Elde edilen bu kompleksler elementel analiz, FTIR teknikleri kullanılarak karakterize edilmiştir. Elde edillen komplekslerin manyetik özellikleri manyetik süsseptibilite terazisi kullanılarak araştırılmıştır. Komplekslerin termal dayanıklılıkları TGA tekniği kullanılarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda elde edilen EBL1 kodlu ligandın 1H NMR spektrumunu incelediğimizde 10.60 ppm'deki sinyal asidik protonlara, 8.69 ppm'deki 4 hidrojene karşılık gözlenen singlet (HC=N), 8.24 ppm (8 H, d), 7.79 ppm (8 H d), 7.60 ppm (8 H d), 7.08 ppm (8 H d) ve 7.01 ppm (4 H d) sinyaller, benzer şekilde EBL2 kodlu ligandın 1H NMR spektrumunu incelediğimizde 11.16 ppm'deki

sinyal asidik protonlara, 8.69 ppm (4 H, s) (HC=N), 8.51 ppm (4H, s), 8.02 ppm (8H, s), 7.65 ppm (8H, d), 7.01 ppm (8H, d), 6.56 ppm (4H, d) sinyaller bu bileşiklerin başarıyla sentezlendiğini kanıtlamıştır.

Bu çalışma sonunda paramanyetik özellik gösteren termal olarak oldukça dayanıklı 6 adet tetrapodal ligand ve 16 adet tetrapodal kompleks sentezlenip karakterize edilmiştir.



Comp.	X	Y	Comp.	X	Y	M	Comp.	X	Y	M	Comp.	X	Y	M	Comp.	X	Y	M
EBL1	O	A	EBC1	O	C	Cr(III)	EBC5	O	E	Cr(III)	EBC9	NH	C	Cr(III)	EBC13	NH	E	Cr(III)
EBL2	O	B	EBC2	O	D	Cr(III)	EBC6	O	F	Cr(III)	EBC10	NH	D	Cr(III)	EBC14	NH	F	Cr(III)
EBL3	NH	A	EBC3	O	C	Fe(III)	EBC7	O	E	Fe(III)	EBC11	NH	C	Fe(III)	EBC15	NH	E	Fe(III)
EBL4	NH	B	EBC4	O	D	Fe(III)	EBC8	O	F	Fe(III)	EBC12	NH	D	Fe(III)	EBC16	NH	F	Fe(III)

Şekil 1. Reaksiyon şeması.

Anahtar Kelimeler: s-Triazin, salen, saloph, polidenta ligand.

Teşekkür: Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne "KBUBAP-21-YL-081" nolu proje ile finansal desteğinden dolayı teşekkür ediyoruz.

Kaynaklar

[1] R. Mazzoni, F. Roncaglia, Rigamonti, Crystals, 2021, 11(5) 483.
[2] N.S. Öztürk, 1998. Değişik piridin aldehitler ile çeşitli anilinlerden türeyen Schiff bazlarının sentezi ve bazı geçiş metal komplekslerinin hazırlanması. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi).
[3] S. Uysal, Z.E. Koc, J. Hazard. Mater., 2010, 175(1-3) 532-539.

PS-047 [Anorganik Kimya]

Modifiye Edilmiş Lignin Nanoparçacıklarında Ftalosiyaninlerin Enkapsülasyonu

Dilara Sipahioğlu[1], Elçim Elgün Kırımlı[2], Haifa Ben Aziza[3], Zeynel Şahin[4], Ümit İşçi[4], Hamza Abbassi[5], Stephanie Leroy Lhez[5], Nicolas Villandier[5], Fabienne Dumoulin[2]

[1]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 34752, Türkiye
[2]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34752, Türkiye
[3]Sabancı Üniversitesi, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul, 34956, Türkiye
[4]Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34722, Türkiye
[5]Limoges Üniversitesi, Fen ve Teknoloji Fakültesi, LABCiS UR 87060 ,22722 Limoges, Fransa

Ligninler, monolignollerin radikal polimerizasyonu ile elde edilirler ve biyopolimerlerin en çok bulunan ikinci yenilenebilir kaynağıdır. Ligninler fosil olmayan organik moleküllerin %25-30'unu oluştururlar. Ligninler çoğunlukla kağıt hamuru ve kağıt yapımının yan ürünleri olarak üretilmektedir ve yalnızca %1-2'si katma değerli ürünler için kullanılmaktadır. Ligninler, düşük sitotoksisite, biyobozunurluk, antioksidan, antimikrobiyal, antienflamatuvar ve UV engelleyici özelliklerinden dolayı obezite, diyabet, tromboz, viral enfeksiyonlar ve kanser tedavisinde potansiyel uygulamalara sahiptir. Bu nedenle birçok araştırma ekibi, fonksiyonlandırılmamış ligninlerden biyoaktif bileşik dağıtımı için mikro ve nanopartiküller hazırlamıştır. Bu mikro ve nanopartiküllerin antibakteriyel fotodinamik terapi de dahil olmak üzere çevre bilimi ve tıpta uygulama alanı mevcuttur [1].

Porfirinlerle yapılan çalışmalarda lignin nanopartiküllerdeki porfirinlerin enkapsülasyon parametreleri incelenmiştir [1,2]. Ftalosiyaninlerin fotodinamik terapide avantajlı özelliklerinden yararlanmak için [3], üç farklı ftalosiyaninin lignin içerisine enkapsülasyonunu içeren sistematik bir çalışma hedeflenmiştir ve sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyaninler, lignin, nanopartikül.

Teşekkür: Bu çalışmalar Fransa'nın Türkiye Büyükelçiliğin sunduğu doktora öğrencileri için Mobilite Bursu kapsamında finanse edilmiştir

Kaynaklar

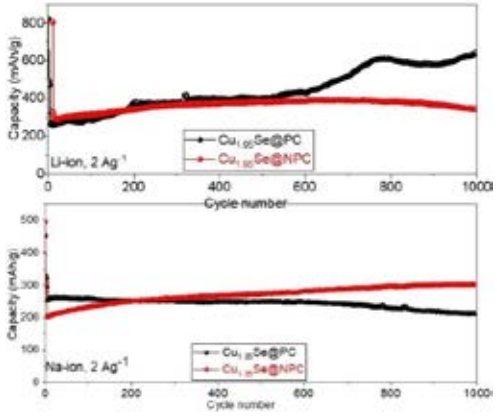
[1] G. Marchand, G. Fabre, N. Maldonado-Carmona, N. Villandier, S. Leroy-Lhez, Acetylated lignin nanoparticles as a possible vehicle for photosensitizing molecules, Nanoscale Adv. 2 (2020) 5648–5658. https://doi.org/10.1039/d0na00615g.
[2] N. Maldonado-Carmona, G. Marchand, N. Villandier, T.-S. Ouk, M.M. Pereira, M.J.F. Calvete, C.A. Calliste, A. Żak, M. Piksa, K.J. Pawlik, K. Matczyszyn, S. Leroy-Lhez, Porphyrin-Loaded Lignin Nanoparticles Against Bacteria: A Photodynamic Antimicrobial Chemotherapy Application, Front. Microbiol. 11 (2020) 606185. https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.606185.
[3] Lo, P.C., Rodríguez-Morgade, M.S., Pandey, R. K., Ng, D. K. P., Torres, T., Dumoulin, F. The unique features and promises of phthalocyanines as advanced photosensitizers for photodynamic therapy of cancer, Chem. Soc. Rev., 2020, 49, 1041-1056 https://doi.org/10.1039/c9cs00129h.

PS-048 [Anorganik Kimya]

Li-İyon ve Na-İyon Batarya Anot Malzemesi Olarak Cu@MOF (Bakır Metal Organik Yapı) Temelli Metal Selenitlerin Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Sedat Yaşar[1], Nesrin Buğday[1], Wentao Deng[2], Guoqiang Zou[2], Hongshuai Hou[2], Xiaobo Ji[2]
[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[2]Central South University, College of Chemistry and Chemical Engineering, 410083, Changsha, China

Fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak çevre kirliliğinin artması ve fosil yakıt kaynaklarının hızla tükenmesi nedeniyle elektrokimyasal enerji depolama cihazlarının geliştirilmesi gün geçtikçe önem kazanmaktadır [1]. Yüksek enerji yoğunluğu ve mükemmel döngü kararlılıkları ile lityum iyon piller (LIBs) ve zengin ham madde rezervleriyle sodyum iyon piller (SIBs), elektronik cihazlar ve elektrikli araçlarda kullanılan en yaygın pil türleridir [2]. Günümüzde ticari olarak LIB ve SIB bataryalarda anot malzemesi olarak kullanılan malzemelerin geliştirilmesi yönünde yapılan çalışmalarda geçiş metal selenitlerin (TMS'ler), yüksek teorik spesifik kapasite ve kolay hazırlama yöntemleri nedeniyle geniş uygulama potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir [3]. Bu çalışmada, bakır içeren metal organik kafes yapılardan (Cu-MOFs), yüksek sıcaklıkta selenizasyon yoluyla Cu1.95Se@PC ve Cu1.95Se@NPC kompozit malzemeler elde edilmiştir. bu malzemeler LIB ve SIB bataryalarda anot elektrot malzemesi olarak test edilmiş, yüksek döngü kararlılığına ve yüksek kapasite özelliklerine sahip oldukları görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Cu1.95Se@PC ve Cu1.95Se@NPC anot malzemelerinin LIB ve SIB performansları.

Anahtar Kelimeler: Cu@MOFs, Li-iyon/Na-iyon piller, metal selenit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (proje no: 122N559) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Zhang, L., Hou, Y. The Rise and Development of MOF-Based Materials for Metal-Chalcogen Batteries: Current Status, Challenges, and Prospects, Advanced Energy Materials, 2023, 13(20), 2204378. https://doi.org/10.1002/aenm.202204378.
[2] Wang, S., Zou, R., Liu, Q., Chen, H. Bimetallic selenide Cu4Mo6Se8 nanosheet arrays grown on a carbon

skeleton via MOF-derived with enhanced electrochemical kinetics for high-performance sodium-ion batteries, Journal of Materials Chemistry A, 2023, 11(16), 8710-8718. https://doi.org/10.1039/d3ta00265a.

[3] Gong, Y., Li, Y., Li, Y., Liu, M., Bai, Y., Wu, C. Metal selenides anode materials for sodium ion batteries: synthesis, modification, and application, Small, 2023, 19(4), 2206194. https://doi.org/10.1002/smll.202206194.

PS-049 [Anorganik Kimya]

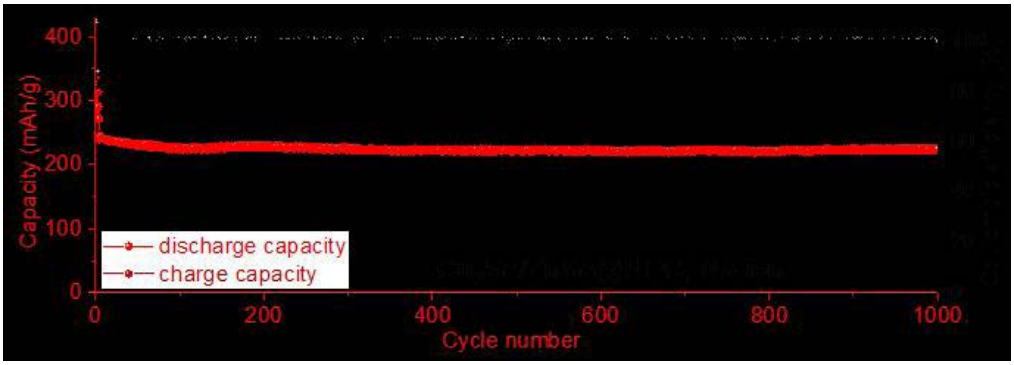
Metal Organik Yapı (MOF) Temelli Azot Katkılı Karbon Kaplı Metal Selenit Yapısının Sodyum İyon Pillerde Kullanımı

Sedat Yaşar[1], Nesrin Buğday[1], Jiangnan Huang[2], Wentao Deng[2], Guoqiang Zou[2], Hongshuai Hou[2], Xiaobo Ji[2]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[2]Central South University, College of Chemistry and Chemical Engineering

Sodyum iyon piller (SIBs), düşük redoks potansiyelleri ve sodyumun doğadaki bolluğu nedeniyle, enerji depolama cihazları ve elektrikli araçlar için umut verici bir aday olarak görülmektedir [1]. Ayrıca benzer elektrokimyasal özellikleri nedeniyle lityum-ion pillerin yerini alma potansiyeline de sahiptir. Bununla birlikte sodyum iyon çapının (Na^+) büyüklüğü, dönüşüm reaksiyonları sırasında elektrot malzemelerinde yavaş kinetiğe ve hacim değişikliğine neden olmaktadır [2]. Bu durum iyon hareketinde yavaşlama ve döngüsel kararsızlık gibi problemlere yol açmaktadır. Günümüz batarya araştırmaların yoğunlaştığı konular, Na-iyon pillerde kullanılan elektrot malzemelerinin bu problemlerini çözmeye yönelik çalışmalardır [3].

Bu çalışmada, metal-organik kafes (MOF) temelli malzemeden karbon-kaplı metal selenit materyali sentezlenmiş ve Na-iyon pillerde anot elektrot olarak kullanılmıştır. ZIF-11 (zeolitik imidazolat çerçeve) yapısından yola çıkarak elde edilen Cu_2Se/ZnSe@NPC heteroyapıdaki metal selenit/karbon malzemesi ile SIB'da yüksek elektrokimyasal performansa ve döngü kararlılığı elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Cu_2Se/ZnSe@NPC anot malzemesinin 2 A/g deki döngü performansı ve Coulombic verimlilik grafiği.

Anahtar Kelimeler: Na-iyon Pil, Metal Organik Yapı (MOF), Metal Selenit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (proje no: 122N559) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Zheng, Z. L., Wu, M. M., Zeng, X., Zhu, X. W., Luo, D., Chen, X. L., Li, D. Facile Fabrication of Hollow Nanoporous Carbon Architectures by Controlling MOF Crystalline Inhomogeneity for Ultra-Stable Na-Ion Storage. Angew. Chem. Int. Ed., 2024, e202400012. https://doi.org/10.1002/anie.202400012.

[2] Xu, X., Liu, J., Liu, J., Ouyang, L., Hu, R., Wang, H., Zhu, M. A general metal-organic framework (MOF)-derived selenidation strategy for in situ carbon-encapsulated metal selenides as high-rate anodes for na-ion batteries. Adv. Funct. Mater. 2018, 28(16), 1707573. https://doi.org/10.1002/adfm.201707573.
[3] Cao, Z., Cui, J., Yu, D., Wang, Y., Liu, J., Zhang, J., Wu, Y. Synergistic Engineering of Architecture and Composition in Bimetallic Selenide@Carbon Hybrid Nanotubes for Enhanced Lithium-and Sodium-Ion Batteries. Adv. Funct. Mater., 2023, 33(51), 2306862. https://doi.org/10.1002/adfm.202306862.

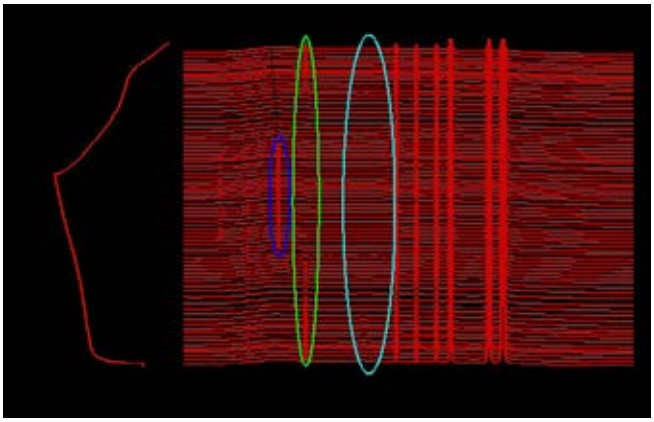
PS-050 [Anorganik Kimya]

ZIF-12 Temelli Cu_2Se/Co_3Se_4@NPC Metal Selenit Yapısının Sodyum İyon Pil Anotlarındaki Reaksiyon Mekanizmasının *in-situ* XRD ile İncelenmesi

Nesrin Buğday[1], Sedat Yaşar[1], Haoji Wang[2], Ningyun Hong[2], Baichao Zhang[2], Wentao Deng[2], Guoqiang Zou[2], Hongshuai Hou[2], Xiaobo Ji[2]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[2]Central South University, College of Chemistry and Chemical Engineering

Yüksek teorik kapasiteleri nedeniyle geçiş metal selenitler (TMSs), sodyum iyon piller (SIB) için önemli elektrot malzemelerdir [1]. Bu mazlemelerin avantajlarına rağmen, yetersiz iletkenlik ve hacim değişikliğinden kaynaklanan yavaş dönüşüm kinetiği ve hızlı kapasite kaybı gibi problemler bu malzemelerin uygulamalarını kısıtlamaktadır [2]. Bu çalışmada *N*-katkılı karbon nanoçerçeve (Cu_2Se/Co_3Se_4@NPC) içine yerleştirilmiş bimetalik kompozit malzemeler hazırlanmıştır. SIB'da anot elektrot olarak test edilen Cu_2Se/Co_3Se_4 malzemesi, morfolojik özellikleri ve yapının geliştirilmiş kararlılığı sayesinde yukarıda bahsettiğimiz sorunları büyük ölçüde azaltmıştır. Ayrıca bu malzemenin in situ x-ray difraksiyonu (XRD) analizi ile Cu_2Se/Co_3Se_4@NPC'deki elektrokimyasal dönüşüm mekanizması belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Cu_2Se/Co_3Se_4@NPC anot malzemesin Na-iyon pil anodu *in situ* XRD grafiği.

Anahtar Kelimeler: Bimetalik selenit, sodium-iyon piller, in situ XRD.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (proje no: 122N559) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Fu, X., Yang, M., Zhai, M., Zhang, C., Niu, H., Li, Y. Precision anode vacancy engineering for long-lasting and fast-charging Na-Ion batteries. Energy Storage Mater., 2024, 70, 103450. https://doi.org/10.1016/j.ensm.2024.103450.

[2] Wang, J., Yang, X., Yang, C., Dai, Y., Chen, S., Sun, X., Huang, H. Three-dimensional (3D) ordered macroporous bimetallic (Mn, Fe) selenide/carbon composite with heterojunction interface for high-performance sodium ion batteries. ACS Appl. Mater. Interfaces, 2023, 15(33), 40100-40114. https://doi.org/10.1021/acsami.3c0795

PS-051 [Anorganik Kimya]

Formation of Biocompatible Star Polymeric Nanoparticles with a Double Decker Phthalocyanine Core

Heba Z. Alagha[1], Atefeh Emami[1], Ümit İşçi[2], Erdinc Doganci[3], Merve Dandan Doganci[3], Fabienne Dumoulin[1]

[1]Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Faculty of Engineering, Biomedical Engineering Department, Ataşehir, İstanbul, Türkiye
[2]Marmara University, Faculty of Technology, Department of Metallurgical & Materials Engineering, 34722 Istanbul, Türkiye
[3]Kocaeli University, Department of Chemistry and Chemical Processing Tech., 41140 Kocaeli, Türkiye

Phthalocyanines have attracted significant attention due to their unique properties and potential diverse applications, particularly in biomedical applications such as photodynamic therapy and chemical biosensing. However, most phthalocyanines are hydrophobic and tend to aggregate in aqueous solutions, which limit their efficacy in biological systems. One possible solution to overcome this drawback is to encapsulate phthalocyanines in biocompatible polymeric nanoparticles.

In this work, double-decker phthalocyanines with an "octaSR" substitution pattern and 16 hydroxyl functions were synthesized and used as a precursor for the ROP (ring-opening polymerization) of ε-caprolactone with different poly(ε-caprolactone) (PCL) chain lengths, as previously reported with a near-infrared absorbing photosensitizing phthalocyanine [1]. The resulting star polymers with 16 PCL arms and with the double-decker phthalocyanine core have been converted into nanoparticles by the nanoprecipitation technique, yielding biocompatible nanoparticles suitable for biomedical applications. The different conditions used to prepare the nanoparticles, as well as their structural and spectroscopic characterization will be presented.

Keywords: Nanoparticles, phthalocyanines, polymers, redox sensor.

Acknowledgements: The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) is gratefully acknowledged (project 122Z449).

References

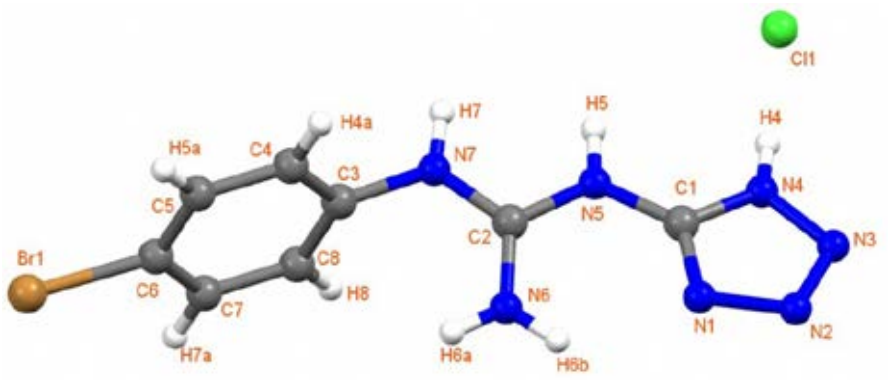
[1] Yaseen A., Emami A., Ben Aziza H., Dandan Doğancı M., İşçi Ü., Gurek A., Doğancı E., Dumoulin F. Near infrared-absorbing self-encapsulated phthalocyanine-cored polycaprolactone star polymeric nanoparticles, Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, 2024, 28(02), 107–113. https://doi.org/10.1142/s1088424624500020.

PS-052 [Anorganik Kimya]

Guanidin-Tetrazol Bileşiklerinin Sentezi ve Yapısal Karakterizasyonu

***Julide Nacaroğlu Ballı*, Muhammet Köse**
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Tetrazoller, dört azot atomu ve bir karbon atomu içeren, çift doymamış beş üyeli bir halka ile karakterize edilen kimyasal bileşiklerdir [1]. Tetrazol kimyası büyük ölçüde farmasötikler, tıp, biyokimya, tarım ve fotoğrafçılıkta geniş bir uygulama yelpazesi ile ilişkilendirilmiştir. Tetrazoller, bir dizi faydalı biyokimyasal dönüşüm için etkili ligandlar ve ayrıca çok çeşitli N içeren heterosiklikler ibileşikler için öncü görevi görür [2]. Guanidinler, genellikle çeşitli biyolojik aktivitelerle ilişkilendirilen büyüleyici küçük moleküler yapıya sahip, azot bakımından zengin organik bileşiklerdir [3]. Araştırmacılar son yıllarda guanidin türevlerini sentezlemekte ve değerlendirmektedir. Şu anda piyasada birkaç guanidin ilacı mevcuttur [4]. Guanidin bileşikleri tarafından sergilenen çok çeşitli farmakolojik aktiviteler göz önüne alınarak, genel formülü 1-(1H-tetrazol-5-il) guanidin olan yeni tetrazol bileşikleri sentezlenmiş bileşiklerin kristal yapıları tek kristal X-ışını kırınım çalışmaları ile belirlenmiştir.



Şekil 1. 1-(4-Bromofenil)-3-(1H-tetrazol-5-yl)guanidin bileşiğinin kristal yapısı.

Anahtar Kelimeler: Guanidin, kristal yapı, tetrazol bileşikleri.

Kaynaklar

[1] Özkan, H. (2019) N-Alkillenmiş Tetrazol Türevi Bileşiklerin Absorpsiyon, Dağılım, Metabolizma ve Atılım (ADME) Özelliklerinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 14, 384–94. https://doi.org/10.29233/sdufeffd.631009
[2] Venkateshwarlu, G., Premalatha, A., Rajanna, K.C. and Saiprakash, P.K. (2009) Cadmium chloride as an efficient catalyst for neat synthesis of 5-substituted 1H-tetrazoles. Synthetic Communications, 39, 4479–85. https://doi.org/10.1080/00397910902917682
[3] Grytsai, O., Ronco, C. and Benhida, R. (2021) Synthetic accesses to biguanide compounds. Beilstein Journal of Organic Chemistry, 17, 1001–40.
[4] Outbreak, C.D.C.- and Wang, H. (2020) Rapid Structure-Based Screening Informs Potential Agents for Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. Chinese Phys. Lett.

PS-053 [Anorganik Kimya]

Kiral Amino Asitlerin Tanınmasında Kullanılabilme Potansiyeline Sahip Fosfor-Azot Türevlerinin Sentezlenmesi

***Aylin Uslu*, Eylül Nur Somer, Nazmiye Kılıç**
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 41400, Türkiye

Amino asitlerin kiral olarak tanınması ile ilgili yapılan çalışmalar özellikle amino asitlerin biyolojik sistemlerdeki önemi sebebiyle günümüzde araştırma konuları içinde önemli bir yer tutmaktadır [1]. Bu kapsamda da 1,1'-binaftol bazlı bileşikler, en yaygın olarak kullanılan kiral reseptörlerdir. İki naftil halkasının bağları etrafında kısıtlı rotasyonu, bu kiral atropizomerleri yüksek konfigürasyon stabilitesine sahip hale getirir [2]. Kiral tanımada en yaygın olarak kullanılan analitik yöntemler ise yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), gaz kromatografisi (GC), kapiler elektroforez gibi kromatografik teknikleri ve bunun yanında da UV-görünür, floresans, nükleer manyetik rezonans gibi spektroskopik teknikleri içerir. Bu yöntemlerin içinde floresans spektroskopisi, yüksek duyarlılığı, hassas seçiciliği, gerçek zamanlı oluşu ve çok yönlülüğü nedeniyle çeşitli biyolojik sistemlerin enantiyoseçiciliğini incelemede en güçlü ve en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olmuştur ve bundan dolayı da enantiyoseçici floresans sensörlerin biyoanalitik uygulamalarda kullanımı son yirmi yıldır büyük ilgi görmüştür [3]. Bu çalışmada enantiyoseçici floresans sensör olarak kiral D/L amino asitlerin tanınmasında kullanılabilme potansiyeline sahip kiral fosfor-azot bileşikleri tasarlanmıştır. Bu amaçla, kiral monospiro-1,1'-bi-2-naftoksi bağlı siklotrifosfazenin, 3-hidroksibenzaldehit ve 4-hidroksi benzaldehit türevleri sentezlenmiştir. Elde edilen bileşiklerin yapıları kütle, NMR spektroskopi yöntemleri kullanılarak aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: D/L amino asit, 1,1'-bi(2-naftol), fosfazen, kiral.

Teşekkür: Bu çalışma Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce desteklenmiştir, Proje No: ADEP 2023-A-113-10.

Kaynaklar

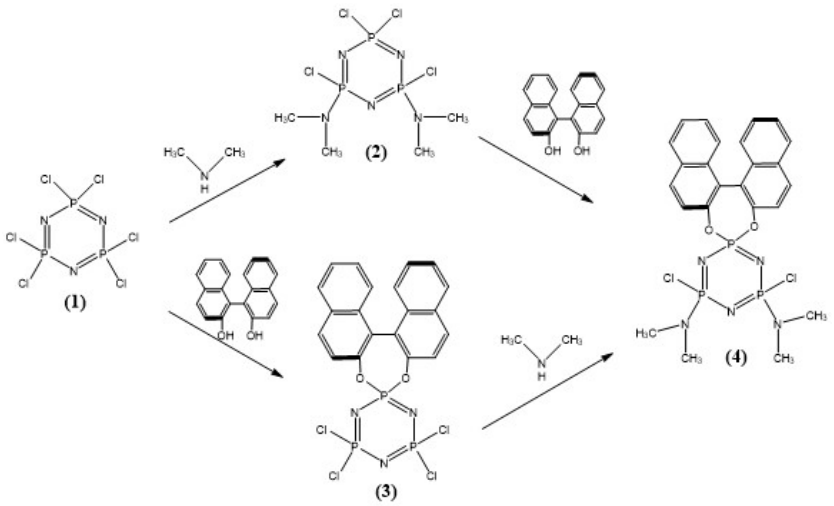
[1] Pu, L. Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 21814–21828. https://doi.org/10.1002/anie.202003969
[2] Zhao, J. Fyles, T.M., James, T.D. Angew. Chem. Int. Ed. 2004, 43, 3461–3464. https://doi.org/10.1002/anie.200454033
[3] Zhu, Y.Y., Wu, X.D., Gu, S.X., Pu, L. J. Am. Chem. Soc. 2019, 141, 175–181. https://doi.org/10.1021/jacs.8b07803

PS-054 [Anorganik Kimya]

Siklotrifosfazenin Binaftoksi/Dimetilamin Türevlerinin Elde Edilmesi ve İzomerlerinin Ayrılması

***Eylül Nur Somer*, Aylin Uslu**
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 41400, Türkiye

Enantiyomerik olarak saf kiral bileşiklerin elde edilmesi ve incelenmesi, ilaç, zirai, gıda, biyokimya gibi birçok alanda artan bir öneme sahiptir ve bu kapsamda da kiral 1,1'-binaftol içeren bileşikler, en yaygın olarak kullanılan kiral reseptörlerdir [1]. Bu çalışmada, hekzaklorosiklotrifosfazen (1) bileşiği başlangıç maddesi olarak kullanılarak dimetilamin ve kiral 1,1'-bi(2-naftol) bileşiği ile reaksiyonları gerçekleştirilmiş ve sırası ile 2 ve 4 nolu ürünler elde edilmiştir. Ayrıca yine 1 bileşiğinin, 1,1'-bi(2-naftol) ve dimetilamin bileşiği ile reaksiyonları gerçekleştirilmiş ve bu reaksiyonlardan sırası ile 3 ve 4 nolu ürünler elde edilmiştir (Figür 1). Sonuç ürün olan 4 nolu bileşik, dimetilaminin hem cis hem de trans pozisyonlarda bağlanabilme olasığından dolayı cis ve trans izomerleri olarak oluşmuş ve izomerler kolon kromatografisi yöntemi ile izole edilmişlerdir. Elde edilen izomerlerin yapıları kütle, NMR spektroskopileri ve tek kristal X-ışını kırınımı yöntemleri kullanılarak aydınlatılmıştır.



Figür 1. Hekzaklorosiklotrifosfazen (1) bileşiğinin dimetilamin ve 1,1'-bi(2-naftol) bileşikleri ile reaksiyonları.

Anahtar Kelimeler: 1,1'-bi(2-naftol), dimetilamin, fosfazen, kiral.

Teşekkür: Bu çalışma Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce desteklenmiştir, Proje No: ADEP 2023-A-113-10.

Kaynaklar

[1] Zhao, J., Fyles, T.M., James T.D. Angew. Chem. Int. Ed. 2004, 43, 3461–3464. https://doi.org/10.1002/anie.200454033

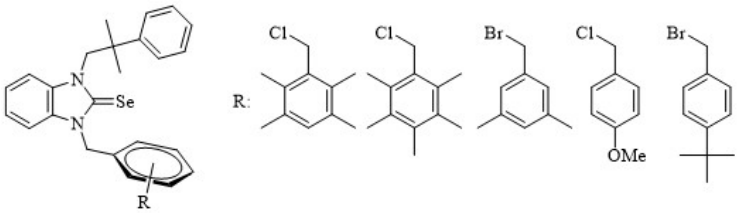
PS-055 [Anorganik Kimya]

Se-NHC Bileşiklerinin Antimikrobiyal Özellikleri

Enes Evren[1], Hüseyin Karci[2], Muhammed Dündar[3], Nevin Gürbüz[4], Ahmet Koç[5], İsmail Özdemir[4]

[1]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye.
[2]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Malatya, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[5]İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı, Malatya, Türkiye

Bilim insanları özellikle geçiş metallerinin koordinasyon komplekslerini içeren çeşitli metal bazlı ilaçlar geliştirmişlerdir, ancak ilaç geliştiricileri için metal iyonunun hedef bölgede kontrol edilerek salınımı zorluk teşkil etmiştir. N-heterosiklik karbenler (NHC'ler), sahip oldukları özelliklerinden dolayı metallo-ilaçların geliştirilmesinde ligand olarak önemli bir rol oynamaktadır [1]. Çeşitli azolyum türevleri üzerine yapılan son araştırmalar, bunların anti-kanser, anti-bakteriyel antitüberküloz ve anti-konvülzan ajanlar gibi bir takım terapötik uygulamalarını ortaya çıkarmıştır. Selenyum, Selenoprotein için kanıtlanmış gerekli temel bir bileşendir. Normal sağlığın korunmasında ve üremede hayati bir rol oynayan bir eser elementtir. Selenyum bazlı bileşiklerin, özellikle organoselenyumun, inorganik formlarına kıyasla büyük ölçüde daha az toksik olduğu gözlemlenmiştir [2]. Bu çalışmada çeşitli Se-NHC bileşiklerinin (Şekil 1) sentezi yapılarak, antimikrobiyal özellikleri disk difüzyon yöntemi [3] ile belirlendi.



Şekil 1. Sentezlenen Se-NHC bileşikleri.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal, benzimidazol, *N*-heterosiklik karben, organo-selen.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 122Z261 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Ahmad H., Rizwan A., Muhammad A. I., Mohamed El-N., Syeda A.T., Khizar H. Synthesis, characterization and molecular docking of benz-imidazolium Se-adducts: Antimicrobial and anticancer studies. *Journal of molecular of structure*., 2024, 1299. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.137160.

[2] Nida I., Munazzah Y., Mehwish J., Mahvish A., Javed I., Muhammad A. I. Synthesis in combination with Biological and Computational evaluations of selenium-N-Heterocyclic Carbene compounds, *Computational and Theoretical Chemistry*, 2021, 1197. https://doi.org/10.1016/j.comptc.2020.113135.

[3] Khan, M. A. R., Islam, M. A., Biswas, K., Al-Amin, M. Y., Ahammed, M. S., Manik, M. I. N., Islam, K. M., Kader, M. A., Alam, A. K. ve Zaman, S. (2023). Compounds from the Petroleum Ether Extract of Wedelia chinensis with Cytotoxic, Anticholinesterase, Antioxidant, and Antimicrobial Activities. Molecules, 28(2), 793.

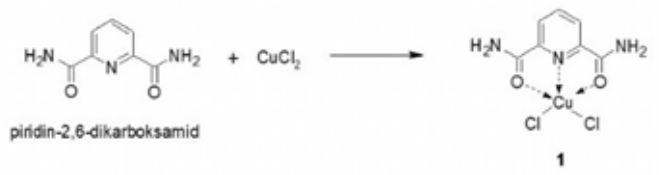
PS-056 [Anorganik Kimya]

Piridin-2,6-Dikarboksiamid Ligandı İçeren Yeni Bir Cu(II) Kompleksinin Sentezi ve Optoelektronik Özelliklerinin İncelenmesi

Diğdem Erdener[1], Osman Dayan[1], Namık Özdemir[2], Ayşegül Dere[3]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çanakkale, 17100, Türkiye
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Samsun, 55139, Türkiye
[3]Fırat Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Elektrik Programı, Elazığ, Türkiye

Metalorganik bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin uygunluğu optoelektronik cihazların üretiminde yaygın olarak kullanılmalarını sağlamaktadır. Araştırmaların şu anki odak noktası, arayüzdeki yük etkileşimlerinin, bu cihazların genel performansı üzerindeki etkisini araştırmak için yeni metalorganik malzemeler kullanarak optoelektronik cihazlar geliştirmektir. Metalorganikler, olağanüstü kimyasal kararlılıkları ve fotoelektrik özellikleri nedeniyle dikkat çekmiş ve fotosensörler, fotoiletkenler ve fotodiyotlarda kullanım için çok uygun hale gelmiştir. Bakır (Cu), cihazlarda kullanım için üzerinde çok çalışılmış ve önemli bir metaldir. Yeni bir Cu kompleksinin oluşturulması, ışığa daha duyarlı bir cihazın geliştirilmesini sağladığından organik tabanlı optoelektronik teknolojisinin ilerlemesi için çok önemlidir. Bu nedenlerden dolayıbu çalışmada Piridin-2,6-dikarboksamid ve iki klorür ligandı içeren yeni bir Cu (II) kompleksinin sentezi gerçekleştirilerek elde edilen kompleksin yapısı teorik ve spektroskopik teknikler kullanılarak analiz edildi. Ardından kompleks 1 kullanılarak oluşturulan fotodiyotun optik ve elektriksel özelliklerini incelendi [1-5].



Şekil 1. Reaksiyon şeması.

Anahtar Kelimeler: Fotodiyot, metal kompleksi, piridinil ligand.

Teşekkür: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/BAP, FBA-2024-4600

Kaynaklar

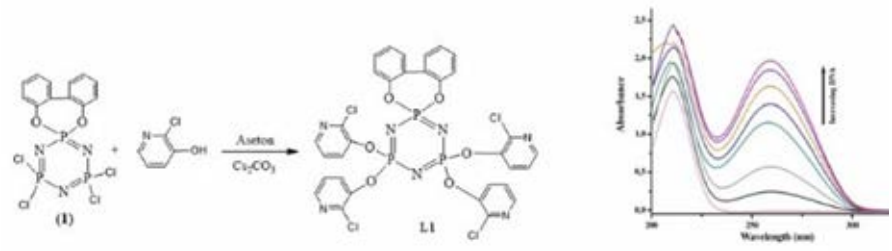
[1] N.T. Coogan, M.A. Chimes, J. Raftery, P. Mocilac, M.A. Denecke, Regioselective Synthesis of V-Shaped Bistriazinyl-phenanthrolines, The Journal of Organic Chemistry 80(17) (2015) 8684-8693.
[2] K. Colladet, M. Nicolas, L. Goris, L. Lutsen, D. Vanderzande, Low-band gap polymers for photovoltaic applications, Thin Solid Films 451 (2004) 7-11.
[3] C. Stoe, X-area (version 1.18) and X-red32 (version 1.04), Stoe & Cie, Darmstadt, Germany (2002).
[4] G.M. Sheldrick, SHELXT–Integrated space-group and crystal-structure determination, Acta Crystallographica Section A: Foundations and Advances 71(1) (2015) 3-8.
[5] G.M. Sheldrick, Crystal structure refinement with SHELXL, Acta Crystallographica Section C: Structural Chemistry 71(1) (2015) 3-8.

PS-057 [Anorganik Kimya]

Piridin Türevi İçeren Siklofosfazen Ligandının DNA ile Etkileşiminin İncelenmesi

Diğdem Erdener[1], Nurşen Çördük[2], Osman Dayan[1]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çanakkale, 17100, Türkiye
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, 17100, Türkiye

Fosfazenler tekrar eden fosfor ve azot birimlerinden oluşan halkalı veya düz zincirli yapılardır ve inorganik moleküllerin en dikkat çekici sınıflarından biridir. Fosfazenler hem bir donör atom olan azot atomlarını içeren hem de dönor atom veya atomlar içeren yan grupların bağlanabildiği bir iskelet yapıda oldukları için geçiş metalleri için ligand olarak kullanılabilmektedirler. Bir, iki veya üç dioksiaril veya diğer nükleofilik gruplar içeren spirosikliktrifosfazenler pek çok uygulama için uygun moleküllerdir ve yeni yüksek molekül ağırlıklı fonksiyonel ve optikçe aktif gruplar içeren spiropolifosfazenlerin sentezinde dikkat çekmektedirler DNA, elektron zengini bazlara sahip olması, büyük ve küçük oluk içermesi nedeniyle birçok bileşik için potansiyel farklı bağlanma alanlarına sahip olabilmektedir. Yeni ilaç geliştirilmesinde sentezlenen ilacın DNA'ya bağlanıp bağlanmadığının ya da hangi bölgeden bağlandığının ya da kırıklara sebep olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada, sentezlenen ve yapısı aydınlatılan siklofosfazen bileşiğinin DNA ile etkileşiminin belirlenmesi amacıyla siklofosfazen bileşiğinin DNA'ya bağlanıp bağlanmadığı spektrofotometre analizi ile belirlendi. Bu bileşiğin DNA'yı kırıp kırmadığı bu kırılmanın hangi yolla gerçekleştiği agaroz jel elektroforez yöntemi ile ortaya konuldu [1-3].



Şekil 1. Reaksiyon şeması ve UV-Vis absorbsiyon titrasyonu.

Anahtar Kelimeler: DNA, fosfazen, piridin, spektroskopi.

Teşekkür: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/BAP, FHD-2023-4410

Kaynaklar

[1] Carriedo,G. A., Garcia Alonso, F. J., Go´mez Elipe, P., Garcı´a Alvarez, J. L., Tarazona,M. P., Rodriguez M. T., Saiz, E., Vazquez, J. T., Padro´ n, J. I. Macromolecules, 2000, 33(10), 3671-3679.
[2] Chandrasekhar, V., Nagendran, S., Andavan, G.S.T., Bansal, S., Krishnan, V. Phosphorus, Sulfur, Silicon Related Elements 2001, 168(1), 227-231.
[3] Rambabu, A., Kumar, M.P., Ganji, N., Daravath, S., Shivaraj. Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 2020, 38(1), 307-316

PS-058 [Anorganik Kimya]

Oksovanadyum(IV) S-Metil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Sentez, Karakterizasyon, Antioksidan Aktivite ve DFT Analizi

Berat İlhan Ceylan[1], Olcay Bölükbaşı Yalçınkaya[2], Yasemin Kurt[1]
[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
[2]İstanbul Üniversitesi

Tiyosemikarbazid bileşiklerinin alifatik, aromatik veya heterosiklik aldehit veya ketonlarla kondensasyonuyla tiyosemikarbazon ligandları oluşur. Tiyosemikarbazonlar, geniş spektrumda biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerdir. Bu bileşikler, polidentat ligand özellikleri ve biyolojik aktiviteleri nedeniyle oldukça fazla dikkat çekmektedirler. Geçiş metalleri ve diğer metaller ile verdiği bileşikler, biyokimya ve tıp alanlarında önemli uygulamalara sahiptir. Tiyosemikarbazonlar ve metal kompleksleri, antitümör, antiviral, antibakteriyel, antifungal, antidiyabetik, antiproliferatif ve antioksidan aktiviteler gibi çok çeşitli biyolojik aktiviteler gösterir. Tiyosemikarbazonların metal komplekslerinin, serbest ligandlara göre daha etkili biyolojik aktivite gösterdiği tespit edilmiştir [1-4].

Bu çalışmada oksovanadyum(IV) merkezli N_2O_2 tipi S-metil tiyosemikarbazon bileşiğinin çelat kompleksinin sentezi ve yapısal karakterizasyonu deneysel ve teorik olarak incelendi. Bileşiğin IR ve UV-Vis spektrumları Gaussian 09 paket programı kullanılarak simüle edildi [5]. HOMO-LUMO enerjileri, iyonizasyon enerjisi, elektron afinitesi, kimyasal sertlik ve kimyasal yumuşaklık gibi elektronik özellikleri DFT yöntemi kullanılarak hesaplandı. Yapının elektrofilik ve nükleofilik doğasını anlamak için moleküler elektrostatik potansiyel MEP yüzeyi çizildi (Şekil 1). Bileşikte bulunan oksijen atomlarının bulunduğu kısım, kompleksin elektrofilik bölgesini (-7.890 e-2) ve azot atomlarının bulunduğu kısım, kompleksin nükleofilik bölgesini (7.890 e-2) göstermektedir. DNA ile etkileşimin nükleofilik kısım ile olması beklenmektedir. Bileşiğin antioksidan kapasitesi, CUPRAC (bakır (II) iyonu indirgeyici antioksidan kapasite) yöntemi ile incelendiğinde, başlangıç maddesinden daha yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğu görüldü.



Şekil 1. DFT yöntemi ile hesaplanan moleküler elektrostatik potansiyel yüzeyi.

Anahtar Kelimeler: Oksovanadyum(IV), tiyosemikarbazon, antioksidan aktivite, DFT

Teşekkür: Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) 2023-A4-02 Proje Numarası: 33109

Kaynaklar

[1] Mendes, I.C., Botion, L.M., Ferreira, A.V.M., Castellona, A, E., Beraldo, H., Inorganica Chimica Acta, 2009, 362, 414–420. https://doi.org/10.1016/j.ica.2008.04.029
[2] Rehder, D., Future Med Chem. 2012, 4(14),1823–1837. https://doi.org/10.4155/fmc.12.103
[3] Zhang, Y., Wang, X., Fang, W., Cai, X., Chu, F., Liao, X., Lu, J., Bioinorg Chem Appl. 2013, 5, 437134:1–14. https://doi.org/10.1155/2013/437134
[4] İlhan Ceylan, B., Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry 2021, 8(2), 593-608. https://doi.org/10.18596/jotcsa.911318.
[5] Frisch, M. J., Trucks, G. W., Schlegel, H. B., Scuseria, G. E., Robb, M. A., Cheeseman, J. R., Pople, J. A. (2009). Gaussian 09, Revision A.02; Gaussian, Inc.

PS-059 [Anorganik Kimya]

Azot İçerikli Yeni Ditiyofosfonato Ni(II) Kompleksi Sentezi ve Yapısının Aydınlatılması

Yasin Bodur, Ertuğrul Gazi Sağlam
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Ditiyofosfonat anyonları (ligandları, DTPOA), Lewis bazı olarak metal iyonlarıyla pratikte çok kolay koordinasyon bileşiği oluştururlar. Bu özellikleri onları petrol endüstrisi [1], tarım [2] gibi bir dizi endüstriyel uygulama alanları için değerli kılmaktadır. Bu bileşikler Koordinasyon Kimyası'nda önemlidirler. Özellikle dörtlü koordinasyondaki Ni(II) kompleksleri araştırmalarda daha çok tercih edilir. Bu kompleksler, koordinasyon sayısı bakımından doymamış komplekslerdir ve dimetilglioksim (DMG) gibi azot içerikli Lewis bazlarıyla bu koordinasyonunu altıya tamamlarlar [3].

Bu çalışmada, bilinen bir trans-bis-[O-1-fenil-1propil-(4-metoksifenil)ditiyofosfonato]nikel(II) kompleksinden [4] yeni DMG içerikli kompleksi hazırlanmıştır ([Ni(L)$_2$(DMG)]). Sentezlenen bileşiğin yapısı kütle spektroskopisi, FTIR, elementel analiz aydınlatılmış ve manyetik süsebilite ölçümleriyle manyetik özellikleri araştırılmıştır.



Şekil 1. Ditiyofosfonat ve ditiyofosfinat türündeki kükürt içerikli fosfor bileşikleri.

Anahtar Kelimeler: Azot içerikli metal kompleksleri, ditiyofosfonatlar, dimetilglioksim, Lawesson reaktifi.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Klaman, D. Lubricants and related products, 1984, Weinheim.
[2] Patnaik, P. A comprehensive guide to hazardous properties of chemical substances, 2007, John Wiley & Sons, Hoboken. https://doi.org/10.1002/9780470134955
[3] Mukherjee, R.N., Zingde, M.D., Adduct of bis(diphenyldithiophosphinato)nickel(II) with neutral dimethylglyoxine, Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry, 35, 5, 1696-1698, 1973. https://doi.org/10.1016/0022-1902(73)80264-7
[4] Sağlam, E.G., Bulat, E., Zeyrek, C.T., Dal, H., Hökelek, T., Syntheses of and structural studies on some square planar dithiophosphonato Ni(II) complexes, octahedral pyridine derivatives thereof and X-ray crystallography, DFT and molecular docking studies of the latter, Journal of Molecular Structure, 1178, 112-125, 2019. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2018.09.084

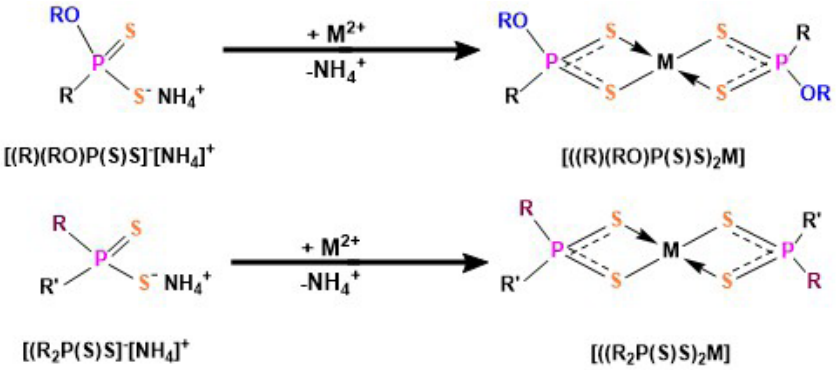
PS-060 [Anorganik Kimya]

Tiyo-Fosfor Grubu Türevleri Termal Özelliklerinin Araştırılması

***Ertuğrul Gazi Sağlam*, Merve Taşdemir, Elif Bulat**
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Ditiyofosfonik asitler ([(R)(RO)P(S)SH]) [1] ve ditiyofosfinik asitler ([(R2P(S)SH], R= Aynı veya farklı alkil/aril grubu) [2] asitler, Tiyo-fosfor Grubu Bileşiklerinin üyeleridir. Ham [(R)(RO)P(S)SH] ve [(R_2P(S)SH]'ler kararsız ve yağımsı bileşiklerdir. Bu asitler, ditiyofosfonat ([(R)(RO)P(S)S]-[NH_4]$^+$), ditiyofosfinat ([(R_2P(S)S]-[NH_4]$^+$) tuzlarında anyon formunda; veya ditiyofosfonato ([((R)(RO)P(S)S)$_2$M], M= Metal katyonları) ve ditiyofosfinato ([((R_2P(S)S)$_2$M]) koordinasyon bileşikleri formunda daha kararlı hale getirilirler (Şekil 1). Anyon [(R)(RO)P(S)S]- ve [(R_2P(S)S]- formları, nano teknololojide nano kompozit metallerin hazırlanmasında iyi bir gelecek vaad etmektedir [3].

Bu çalışmada; önceden bilinen bir kısım Tiyo-fosfor grubu bileşiklerinin termal özellikleri araştırıldı. Termal gravimetrik analiz ile bileşiklerin termal özellikleri incelenmiştir.



Şekil 1. Tiyo-fosfor grubu bileşiklerinden metal koordinasyon bileşiklerinin sentez reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Termal gravimetrik analiz, ditiyofosfinik asit, ditiyofosfonik asit, ditiyofosfinat/ditiyofosfonat kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışma 1919B012206540 başvuru no'lu TÜBİTAK 2209/A ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Van Zyl W.E., Fackler J.P., Phosphorus, Sulfur and Silicon, 167 (2000) 117-132. https://doi.org/10.1080/10426500008082393
[2] Diemert K., Kuchen W., Phosphorus, Sulfur and Silicon, 3(1977)131-136. https://doi.org/10.1080/03086647708077702
[3] Larionov S.V., Shchukin V.G., Glinskaya L.A., Klevtsova R.F., Mazhara A.P., Russ. J. Coord. Chem. 27, 463-468, 2001. https://doi.org/10.1023/A:1011329313925

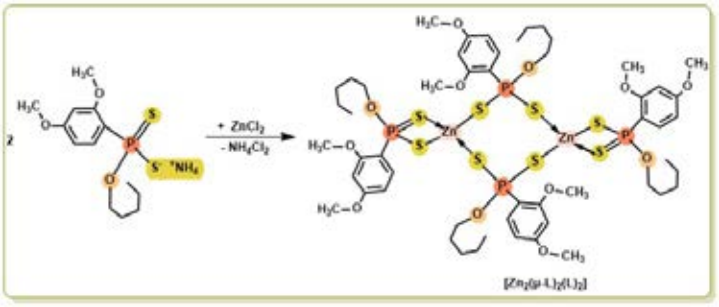
PS-061 [Anorganik Kimya]

Çift Metal Merkezli Yeni Ditiyofosfonato Zn(II) Kompleksinin Sentez ve Yapısal Karakterizasyonu

***Ertuğrul Gazi Sağlam*, Hale Sena Teke**
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Pertiyofosfonik asit anhidritlerin (PTFA) alkollerle reaksiyondan elde edilen Ditiyofosfonik Asitler (DTPOA), şelat türünde bidentat ligand olmaları sebebiyle geçiş metal iyonlarıyla ile sağlam kompleksler oluştururlar. Bilimsel araştırmalarda Grup 10 Metal komplekslerinden ([$M(DTPOA)_2$], M= Ni(II), Pd(II), Pt(II)); özellikle, kare düzlem yapıdaki tek metal merkezli Ni(II) ditiyofosfonato komplekslerine sıklıkla rastlanır [1]. Ancak DTPOA'nın dörtlü koordinasyondaki çift metal merkezli, Grup 12 metal komplekslerine ([$M_2(\mu\text{-}DTPOA)_2(DTPOA)_2$], M= Zn, Cd, Hg) ait bilimsel araştırmalara daha az rastlanılmaktadır. Çift metal merkezli bu kompleksler içerisinde de [$Zn_2(\mu\text{-}DTPOA)_2(DTPOA)_2$] kompleksi gruptaki diğer metal komplekslerine göre oldukça az bilinmektedir [2].

Bu çalışmada; son yıllarda sentezlenmiş bir PTFA'inin (2,4-bis(2,4-dimetoksibenzen)-1,3,2,4-ditiyadifosfetan-2,4-disülfürü, SAV-A2) n-pentanol ile reaksiyonundan bilinen bir ligandının (amonyum O-n-pentil-(2,4-dimetoksibenzil)ditiyofosfonat) [3], bir Zn(II) tuzuyla reaksiyonundan çift metal merkezli yeni [$Zn(\mu\text{-}L)_2(L)_2$] kompleksi sentezlenmiştir (Şekil 1). Sentezlenen kompleksin yapısı spektroskopik yöntemlerle (^{1}H-, ^{13}C-, ^{31}P- NMR, kütle, elementel analizi) karakterize edilmiştir.



Şekil 1. Yeni çift metal merkezli [$Zn(\mu\text{-}L)_2(L)_2$] kompleksinin sentez reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: PTFA, fosfinoditioik asit, Zn(II) ditiyofosfonato kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Van Zyl, W.E., Woollins, J.D. The Coordination Chemistry of Dithiophosphonates: An Emerging And Versatile Ligand Class. Coord. Chem. Rev., 257, 718– 773, 2013. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2012.10.010
[2] Calligaris, M., Nardin, G., Ripamonti, A. Crystal and molecular structure of zinc(II) and cobalt(II) diethyldithiophosphinates, J. Chem. Soc. A, 714-722, 1970. https://doi.org/10.1039/J19700000714
[3] Sağlam, E.G., Bulat, E., Zeyrek, C.T., Akkoç, S., Zorlu, Y., Yılmaz, H., 2,4-Bis(2,4-dimethoxyphenyl)-1,3-dithia-2,4-diphosphetane 2,4-disulfide and its derivatives: Syntheses, structural characterizations, anticancer activities, and theoretical studies on some dithiophosphonato Ni(II) complex, J. Mol. Struct., 1272, 134197, 2023. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2022.134197

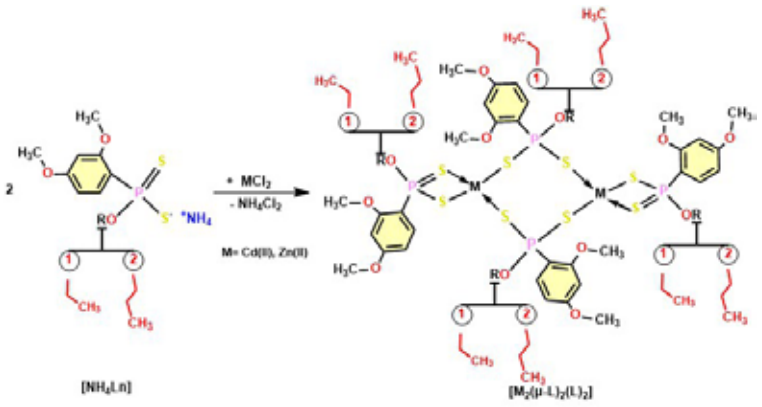
PS-062 [Anorganik Kimya]

Çift Metal Merkezli Zn(II) ve Cd(II) Ditiyofosfonik Asit Komplekslerinin Sentez ve Karakterizasyonu

Elif Bulat[1], Ertuğrul Gazi Sağlam[1], Nurcan Acar[2]
[1]Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]Ankara Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara

Fosfor-1,1-ditiyolat sınıfından ditiyofosfonik asitler (DTPOA), pertiyofosfonik asit anhidriti olarak bilinen Tiyonofosfindisülfürlerinin alkil veya aromatik yapısındaki alkollerle nükleofilik katılma reaksiyonuyla elde edilirler. Bu sınıf bileşikler endüstride, tarımda kullanılmakla beraber; tıpta antikanser araştırmalarda alternatif katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Bu bileşiklerle ilgili ayrıca bilimsel araştırmalarda ilgi odağıdır. Özellikle komplekslerle ilgili çalışmalar, araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilir. Bu komplekslerden Ni(II)-DTPOA gibi 10. grup metalleriyle ilgili çalışmalar iyi bilinir [1]. Ancak 12. grup metalleriyle ilgili araştırmalar daha azdır. Dörtlü koordinasyondaki 10. grup metaller kare düzlem ve monomerik yapıda iken, Zn(II), Cd(II) ve Hg(II) ditiyofosfonato kompleksleri dörtlü koordinasyonda olmalarına rağmen düzgün dört yüzlü yapıda ve çift metal merkezli halka yapısındadır [2].

Bu araştırmada; bilinen bir ditiyofosfonat ligandından (NH_4Ln; 1= Et; 2=n-pr) [3], çift metal merkezli halkalı yeni $[Zn_2(\mu\text{-}Ln)_2(Ln)_2]$, $[Cd_2(\mu\text{-}Ln)_2(Ln)_2]$ koordinasyon bileşikleri çeşitli spektroskopik yöntemlerle (^1H-, ^{13}C-, ^{31}P- NMR, kütle) araştırılmıştır.



Şekil 1. Çift metal merkezli yeni M(II)-DTPOA (M=Zn(II), Cd(II)) kompleksinin sentez reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Pertiyofosfonik asit anhidritleri, fosfinoditioik asit, ditiyofosfonato kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışma Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, BAPKO, FBA-2023-2736 kodlu projesiyle desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Gray, I. P., Milton H. L., Slawin A. M. Z., Woollıns J. D. 2003. "Synthesis and structure of [Fc(RO)PS2]-

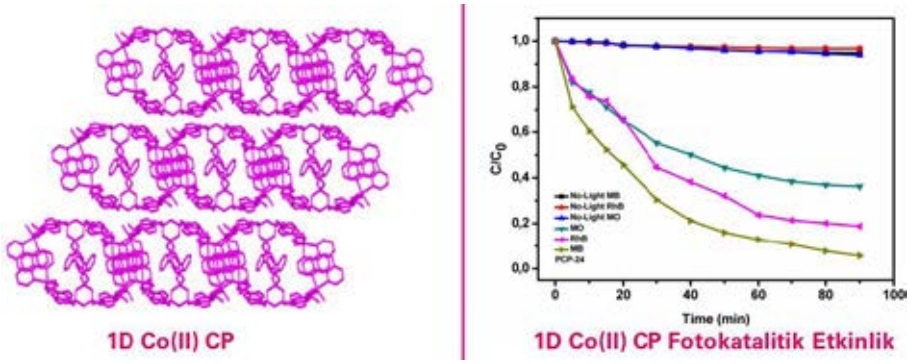
complexes", Dalton Trans., 3450–3457. https://doi.org/10.1080/10426500008082393
[2] Karakuş M., Yılmaz H., Bulak E., Synthesis and Characterization of Zn(II) and Cd(II) Complexes with Bisdithiophosphonates. Russian Journal of Coordination Chemistry, 31,5,316-321, 2005.
[3] Sağlam E.G., Bulat E., Acar N., Alkil [(2,4-Dimetoksifenil)] Ditiyofosfonik Asit Ligand ve Nikel(II) Komplekslerinin Sentez ve Yapı Karakterizasyonu, Ulusal Anorganik Kimya Kongresi, 291, 2024.

PS-063 [Anorganik Kimya]

Karboksilik Asit Esaslı Halkalı Fosfazen İçeren Co(II) Koordinasyon Polimerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Görünür Işık Bölgesindeki Fotokataliz Uygulaması

***Elif Özcan*, Ayşe Nur Kartal, Yunus Zorlu**
Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kocaeli

Hızlı nüfusa eşlik eden modern sanayileşme ve kentsel alanlardaki büyüme yüksek oranda atık su meydana getirmekte ve çevresel kaygılara yol açmaktadır. Adsorpsiyon, kimyasal oksidasyon, biyolojik bozunma, membran ayırma gibi su arıtma yöntemleri, yüksek işletme maliyetlerine sahip olmasının yanında endüstriyel arıtma sırasında zehirli ikincil kirleticileri meydana getirmektedir. Diğer taraftan ileri oksidasyon prosesi (İOP) türlerinden biri olarak tanımlanan fotokatalizin, ekolojik olarak diğer mevcut tekniklere göre büyük avantajları bulunmaktadır. Fotokataliz; atık sudaki çeşitli organik kirleticileri gidermek için umut verici bir strateji sunmakta ve sürdürülebilir çevre uygulamaları için su iyileştirme, kirletici giderimi, H_2 üretimi ve CO_2 dönüşümünde faydalar sağlamaktadır [1]. Koordinasyon polimerleri (CP) son yıllarda yüksek gözenek hacmine, ayarlanabilir topolojiye ve üstün fotofiziksel özelliklere sahip olması sebebi ile fonksiyonel fotokatalizörlerin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır [2]. Bu çalışmada, halkalı fosfazen esaslı ligand ve 1,10-fenantrolin (N-donör ligandı) dahil Co(II) koordinasyon polimeri, sentezlenmiş ve atık su arıtımındaki fotokatalitik uygulamaları incelenmiştir. (Şekil 1). Elde edilen Co (II) CP yapısı, X-ray kristalografi, PXRD, TGA, FTIR, SEM-EDX ve UV-DRS gibi teknikler kullanılarak detaylı bir şekilde karakterize edilmiştir. Model organik kirletici olarak MB, RhB ve MO kullanılarak Co(II) CP üstün fotokatalitik özellik göstermiştir.



Şekil 1. Co(II) CP in 1D yapısı ve fotokatalitik etkinliği.

Anahtar Kelimeler: Koordinasyon polimerleri, organik boyar madde giderimi, fotokataliz.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 122Z456 numaralı proje kapsamında desteklenmiş olup, desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Khan, M. S., Li, Y., Dong-Sheng, L., Qiu, J., Xu, X., Yang, H. Y. A. Review of Metal–Organic Framework (MOF)

Materials as an Effective Photocatalyst for Degradation of Organic Pollutants, Nanoscale Adv., 2023, 5 (23), 6318–6348. https://doi.org/10.1039/d3na00627a.

[2] Zhang, H., Liu, G., Shi, L., Liu, H., Wang, T., Ye, J. Engineering Coordination Polymers for Photocatalysis, Nano Energ, 2016, 22, 149–168. https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2016.01.029.

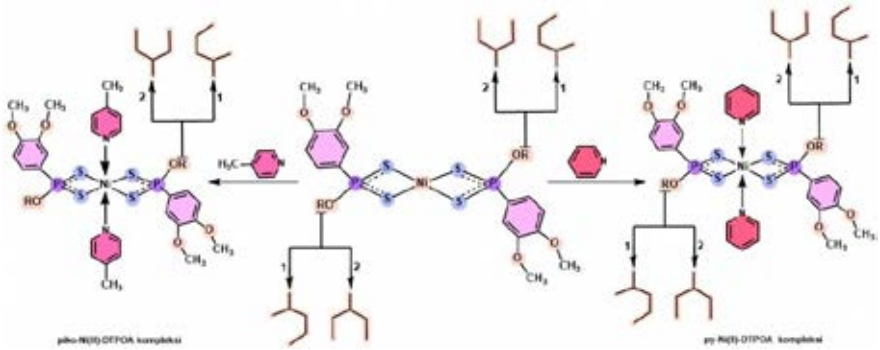
PS-064 [Anorganik Kimya]

Aromatik İçerikli Pertiyofosfonik Asit Anhidrit Türevlerinin Sentezi ve Yapılarının Aydınlatılması

Nisa Nur Şahin, Elif Bulat, Ertuğrul Gazi Sağlam
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Halkalı yapıdaki 1,3,2,4-ditiyadifosfetanların (pertiyofosfonik asit anhidritleri) alifatik/veya aromatik bir alkolle reaksiyonundan çift dişli ligand özelliği taşıyan Ditiyofosfonik Asitler (DTPOA) elde edilir [1]. Bu asitler 10. grup metalleriyle kararlı yapıda kompleksler oluştururlar. Bu komplekslerden dörtlü koordinasyondaki en iyi bilinen kare düzlem yapıdaki nikel(II)ditiyofosfonato ($[Ni(DTPOA)_2]$) kompleksleridir [2]. Bu kompleksler azot içerikli Lewis bazlarıyla koordinasyon sayısını altıya çıkarır ve kompleksin ($[Ni(DTPOA)_2(X)_2]$, X= piridin, 4-pikolin) yapısını düzgün sekiz yüzlü yapıdaki dönüşür [3].

Bu çalışmada; son yıllarda sentezlenen karedüzlem Ni(II)-ditiyofosfonato komplekslerinin (1= n-pentil; 2= 2-pentil) [1] Lewis bazlarıyla altı koordinasyonlu yeni Ni(II)-DTPOA kompleksleri ($[Ni(Ln)_2(X)_2]$, X= piridin, 4-pikolin) sentezlenmiştir (Şekil 1). Bileşiklerin yapıları IR, kütle, elementel analizi ve manyetik alınganlıkla aydınlatıldı.



Şekil 1. Lewis bazlı altı koordinasyonlu $[Ni(Ln)_2(X)_2]$ komplekslerinin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Pertiyofosfonik asit anhidritleri, fosfinoditioik asit, ditiyofosfonato kompleksleri, piridin Ni(II) kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışma Marmara Üniversitesi-BAPKO FYL-2024-11255 no'lu projesiyle desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Bulat, E., Sağlam, E. G., Zeyrek, C. T., Akkoç, S., Zorlu, Y., Dal, H. 2022. "Ni(II) complexes with 1,3,2,4-dithiadiphosphetane 2,4-disulfide-based ligands: Structural insights, theoretical studies, and anticancer activities", Applied Organometallic Chemistry, 36 (10) e6821, 1-23.

[2] Sağlam, E.G., Bulat, E., Zeyrek, C.T., Dal, H., Hökelek, T., 2019. "Syntheses of and structural studies on some square planar dithiophosphonato Ni(II) complexes, octahedral pyridine derivatives thereof and X-ray crystallography, DFT and molecular docking studies of the latter", J. Mol. Struct., 1178, 112-125.

[3] Karakuş, Mehmet, Yilmaz, H., 2006, "Synthesis and Characterization of Ni(II), Zn(II), and Cd(II) Complexes with Dithiophosphonate Derivatives", Russian Journal of Coordination Chemistry, 32, 6, 437–443.

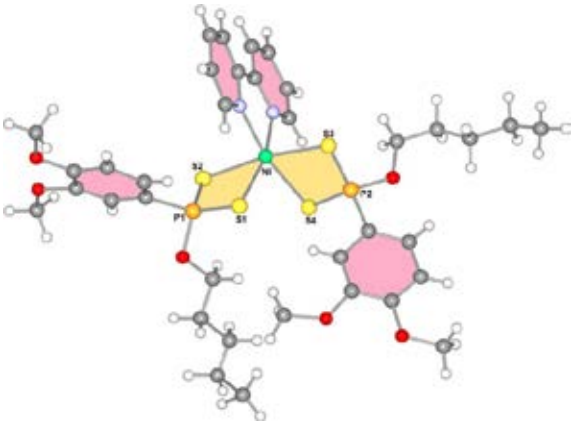
PS-065 [Anorganik Kimya]

Oktahedral 2,2-Bipiridin Ditiyofosfonato Ni(II) Komplekslerinin Sentezi, Yapısal Karakterizasyonu ve Tek Kristal X-Işını Yapı Aydınlatılması

Nisa Nur Şahin, Elif Bulat, Ertuğrul Gazi Sağlam
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Lewis bazı içeren düzgün sekizyüzlü yapıdaki piridin gibi altı koordinasyonlu nikel(II)ditiyofosfonato komplekslerinin sentezi, karakterizasyonu ve tek kristal X-ışını kırınımı yöntemiyle yapı aydınlatma çalışmaları, kare düzlem yapıdaki dörtlü koordinasyonlu nikel(II)ditiyofosfonato kompleksleriyle karşılaştırıldıklarında literatürlerde oldukça azdır [1]. Özellikle; bipiridin kompleksi neredeyse yok denecek kadar azdır. Bu kompleksler kare düzlem komplekslerindeki gibi diamanyetik özellikte değil, paramanyetik özelliktedir [2].

Bu çalışmada; son yıllarda sentezi gerçekleştirilen kare düzlem yapılı Ni(II)-ditiyofosfonato kompleksinin (n=1, n-pentil-; n=2, 2-pentil-) [3] 2,2-bipiridinle yeni altı koordinasyonlu kompleksi sentezlenmiştir ($[Ni(Ln)_2(bpy)_2]$) [3]. Sentezlenen altı koordinasyonlu bileşiğin yapısı elementel analiz ve manyetik süssebsibilite ölçümlerinin yanısıra; kütle ve FTIR spektroskopisiyle aydınlatılmıştır. Ayrıca bu çalışmada $[Ni(L1)_2(bpy)_2]$ kompleksinin yapısı tek kristal X-ışını kırınımı yöntemi ile aydınlatılmıştır.



Şekil 1. $[Ni(L1)_2(bpy)_2]$ kompleksinin tek kristal x-ışını yapısı.

Anahtar Kelimeler: Pertiyofosfonik asit anhidritleri, fosfinoditioik asit, ditiyofosfonato kompleksleri, bipiridin-metal kompleksleri.

Teşekkür: Bu çalışma Marmara Üniversitesi-BAPKO FYL-2024-11255 no'lu projesiyle desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Van Zyl, W.E., Woollins, J.D. The Coordination Chemistry of Dithiophosphonates: An Emerging And Versatile Ligand Class. Coord. Chem. Rev., 257, 718– 773, 2013. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2012.10.010

[2] Tunde L. Yusuf, Segun A. Ogundare, Monsurat M. Lawal, Sizwe J. Zamisa, Werner E. van Zyl, A series of isomorphic cobalt(II), nickel(II) and zinc(II) complexes of mixed dithiophosphonate, 2,2-bipyridine and 1,10-phenanthroline ligands: Synthesis, structure, and theoretical calculations, Inorganica Chimica Acta, 557, 121699,2023. https://doi.org/10.1016/j.ica.2023.121699

[3] Bulat, E., Sağlam, E. G., Zeyrek, C. T., Akkoç, S., Zorlu, Y., Dal, H. 2022. "Ni(II) complexes with 1,3,2,4-dithiadiphosphetane 2,4-disulfide-based ligands: Structural insights, theoretical studies, and anticancer activities", Applied Organometallic Chemistry, 36 (10) e6821, 1-23

PS-066 [Anorganik Kimya]

Cu@ZIF-8 Yapısından Metal Selenit Sentezi ve Sodyum İyon/ Li-İyon Pillerde Anot Olarak Kullanılması

***Nesrin Buğday*[1], *Sedat Yaşar*[1], *Wentao Deng*[2], *Guoqiang Zou*[2], *Hongshuai Hou*[2], *Xiaobo Ji*[2]**
[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[2]Central South University, College of Chemistry and Chemical Engineering

Bir tür metal-organik kafes (MOF) yapısı olan ZIF-8, geniş yüzey alanı, kimyasal kararlılığı ve düzenlenebilir por yapısı ile enerji depolama uygulamaları için dikkat çekici bir malzemedir [1]. ZIF-8 türevli malzemeler, Li-iyon ve Na-iyon bataryalarda elektrokimyasal reaksiyonlar için geniş bir yüzey alanı sağlarken, kapasite ve iyon hareket hızını da artırarak batarya performansını yükseltir. Ayrıca porlu yapısı, şarj-deşarj döngüleri sırasındaki hacim değişikliği problemini en aza indirmeye yardımcı olur, böylece anodun yapısal kararlılığını ve kullanım ömrünü arttırır [2].

Bu çalışmada bakır katkılı ZIF-8'den (Cu@ZIF-8), Cu_2Se/ZnSe@NPC metal selenit malzemesi sentezlenmiştir. Li-iyon ve Na-iyon pillerde anot olarak test edilen malzeme morfolojik özellikleri sayesinde yüksek kapasite ve iyi düzeyde döngü kararlılığı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Cu@ZIF-8, bimetalik selenit, Li-iyon/Na-iyon piller.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (proje no: 122N559) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Yu, Y., Wang, D., Luo, J., Xiang, First-principles study of ZIF-8 as anode for Na and K ion batteries. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2023, 659, 130802. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2022.130802
[2] Liu, X., Liu, Y., Feng, M., Fan, L. Z. MOF-derived and nitrogen-doped ZnSe polyhedra encapsulated by reduced graphene oxide as the anode for lithium and sodium storage. Journal of Materials Chemistry A, 2018, 6(46), 23621-23627. https://doi.org/10.1039/c8ta09247h

PS-067 [Anorganik Kimya]

Sodyum İyon Pilleri için Katmanlı Sodyum Metal Oksit Katot

Sena Dinç[1], Fatih Mehmet Emen[1], Edip Bayram[2]
[1]Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Burdur
[2]Akdeniz Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Antalya

Sürdürülebilir enerji kaynaklarına olan gereksinim, elektrikli araçlarının ve taşınabilir elektronik cihazların artan talebi, yüksek performanslı pillere olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu bağlamda, şarj edilebilir pillerle mobil ve sabit enerji depolama, büyük önem taşır. Lityum-iyon piller öncü olmasına rağmen, kaynak ve tedarik zinciri üzerindeki baskılar, alternatif çözümleri zorunlu kılmaktadır. Sodyum-iyon piller, lityum-iyon pillere kıyasla düşük maliyetli, güvenli ve uzun ömürlü bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Dünya'daki lityum rezervlerinin yaklaşık 1000 katı sodyum rezervi bulunması, sodyumun sürdürülebilirlik açısından tercih edilmesine yol açmaktadır [1]. Na-iyon bataryalar, ısı kaçaklarının nadir görülmesi ve enerjisi tamamen bittiğinde bile şarj edilebilmesi gibi avantajları sayesinde güvenli transfer imkanı sunmaktadır. Katot malzemeleri, sodyum depolama performansını belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Elektrokimyasal olarak aktif elementlerin dahil edilmesi, daha düzgün bir şarj-deşarj profili ve yüksek çalışma voltajı sağlamaktadır [2]. Sentez tekniği ve koşullarının, katot malzemelerinin performansı üzerinde etkisi büyüktür. Katmanlı oksitlerin sentezi genellikle yüksek sıcaklıklar ve uzun kalsinasyon süreleri gerektirir; bu da sürdürülebilirliğin artırılması için enerji gereksinimlerinin azaltılabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada, sodyum-iyon pillerin performansını artırmak amacıyla hidrotermal sentez yöntemleriyle katmanlı metal oksit katot (Nax(NiyMn1-y)O2 (x:0.33, 0.66)) [3] malzemeleri literatürde verilen yönteme göre sentezlenmiş, FT-IR ve XRD teknikleri kullanılarak yapısal karakterizasyon gerçekleştirilmiştir. TG/DTA kombine sistemi başlangıç malzemelerinden ilgili fazın sentezi için uygun sıcaklığın belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal sentez, Katmanlı metal oksit katotlar, sodyum depolama performansı, sodyum-iyon piller, şarj edilebilir piller.

Teşekkür: Bu çalışma, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından, 1015-YL-24 proje Numarası ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Nayak, P. K., Yang, L., Brehm, W., & Adelhelm, P. (2018). From lithium-ion to sodium-ion batteries: advantages, challenges, and surprises. Angewandte Chemie International Edition, 57(1), 102-120. https://doi.org/10.1002/anie.201703772
[2] Han, M. H., Gonzalo, E., Singh, G., & Rojo, T. (2015). A comprehensive review of sodium layered oxides: powerful cathodes for Na-ion batteries. Energy & Environmental Science, 8(1), 81-102. https://doi.org/10.1039/c4ee03192j
[3] Su, D., Wang, C., Ahn, H. J., & Wang, G. (2013). Single crystalline Na0. 7MnO2 nanoplates as cathode materials for sodium-ion batteries with enhanced performance. Chemistry–A European Journal, 19(33), 10884-10889. https://doi.org/10.1002/chem.201301563

PS-068 [Anorganik Kimya]

Fraksiyonlu Süperkritik Karbondioksit Yöntemiyle Kara Mürver (*Sambucus nigra* L.) Meyvesinden Antosiyaninlerce Zengin Özütlerin Eldesi

***Berru Öğüt*, Muhammed Asım Ali, Erkan Erler, Ahmet Hulusi Dinçoğşu, Fatih Mehmet Emen**
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Antosiyaninler insan diyetinde yer alan birçok meyve, sebze ve bitkiler ile bunlardan elde edilen yiyecek ve içeceklerde farklı miktarlarda bulunmaktadır. Bitki ve gıdalardaki kalitatif ve kantitatif antosiyanin bileşimi, genetik (bitki türleri, kültivar ve doku), yetiştirme ve klimatik faktörlerin yanı sıra işleme ve saklama koşullarından etkilenir. Antosiyaninler antioksidan, antiviral, antiinflamatuar, antimikrobiyal, antikonvülsan ve immünomodülatör etkilere sahiptir [1]. Sambucus türleri majör bileşiklerin yanı sıra flavonoidler, fenolik asitler, antosiyanidoller, triterpenler, lektinler, siyanojenik heterozitler ve uçucu yağlar açısından zengindir. Kara mürverin insan sağlığına olumlu etkileri, bu biyoaktif bileşenlerin varlığına atfedilmektedir [2]. Bu bileşikler içerisinde kara mürverde yer alan en baskın polifenoller antosiyaninlerdir. Kara mürver meyvelerinde antosiyaninler, siyanidin glikozitleri şeklinde bulunmaktadır. Kara mürver meyvelerindeki ana antosiyaninler ise siyanidin-3-sambubiosid, siyanidin-3,5 diglikozit, siyanidin-3-sambubioil-5-glikozit, siyanidin-3-O-glikozit ve siyanidin-3-(E)-pkumaroil-sambubioside-5-glikozittir [3]. Antosiyaninler, normal olarak, asitler veya sülfitlerle hafifçe asitleştirilmiş polar çözücüler kullanılarak geleneksel çözücü ekstraksiyon metotları ile ham bitki dokularından özütlenen polar moleküllerdir. Antosiyaninler için süper kritik CO_2 ekstraksiyonu (SCE) ve geliştirilmiş solvent ekstraksiyonu (ESE) gibi yüksek basınçlı ekstraksiyon proseslerinin, geleneksel çözücü ekstraksiyona göre daha verimli olduğu kanıtlanmıştır.

Bu çalışmada, karbondioksit ekstraksiyon sistemi kullanılarak kara mürver meyvelerinden farklı sıcaklık ve basınç şartlarında farklı antosiyanin içeriklerinde ekstraktlar elde edilmiştir. Bu sayede ana antosiyanin bileşenlerinden siyanidin 3-glukosid ve syanidin 3-sambubiosid'in en yüksek oranda bulunduğu şartlar optimize edilmiştir. Elde edilen ekstraktların içerik analizleri HPLC ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Toplam monomeric antosiyanin miktarı, renk yoğunluğu ve renk değişimi ve analizleri yapılmıştır. Seçimli olarak aktif bileşen oranlarının ayarlanabiliyor olması özütlerin kullanım alanına (antioksidan, antikanser vb.) göre belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antosiyaninler, kara mürver, süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu.

Teşekkür: Bu proje, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Proje No: 222S557).

Kaynaklar

[1] Ağalar, H. G. Elderberry (Sambucus nigra L.). In Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements, Academic Press. 211-215, 2019. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-812491-8.00030-8
[2] Tejero, J., Jiménez, P., Quinto, E. J., Cordoba-Diaz, D., Garrosa, M., Cordoba-Diaz, M.,. & Girbés, T. Elderberries: A source of ribosome-inactivating proteins with lectin activity, Molecules, 20(2), 2364-2387, 2015. https://doi.org/10.3390/molecules20022364
[3] Mikulic-Petkovsek, M., Schmitzer, V., Slatnar, A., Todorovic, B., Veberic, R., Stampar, F., Ivancic, A. Investigation of anthocyanin profile of four elderberry species and interspecific hybrids, Journal of agricultural and food chemistry, 2014, 62(24), 5573-5580. https://doi.org/10.1021/jf5011947

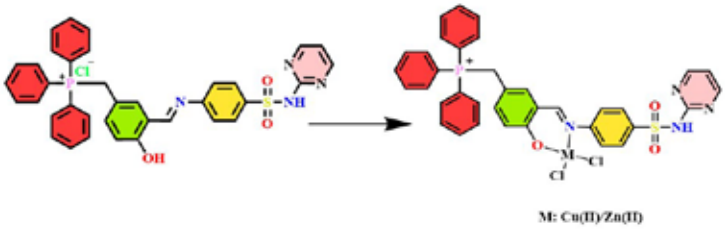
PS-070 [Anorganik Kimya]

Trifenil fosfonyum Parçası İçeren Sülfadiazin Schiff Bazı Türevinin Cu ve Zn Kompleksinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Özge Güngör[1], Muhammet Köse[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Yüksek okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Kahramanmaraş,46100, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş,46100, Türkiye

Barnett Rosenberg ve 1969'da meslektaşları tarafından cisplatinin antitümör aktivitesinin keşfedilmesiyle metal bazlı antikanser ilaçları bilim camiasından muazzam ilgi görmüştür [1]. Ancak, platin bazlı kemoterapi ilaçlarıyla yapılan mevcut tedavilerde olumsuz yan etkiler ve toksisite görülmüştür. Bu nedenlerde dolayı bilim adamlarını yeni metal bazlı ilaç araştırmaya yönlendirmiştir. Sülfadiazin, anti-inflamatuar, antimikrobiyal ve antitümör etkileriyle ünlü bir ilaçtır [2]. Dikkat çekici bir şekilde, uygun bir metal iyonu dahil edildiğinde biyolojik aktivitesi daha da artırılabilir. Büyük hidrofobik yüzey alanları nedeniyle, trifenil fosfonyum (TPP) katyonları doğrudan fosfolipid katmanlarından dolayı alımın aktivasyon enerjisini düşürür. Ayrıca mitokondri hedefli antioksidanların antimikrobiyal özellikler gösterebildiği de bilinmektedir [3]. Mevcut çalışmada, bir TPP parçası içeren sülfadiazin Schiff bazı türevi ve Cu(II)/Zn(II) kompleksleri sentezlenmiştir (Figür 1). Ligandın ve yeni hazırlanan komplekslerin yapıları spektroskopik ve analitik yöntemlerle belirlenmiştir.



Figür 1. Metal komplekslerinin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Hidrofobik etki, Schiff bazı, sülfodiazin, trifenil fosfonyum.

Kaynaklar

[1] Bergamo, A. and Sava, G. Linking the future of anticancer metal-complexes to the therapy of tumour metastases. Chemical Society Reviews, Royal Society of Chemistry. 2015, 44, 8818–35. https://doi.org/10.1039/c5cs00134j

[2] Gil, D.M., Pérez, H., Echeverría, G.A., Piro, O.E. and Frontera, A. Role of Imidazole Co–Ligand in the Supramolecular Network of a Co(II) Complex with Sulfadiazine: Crystal Structure, Hirshfeld Surface Analysis and Energetic Calculations. ChemistrySelect, 2020, 5, 6331–8. https://doi.org/10.1002/slct.202001567

[3] Gungor, O., Gul, A., Ali Gungor, S., Comertpay, S. and Kose, M. Synthesis, DNA binding and anticancer properties of new Cu(II) and Zn(II) complexes of a Schiff base ligand containing a triphenylphosphonium as a lipophilic cation. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, Elsevier B.V. 2024, 450, 115453. https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2023.115453

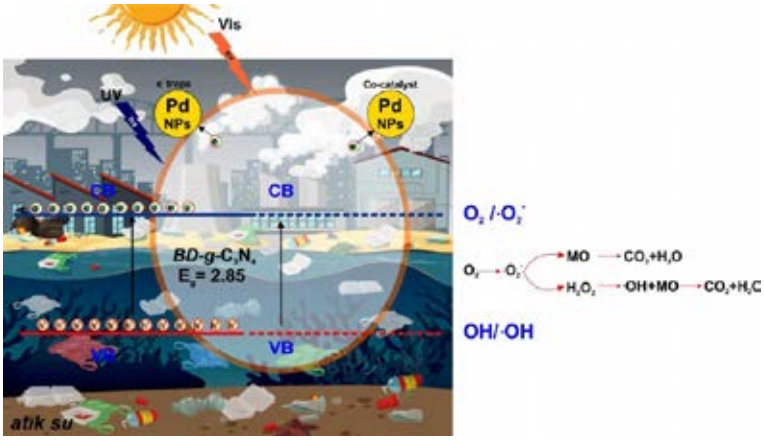
PS-071 [Anorganik Kimya]

Pd Nanoparçacıklarla Dekore Edilmiş Benzen-Doped Grafitik Karbon Nitrit (Pd@BD-g-C_3N_4) Nanokatalizörünün Metil Oranjın Fotokatalitik Bozunmasındaki Etkisinin İncelenmesi

***Feyyaz Durap*[1], *Halil İbrahim Önal*[2]**
[1]Dicle Üniversitesi
[2]Batman Üniversitesi

Organik boyar maddeler sudaki yüksek çözünürlükleri ve düşük maliyetleri nedeniyle boyama, tekstil ve deri endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmakta ve yüzey sularına deşarj edilmekte, çeşitli ekosistemlerde yüksek kararlılığa ve dirence sahip oldukları için insan sağlığına ciddi tehlikeler oluşturmaktadırlar [1,2]. Atık sulardan kirletici boyar maddeleri uzaklaştırmak için kimyasal çökeltme, ozonlama, membran filtrasyonu, adsorpsiyon, foto-fenton vb. dahil olmak üzere çeşitli yöntemleri kullanılmıştır. Ancak bu tekniklerin filtreleri tıkaması, adsorban kaybı, yüksek maliyet, düşük verim, ikincil kirlilik oluşturması ve çok fazla kaynak kullanması gibi dezavantajları vardır [3,4]. Bu nedenle bu zararlı boyar maddeleri sudan uzaklaştırılması için temiz, verimli ve etkili bir yönteme ihtiyaç vardır. Yarı iletken fotokataliz, yenilenebilir güneş enerjisi varlığında sudaki toksik boyar maddeleri CO_2, H_2O ve diğer bozunma ürünlerine dönüştürerek ortadan kaldırmak için umut verici bir alternatif olarak görülmektedir [5, 6].

Bu çalışmada, düşük maliyetli ve toksik olmayan destek malzemesi BD-g-C_3N_4 nanokompoziti termal polimerizasyon[7] ile Pd@BD-g-C_3N_4 nanokatalizörü ise paladyumun destek malzemeye ıslak emdirme-kimyasal indirgeme yöntemiyle[8] hazırlandı. Elde edilen malzemelerin morfolojik ve elektronik özellikleri FT-IR, DR/UV-Vis, SEM-EDX, TEM, XPS, P-XRD ve BET gibi yöntemler ile belirlendi. Fotokatalitik çalışmalarda farklı Pd yüklemeleri arasında (%1-3), %2 yüklemeli Pd@BD-g-C_3N_4 NP'leri görünür ışık altında metil oranj (MO) bozunmasında en yüksek fotokatalitik aktiviteyi gösterdi. Ayrıca tekrar kullanılabilirlik testinde beşinci kullanımda dahi %82 katalitik etki gösterdi.



Şekil 1. Metil oranjın fotokatalitik bozunmasının şematik gösterimi.

Anahtar Kelimeler: Atık su, Pd, BD-g-C_3N_4, fotokatalitik, metil oranj.

Teşekkür: Dicle Üniversitesi Bilimsel Projeler Araştırma Koordinatörlüğüne (Proje No. FEN.24.017) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Rahmi, Ishmaturrahmi, Irfan Mustafa, Methylene blue removal from water using H2SO4 crosslinked magnetic chitosan nanocomposite beads, Microchemical Journal, 2019, 144, 397-402.
[2] Mohammed, N., Lian, H., Islam, M. S., Strong, M., Shi, Z., Berry, R. M., Tam, K. C. Selective adsorption and separation of organic dyes using functionalized cellulose nanocrystals. Chemical Engineering Journal, 2021, 417, 129237.
[3] Singh, S., Kansal, S. K. Recent progress in red phosphorus-based photocatalysts for photocatalytic water remediation and hydrogen production. Applied Materials Today, 2022, 26, 101345.
[4] Huo, M. X., Jin, Y. L., Sun, Z. F., Ren, F., Pei, L., Ren, P. G. Facile synthesis of chitosan-based acid-resistant composite films for efficient selective adsorption properties towards anionic dyes. Carbohydrate polymers, 2021, 254, 117473.
[5] Malato, S., Blanco, J., Vidal, A.,Richter, C. Photocatalysis with solar energy at a pilot-plant scale: an overview. Applied Catalysis B: Environmental, 2002, 37(1), 1-15.
[6] Vishwakarma, A. K., Yadav, B. S., Singh, A. K., Kumar, S., Kumar, N., Magnetically recyclable ZnO coated Fe3O4 nanocomposite for MO dye degradation under UV-light irradiation. Solid State Sciences, 2023, 145, 107312.
[7] Yu, Y., Yan, W., Gao, W., Li, P., Wang, X., Wu, S., Song, W., Ding, K., "Aromatic ring substituted g-C3N4 for enhanced photocatalytic hydrogen evolution", Journal of Materials Chemistry A, 2017, 5, 17199.
[8] Önal, H. İ., Durap, F., Aydemir, M., Zahmakiran, M. Highly active Pd nanoparticles decorated on benzene ring doped g-C3N4 as catalyst in methylene blue degradation and Cr(VI) ions reduction. Applied Organometallic Chemistry, 2024, 38(5), e7442.

PS-072 [Anorganik Kimya]

Kitosan ile Konjuge AB_3 Zn(II) Ftalosiyanin Sentezi ve Hidrojel Uygulamaları

***Gizem Gümüşgöz Çelik*, Devrim Atilla, Ayşe Gül Gürek**
Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kocaeli

Antibiyotikler, mikroorganizmalara karşı direnç göstermesi ve zararlı etkilerinden dolayı günümüzde antimikrobiyal tedvilerde tercih edilmemektedir [1]. Antimikrobiyal PDT (aPDT) ile antimikrobiyal tedavi yöntemi, belli bir dalga boyunda absorpsiyon yapabilen ve toksik olmayan ışığa duyarlı moleküllerin (PS) ışık ile uyarılması sonucunda radikalik oksijen türleri üreterek mikroorganizmaların çoğalmasını önleyen yeni bir antimikrobiyal tedavi yöntemidir [2]. aPDT'de düşük karanlık toksiteye ve çözünürlüğe sahip sahip ve uygun dalga boyunda absorpsiyon yapabilen ftalosiyanin (Pc) türevleri PS olarak kullanılmaktadır [3].

Sunulan bu çalışmada, aPDT'de etkili olabileceği düşünülen içerdiği bir adet karboksilik asit grubu ve üç adet polioksietilen zinciri ile suda çözünebilen AB3 Zn(II) ftalosiyanin türevi sentezlenmiş karakterize edilmiştir, floresans kuantum verimi, singlet oksijen üretim verimi ve aggregasyon davranışı incelenmiştir. AB_3 Zn(II)Pc türevi –COOH grubu üzerinden antimikrobiyal özelliğe sahip kitosan ile kitosan-ftalosiyanin konjugatı hazırlanarak çift antimikrobiyal etki hedeflenmiştir. Ayrıca aPDT etki gösterebilecek bu kitosan-ftalosiyanin konjugatının hidrojel formu da elde edilerek karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: antimikrobiyal aktivite, kitosan hidrojel, antimikrobiyal PDT, asimetrik ZnPc

Teşekkür: Bu çalışma Gebze Teknik Üniversitesi, Araştırma Üniversiteleri Destek Programı (ADEP) kapsamında 2023-A-113-08 nolu BAP projesi tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Liu Y., Qin R., Zaat S.A.J., Breukink E., Heger M. 2015. "Antibacterial photodynamic therapy: overview of a promising approach to fight antibiotic-resistant bacterial infections" J. Clin. Transl. Res., 1, 140.
[2] Piksa M., Lian C., Samuel I. C., Pawlik K.J., Samuel D. W., Matczyszyn K. 2023 " The role of the light source in antimicrobial photodynamic therapy" Chem. Soc. Rev., 52, 1697.
[3] Dharmaratne P., Wang B., Wong R.C. H., Chan B. C. L., Lau K.M., Clara M. K., Lau B. S., Ng D. K. P., Fung K. Ip M. 2020 "Monosubstituted tricationic Zn(II) phthalocyanine enhances antimicrobial photodynamic inactivation (aPDI) of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and cytotoxicity evaluation for topical applications: in vitro and in vivo study" Emerging Microbes & Infections 2020, 9, 1628.

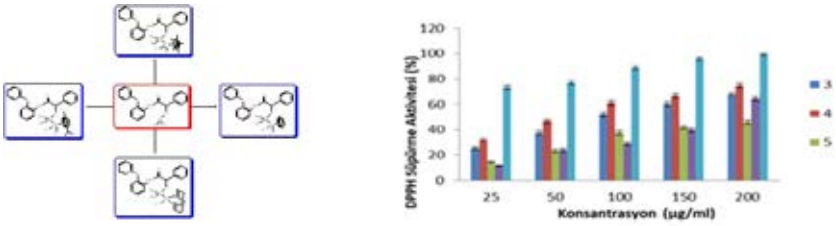
PS-073 [Anorganik Kimya]

Yeni Nesil Amido-Fosfinit Türevi Komplekslerin Biyolojik Etkinliklerinin İncelenmesi

Cezmi Kayan[1], Nermin Meriç[2], Veysi Okumuş[3], Hasan Hüseyin İpçak[4], Murat Aydemir[1]

[1]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, Saç ve Güzellik Hizmetleri Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye
[3]Siirt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ABD. Siirt, Türkiye
[4]Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

Literatürde fosfin, fosfit, aminofosfin gibi fosfor atomu içeren ligandların geçiş metal komplekslerinin biyolojik aktiviteleri ile ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur [1,2]. Ancak fosfinit ligandlarının geçiş metal komplekslerinin biyolojik aktiviteleri üzerine grubumuz tarafından son yıllarda yapılan birkaç çalışma [3-5] dışında başka çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda bu komplekslerin, biyolojik olarak aktif yapılar olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Kompleksler ve DPPH radikal süpürme aktiviteleri.

Bu çalışmada, bir fosfinit ligandının rutenyum, iridyum ve rodyum komplekslerinin antioksidan, antibakteriyel ve DNA bağlanma gibi bazı biyolojik aktiviteleri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fosfinit, rutenyum, rodyum, iridyum.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 222Z267 (1002) projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Saeed, M. A., Khan, H., Sirajuddin, M., Salman, S.M. 2021. "DNA Interaction and Biological Activities of Heteroleptic Palladium (II) Complexes", J.Chem.Soc.Pak., 43, 227-243.
[2] Sarıöz, Ö., Malgaç, B., Sürme, Y., İlk, S., Karaarslan, M. 2018. "Studies on The Heavy Metal Removal Efficiency And Antibacterial Activity of 2-(Diphenylphosphino)Aminopyridine", Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 37(1), 53–60.
[3] Meriç, N., Kayan, C., Rafikova, K., Zazybin, A., Okumus, V., Aydemir, M., Durap, F. 2019. "Synthesis of ionic liquid-based Ru(II)–phosphinite complexes and evaluation of their antioxidant, antibacterial, DNA-binding, and DNA cleavage activities", Chemical Papers, 73(5), 1199-1208.
[4] N. Meriç, K. Rafikova, A. Zazybin, R. Güzel, C. Kayan, D. E. Karakaş, A. Dündar, S. Islam, V. Okumuş, M. Aydemir, "Application of Half-Sandwich Metal-Phosphinite Compounds to Biological Activities: Determine the energies of the HOMO and LUMO levels" Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie 649 (2023) e202200126.
[5] K. Rafikova, N. Meriç, N. E. Binbay, V. Okumuş, M. Ş. Sever, Y. Belyankova, S. Tursynbek, A. Dauletbakov, B. Sarah, D. Zolotareva, K. Yerassyl, A. Dündar, R. Güzel, M. Aydemir, "Biological assays, electrochemical behavior, and theoretical DFT calculations of Ru(II) complexes of chiral phosphinite based based on β-amino alcohols: Transfer hyrogenation of ketones using a HCOOH/Et3N mixture" Journal of Molecular Structure 1303 (2024) 137556.

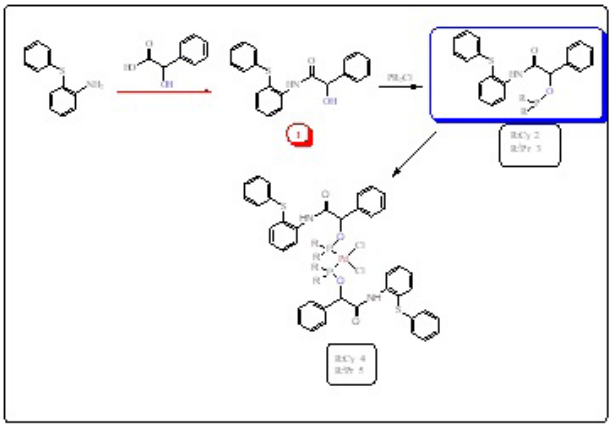
PS-074 [Anorganik Kimya]

Amido-Fosfinit Ligandlarının Palladyum Komplekslerinin Sentezi

***Cezmi Kayan*[1], *Nermin Meriç*[2], *Ebubekir Yenen*[3], *Feyyaz Durap*[1], *Murat Aydemir*[1]**

[1]*Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*
[2]*Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, Saç ve Güzellik Hizmetleri Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*
[3]*Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya ABD, -21280Diyarbakır, Türkiye*

Fosfor atomu içeren ligandların sentezi, inorganik ve organik kimyada büyük ilgi görmektedir. Bu tür ligandlarla ilgili çalışmalar, özellikle çok sayıda katalitik reaksiyonu içeren endüstriyel işlemlerdeki kullanımları nedeniyle son yıllarda artma eğilimi göstermiştir [1,2]. Bu ligandlar arasında fosfinitler fosfinlere kıyasla farklı kimyasal, elektronik ve yapısal özellikler sağlarlar [3]. Ayrıca, fosfinitlerin elektron çekici özelliğinin olmasından dolayı metal-ligand bağının kuvvetli olması da diğer bir avantajıdır [4-6].



Şekil 1. Mandelamit temelli fosfinit ligandlarının Pd(II) komplekslerinin sentezi.

Bu projede, ilk aşamasında temini kolay ve ucuz çıkış bileşiklerden piroliz yöntemiyle mandelamit (1) literatüre uygun şekilde sentezlendi. Sentezlenen mandelamit Schlenk-line tekniği kullanılarak PR2Cl (R:Cy, iPr) ile tepkimeye sokularak fosfinit ligandı (2-3) sentezlendi. Ligandların karakterizasyon işlemleri yapıldı. Daha sonra bu fosfinit ligandlarının Pd (II) (4-5) sentezlendi. Komplekslerin karakterizasyonları NMR, IR, element analizi spektroskopisiyle yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Fosfinit, paladyum, mandelamit.

Teşekkür: Bu çalışma DÜBAP FEN.23.012 projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Zuburi, M. R. I. Woollins, J. D. 2003. Synthesis And Uses Of Phosphines Containing PN Bonds. Comments Inorg. Chem., 24(5-6):189-252.
[2] Meriç, N. 2012. "Heterodonör Ligand Sentezi ve Katalitik Uygulamalarının Araştırılması" "Doktora" tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır.
[3] Aydemir, M., vd., (2012). A modular design of metal catalysts for the transfer hydrogenation of aromatic ketones. Applied Organometallic Chemistry, 26(1), 1-8.

[4]. Ak, B., vd., (2015). The first application of C2-symmetric ferrocenyl phosphinite ligands for rhodium-catalyzed asymmetric transfer hydrogenation of various ketones. Inorganica Chimica Acta, 438, 42-51.
[5]. Aydemir, M., vd., (2014). Ionic liquid based Ru (II)–phosphinite compounds and their catalytic use in transfer hydrogenation: X-ray structure of an ionic compound 1-chloro-3-(3-methylimidazolidin-1-yl) propan-2-ol. Polyhedron, 81, 245-255.
[6]. Karakaş, D. E., vd., (2016). Transfer hydrogenation reaction using novel ionic liquid based Rh (I) and Ir (III)-phosphinite complexes as catalyst. Journal of Organometallic Chemistry, 824, 25-32.

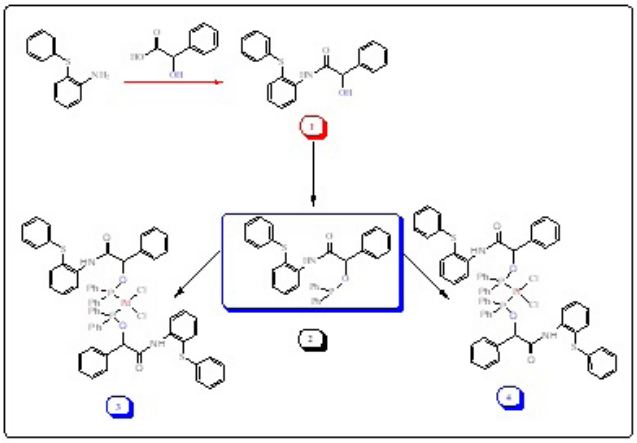
PS-075 [Anorganik Kimya]

Mandelamit Temelli Pd(II)- ve Pt(II)-Fosfinit Komplekslerinin Sentezlenmesi

Nermin Meriç[1], Ebubekir Yenen[2], Cezmi Kayan[3], Feyyaz Durap[3], Mert İpekçi[4], Murat Aydemir[3]

[1]Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, Saç ve Güzellik Hizmetleri Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya ABD, -21280Diyarbakır, Türkiye
[3]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye
[4]Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye

Fosfor türevlerinin metale bağlanma özelliklerinden dolayı trivalent fosfor (P(III)) ligandlar organometalik kataliz ve asimetrik hidrojenasyonda metal bağlayıcı olarak önemli rol oynamaktadır. Bu trivalent fosfor bileşikler, ligandların sterik ve elektronik özelliklerinden dolayı kimyacılara eşsiz fırsatlar sunmaktadır. Fosfor grubunun elektronik yapısı bakımından π-alıcı özelliği PC bağının modifiye edilerek P-O bağı ile yerdeğiştirmesi fosfinit, fosfonit veya fosfit oluşumuna yol açar [1,2]. Fosfinitler fosfinlere göre daha kolay hazırlandığından ve daha ucuz olduklarından dolayı tercih edilmektedir [3,4].



Şekil 1. Mandelamit temelli fosfinit ligandının Pd(II) ve Pt(II) komplekslerinin sentezi.

Bu projede, ilk aşamasında temini kolay ve ucuz çıkış bileşiklerden piroliz yöntemiyle mandelamit (1) literatüre uygun şekilde sentezlendi. Sentezlenen mandelamit Schlenk-line tekniği kullanılarak PPh2Cl ile tepkimeye sokularak fosfinit ligandı (2) sentezlendi. Ligandın karakterizasyon işlemleri yapıldı. Daha sonra bu fosfinit ligandının Pd(II) ve Pt(II) kompleksleri (3-4) sentezlendi. Komplekslerin karakterizasyonları NMR, IR, element analizi spektroskopisiyle yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Fosfinit, mandelamit, paladyum, platin.

Teşekkür: Bu çalışma DÜBAP FEN.23.012 projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Perez, F.H., Etayo, P., Panossian, A., Vidal-Ferran, A. 2011. Phosphine-phosphinite and Phosphine-phosphinite ligands: Preparation and applications in asymmetric catalysis. Chem. Rev., 111: 2119-2176.

[2] Elma, D. 2014. "C2-Simetrik Kiral Fosfinit Ligandların Sentezi, Pd(II) ve Ru(II) Komplekslerinin Asimetrik Katalizdeki Etkinliklerinin İncelenmesi", "Doktora" tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır.
[3] Wang, L., vd., (2017). Practical in situ-generation of phosphinite ligands for palladium-catalyzed carbonylation of (hetero) aryl bromides forming esters. Chemical communications, 53(54), 7469-7472.
[4] Işık, U. 2022. İyonik Sıvı Temelli Fosfinit Ligandların ve Metal Komplekslerin Sentezi, Karakterizasyonu; Transfer Hidrojenleme Reaksiyonlarında Katalitik Dönüşümlerinin ve Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması. "Doktora" tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, 175, Diyarbakır.

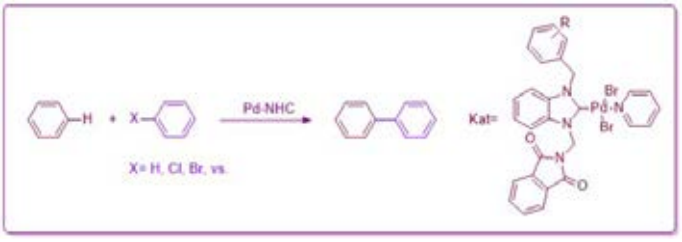
PS-076 [Anorganik Kimya]

Yeni-Pd-PEPPSİ Kompleksleri ile C-H Bağ Aktivasyonunun İncelenmesi

Mitat Akkoç[1], İsmail Özdemir[2]

[1]Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Hekimhan Mehmet Emin Sungur MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Malatya, 44400, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, 44280, Türkiye

Karbenler, bir karbon atomunun iki bağ yaparak iki değerlik elektronu boşta bıraktığı, son derece reaktif organik ara ürünlerdir. Karbenlerin bir türü olan N-heterosiklik karbenler (NHC'ler), azot atomu içeren beş üyeli heterosiklik yapılardır. Bu karbenler, özellikle güçlü bir σ-bağı ve zayıf bir π-bağı barındırmaları nedeniyle dikkat çekicidir. Bu bağlar, NHC'lerin yüksek ısı, ışık ve neme karşı kararlı olmasına katkıda bulunur. NHC'ler, özellikle geçiş metallerine bağlandıklarında organik dönüşüm reaksiyonlarında önemli bir rol oynar. NHC'lerin geçiş metalleri ile oluşturduğu kompleksler, özellikle palladyum ile olanlar, kataliz alanında yaygın olarak kullanılır. Palladyum-NHC kompleksleri, hem homojen hem de heterojen katalizörler olarak geniş bir yelpazede kullanılır [1]. Bu kompleksler, karbon-karbon ve karbon-heteroatom bağlarının oluşturulması gibi organik dönüşüm reaksiyonlarında etkilidir. Sterik ve elektronik özelliklerinin kolayca ayarlanabilmesi, bu komplekslerin katalitik aktivitelerini ve seçiciliklerini optimize etmeye olanak tanır. Geçtiğimiz son on yılda geçiş metali katalizli C-H bağı aktivasyon süreçleri, organometalik kimya alanına önemli katkılar sağlamıştır. C-H bağlarının aktivasyonu ve işlevselleştirilmesi yoluyla fazla sayıdayeni molekül sentezlenmiştir. C-H bağı aktivasyonu, karbon-karbon (C-C) ve karbon-heteroatom (C-X) bağlarının doğrudan oluşumunu sağlar. Bu yöntem, aril halojenürler veya boronik asitler gibi pahalı ve reaktif başlangıç malzemelerine olan ihtiyacı azaltarak, daha ekonomik ve çevre dostu bir alternatif sunar. Biariller, biyolojik olarak önemli doğal ürünlerde, sentetik farmasötiklerde, zirai kimyasallarda ve malzeme bilimlerindeki fonksiyonel moleküllerde yaygın olarak bulunan önemli bileşiklerdir. Bu nedenle, biarillerin etkin ve ekonomik yollarla sentezlenmesi, kimya ve ilaç endüstrisi için büyük bir öneme sahiptir. C-H bağı aktivasyonu yoluyla biarillerin sentezi, bu dezavantajları ortadan kaldırarak daha verimli ve çevre dostu bir yöntem sunar [2]. Bu yöntem, düşük enerjili başlangıç malzemeleri kullanır ve reaksiyon sonunda toksik olmayan yan ürünler (su ve hidrojen) üretir. Bu sayede, atom ekonomi ilkesine önemli katkılar sağlar ve kimyasal sentezde sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlar. Bu çalışmada, bir seri Pd-PEPPSI kompleksi sentezlenip katalitik olarak C-H bağ aktivasyonundaki aktivitesi incelenmiştir.



Şekil 1. Pd-NHC katalizörlüğünde C-H bağ aktivasyonu.

Anahtar Kelimeler: C-H bağ aktivasyonu, kataliz, NHC, palladyum.

Kaynaklar

[1] Zhu, Y., Yang, S., Zhou, T., & Szostak, M. [(NHC) Pd (OAc)2]: Highly Active Carboxylate Pd (II)–NHC (NHC= N-Heterocyclic Carbene) Precatalysts for Suzuki–Miyaura and Buchwald–Hartwig Cross-Coupling of Amides by N–C (O) Activation. The Journal of Organic Chemistry. 2024

[2] Dixneuf, P. H., & Doucet, H. CH Bond Activation and Catalytic Functionalization, Springer, New York, 2015.

PS-077 [Anorganik Kimya]

Atık Sulardan Bisfenol-A Uzaklaştırmak için Metal-Organik Kafes Yapılardan Türetilmiş Katalizörlerin Geliştirilmesi

***Zülal Özyavaş*, Caner Kaya, Kadir Kaan Göksu, Demet Özer**
Hacettepe Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Son zamanlarda çevresel sürdürülebilirlik ve kaynakların etkili kullanımı açısından atık su yönetimi kritik bir öneme sahiptir. Endokrin bozucu bir bileşik olan bisfenol-A, insan vücudundaki doğal hormonları taklit edebilir ve doğum kusurları, bağışıklık sistemi bozuklukları, nörolojik hastalıklar ve artan kanser riski gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir [1]. BPA, içme suyu ve yeraltı suyu da dahil olmak üzere çeşitli su kaynaklarında, genellikle yetersiz atık su arıtma süreçleri nedeniyle, 1 mg/L'den 1000 mg/L'ye kadar değişen konsantrasyonlarda bulunabilir [2]. Ayrıca, su kalitesi ve güvenliği ile ilgili artan düzenlemeler, BPA gibi zararlı kirleticilerin uzaklaştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bisfenol-A (BPA) bileşiğinin atık sularda düşük konsantrasyonlarda (yaklaşık 1mg/L) bile toksik etkileri olabileceğinden, atık su arıtma süreçlerini geliştirmek için etkin malzemeler gereklidir. Son zamanlarda yüksek yüzey alanları ve değiştirilebilir gözenekliliğiyle bilinen metal-organik kafes yapıların şablon olarak kullanıldığı malzemelerin boyut çeşitliliği nedeniyle etkili katalizör olarak kullanıldığı bilinmektedir [3].

Bu çalışmada solvotermal yöntem ve geri soğutucuda sentez olmak üzere iki farklı yöntemle MIL-100 (Fe) kafes yapıları sentezlenmiştir. Her iki MIL-100 (Fe) kafes yapısı 500 °C'de azot atmosferinde piroliz edilmiştir. Elde edilen katalizörlerin yapısal özellikleri ve yüzey özellikleri karakterize edilmiştir. Farklı yöntemlerle sentezlenen demir nanoparçacıkların yapılarının aynı, şablon olarak kullanılan iki farklı kristal boyut aralığındaki metal-organik çerçeveler (MIL-100(-Fe)) kullanılarak sentezlenenen ürünlerin boyutlarının birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir. Atık sulardan bisfenol-A uzaklaştırmada her iki katalizörün de etkili olduğu belirlenmiştir ve bu katalizörlerin diğer atıklar içinde umut verici olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bisfenol A, MIL-100, solvotermal yöntem.

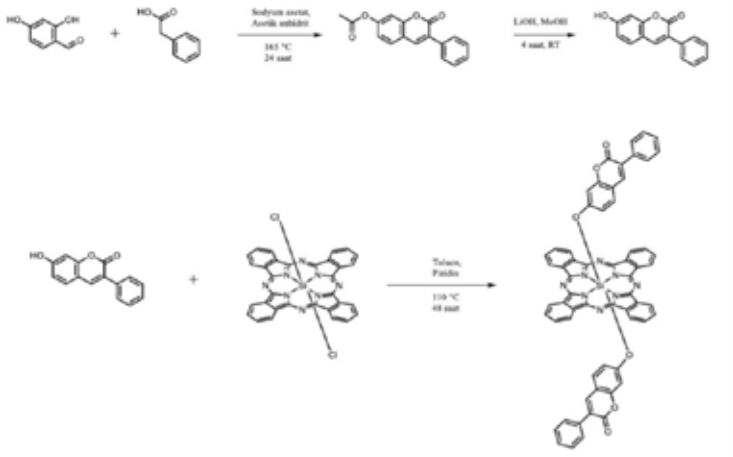
PS-078 [Anorganik Kimya]

Kumarin Temelli Silisyum Ftalosiyaninlerin Sentezi ve Bazı Özelliklerinin İncelenmesi

Bahattin Yalçın[1], Ahmet Güneş[2], Mücahit Özdemir[1], Mehmet Salih Ağırtaş[3]

[1]Marmara Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]Milli Savunma Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye
[3]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Bölümü, Van, Türkiye

Bu çalışmada, farklı yan gruplara sahip kumarin birimleri ile modifiye edilmiş silisyum ftalosiyaninlerin sentezi, karakterizasyonu ve fotofiziksel/fotokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve DNA bağlanma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Öncelikle 7-hidroksi-3-fenilkumarin türevleri Perkin reaksiyonu ile sentezlenmiştir. Yan grup olarak 3-fenilin para pozisyonundan hidrojenin yanı sıra flor, klor, brom, nitro, dimetilamino, metoksi, metil, bifenil grupları içeren kumarinler de sentezlenmiştir. Daha sonra bu kumarin türevleri, dikloro-silisyum ftalosiyanin bileşiğine ilave edilmiş, kolon kromatografisi ile saflaştırılmıştır. Elde edilen kumarin-silisyum ftalosiyanin bileşiklerinin yapıları FT-IR, UV-Vis, Floresans, Kütle ve NMR ile aydınlatılmıştır. Bu yeni bileşiklerin fotofiziksel (absorbans ve floresans) ve fotokimyasal (singlet oksijen üretimi) özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Singlet oksijen üretimi, 1,3-difenilizobenzofuran bileşiği kullanılarak ölçülmüş ve referans olarak sübstitüentsiz çinko ftalosiyanin bileşiği kullanılmıştır. Ayrıca, sentezlenen bileşiklerin DNA ile etkileşimleri spektrofotometrik titrasyon ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, kumarin birimlerinin silisyum-ftalosiyanin çekirdeğine eklenmesinin fotofiziksel ve fotokimyasal özelliklerde önemli değişikliklere neden olduğunu göstermiştir. Kumarin-silisyum ftalosiyanin bileşikleri, singlet oksijen üretmiş ve ortamdaki DPBF ajanını bozunmaya uğratmıştır. Ayrıca DNA ile titrasyonda kumarin bağlı silisyum ftalosiyaninler geniş oluğa yerleşmiş ve absorbansta azalım eğrisi göstererek bağlanmayı kanıtlamıştır. Bu yeni bileşiklerin, fotodinamik terapide fotouyarıcı olarak ve DNA bağlanma ajanı olarak potansiyel kullanımları ortaya koyulmuştur.



Şekil 1. 3-Fenilkumarin ve kumarin-silisyum ftalosiyanin bileşiğinin sentez metodu.

Anahtar Kelimeler: Silisyum ftalosiyanin, kumarin, DNA bağlanma, singlet oksijen

Teşekkür: Bu çalışma, doktora tez çalışmasından türetilmiştir. Çalışmayı FDK-2022-10749 kodlu proje ile destekleyen Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

PS-153 [Anorganik Kimya]

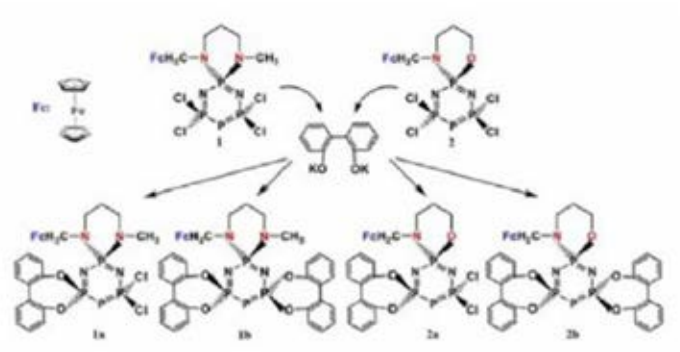
Dispiro ve Trispiro Halkalı Fosfazen Türevlerinin Sentezi, Kristal Yapıları ve Spektroskopik Özelliklerinin İncelenmesi

Yasemin Tümer[1], Elodie Michele Magne[1], Nuran Asmafiliz[2], Zeynel Kılıç[2], Tuncer Hökelek[3]

[1]Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Karabük, 78050, Türkiye
[2]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara,, 06100, Türkiye
[3]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Anorganik halkalı bileşiklerin önemli bir üyesi olan hekzaklorosiklotrifosfazen ($N_3P_3Cl_6$, HCCP), anorganik benzen analoğu olarak da bilinir ve tekrarlayan $N=PCl_2$ birimleri içerir [1]. HCCP'nin iki dişli sübstitüentlerle reaksiyonu sonucu açık zincirli sarkan, spiro-, ansa ve bino- olarak adlandırılan yapısal izomerler elde edilebilir. Di- ve trispirofosfazen türevlerinin sentezi hakkında az sayıda çalışma mevcuttur [2].

Bu çalışmada NN ve NO monoferrosenilfosfazen bileşikleri ile iki dişli sübstitüent olan 2,2′ bifenolün (K_2CO_3 varlığında) 1:1 ve 1:2 stokiometrik oranda reaksiyonu sonucu dispirofosfazen (bileşik 1a ve 2a) ve trispirofosfazen (bileşik 1b ve 2b) sentezlendi. Sentezlenen bileşiklerin yapıları ^1H, ^{13}C ve ^{31}P NMR ile aydınlatıldı. Uygun tek kristali elde edilen dispiro bileşik 1a ve trispiro bileşik 2b'nin yapısı X-ışınları kristallografisi ile de aydınlatıldı.



Şekil 1. Dispiro ve trispirofosfazen türevlerinin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Disipirofosfazen, trispirofosfazen, spektroskopi, X-ışını.

Teşekkür: Bu araştırma Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından (Proje No. KBÜBAP 22-YL-110) desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Ota, Kei; Kinjo, Rei. Inorganic benzene valence isomers. Chemistry–An Asian Journal, 2020, 15.17: 2558-2574. https://doi.org/10.1002/asia.202000535

[2] Tümer, Yasemin. Synthesis, structural, and stereogenic characterizations of new trispirocyclotriphosphazenes. Journal of the Chinese Chemical Society, 2022, 69.11: 1897-1907. https://doi.org/10.1002/jccs.202200415

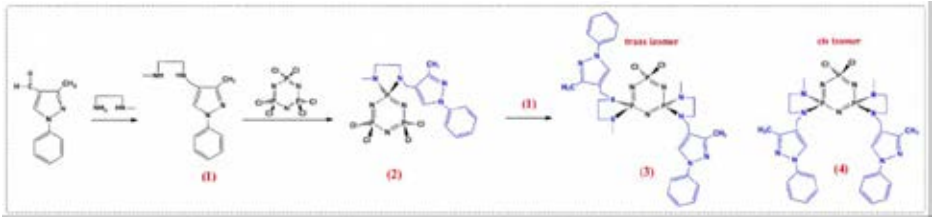
PS-154 [Anorganik Kimya]

Mono ve Dispiro(Pirazolindiamino)Siklotrifosfazenler: Sentez, Yapısal Karakterizasyon, Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Reşit Cemaloğlu[1], Nuran Asmafiliz[1], Zeynel Kılıç[1], Büşra Nur Sabah[2], Leyla Açık[2]
[1]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

Halkalı fosfazen sınıfının en bilinen ve en çok çalışılan üyesi olan hekzaklorosiklotrifosfazen (trimer, $P_3N_3Cl_6$), Cl atomlarının reaktif olması nedeniyle nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonları üzerinden yeni organosiklotrifosfazenler elde etmeye uygun bir bileşiktir [1]. Halka fosforuna bağlı sübstitüentlerin fosfazen türevlerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir [2]. Çalışma kapsamında trimerik fosfazen bileşiğinin bu avantajlı özelliği dikkate alınarak orijinal hibrit bileşikler sentezlenmiştir.

Çalışmada ilk olarak pirazolindiamin (1) ile trimerin nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonu sonucunda monospirosiklotrifosfazen (2) elde edilmiştir (Şekil 1). Bunun için öncelikle *N*-metil-1,2-diaminoetan ile 3-metil-1-fenil-1H-pirazol-4-karboksaldehitin etkileştirilmesinden pirazolindiamin (1) elde edilmiştir. Trans- ve cis-dispirofosfazenler (3 ve 4), monospirofosfazenin (2) pirazolindiamin (1) ile (1:1) stokiyometrik orandaki tepkimesi neticesinde elde edilmiştir (Şekil 1). Sentezlenen yeni bileşiklerin yapıları MS ve tek boyutlu NMR spektroskopi (^1H, ^{13}C, ^{31}P NMR) teknikleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, biyolojik aktivite çalışmaları kapsamında bileşiklerin antimikrobiyal aktiviteleri ve plasmid-DNA ile etkileşimleri incelenmiştir.



Şekil 1. Mono ve dispirofosfazenlerin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik aktivite, dispirofosfazen, pirazolindiamin, spektroskopi, trimer.

Teşekkür: Sunulan çalışmayı "123Z057" numaralı proje kapsamında destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

[1] Cemaloğlu, R., Asmafiliz, N., Kılıç, Z., Topaloğlu Aksoy, B., Sabah, B. N., Açık, L., Hökelek, T. Phosphorus–nitrogen compounds: part 75—design, synthesis, stereogenic and conformational properties of chiral dispiro(N/N)cyclotriphosphazenes: structural analysis and photophysical and bioactivity studies, Res. Chem. Intermed., 2024, 50, 2603-2628.
[2] Wang, D., Xu, X., Qiu, Y., Wang, J., Meng, L. Cyclotriphosphazene based materials: Structure, functionalization and applications, Prog. Mater. Sci., 2024, 142, 101232.

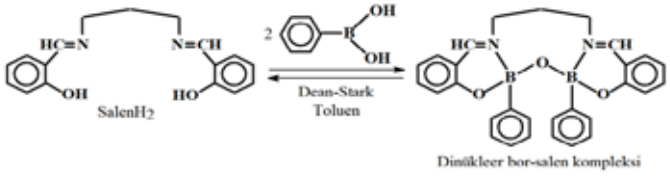
PS-155 [Anorganik Kimya]

Bor-salen Kompleksi Sentezi için Optimal Deney Koşullarının Çok Amaçlı Yapay Zeka Optimizasyonu ile Belirlenmesi

Özlem Türkşen[1], Serhan Tunçel[2], Blessing Zvikomborero Kusena[3], Selen Bilge Koçak[3]

[1]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Ankara
[2]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Ankara
[3]Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara

$SalenH_2$ ligandlarının arilboronik asitler ile tepkimesi, bor-salen komplekslerini vermektedir [1]. Bu tepkime bir denge tepkimesidir ve Dean-Stark aparatı kullanılarak denge ürünler yönüne kaydırılmaya çalışılmaktadır. Oluşan bor-salen kompleksleri 2 eşdeğer stereojenik bor merkezine sahip olduğundan diastereomerlerden yalnızca birini (*mezo*, *rasem* veya enantiyomerlerden biri) veya diastereomer karışımını (*mezo*+*rasem* veya *mezo*+enantiyomerlerden biri) içerebilmektedir. Bu nedenle bor-salen komplekslerinin verimini artıracak koşulları belirleyebilmek için bu çalışmada diastereomerlerden yalnızca birini (*mezo*-yapısı) içeren 8-üyeli dinükleer bir bor-salen kompleksi seçildi ve bu kompleksin sentezine (Şekil) yönelik merkezi bileşik deney tasarımı ile çok yanıtlı bir deneysel veri seti analiz edildi. Modelleme aşamasında En Küçük Kareler (EKK) yöntemi veri setine uygulanarak yanıt değişkenleri için tahmini model denklemleri elde edildi. Optimal deney koşullarını belirleyebilmek için optimizasyon aşamasında çok yanıtlı problem çok amaçlı optimizasyon problemi olarak ele alındı [2]. Çok amaçlı problemin optimizasyonu için çok amaçlı yapay zeka optimizasyon algoritması kullanıldı [3]. Bu algoritmalardan biri olan Multi Objective Diferential Evolution (MODE) ile Pareto çözüm kümesi elde edildi [4,5]. Deneysel veri setindeki açıklayıcı değişkenler hem sürekli hem de kesikli değerli olduğundan başlangıç ve mutasyon adımlarında yapılan bazı değişikliklerle MODE algoritması uyarlandı. Çalışma kapsamında bu uyarlanmış yöntem Mixed-Dicrete Multi Objective Diferential Evolution (MDMODE) olarak adlandırıldı. Yapılan analiz sonucunda MDMODE uygulanarak elde edilen Pareto çözüm kümesinde belirlenen deney koşullarının deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile uyumlu olduğu görüldü.



Şekil. İki salisiliden grubunu birbirine bağlayan $(CH_2)_3$ köprülü bir $SalenH_2$ ligandının fenilboronik asit ile tepkimesinen dinükleer bor-salen kompleksinin oluşumu

Anahtar Kelimeler: Bor-salen kompleksi, yanıt yüzey problemi, çok amaçlı optimizasyon, yapay zeka optmizasyon algoritması, MODE.

Teşekkür: Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 13B4240011 ve 21L0430015 numaralı projeler ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

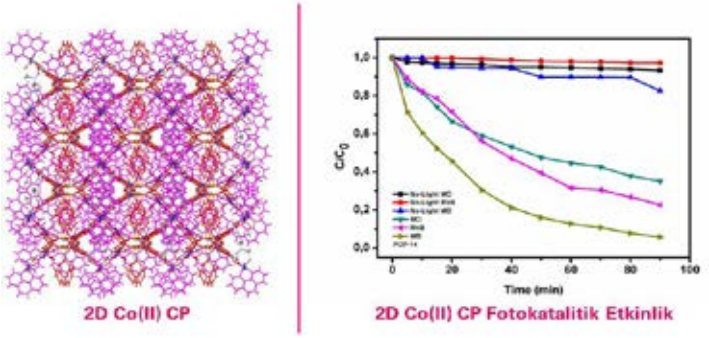
[1] Bilge Koçak, S., Kaya, Ö., Kiliç, Z., Coban, B., Yildiz, U., Çoşut, B. Syntheses, spectral and chiral properties and DNA interactions of multi-heterocyclic di- and trinuclear boron complexes, New J. Chem., 2020, 44(48), 20966–20981. https://doi.org/10.1039/d0nj04474a.
[2] Deb, K. Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms, John- Wiley and Sons, New York, 2001.
[3] Karaboğa, D. Yapay Zeka Optimizasyon Algoritmaları, Nobel Yayınları, Ankara, 2020.
[4] Tunçel, S. Çok yanıtlı deneysel verilerin görünüşte ilişkisiz regresyon analizi ile modellenmesi ve optimal değişken değerlerinin belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022.
[5] Babu, B.V., Anbarasu, B. Multi-objective differential evolution (mode): an evolutionary algorithm for multi-objective optimization problems (moops). Proceedings of International Symposium and 58th Annual Session of IIChE, 2005.

PS-162 [Anorganik Kimya]

Heterohalkalı -P=N- Sistemli Moleküler Yapı Biriminden 2D Co(II) Koordinasyon Polimerinin Sentezi ve Görünür Işık Altındaki Fotokatalitik Aktiviteleri

***Ayşe Nur Kartal*, Elif Özcan, Yunus Zorlu**
Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Son yıllarda teknolojik gelişmeler ve kentsel/endüstriyel büyüme nedeniyle organik boyalı kirleticilerden kaynaklanan su kirliliği konusunda artan endişeler, hızlı ve doğru ölçüm yöntemlerinin talebini arttırmıştır. Adsorpsiyon ve membran ayırma gibi mevcut yöntemler bulunmasına rağmen, maaliyet ve düşük verimlilik gibi zorluklar devam etmektedir. Fotokataliz; su iyileştirme, kirletici giderimi, H_2 üretimi ve CO_2 dönüşümünde avantajları ile sürdürülebilir çevresel uygulamalar için umut verici bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır [1]. Koordinasyon polimerleri (CP), metal iyonları ve organik ligandlar arasındaki koordinasyon bağları yoluyla oluşurken gözenekli yapılarda çok yönlü fonksiyonel düzen gösterebilmektedir. Bu özellikleri sayesinde enerji depolama, kataliz ve gaz adsorpsiyonunda uygulamaları bulunmaktadır [2]. Bu çalışmada, karboksilik asit grubu taşıyan halkalı fosfazen bileşiği ve 1,10-fenantrolin N-donör ligandı ile solvotermal reaksiyon şartlarında 2D-Co (II) koordinasyon polimeri sentezlenmiştir. Elde edilen Co (II) CP yapısı, X-ray kristalografi, PXRD, TGA, FTIR, SEM-EDX ve UV-DRS gibi teknikler kullanılarak detaylı bir şekilde karakterize edilmiştir. Ayrıca, Co(II) CP'nin model kirletici olarak MB, MO, RhB gibi organik boyalara karşı organik boyar madde giderimi için fotokatalitik etkinliği incelenmiştir (Şekil 1). Co(II) CP'nin UV-DRS' den alınan verilere göre görünür bölgede ışık absorpsiyonu yeteneğine sahiptir. (Eg=1,7 eV). Halkalı fosfazen tabanlı Co(II) CP'lerin, etkili ve sürdürülebilir bir fotokatalizör olarak atık su arıtımında kullanılabilmekte ve kataliz uygulamaları için umut vadetmektedir.



Şekil 1. Co(II) CP nin 2 boyutlu kristal yapısı ve fotokatalitik etkinliği.

Anahtar Kelimeler: Fotokataliz, koordinasyon polimerleri, organik boya giderimi, siklotrifosfazen.

Teşekkür: 122Z456 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiş çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olup, teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Chong, M. N., Jin, B., Chow, C. W. K., Saint, C. P. Recent Developments in Photocatalytic Water Treatment Technology: A Review, Water Res., 2010, 44 (10), 2997–3027. https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.02.039.
[2] Du, L., Lu, L., Shi, C., Wang, H.-Y., Wang, J., Singh, A., Kumar, A. New Cd(II) Coordination Polymers Bearing Y-Shaped Tricarboxylate Ligands as Photocatalysts for Dye Degradation. Cryst. Eng.Comm., 2021, 23 (36), 6400–6408. https://doi.org/10.1039/d1ce00640a.

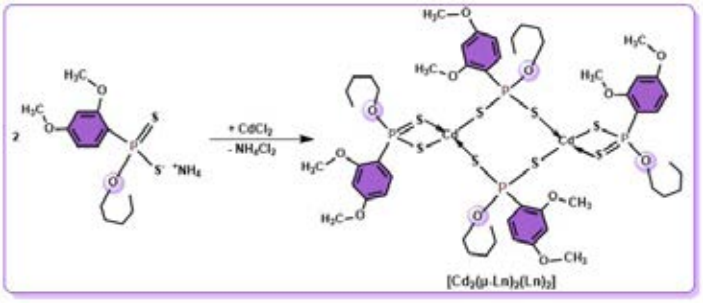
PS-330 [Anorganik Kimya]

Yeni Kadmiyum Ditiyofosfonato Koordinasyon Bileşiğinin Sentezi ve Yapısının Aydınlatılması

Melisa Aydın, Ertuğrul Gazi Sağlam
Marmara Üniversitesi, Anorganik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Fosfor-1,1-ditiolatların bir üyesi Ditiyofosfonik Asitler'dir. Bu sınıf bileşiklerin sentezinde, başlangıç maddesi olarak Ditiyadifosfetan-2,4-disülfürleri kullanılmaktadır (DTDP). Ditiyadifosfetan-2,4-disülfürlerin bir aromatik veya alifatik alkolle nükleofilik katılma reaksiyonundan DTPOA'ler elde edilir [1]. Reaksiyon ürün ham asit kötü kokulu ve kararsızdır; kuru amonyak gazıyla kararlı ve kokusuz amonyum tuzlarına (ditiyofosfonat) veya metal komplekslerine (ditiyofosfonato) dönüştürülür. Amonyum tuzları, yapılarındaki kükürt atomları, Peryodik Sistem'de bilinen metal katyonlarıyla koordinasyon bileşiği oluşturmaya çok yatkındırlar. Ditiyofosfonik Asitler, nikel grubu elementleriyle (Grup 10 metalleri) kararlı koordinasyon bileşikleri oluştururlar. Grup 10 metallerinin koordinasyon bileşiklerinin (özellikle Ni-DTPOA kompleksleri) araştırmaları hızla devam etmektedir. Diğer taraftan, ditiyofosfonatlar çinko grubu elementleriyle (Grup 12 metalleri) kararlı koordinasyon bileşikleri oluştururlar; ancak bu koordinasyon bileşikleri Grup 10 metal koordinasyon bileşiklerine kıyasla daha az sentezlenmiştir [1,2].

Bu çalışmada; bilinen O-n-pentil-(2,4-dimetoksibenzil)ditiyofosfonat ligandının [3] $CdCl_2.H_2O$ tuzuyla dimerik yapıdaki bis-*bis-[O-n-pentil-(2,4-dimetoksibenzil)ditiyofosfonat]kadmiyum(II)*, ($[Cd_2(\mu\text{-}Ln)_2(Ln)_2]$), yeni koordinasyon bileşiği sentezlenmiştir (Şekil 1). Sentezlenen koordinasyon bileşiğinin yapısı spektroskopik yöntemlerle (^{1}H-, ^{13}C-, ^{31}P- NMR, kütle) aydınlatılmıştır.



Şekil 1. Yeni bis-{bis-[O-n-pentil-(2,4-dimetoksibenzil)ditiyofosfonat]kadmiyum(II)} sentezi.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum ditiyofosfonato kompleksleri, fosfinoditioik asit, ditiyofosfonatlar, PTFA.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Van Zyl, W.E. Dithiophosphonates and Related P/ S-Type Ligands of Group 11 Metals, Comments on Inorganic Chemistry, 31:1-2, 13-45, 2010. https://doi.org/10.1080/02603590903510474

[2] Karakus, M., Yilmaz, H. Synthesis and Characterization of Ni(II), Zn(II), and Cd(II) Complexes with Dithiophosphonate Derivatives, Russian Journal of Coordination Chemistry, 32, 6, 437-443, 2006. https://doi.org/10.1134/S1070328406060078

[3] Sağlam, E.G., Bulat, E., Zeyrek, C.T., Akkoç, S., Zorlu, Y., Yılmaz, H., 2,4-Bis(2,4-dimethoxyphenyl)-1,3-dithia-2,4-diphosphetane 2,4-disulfide and its derivatives: Syntheses, structural characterizations, anticancer activities, and theoretical studies on some dithiophosphonato Ni(II) complex, J. Mol. Struct., 1272, 134197, 2023. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2022.134197

Kataliz
Poster Sunumları

Catalysis
Poster Presentations

PS-079 [Kataliz]

Farklı Yöntemlerle Hazırlanan Ni-Mg-Al Katalizörlerin Metanın Kuru Reformlanma Reaksiyonundaki Katalitik Aktiviteleri

***İrem Büşra Hafızoğlu*, Hale Akansu, Sena Yaşyerli**
Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara

Metanın kuru reformlanma reaksiyonu (DRM) ile sera gazı etkisine neden olan CO_2 ve CH_4, değerli bir enerji taşıyıcısı olan H_2'i de içeren sentez gazına ($CO+H_2$) dönüştürülebilmektedir (R.1). Sentez gazı içeriğindeki CO/H_2 molar oranının yaklaşık eşit olması, ürün gaz karışımının pek çok proseste hammadde olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Literatürde DRM reaksiyonu ile sentez gazı eldesinde Ni içerikli katalizörlerin geliştirilmesine yönelik pek çok çalışma yer almaktadır. Ni metali, düşük maliyetli, kolay bulunabilir ve aktif bir metaldir, ancak kok birikimine karşı dirençsizdir [1].

$$CH_4 + CO_2 \leftrightarrow 2CO + 2H_2 \quad \Delta H° = +247\ kJ.mol^{-1} \text{ (R.1)}$$

Bu çalışmada DRM reaksiyonu ile sentez gazı eldesi için sol-jel ve kompleksleştirme yöntemleri ile Ni içerikli alümina destekli katalizörler hazırlanmıştır. Yapıya Mg ilavesiyle katalizörlerin kok direncinin arttırılması hedeflenmiştir. Sentezlenen katalizörler 800°C'de kül fırında 6 saat boyunca kalsine edilmiş, 750 °C'de H_2 akışı altında 1 saat boyunca indirgenmiştir. Katalizörler, x ve y: kütlece Ni ve Mg%, SG: sol-jel ve C: kompleksleştirme metotları olmak üzere, xNi-yMg-Al-SG ve xNi-yMg-Al-C şeklinde adlandırılmıştır. Katalitik aktivite testleri dolgulu kolon reaktörde, 750°C ve 1 atm'de, 60 mL/dak akış hızındaki besleme gaz karışımı (CH_4/CO_2/Ar:1/1/1) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen katalitik aktivite testlerinde, 10Ni-15Mg-Al-SG, 10Ni-15Mg-Al-C ve 15Ni-15Mg-Al-C katalizörleriyle sırasıyla %73, %26 ve %55 CH_4 ve %82, %35 ve %49 CO_2 dönüşümleri elde edilmiştir. 10Ni-15Mg-Al-SG ve 10Ni-15Mg-Al-C katalizörleri ile elde edilen CO_2 dönüşümlerinin yüksek olması ters su gazı reaksiyonunun da gerçekleştiğinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Katalizörlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin katalitik aktiviteleriyle ilişkisinin incelenebilmesi amacıyla reaksiyon öncesi ve sonrası karakterizasyon çalışmalarına devam edilmektedir. 10Ni-15Mg-Al-SG ve 10Ni-15Mg-Al-C katalizörleri, dört saatlik test boyunca daha kararlı katalitik aktivite sergilemiştir. Ancak, 15Ni-15Mg-Al-C katalizörünün, aktivitesi 10Ni-15Mg-Al-C katalizörüne göre daha yüksek olmasına rağmen, reaksiyonun ilk dakikalarında kok oluşumuna bağlı olarak kararlılığının azaldığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alümina, DRM, H_2, kompleksleştirme, Mg.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 1919B012334208 başvuru numaralı 2209-A projesi ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Alhassan, A.M., Hussain, I., Taialla, O.A., Awad, M.M., Tanimu, A., Alhooshani, K., Ganiyu, S.A. Advances in catalytic dry reforming of methane (DRM): Emerging trends, current challenges, and future perspectives, Journal of Cleaner Production, 2023, 423, 1-30. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138638.

PS-080 [Kataliz]

Karbondioksitin Metanole Dönüştürülmesi ile Enerji Depolama

***Esra Altındağ*[1], *Yasemin Bostan*[1], *Zafer Erzurumluoğlu*[1], *İsmail Ersan Kalafatoğlu*[1], *Tahsin Bahar*[2], *Gamze Behmenyar*[2], *Özlem Ataç*[2]**

[1]*Koruma Klor Alkali Sanayi ve Ticaret A.Ş., Kocaeli*
[2]*TÜBİTAK MAM Temiz Enerji Teknoloji Araştırma Grubu, Kocaeli*

İklim değişikliği, iklimde meydana gelen, insanlar, hayvanlar ve bitkiler dahil olmak üzere canlı organizmalar üzerinde olumsuz çevresel etkiler yaratan herhangi bir bozulmayı ifade etmektedir [1-2]. Bu kavram genel kalkınmayı hedef alan insani faaliyetler ve sanayileşme sonucunda ortaya çıkmıştır. Fosil yakıt kaynaklarının sürekli artan küresel enerji talebini karşılamak amacıyla kullanılması, sera gazı emisyonlarının ortaya çıkmasına ve ekosistem üzerinde çok boyutlu olumsuz etkiler yaratmasına neden olmaktadır. Atmosferde aşırı karbondioksit (CO_2) birikimi, küresel ısınmanın en önemli nedenlerinden biridir [3]. Endüstriyel üretimin geliştiği ve sanayileşmenin arttığı göz önüne alındığında, doğal kimyasal dönüşüm süreci CO_2 emisyonları ile başa çıkabilecek kadar hızlı değildir. Günümüzde, atmosferik gaz konsantrasyonunu dengede tutmak için CO_2'yi yakalamayı, kullanmayı ve depolamayı hedef alan yeni teknolojilerin gelişimi, artan fikir birliklerini oluşturmuştur [4]. Bu kapsamda, çevremizi sürdürülebilir bir şekilde korumanın en etkili yolu, CO_2'yi yakıt ve kimyasal üretimi için kullanmaktır. Yapısı gereği çok kararlı ve normal koşullarda az reaktif olan bu gazdan, metanol gibi katma değeri yüksek bir kimyasal üretmek için, CO_2'nin mevcut bağını kırmayı gerektiren uygun bir yöntemin ve katalizörün geliştirilmesi oldukça önemlidir [5]. Hidrojenasyon, yenilenebilir enerji kaynaklarından ya da kimya tesislerinden elde edilen H_2'yi kullanarak, CO_2'nin endüstriyel açıdan değerli kimyasallara heterojen katalitik dönüşümü için benzersiz bir yol sunar. Metanol, fosil yakıtlardan elde edilen hidrokarbonları sentezlemek amacıyla enerji depolama malzemesi, sürdürülebilir yakıt kaynağı ve organik yapısı ile ucuz bir hammadde olarak kullanılabilir. Yapılan bu çalışmada, hem yüksek CO_2 dönüşümü ile metanol üretim verim hedefini aşan aktif katalizörler geliştirilmiş hem de eşit ısı dağılımını sağlamak ve reaksiyon sırasında açığa çıkan suyu uzaklaştırmak amacıyla, katalizör deaktivasyonunu en aza indiren reaktör tasarımı simülasyon programıyla gerçekleştirilmiştir. Proses benzetim çalışmaları sonucunda, yenilikçi, kompakt, yüksek verimli bir pilot sistem ünitesi geliştirilmiştir. Prototip, yüksek ısı ve kütle transferi, yüksek yüzey/hacim oranları ve düşük basınç düşüşü gibi gelişmiş özelliklere sahip katalizörler içeren bir katalitik reaktöre dayanmaktadır. Bu tasarım stratejisi, karbon dönüşüm sürecinin ekzotermik doğası ile ilgili hem reaksiyon hem de taşıma konularını dikkate almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojenasyon, karbondioksit, katalizör, metanol, reaktör.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 121N230 numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Kabir, M., Habiba, U. E., Khan, W., Shah, A., Rahim, S., Patricio, R.,. & Shafiq, M. (2023). Climate change due to increasing concentration of carbon dioxide and its impacts on environment in 21st century; a mini review. Journal of King Saud University-Science, 35(5), 102693.

[2] Töbelmann, D., & Wendler, T. (2020). The impact of environmental innovation on carbon dioxide emissions. Journal of Cleaner Production, 244, 118787.
[3] Garba, M. D., Usman, M., Khan, S., Shehzad, F., Galadima, A., Ehsan, M. F.,. & Humayun, M. (2021). CO2 towards fuels: A review of catalytic conversion of carbon dioxide to hydrocarbons. Journal of Environmental Chemical Engineering, 9(2), 104756.
[4] Bansode, A., & Urakawa, A. (2014). Towards full one-pass conversion of carbon dioxide to methanol and methanol-derived products. Journal of Catalysis, 309, 66-70.
[5] Biswal, T., Shadangi, K. P., Sarangi, P. K., & Srivastava, R. K. (2022). Conversion of carbon dioxide to methanol: A comprehensive review. Chemosphere, 298, 134299.

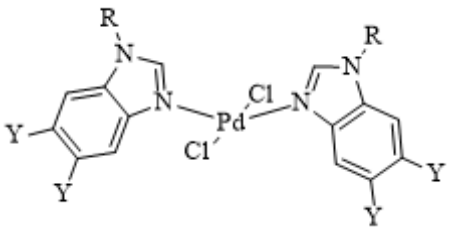
PS-081 [Kataliz]

C-H Bağ Aktivasyonu için *N*-Alkilbenzimidazol Ligandları İçeren Pd(II) Kompleksleri

Metin Çiçek[1], Nevin Gürbüz[2], Namık Özdemir[3], Esin İspir[1], İsmail Özdemir[2]

[1]Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, 46100 Kahramanmaraş-Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, 44280 Malatya-Türkiye;
İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, 44280 Malatya-Türkiye
[3]On dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilim ve Matematik Bölümü, 55270 Samsun-Türkiye

40 Yıla aşkın bir süre biheteroarenlerin hazırlanışı organometalik reaktifler ve (hetero)aril halojenürlerin klasik geçiş-metal-katalizli çapraz eşleşme tepkimesi yoluyla yapılmaktadır [1]. Bu çapraz eşleşme reaksiyonları palladyum katalizli Suzuki, Stille veya Negishi çapraz eşleşme tepkimeleri en önemli metotlardan bazılarıdır [2]. Ancak, bu eşleme tepkimeleri için organometalik türevlerin hazırlanması gerekir ve yan ürün olarak bir tuz (MX) oluşmaktadır. Bundan dolayı, bu reaksiyonlar çevre açısından tercih edilmemenin yansıra ekonomik de değildir. 1990`da Ohta ve çalışma arkadaşları katalizör olarak %5 mol Pd(PPh3)4 kullanarak, C-H bağ aktivasyonu yoluyla, aril halojenürler ile tiyofen, furan ve tiyazollerin arilasyonunu gerçekleştirdiler. Bu sonuçlardan sonra aril halojenürler ile heteroaril türevlerinin palladyum-katalizli direkt arilasyonu, heteroaranlerin sentezi için kullanışlı, çevre dostu ve ekonomik bir metot olmuştur [3]. Bu amaçla benzimidazolyum ligantları içeren yeni palladyum(II) kompleksleri sentezlenip heteroaromatik bileşiklerin direkt C-H bağ aktivasyonu için katalizör olarak kullanılmıştır.



Şekil 1. N-bendimidazol Pd(II) kompleksi

Anahtar Kelimeler: Hidrojenasyon, karbondioksit, katalizör, metanol, reaktör.

Kaynaklar

[1] Kaloğlu, M., Slimani, I., Özdemir, N., Gürbüz, N., Hamdi, N., & Özdemir, İ. (2021). The direct C(sp2)-H functionalization and coupling of aromatic N-heterocycles with (hetero)aryl bromides by [PdX2(imidazolidin-2-ylidene)(Py)] catalysts. Journal of Organometallic Chemistry, 951.
[2] Czajkowska-Szczykowska, D., Morzycki, J. W., & Wojtkielewicz, A. (2015). Pd-catalyzed steroid reactions. Steroids, 97, 13–44.
[3] Beydoun, K., & Doucet, H. (2011). Palladium-catalyzed direct 5-arylation of formyl- or acetyl-halothiophene derivatives. Journal of Organometallic Chemistry, 696(9), 1749–1759.

PS-082 [Kataliz]

Fotokatalitik C–H Aktivasyonu için N-Kusurlu Grafitik Karbon Nitrür (Nv-gCN) Katalizli C–P Bağı Oluşumu

***Barbaros Bolat*, Melek Sermin Özer, Zafer Eroğlu, Önder Metin**
Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34450, Türkiye

Organik moleküllerde karbon-hidrojen (C–H) bağının işlevselleştirilmesi, kısa sürede sentetik kimyanın elzem tepkimelerinden biri haline gelmiş ve bu nedenle araştırmacılar tarafından büyük ilgi görmektedir [1]. Son yıllarda bu reaksiyonları gerçekleştirmek için en çok kullanılan katalizörler, soy metallerin (Pd veya Ru gibi) komplekslerinden oluşan homojen katalizörlerdir. Öte yandan bu homojen katalizörler; soy metallerin nadir bulunması, toksik olmaları, tepkime sonrası geri kazanılamamasının yanında belirli kimyasal gruplara ve/veya reaksiyon koşullarına karşı hassasiyetleri gibi pek çok dezavantaja sahiptir. Bu bağlamda, C–H işlevselleştirilmesinde homojen katalizörler yerine heterojen katalizörlerin kullanımı son yıllarda yaygınlaşmıştır. Ayrıca metal içermeyen heterojen fotokatalizörlerle gerçekleştirilen fotoredoks C–H işlevselleştirilmeleri de giderek artan bir ilgi görmektedir. Örneğin azot kusurları oluşturulmuş iki boyutlu grafitik karbon nitrür türevi olan N-kusurlu grafitik karbon nitrür (Nv-gCN), heterojen fotokatalizörler arasında en umut verici olanlardan biridir [2]. Bu çalışmamızda alfa konumunda sp3 hibritleşmiş C–H bağı içeren (α-C–H(sp^3)) bağı içeren çeşitli tersiyer aminlerin fosfor atomuyla işlevselleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçtan hareketle, 1) siyanamit, disiyanamit ve melamin gibi çeşitli başlangıç maddelerinden yola çıkarak grafitik karbon nitrür (gCN) eldesi, 2) kusur mühendisliği kullanılarak farklı öncüllerden hazırlanan gCN türevlerinin farklı atmosferlerde ve sıcaklıklarda tavlanarak Nv-gCN fotokatalizörlerinin eldesi, 3) hazırlanan Nv-gCN türevlerindeki azot kusurlarının fotofiziksel özelliklere etkisi ve 4) Nv-gCN türevlerindeki azot kusurlarının α-C–H(sp3) bağı içeren tersiyer aminlerin fosfor atomu ile işlevselleştirilmesi tatbikinde fotokatalitik aktivite ve kimyasal seçiciliğe olan etkisi üzerinde çalışılmaktadır. Ayrıca optimize edilen Nv-gCN türevinin substrat kapsamı ve mekanizma incelemeleri de çalışmamız dahilindedir. Özetle bu sayede yeşil, verimli, tekrar kullanılabilir ve kimyasal seçici bir katalizörün literatüre kazandırılması sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: C–H işlevselleştirilmesi, fotokatalizör, karbon nitrür, kusur mühendisliği, yeşil kimya.

Teşekkür: Bu proje TÜBİTAK 2209A (Başvuru No: 1919B012313765) desteği kapsamında gerçekleştirilmiştir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Dai, C., Liu, B. Conjugated polymers for visible-light-driven photocatalysis, Energy & Environmental Science, 2020, 163, 24–52. https://doi.org/10.1039/c9ee01935a.
[2] Yi, M.-J., Xiao, T.-F., Li, W.-H., Zhang, Y.-F., Yan, P.-J., Zhang, B., Xu, P.-F., Xu., G.-Q. Organic photoredox catalytic α-C(sp3)–H phosphorylation of saturated aza-heterocycles, Chemical Communications, 2021, 57, 13158–13161. https://doi.org/10.1039/d1cc05767g.

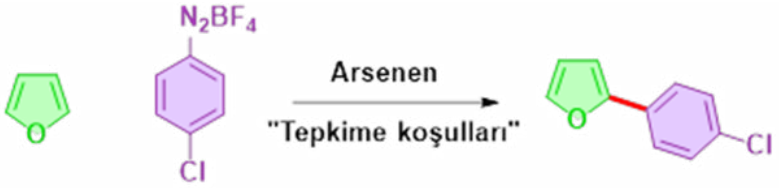
PS-083 [Kataliz]

Arsenen: Aşağıdan-Yukarıya Yöntemi ile Sentezi ve Heteroarenlerin C–H Bağ İşlevselleştirilmesinde Fotokatalizör Olarak Performansı

Tuana Ayla Demircioğlu[1], Buse Sündü[1], Melek Sermin Özer[1], Zafer Eroğlu[1], Önder Metin[2]

[1]Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye
[2]Koç Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye; Koç Üniversitesi Yüzey Teknolojileri Araştırma Merkezi (KUYTAM), İstanbul

Pniktojen ailesi, periyodik tabloda 15. grupta bulunan elementleri kapsar. Pniktojenler üzerine başta fosfor olmak üzere birçok deneysel ve teorik çalışma gerçekleştirilmiş olup son yıllarda da antimon ve bizmut üzerine de oldukça ilgi çeken çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Pniktojen ailesinden elde edilen ve katalizör olarak kullanılan bu elementler çeşitli metotlar ile katmanlarına ayrımı sağlanarak, iki boyutlu (2B) yapıları elde edilmektedir. Tek-elementli 2B pniktojenler, yığın yapılara kıyasla daha fazla aktif yüzey alanı bulundurmaları, yarı iletkenlik özelliği göstermeleri, ayarlanabilir bant aralığına sahip olmaları gibi sebeplerle fotokatalitik reaksiyonlarda daha yüksek verimlerin elde edilmesini sağlamaktadır [1-2]. Bugüne kadar fosforen, bizmuten, antimonen ve arsenen olmak üzere birçok pniktojen aile üyesinin 2B yapıları elde edilmiş olup, çeşitli uygulamalarda kullanılmışlardır [3-4]. Pniktojen ailesinin bir üyesi olan arsenen için ise şimdiye kadar; kalınlığı çeşitli yöntemler ile birkaç katmana indirgenip, bant aralığı ayarlandığında elde edilen arsenenin umut verici bir yarı iletken olduğuna dair birçok teorik çalışma yapılmıştır. Fakat ayarlanabilir katmanlı arsenen sentezi için aşağıdan yukarıya sentez yöntemi literatürde kullanılmamıştır. Bu çalışmada, literatürde ilk kez birçok aşağıdan yukarıya sentez metodu denenerek, en uygun metot ile üç boyutlu (3B) katmanlı arsenik sentezi ve ardından ultrasonik güç destekli sıvı faz eksfoliasyon yöntemi kullanılarak, 2B nanoyapıya sahip arsenen eldesi başarıyla gerçekleştirildi. Elde edilen 3B tabakalı arsenik ve 2B arsenen, X-ışını kırınımı (XRD), geçirimli elektron mikroskobu (TEM) ve X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) gibi çeşitli gelişmiş karakterizasyon teknikleri kullanılarak karakterize edildi. Arsenenin, fotofiziksel özellikleri birçok gelişmiş karakterizasyon yöntemi ile desteklendi. Literatürde ilk kez aşağıdan yukarıya bir yöntemle sentezi gerçekleştirilen 3B katmanlı arsenik ve arsenen nanoyapıları Şekil 1'de verilen model fotoredoks C–H bağ işlevselleştirilmesinde kullanılarak fotokatalitik aktivite ve morfoloji arasındaki ilişki hakkında bilgi edinildi.



Şekil 1. Model fotoredoks C–H fonksiyonelleştirilmesi reaksiyonu

Anahtar Kelimeler: Pniktojenler, arsenik, arsenen, fotoredoks C–H işlevselleştirilmesi.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2247-A Ulusal Lider Araştırmacılar Programı (Proje No: 121C333) ile desteklenmiştir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] M. Sermin, Z. Eroglu, A. Sare, M. Kılıç, U. Rothlisberger, and O. Metin, "Applied Catalysis B : Environmental Bismuthene as a versatile photocatalyst operating under variable conditions for the photoredox C – H bond functionalization," Appl. Catal. B Environ., vol. 304, no. November 2021, p. 120957, 2022, doi: 10.1016/j.apcatb.2021.120957.

[2] F. Yang et al., "Bismuthene for highly efficient carbon dioxide electroreduction reaction," Nat. Commun., vol. 11, no. 1, p. 1088, Feb. 2020, doi: 10.1038/s41467-020-14914-9.

[3] M. Pumera and Z. Sofer, "2D Monoelemental Arsenene, Antimonene, and Bismuthene: Beyond Black Phosphorus," Advanced Materials, vol. 29, no. 21. John Wiley & Sons, Ltd, p. 1605299, Jun. 2017, doi: 10.1002/adma.201605299.

[4] C. Xing, L. Liu, D. Fan, Z. Peng, and H. Zhang, "Two-dimensional pnictogens, their chemistry and applications," FlatChem, vol. 13, no. October 2018, pp. 8–24, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.flatc.2018.12.002.

PS-084 [Kataliz]

Cr (VI) İndirgenmesi İçin ZIF-8 MOF Kararlı Pd (0) Nanoparçacıklarının Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu

***Damla Çoşkun*[1], *Lokman Şener*[1], *Yaşar Karataş*[2], *Adem Rüzgar*[2], *Mehmet Gülcan*[1]**

[1]*Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*
[2]*Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*

Endüstriyel ve tarımsal kuruluşların yanında ev atıklarında da bulunan zararlı organik ve inorganik kirlilikler atık sular vasıtasıyla temiz sulara karışmaktadır. Atık sulardaki en önemli kirliliklerin başında altı değerlikli krom (Cr(VI)) gelmektedir. Kanserojen özellikleri nedeniyle son derece riskli bir kimyasal olarak değerlendirilen Cr(VI)'nın çok küçük bir miktar solunması bile solunum sisteminde önemli sorunlara yol açmakta, astım ve diğer alerjik sağlık sorunlarını tetiklemektedir. Buna karşılık Cr(III), Cr(VI)'ya oranla çok daha az toksik bir yapıya sahiptir. Bu yönüyle Cr(VI)'nın Cr(III)'e ekonomik ve verimli bir şekilde indirgenmesi oldukça faydalı bir kimyasal süreç olarak kabul edilmekte ve bu alanda birçok çalışma yapılmaktadır.1 Metal organik çerçeve yapıların (MOF) bir alt grubu olan zeolitik imidazol çerçeve yapılar (ZIF) sahip oldukları kristal yapı, geniş yüzey alanı, yüksek mikrogözenek hacmi ve kimyasal stabilite gibi ümit verici özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedirler2. Yapılan çalışmanın ilk aşamasında yüksek spesifik yüzey alanı ve mikro gözenek hacmi ile dikkat çeken ZIF-8 kullanılarak ZIF-8 yapısında kararlı Pd (0) nanoparçacıkları hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan Pd/ZIF-8 nanoparçacıklarının sulu çözeltide formik asit varlığında Cr(VI)'nın Cr(III)'e indirgenmesindeki katalitik performansları incelenmiştir. Hazırlanan Pd/ZIF-8 katalizörünün ICP-OES XRD, XPS, SEM, SEM/EDX ve FT-IR gibi ileri spektroskopik yöntemlerle karakterize edildiği çalışmanın son aşamasında Pd/ZIF-8 katalizörünün tekrar kullanılabilirlik performansları da incelenerek katalizör kararlılığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cr (VI), katalizör, nanoparçacık, palladyum, ZIF-8.

Teşekkür: 2209-A- Lisans Öğrencilerine Yönelik Araştırma Projesi Destek Programı kapsamındaki projemize (Proje No: 1919B012309608) maddi desteği için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederiz.

PS-085 [Kataliz]

Yerli Pomzanın Destek Olarak Kullanıldığı Yeni Bir Katalizör Dizaynı ve Katalitik Performansının Araştırılması

Sidar Dündar[1], Dilan Şahin[1], Yaşar Karataş[2], Mehmet Gülcan[1]

[1]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye
[2]Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye

B-N bileşikleri, kütlece yüksek hidrojen yoğunluğuna sahip olmaları nedeniyle katı hal hidrojen depolama açısından eşsiz malzemelerdir. Amonyak-boran, önemli bir B-N türevidir ve gerek organik çözücülü ortamda gerekse solvoliz tepkimeleri yoluyla dehidrojenlenmesi ilgili Kaynaklarda çok sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca, bor ve nitrojen bazlı materyaller, ortam koşullarında hidrojenin salınması ve alınması ile ilgili olarak gözenekli ve hidrit materyalleri ile ilgili farklı niteliklere sahiptir. Hidrojenin katı halde depolanmasında amonyak-boran dışında kullanılan diğer bir B-N türevi dimetilamin-boran (DMAB, (CH3)2NHBH3)) bileşiğidir. DMAB'dan hidrojen üretimi genel olarak organik çözücülü ortamda dehidrojenlenme/dehidrokenetlenme ve sulu ortamda hidroliz tepkimeleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu tepkimelerden hidroliz tepkimesi ucuz, kolay ve tepkime kinetiğinin rahatlıkla takip edilebilmesi avantajları nedeniyle daha çok öne çıkmaktadır. DMAB'ın hidrolizi oda koşullarında ve uygun bir katalizör ile aşağıdaki tepkimeye göre gerçekleşmektedir [1-3].

$$(CH_3)_2NHBH_{3(aq)} + 2H_2O \rightarrow [(CH_3)2NH_2]BO_{2(aq)} + 3H_{2(g)}$$

DMAB'nin oda koşullarında yüksek suda çözünürlüğü, hidroliz işleminin avantajlı olmasını sağlamaktadır. DMAB'nin sulu ortamda hidrolizinde, 1 mol DMAB'den 3 mol H2 gazı elde edilebilmektetir ve DMAB kendiliğinden hidroliz olmaya karşı oldukça kararlıdır. Bu kadar önemli bir B-N bileşiği olmasına rağmen DMAB'dan hidroliz yoluyla hidrojen üretimini katalitik malzemelerin literatürde oldukça sınırlı olduğu ve önemli bir literatür boşluğu olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada pomza doğal hammaddesi yapısında desteklenen Ru (0) nanokümeleri hazırlanmış (Ru NPs@Pomza) ve indüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektroskopisi (ICP-OES), fourier dönüşümlü infrared spektroskopisi (FT-IR), taramalı elektron mikroskopu (SEM), SEM Elementel Haritalama ve taramalı elektron mikroskopu enerji dağılımlı X-ışınları spektroskopisi (SEM/EDX) teknikleriyle karakterize edilmiştir. Hazırlanmış pomza destekli Ru (0) nanokümeleri, katı halde hidrojeni depolayan ve kütlece yüksek bir hidrojen kapasitesine sahip olan dimetilamin-borandan (DMAB) hidroliz tepkimesi yoluyla hidrojen üretiminde ilk kez katalizör olarak kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dimetilamin boran, hidrojen, katalizör, nanoküme, pomza.

Kaynaklar

[1] Karataş Y., Aygun A., Gülcan M., Şen F., J. Taiwan Inst. Chem. Eng. 99 (2019) 99, 60-65.
[2] Zhang Q., Xu, F., Huang W., Wang Y., & Liu X., Fuel 324 (2022) 124695.
[3] Alharbi, A.A., Wills C., Dixon, C., Arca, E., Chamberlain, T. W., Griffiths A., Collins S.M., Ku W., Bourne, R.A., Knight J.G., Doherty, S., Catalysis Letters (2024) 1-22.

PS-086 [Kataliz]

UiO-66_NH_2 Destekli Pd (0) Nanoparçacıklarının Sentezi, Karakterizasyonu ve Etilendiamin-Bisborandan Hidrojen Üretiminde Katalitik Performansının Araştırılması

***Sabahat Biter*[1], *Yaşar Karataş*[2], *Adem Rüzgar*[2], *Mehmet Gülcan*[1]**

[1]*Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*
[2]*Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*

Artan enerji talepleri ve büyüyen çevresel kaygılar göz önüne alındığında, sürdürülebilir ve çevre dostu enerji dönüştürme ve depolama teknolojilerinin araştırılması çok önemli bir zorunluluk haline gelmiştir. Hidrojen, fosil yakıtların yerini alacak temiz ve yenilenebilir bir enerji taşıyıcısı için umut verici bir alternatif aday olarak öne çıkmaktadır. Hidrojen enerjisinin verimli üretimi ve dönüşümü son yıllarda ilgi çekici araştırma konuları haline gelmiştir. Bugüne kadar, hidrojenin güvenli ve verimli bir şekilde depolanması için çeşitli hidrojen depolama malzemeleri kullanılmıştır. Bu malzemeler zeolitler, karbon nanotüpler, MOF'lar, kimyasal hidrürler, polimer malzemeler ve bor-azot (BN) bileşiklerini kapsamaktadır. Yüksek gravimetrik hidrojen kapasiteleri, çevresel uyumluluk, sulu çözeltilerde kararlılık ve uygun katalizörlerin varlığında kolay hidrojen salınımı ile karakterize edilen BN bileşikleri artan bir ilgi görmüştür. BN bileşikleri amonyak-boran (AB), metilamin-boran (MeAB), dimetilamin boran (DMAB), hidrazin-boran (HB) ve etilendiamin-bisboran ($BH_3NH_2CH_2CH_2NH_2BH_3$, EDB) türevlerini kapsamaktadır. Hidrojen bu BN türevlerinden kolayca salınabilir katı hal termolizi, susuz bir çözücüde dehidrojenasyon, hidroliz ve metanoliz yoluyla. Arasında Bu yöntemler arasında hidroliz en uygun, kolay uygulanabilir ve yaygın olarak çalışılmıştır. EDB, ağırlıkça %16,1 hidrojen içeriği ve 363 K'nin üzerindeki sıcaklıklarda hızlı ayrışması ile önemli bir hidrojen depolama malzemesidir. Ayrıca, %11,4 hidrojen verimi ile yüksek performanslı bir hidrojen taşıyıcı bileşik olarak hizmet edebileceği öngörülmüştür. EDB'den yüksek sıcaklıklarda termal ayrıştırma, katalitik hidroliz ve katalitik alkoliz yoluyla hidrojen elde edilebilir. Yakıt pilleri için hidrojen, EDB'nin sudaki katalitik hidroliz reaksiyonu ile sağlanabilir [1-3]:

$$BH_3NH_2CH_2CH_2NH_2BH_{3\,(aq)} + 4H_2O \rightarrow BO_2NH_3CH_2CH_2NH_3BO_{2\,(aq)} + 6H_{2\,(g)}$$

Yapılan çalışmanın ilk aşamasında NH_2 modifiye UiO-66 (UiO-66-NH_2) metal-organik kafes yapısı (MOF) ve UiO-66-NH_2 destekli Pd (0) nanoparçacıkların sentezi yapılarak karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Ardından elde edilen Pd@UiO-66-NH_2 katalizörünün, etilendiamin-bisboran (EDAB) bileşiğinden hidrojen üretimindeki katalitik performansı araştırılmıştır. Katalizörün sentezi sırasında, Pd (0) nanoparçacıkları, emdirme-indirgenme tekniği ile UiO-66-NH_2 MOF yapısına yüklenmiştir. UiO-66-NH_2 yapıları, yüksek yüzey alanı ve iyi dağılım özellikleri nedeniyle Pd (0) nanoparçacıklarının desteklenmesi için ideal bir matris olup yapıların sentezi ve karakterizasyonu ICP-OES, SEM, XPS, TEM, TEM-EDX, XRD ve BET teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etilendiamin-Bisboran, katalizör, nanoparçacık, palladyum, UiO-66-NH_2

Kaynaklar

[1] Karataş Y., Gülcan M., Int. J. Hydrogen Energy 67 (2024) 506–515.
[2] Abay B., Rakap M., Int. J. Hydrogen Energy 47 (2022) 18396-18403.
[3] Ozay H., Ilgın P., Sezgintürk M.K., Ozay O., Renew. Energy 155 (2020) 500-512.

PS-088 [Kataliz]

Bazı Nitroaren Türevlerinin Katalitik İndirgenmesi için MOF-5 Kafes Yapı Kararlı Ni (0) Nanoparçacıklarının Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Büşra Buse Çağli[1], Yaşar Karataş[2], Adem Rüzgar[2], Mehmet Gülcan[1]
[1]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye
[2]Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye

Son yüzyılda küresel ölçekte gözlemlenen nüfus artışı ve toplumsal/bireysel refah beklentileri üretim/tüketim süreçlerinin çok boyutlu olarak değişmesine ve hızlanmasına neden olmuştur. Daha fazla ve daha hızlı üretim daha fazla kimyasal atığın çevreye aktarılmasına ve yeraltı/yerüstü su kaynaklarının hızla kirlenmesine neden olmuştur. Çevreyi ve temiz su kaynaklarını kirleten bu kimyasalların başında heterohalkalı aromatik bileşiklerden olan nitrofenoller ve türevleri gelmektedir. Kimyasal yapıları ve aromatik kararlılıkları nedeniyle doğal bozunma süreçlerine karşı oldukça dirençli olan bu bileşikler zehirli ve kanserojen yapıları nedeniyle hem su kaynakları hem de bu su kaynaklarından etkilenen bütün ekosistem için oldukça tehlikeli bileşikler olarak değerlendirilmektedir. Endüstriyel üretim süreçlerinin önemli bir kısmında ortaya çıkan bu bileşiklerin verimli, çevreci ve ekonomik bir şekilde arıtılmaları veya dönüştürülmeleri önemli bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. Yapılan araştırmalar kimyasal indirgeme (katalitik hidrojenasyon) yönteminin maliyet, verimlilik, zaman ve uygulanabilirlik açısından oldukça etkili bir arıtma yöntemi olduğunu göstermiştir [2]. Bu yöntemin bir diğer avantajı da indirgenme sonucu elde edilen aminofenollerin nitrofenollere göre çok daha düşük toksisiteye sahip olmasıdır.

Yapılan çalışmanın ilk aşamasında MOF (Metal Organic Framework) ailesinin önde gelen üyelerinden biri olan ve düzenli iç gözenek boyutuna sahip esnek üç boyutlu yapısı ile dikkat çeken MOF-5 sentezlenmiştir. Daha sonra MOF-5 yapı kararlı Ni (0) nanoparçacıkları tepkime içi hazırlanmış ve hazırlanan naoparçacıkların sulu ortamda $NaBH_4$ varlığında 2- nitrofenol ve 4-nitrofenolün karşılık gelen aminofenollere indirgenme tepkimelerindeki katalitik performansları incelenmiştir. Katalitik uygulama için seçilen nitrofenol türevlerinin karşılık gelen aminofenollere indirgenme tepkimeleri oda koşullarında UV-vis 3600 spektrofotometre yardımıyla takip edilmiştir. Hazırlanan MOF-5 kafes yapı kararlı Ni (0) nanoparçacıklarının nitrofenollerin aminofenollere indirgenme tepkimelerindeki tekrar kullanılabilirlik testleri de yapıldıktan sonra farklı sıcaklıklarda katalitik tepkimeler gerçekleştirilerek her bir substrat için aktivasyon parametreleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İndirgenme, katalizör, MOF-5, nitrofenol, su kirliliği.

Teşekkür: 2209-A- Lisans Öğrencilerine Yönelik Araştırma Projesi Destek Programı kapsamındaki projemize (Proje No: 1919B012331816) maddi desteği için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Akbarzadeh E., Bahrami F., Gholami M.R. Au and Pt nanoparticles supported on Ni promoted MoS2 as efficient catalysts for p-nitrophenol reduction. J. Water Process. Eng. 2020;34:101142.
[2] Xiong, Z., Zhang, H., Zhang, W., Lai, B., Yao, G. Removal of nitrophenols and their derivatives by chemical redox: a review. Chemical Engineering Journal, 359 (2019) 13-31.

PS-089 [Kataliz]

Tetrakarboksilik Asitle Fonksiyonelleştirilmiş Grafen Oksit Destekli Rutenyum (0) Nanokümelerinin Sentezi, Tanımlanması ve Sodyum Borhidrürden Hidrojen Üretiminde Katalizör Olarak Kullanılması

Züleyha Kafi[1], Rahel Yıldırım Aytin[1], Beyza Cabir[2], Mehmet Gülcan[1]

[1]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye
[2]Tekstil, Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü, Van Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye

Endüstriyel üretim süreçleri başta olmak üzere ulaşım ve günlük hayatta da ihtiyaç duyulan enerjinin çok büyük bir kısmının fosil yakıtlardan karşılanması hava, su ve toprak kirliliği gibi insan ve çevre sağlığı açısından son derece kritik problemlere yol açmıştır. Bu durum alternatif enerji kaynaklarını en önemli ar-ge konularından biri haline getirmiştir. Oksidasyonu sonucu sadece su veya su buharı açığa çıkan hidrojen, yüksek enerji yoğunluğu ile geleceğin enerjisi olarak kabul edilmiş ve "hidrojen enerjisi" temalı birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar; amin boranlar ve türevlerinin önemli hidrojen depolayıcı kimyasallar olduğunu ve bu bileşiklerden yüksek verimle hidrojen eldesinin uygun nanokatalizörlerle mümkün olduğunu ortaya koymuştur. Sodyum bor hidrür, yüksek miktarda hidrojen depolama kapasitesinin yanı sıra yüksek verimle saf hidrojen üretimi sunması ile dikkat çekmektedir. Yanıcı olmayan özelliği, bazik ortamlardaki kararlılığı, geri dönüşümlü ve temiz olması nedeniyle borhidrürler arasında sık tercih edilen bileşiklerin başında gelmektedir. Grafen oksit, mekanik özellikleri, yüksek sertliği, geniş yüzey alanı, düşük üretim maliyeti ve mükemmel termal kararlılığı ile dikkat çeken nano malzemelerden biridir [1]. Zengin yüzey özellikleri sayesinde fonksiyonelleştirilebilen GO ile yapılan çalışmalar karboksilli asit uçları ile fonksiyonelleştirilmiş grafen oksitin (GO-COOH) kataliz çalışmalarında önemli rol oynayabileceğini ortaya koymuştur.

Yapılan çalışmanın ilk aşamasında tetrakarboksilik asit fonksiyonel GO sentezlenmiş ikinci aşamada ise sentezlenen bileşiğe ait ön karakterizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ardından tetrakarboksilik asit fonksiyonel GO kararlı Ru (0) nanokümeleri hazırlanıp karakterize edilmiş ve elde edilen nanokümelerin sodyum bor hidrürden hidrojen üretiminde katalizör olarak performansları araştırılmıştır. Hazırlanan nanokümelerin sodyum bor hidrürden hidrojen üretiminde tekrar kullanılabilirlik performanslarının da incelendiği çalışmada farklı sıcaklıklarda hidroliz tepkimeleri gerçekleştirilmiş ve aktivasyon parametreleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel grafen oksit, hidrojen, hidroliz, katalizör, sodyum borhidrür.

Kaynaklar

[1] Farooq, S., Aziz, H., Ali, S., Murtaza, G., Rizwan, M., Saleem, M.H., Mahboob, S., Al-Ghanim, K.A., Riaz, M.N., Murtaza, B. Synthesis of Functionalized Carboxylated Graphene Oxide for the Remediation of Pb and Cr Contaminated Water, Int. J. Environ. Res. Public Health, 2022, 19, 10610. https://doi.org/10.3390/ijerph191710610

PS-090 [Kataliz]

MOF-5 Destekli Pd (0) Nanoparçacıklarının Formik Asit Varlığında Cr(VI) İndirgenmesinde Katalitik Etkinliklerinin Araştırılması

***Hekim Akbulut*[1], Lokman Şener[1], Yaşar Karataş[2], Adem Rüzgar[2], Mehmet Gülcan[1]**

[1]*Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*
[2]*Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*

Metalurjiden otomotiv endüstrisine, tekstilden boya üretimine, mutfak araç gereçlerinden ateşe dayanıklı malzemelerin üretimine kadar oldukça geniş bir yelpazede kullanılan krom; +2 ile +6 aralığında farklı yükseltgenme basamaklarında bulunabilen önemli ve yaygın bir ağır metal olarak kabul edilmektedir. Doğal/biyolojik bozunma süreçlerine karşı oldukça dirençli olan kromun +6 değerlikli hali yüksek toksisitesi nedeniyle düşük konsantrasyonlarda bile su ve toprak kirliliğine neden olabilmektedir. Mutajen ve kanserojen özellikleri nedeniyle öncelikli arıtılması/dönüştürülmesi gereken kimyasallardan olan Cr(IV) kurşundan sonraki en yaygın ikinci inorganik kirletici olarak dikkat çekmektedir. Bu kadar zararlı ve yaygın olan Cr(VI)'nın indirgenmiş hali olan Cr(III) ise belirli limitler içerisinde canlı hayat için besin niteliği taşımaktadır. Bu sebeple Cr(VI)'nın Cr(III)'e indirgenmesi hem canlı hayatı için besin kaynağı oluşturulması hem de atık sularda bulunan en büyük tehlikelerden birinin bertaraf edilmesi açısından son derece önemli bir araştırma alanı olarak kabul edilmekte ve bu alanda her geçen gün daha fazla çalışma yapılmaktadır [1].

Yapılan çalışmada formik asit varlığında Cr(VI)'nın Cr(III)'e verimli bir şekilde indirgenmesi hedeflenmiş, bu amaçla MOF-5 destekli Pd (0) nanoparçacıkları emdirme-indirgeme yöntemiyle hazırlanmıştır. MOF-5'ün üyesi olduğu Metal-organik kafes yapılı (MOF) malzemeler ilginç fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle katalizör sistemlerinin geliştirilmesi başta olmak üzere birçok alanda sıklıkla kullanılan umut verici malzemeler olarak değerlendirilmektedir. 1,4-benzendikarboksilatlar yardımıyla bir araya getirilen Zn_4O birimlerinden oluşan MOF-5, yüksek yüzey alanına ve büyük gözenek hacmine sahip mikro gözenekli bir malzemedir [2]. Çalışmada kullanılan Pd@MOF-5 katalizörü, ICP-OES, XRD, XPS, SEM SEM/EDX ve FT-IR teknikleriyle karakterize edilmiş, Cr(VI)'nın Cr(III)'e dönüşümü ise UV-vis spektrometresi kullanılarak takip edilmiştir. Çalışmanın son aşamasında hazırlanan Pd@MOF-5 katalizörünün tekrar kullanılabilirlik performansları incelenerek katalizörün kararlılığı ve dayanıklılığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cr (VI), indirgenme, MOF-5, su arıtımı, palladyum.

Teşekkür: 2209-A- Lisans Öğrencilerine Yönelik Araştırma Projesi Destek Programı kapsamındaki projemize (Proje No: 1919B012310487) maddi desteği için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Qin, C., Pan, G., Zhang, Y., Ding, F., Qu, J., Xu, X., Su, X. Catalysts, 12 (2) (2022). 179.
[2] Kumar, G., Masram, D. T. ACS Omega, 6 (14) (2021) 9587-9599.

PS-091 [Kataliz]

Nitrofenollerin Katalitik İndirgenmesi için Perovskit Yapılı Yeni Oksit Bileşiğinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Cennet Sinem Utku*[1], *Yüksel Akınay*[2], *Mehmet Gülcan*[1]**
[1]*Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*
[2]*Maden Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van 65080, Türkiye*

Son yıllarda hızla artan dünya nüfusu, endüstrileşme ve gelişen ekonomik faaliyetler, su kaynaklarına olan talebin her geçen gün daha da artmasına neden olmaktadır. Kullanıcı sayısındaki artış ve geçmişe oranla daha fazla miktarda su kullanımı göz önüne alındığında, toplam su kaynaklarının sabit potansiyelindeki yeterliliğinin sürdürülebilirliği kaygı yaratmaktadır. Kaynak niceliklerinde ortaya çıkan bu baskının yanı sıra kaynaklarda ortaya çıkan kirlilikler de nitel sorunlara neden olmaktadır. Su kirliliği, doğal veya yapay kaynaklı kirleticiler nedeniyle suyun fiziksel, kimyasal veya biyolojik özelliklerinde meydana gelen olumsuz değişimler şeklinde tanımlanabilir. Yapay kaynaklı kirletici ve atık suların tamamına yakını tekstil, demir-çelik, petrokimya, boya ve ilaç üretimi gibi endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Bu faaliyetler sonucu ortaya çıkan organik ve inorganik kirleticiler hem deniz, göl, akarsu gibi yüzey sularına hem de yeraltı sularına ve bu sularda yaşayan canlılara oldukça ciddi ve kalıcı zararlar verebilmektedir. Bu zararlı ve kirletici bileşiklerin başında tek veya çok halkalı aromatik bileşikler ve türevleri gelmektedir. Temel organik kirleticiler olarak değerlendirilen aromatik bileşikler ve türevleri yer altı veya yüzey sularında uzun süre bozulmadan kalabilen, uzun mesafeler boyunca kolaylıkla taşınan, aynı zamanda insan sağlığı üzerinde oldukça olumsuz etkiler oluşturabilen kimyasallardır. Sahip oldukları kimyasal özellikleri ve kararlılıkları nedeniyle doğal parçalanma süreçlerine karşı oldukça dayanıklı ve dirençli olan bu bileşiklere sadece üretildikleri yerlerde değil, hiç üretilmedikleri, hatta kullanılmadıkları yerlerde de yoğun olarak rastlanılabilmektedir. Oldukça tehlikeli ve zararlı olan bu kimyasalların doğadaki nicel yapısı incelendiğinde çok büyük bir yüzdenin nitrofenollere ait olduğu görülmektedir. Zehirli olmaları ve kanserojen yapıları nedeniyle nitrofenoller (2-NP, 4-NP, 2,4-DNP, 2,4,6-TNP) öncelikli olarak arıtılması gereken bileşikler grubunda kabul edilmektedir. Fakat geleneksel arıtma yöntemleri genelde uzun süreli, düşük verimli, yüksek maliyetli olmaları ve uygulama zorlukları nedeniyle ihtiyacı yeterince karşılamamaktadır. Bu açıdan yüksek verimli ve uygulanabilir yeni teknolojilerin geliştirilme ihtiyacı devam etmektedir. Dünya çapında yaygınlaşan mikro ve nano boyuttaki teknolojik ürün ve yöntemler geleneksel arıtma metotlarına alternatif olmaya adaydır. [1-3].

Bu araştırma çalışmasında ilk kez Cs-Sb tabanlı perovskit yapılı bileşikler sınıfına giren yeni bir metal oksit yapısının sentezlenmiş ve ileri tekniklerle karakterize edilmiştir. Sentezlenen yeni metal oksit bileşiği ek olarak herhangi bir metal yüklemesine ihtiyaç olmadan doğrudan NaBH4 varlığında 2-nitrofenol, 4-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol ve 2,4,6-trinitrofenol gibi endüstriyel süreçlerde sık karşılaşılan aromatik nitrofenol bileşiklerinin karşılık gelen aminofenollere indirgenmesi tepkimelerinde katalizör olarak kullanılmıştır. Katalitik malzemenin kararlılığı ve dayanıklılığı da araştırıldıktan sonra her bir substrat için aktivasyon parametreleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İndirgenme, katalizör, nitrofenol, perovskit, su kirliliği.

Kaynaklar

[1] Shaoqing, Y., Jun, H., Jianlong, W. Radiat Radiation-induced catalytic degradation of p- nitrophenol (PNP) in the presence of TiO2 nanoparticles. Phys Chem 79 (2010) 1039-46.
[2] Rodriguez, I., Llompart, M.P., Cela, R. Solid-phase extraction of phenols J Chromatography 885 (2000) 291–304.
[3] El-Bahy, Z.M. Preparation and characterization of Pt-promoted NiY and CoY catalysts employed for 4-nitrophenol reduction Appl Catal A Gen 468 (2013) 175–183.

PS-092 [Kataliz]

Fosforen/PCN-222 MOF heteroeklem yapılı fotokatalizör ile görünür ışık altında C—C bağ oluşumu

Beyza Nur Karakoç[1], Ecem Ezgi Özkahraman[2], Melek Sermin Özer[1], Zafer Eroğlu[1], Kang Sun[3], Hai Long Jiang[3], Önder Metin[1]

[1]Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri ve Mühendislik Enstitüsü, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye
[2]Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri ve Mühendislik Enstitüsü, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye
[3]Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Kimya Bölümü, Hefei, Çin Halk Cumhuriyeti

Geçtiğimiz yirmi yılda fotokataliz, çok çeşitli çevre ve enerji sorunlarının çözümünde sürdürülebilir bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Fotokataliz, enerji dönüşümü, çevresel iyileştirme ve organik sentez gibi çeşitli alanlarda önemli uygulamalara sahiptir. Etkili fotokatalizörlerin geliştirilmesi, güçlü redoks yeteneklerine, optimal bant hizalamalarına ve geniş güneş absorpsiyonuna sahip malzemeler gerektirir. Fosforen, antimonen ve bizmuten gibi iki boyutlu (2B) pniktojenlerin güneş enerjisinden kimyasal enerjiye dönüşümünde umut verici performans gösterdiği belirtilmektedir [1]. Araştırmacılar, fotokatalizör olarak 2D pniktojenlerin bant hizalamalarını ayarlamak ve heteroeklemler oluşturmak için yüzey modifikasyonu, katkılama ve diğer yarı iletkenlerle heteroeklemler veya hibritler oluşturma gibi yöntemlerini araştırmaktadır. Metal-organik kafesler (MOF'lar) yüksek yüzey alanları, yapısal çeşitlilikleri ve hedeflenen işlevleri birleştirme yetenekleri ile çok çeşitli potansiyel uygulamalara sahip özelleştirilebilir malzemeler sınıfıdır. PCN-222 (MOF), Zr kümeleri ve organik bağlayıcılar arasındaki güçlü koordinasyon bağları sayesinde son derece yüksek termal ve kimyasal stabilitelere sahiptir ve karmaşık ve sert katalitik koşullar altında çalışabilirler. Bu sebeple 2B pniktojen/MOF heteroeklemleri oluşturularak ve birlikte sinerjistik etkilerinden yararlanılarak 2B pniktojenlerin ve MOF'ların dezavantajları ortadan kaldırılabilir. Diğer taraftan organik sentezde C—C bağlarının oluşumu birçok bileşiğin sentezi için çok önemlidir [2,3]. Son yıllarda C—X bağ oluşumu için klasik C—C çapraz kenetlenme tepkimeleri yerine doğrudan C—H bağının aktivasyonu ile C—C bağı oluşturulması çok etkin bir sentetik strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, fosforen ve PCN-222 (MOF) yarı iletkenlerinin birleştirilmesiyle oldukça etkili bir fotoredoks katalizörü oluşturuldu ve heteroeklem arayüzünde sinerjistik etki incelendi. Elde edilen fosforen/MOF heteroeklem yapıları XRD, XPS, SEM, TEM, UV-Vis Spektroskopisi ile karakterize edildi. Görünür ışık aydınlatması altında arenin diazonyum tuzu ile fotoredoks C—H arilasyon tepkimesinde, hazırlanan fosforen/PCN-222 heteroeklem yapılı fotokatalizörler ile yüksek ürün verimleri elde edildi. Fosforen/PCN-222 heteroeklemlerinin aktivitesi, fosforen yükleme oranları ile volkan şeklinde bir ilişki göstererek, kütlece %5 fosforen ile en yüksek ürün verimi %56 elde edildi. Ayrıca, kurban ajan deneyleri ve mekanizma çalışmaları, heteroeklem yapısını ve yük göç yolunun aydınlatılmasında kullanıldı.

Anahtar Kelimeler: C—C bağ oluşumu, metal-organik kafesler (MOF), fosforen, fotokataliz.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), TÜBİTAK-Çin Bilimler Akademisi (CAS) ikili işbirliği projesi ile desteklenmektedir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. (Proje No: 122N541)

Kaynaklar

[1] M. Pumera, Z. Sofer, 2D monoelemental arsenene, antimonene, and bismuthene: beyond black phosphorus, Adv. Mater. 29 (2017), 1605299. https://doi.org/10.1002/adma.201605299.
[2] Kalay, E.; Küçükkeçeci, H.; Kilic, H.; Metin, Ö. Black Phosphorus as a Metal-Free, Visible-Light-Active Heterogeneous Photoredox Catalyst for the Direct C-H Arylation of Heteroarenes. Chem. Commun. 2020, 56 (44), 5901–5904. https://doi.org/10.1039/d0cc01874k.
[3] Ozer, M. S.; Eroglu, Z.; Yalin, A. S.; Kılıç, M.; Rothlisberger, U.; Metin, O. Bismuthene as a Versatile Photocatalyst Operating under Variable Conditions for the Photoredox C-H Bond Functionalization. Appl. Catal. B Environ. 2022, 304, 120957. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2021.120957.

PS-093 [Kataliz]

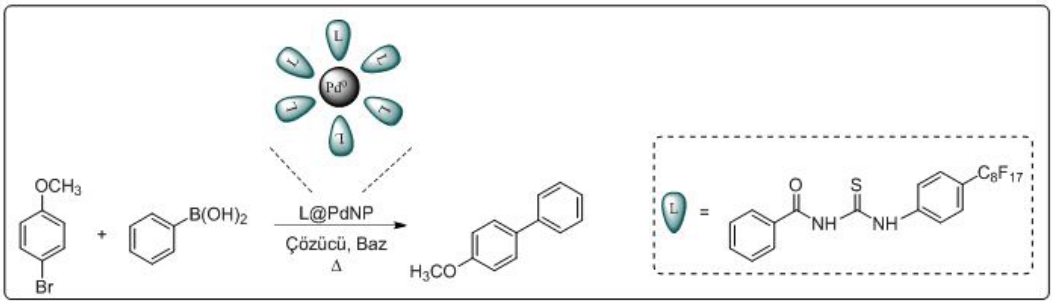
Benzoiltiyoüre Ligandı ile Stabilize Edilmiş Paladyum Nanopartiküllerin Suzuki-Miyaura C-C Eşleşme Reaksiyonlarındaki Katalitik Aktivitelerinin İncelenmesi

***Arif Emre Şahin*[1], *Aliye Haznedar*[2], *Simay İnce*[3], *Mustafa Kemal Yilmaz*[4]**

[1]*Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Mersin*
[2]*Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin*
[3]*Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Anabilim Dalı, Mersin*
[4]*Mersin Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Mersin*

Suzuki-Miyaura eşleşme reaksiyonu, neme duyarsızlık, aktif fonksiyonel gruplara tolerans ve düşük toksisite gibi nedenlerle yeni C-C bağları oluşturmak için yaygın olarak kullanılan reaksiyonlardan biridir. Yakın zamana kadar homojen paladyum katalizörleri, bu reaksiyonlar için en sık tercih edilen katalizörlerdi. Fakat homojen katalizörlerin yüksek katalitik verimliliklerine rağmen, zor geri kazanım ve sert reaksiyon koşulları gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle, daha çevre dostu ve geri dönüşümü kolay heterojen paladyum bazlı katalizörler geliştirmek için çaba sarf edilmektedir. Son 20 yıldır ise giderek artan bir oranda, heterojen katalizörler gibi geri kazanımı kolay ve homojen katalizörler gibi yüksek etkileşim alanına sahip hibrit nanokatalizörlerin dizaynı konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Literatürde metalik nanopartiküllerin yüzeyini kararlılaştırmak amacıyla kullanılan çeşitli ligandların, yalnızca metal parçacıkların kümelenmesini engellemekle kalmayıp aynı zamanda yük transferi yoluyla katalitik özelliklerini geliştirdiği de ortaya konmuştur [1]. Bu çalışmada kararlılaştırıcı olarak tercih edilen benzoiltiyoüreler, metal atomları ile çok yönlü ve güçlü etkileşime sahip ligandlardır. Ayrıca N'-aril/açil kısmı ile kolaylıkla modifiye edilebilen tiyoürelerin C-C eşleşme reaksiyonlarındaki yüksek aktivitelerinin bildirildiği ve nanopartiküllerin eldesinde kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma mevcuttur [2,3].

Bu çalışmada; karbonil ve tiyokarbonil grupları içeren benzoiltiyoüre türevi bir ligand sentezlenerek, bu ligandın kararlılaştırıcı olarak kullanıldığı paladyum nanopartiküller (PdNPs) hazırlanmıştır. Sentezlenen ligandın yapısı FT-IR, NMR (^{1}H, ^{13}C, ^{19}F) gibi spektroskopik tekniklerle aydınlatılmış; hazırlanan PdNP'ler ise TEM, XRD, XPS, TGA, ICP-MS gibi yöntemlerle incelenmiştir. Elde edilen PdNP'lerin katalitik etkinliği ise; 4-bromoanisol ile fenilboronik asit arasındaki model reaksiyonun kullanıldığı Suzuki-Miyaura C-C eşleşme reaksiyonlarında incelenmiştir. Optimum reaksiyon koşulları belirlendikten sonra, GC analizleri ile; arilhalojenür ve boronik asit türevleri arasındaki reaksiyonlarda, farklı fonksiyonel gruplar içeren biaril bileşiklerinin sentezinde nanokatalizörlerin katalitik etkinlikleri araştırılmıştır. Hazırlanan nanokatalizörlerin ömrünü, geri dönüştürülebilirliğini, tekrar kullanılabilirliğini ve metal sızması olup/olmadığını araştırmak amacıyla optimum koşullarda tekrarlanan model reaksiyonda zehirlenme ve sıcak filtrasyon gibi testler uygulanmıştır.



Şekil 1. Suzuki-Miyaura C-C eşleşme model reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Heterodonör ligand, kararlılaştırıcı, metalik nanopartikül, nanokataliz, Suzuki-Miyaura C-C eşleşme reaksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (2209-A 2023-1. Dönem) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Zhang, M., Liu, Y., Zhao, H., Tao, J., Geng, N., Li, W., Zhai, Y. Pd Anchored on a PhyticAcid/Thiourea Polymer as a Highly Active and Stable Catalyst for the Reduction of Nitroarene, ACS Appl. Mater. Interfaces, 2021, 13, 19904-19914. https://doi.org/10.1021/acsami.0c23007

[2] Solmaz, U., Ince, S., Yilmaz, M. K., Arslan, H. Conversion of monodentate benzoylthiourea palladium (II) complex to bidentate coordination mode: Synthesis, crystal structure and catalytic activity in the Suzuki-Miyaura cross-coupling reaction, Journal of Organometallic Chemistry, 2022, 973, 122374. https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2022.122374

[3] Poyraz, S., Döndaş, H. A., Belveren, S., Taş, S., Hidalgo-Leon, R., Trujillo-Sierra, J., Rodriguez-Florez, L.V., Retamosa, G., Sirvent, A., Gholinejad, M., Sobhani, S., Sansano, J. M. Stabilized Palladium Nanoparticles from Bis-(N-benzoylthiourea) Derived-PdII Complexes as Efficient Catalysts for Sustainable Cross-Coupling Reactions in Water, Molecules, 2024, 29, 5, 1138. https://doi.org/10.3390/molecules29051138

PS-094 [Kataliz]

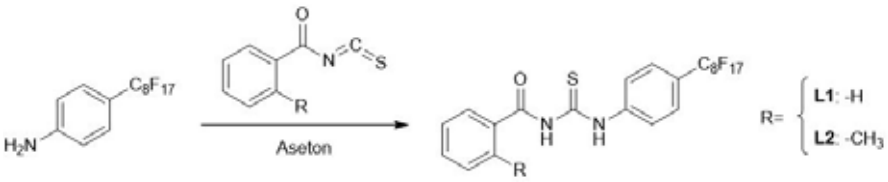
Bazı İlaç Etken Maddelerinin Süperkritik Karbondioksit ($ScCO_2$) Çözücü Ortamında Sentezi

Tuncay İnce[1], Mustafa Kemal Yilmaz[2]

[1]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Mersin
[2]Mersin Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Mersin

Değerli organik moleküllerin sentezi için araştırmacıların üzerinde çalıştıkları en önemli konular; sentezleri sırasında kullanılan katalizörlerin yüksek ürün verimi sağlayacak şekilde tasarlanmaları, yeniden kullanım sayılarının fazla olması ve en önemlisi sentezlerin çevreyle dost ve insan sağlığına zarar vermeyen yöntemler kullanılarak yapılabilmeleri yönündedir. Literatür incelendiğinde; bu tip reaksiyonlarda kullanılan S-donörlü ligandlar ile oluşturulmuş katalizörlerin kullanımıyla ilgili çalışmaların bulunduğu ancak S,O-donörlü ligandları içeren komplekslerin katalizör şeklinde kullanıldığı çalışmalara ise nadiren rastlandığı görülmektedir. Bununla birlikte; bu alanda kullanılan katalizörlerin yüksek aktivite gösterdikleri ancak geri kazanımda zorluklar yaşandığı ve reaksiyonların özellikle insan sağlığı ve çevresel anlamda tehdit edici olan organik çözücüler içerisinde gerçekleştirildiği de bilinmektedir [1]. Bu nedenledir ki, özellikle ilaç kimyasallarının sentezi sırasında çok daha avantajlı bir yöntem olduğu bilinen alternatif çözücüler içerisinde çözünebilecek şekilde tasarlanmış katalizörlerin kullanıldığı reaksiyonların araştırılması kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu çalışmada; etkinliği sayısız araştırmacı tarafından kanıtlanmış kükürt ve oksijen donör atomları içeren iki dişli benzoil tiyoüre ligandları alternatif çözücü ortamı olarak düşünülen süperkritik karbondioksit ($ScCO_2$) içerisinde çözünebilir şekilde dizayn edilmiş ve Suzuki C-C eşleşme reaksiyonlarındaki etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla; perflorooktil grupları (-C8F17) ile modifiye edilmiş, S,O-donörleri içeren heterodonör yapıda iki farklı tiyoüre türevi ligand sentezlenmiş ve bu ligandların yapıları FT-IR, ^{1}H, ^{13}C, ^{19}F NMR gibi spektroskopik tekniklerle aydınlatılmıştır. Sentezlenen bu ligandların katalitik aktivite üzerine yarattıkları etki; çeşitli paladyum tuzları ile birlikte in situ şekilde $ScCO_2$ çözücü ortamında yürütülen Suzuki C-C eşleşme reaksiyonlarında test edilmiştir. Ardından bu reaksiyonların kilit basamak olarak kullanıldığı yöntemlerle sentezlenen bazı ilaç etken maddelerinin (Boscalid [2] ve Valsartan [3]) eldesinde reaksiyon ortamı olarak organik çözücüler yerine $ScCO_2$'in kullanımı ve sentezlenen katalizörlerin bu ortamdaki katalitik etkinlikleri araştırılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen sonuçların, literatürde özellikle alternatif çözücü ortamında gerçekleştirilen C-C eşleşme reaksiyonu uygulamaları ve daha da önemlisi yüksek öneme sahip tıbbi ve zirai ilaçların sentezi için çevreyle dost yeni yöntemlerin geliştirilmesi bakımından önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.



Şekil 1. Heterodonör tiyoüre ligandlarının sentezi.

Anahtar Kelimeler: Boscalid, paladyum, perfloroalkil, $ScCO_2$, valsartan

Teşekkür: Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (2023-1-AP4-4793) tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Beletskaya, I. P., Cheprakov, A. V. The Heck reaction as a sharpening stone of palladium catalysis. Chem. Rev., 2000, 100, 3009-3066.
[2] Engel, S., Oberding, T. Process for preparing substituted biphenylanilides. Ludwigshafen: BASF AG, 2006, WO Patent 2006/092429.
[3] Pandarus, V., Giscard, D. D., Gingras, G., Béland, F., Ciriminna, R., Pagliaro, M. Greening the Valsartan Synthesis: Scale-up of Key Suzuki–Miyaura Coupling over SiliaCat DPP-Pd. Org. Process Res. Dev., 2013, 17, 1492-1497.

PS-095 [Kataliz]

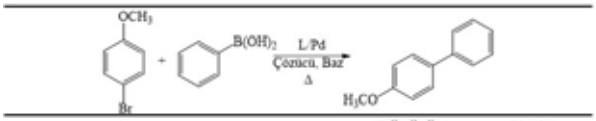
İki Dişli Benzoiltiyoüre Ligandı: Sentezi, Karakterizasyonu ve Suzuki C-C Eşleşme Reaksiyonlarındaki Katalitik Uygulamaları

Aliye Haznedar[1], Arif Emre Şahin[2], Simay İnce[3], Mustafa Kemal Yılmaz[4]
[1]Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin
[2]Mersin Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Mersin
[3]Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Anabilim Dalı, Mersin
[4]Mersin Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Mersin

Farmasötikler gibi oldukça kıymetli olan biyolojik olarak aktif moleküllerin ve organik bileşiklerin elde edilmesinde, yeni C-C bağı oluşumunu sağlayan eşleşme reaksiyonları oldukça etkili metodolojiler olarak ortaya çıkmıştır. Yaygın olarak kullanılan birçok eşleşme reaksiyonu arasından çok yönlü ve yaygın olan belki de en önemli reaksiyon Suzuki C-C eşleşme reaksiyonlarıdır. Literatürde Suzuki C-C eşleşme reaksiyonları tipik olarak paladyum katalizörleri tarafından katalize edilir. Bu katalizörler, özellikle sterik engelli veya elektronik olarak deaktive edilmiş substratların aktivasyonu için tasarlanmış olan aktif katalizörler oluşturmak amacıyla farklı donör atomları (P, N, O, S gibi) içeren ligandların kullanılmasını gerektirir [1]. Bu amaçla en yaygın kullanılan ligandlar fosfinler, porfirinler ve karbenlerdir. Bu bileşik sınıfları çoğu zaman yüksek maliyetli veya inert koşullar gerektirmekte, havaya ve neme karşı duyarlı olmaktadır. Araştırmacılar ılımlı reaksiyon koşulları altında, yüksek aktivite, stabilite ve substrat toleransı elde etmek için farklı alternatiflerin arayışına girmişlerdir. Çeşitli ligandlar arasından, tiyoüre türevleri düşük maliyetli başlangıç malzemelerinin kullanılması, havaya ve neme dayanıklı olmaları, geçiş metalleriyle kompleks oluşturma yetenekleri ve kolay sentezlenebilme özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir [2]. Bu araştırmada da kullanılan S ve O donör uçlara sahip iki dişli benzoiltiyoüreler ise bu ligandlara kıyasla katalitik aktiviteye etkisi daha az araştırılan fakat daha ucuz, termal ve kimyasal olarak stabilitesi daha yüksek bir ligand sınıfıdır.

Bu çalışmada benzoiltiyoüre iskeleti içeren bir ligand sentezlenmiş ve yapısı ^{1}H, ^{13}C, ^{19}F NMR, FT-IR gibi spektroskopik tekniklerle aydınlatılmıştır. Karakterizasyon işlemlerinden sonra, ligandların katalizör aktivitesi üzerine olan etkileri; paladyum(II)asetilasetonat ($Pd(acac)_2$) varlığında in situ olarak Suzuki C-C eşleşme reaksiyonlarında araştırılmıştır. Hazırlanan katalizör mükemmel katalitik aktivite ve oldukça yüksek kararlılık göstermiştir.

Tablo1. 4-bromoanisol ve fenilboronik asit arasındaki Suzuki C-C eşleşme reaksiyonunun optimizasyonu.



No	Çözücü	Baz	Dönüşüm (%)[b]	Verim (%)[b]
1	EtOH+H_2O	K_2CO_3	100	96
2	1,4-dioksan+ H_2O	K_2CO_3	100	96
3	MeOH+ H_2O	K_2CO_3	100	94
4	Toluen+ H_2O	K_2CO_3	66	53
5	H_2O	K_2CO_3	91	84
6	CH_3CN+ H_2O	K_2CO_3	100	91
7	EtOH+H_2O	Cs_2CO_3	100	98
8	1,4-dioksan+ H_2O	Cs_2CO_3	100	97
9	MeOH+ H_2O	Cs_2CO_3	100	93
10	Toluen+ H_2O	Cs_2CO_3	39	34
11	H_2O	Cs_2CO_3	95	90
12	CH_3CN+ H_2O	Cs_2CO_3	99	87
13	EtOH+H_2O	KOH	100	97
14	1,4-dioksan+ H_2O	KOH	100	93
15	MeOH+ H_2O	KOH	100	93
16	Toluen+ H_2O	KOH	66	57
17	H_2O	KOH	93	88
18	CH_3CN+ H_2O	KOH	97	84

Reaksiyon koşulları: 4-bromoanisol (1.0 mmol), fenilboronik asit (1.2 mmol), baz (1.5 mmol), S/C:100, çözücü (4 mL), süre (30 dk), sıcaklık (100°C). [b]Ürün dönüşümü ve verim değerleri GC analizleri ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Benzoiltiyoüre, Homojen kataliz, paladyum, Suzuki C-C eşleşme reaksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (2209-A 2023-1. Dönem) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1]. Mpungose, P. P., Vundla, Z. P., Maguire, G. E., Friedrich, H. B. The current status of heterogeneous palladium catalysed Heck and Suzuki cross-coupling reactions. Molecules, 2018, 23(7), 1676.
[2]. Khairul, W. M., Wahab, F. F. A., Soh, S. K. C., Shamsuddin, M., Daud, A. I. Palladium (II)-pivaloyl thiourea complexes: Synthesis, characterisation and their catalytic activity in mild Sonogashira cross-coupling reaction. Chemical Physics Letters, 2020, 756, 137842.

PS-096 [Kataliz]

Ru Nanopartikülleri/ Kırmızı Fosfor Heteroeklemleri: Sentezi, Karakterizasyonu ve Sıralı Fotokatalitik Hidrojen Üretimi-Nitroarenlerin Transfer Hidrojenasyonunda Etkinlikleri

***Ece Aktürk*, Begümhan Karapınar, Önder Metin**
Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye

Sürdürülebilir bir yeşil enerji kaynağı olarak hidrojen, yalnız su ve güneş ışığı kullanarak fotokatalitik yöntemlerle, karbondioksit gibi sera gazları veya zehirli atıklar ortaya çıkarmadan fotokatalizörler aracılığıyla üretilebilmektedir. Görünür ışığı soğurma özellikleri sayesinde yarı iletken malzemeler fotokatalizör olarak kullanılabilmektedir. Fotokatalitik etki göstermesinin keşfini [1] takiben ticari olarak ulaşılabilen kırmızı fosfor (RP) bu alanda ilgi görmeye başlamıştır. Ancak tek başına RP'nin fotokatalitik etkinliği uyarılmış elektron-boşluk çiftlerinin hızlı rekombinasyonu nedeniyle sınırlıdır. Kırmızı fosforun fotokatalitik etkinliğinin, yarı iletkenin üzerine desteklenecek metal nanopartikülleri aracılığıyla oluşturulacak iletken/yarı iletken heteroeklemleri ile arttırılabileceği rapor edilmiştir.

Diğer taraftan hidrojenasyon, doymamış moleküllerin bir metal katalizör varlığında hidrojen (H_2) eklenerek doymuş moleküllere dönüştürüldüğü önemli bir kimyasal reaksiyondur. Geleneksel katalitik hidrojenasyon olarak adlandırılan hidrojenasyon reaksiyonları, ağırlıklı olarak harici H_2 gazının ve yüksek reaksiyon sıcaklıklarının varlığını gerektiren zorlu koşullar altında gerçekleştirilir. Bu yönteme daha yumuşak ve güvenli bir alternatif olarak transfer hidrojenasyon tekniği, harici H_2 gazına ihtiyaç duymadan hidrojenasyon reaksiyonlarını kolaylaştırır. Transfer hidrojenasyonda bugüne kadar gerekli hidrojeni sağlamak için izopropanol, formik asit, amonyak boran ve sodyum borohidrür gibi hidrojen taşıyıcılar kullanılmıştır. Fotokatalitik hidrojenasyon yöntemi, hidrojenasyon reaksiyonlarının daha ılıman koşullar altında gerçekleştirilmesini sağlar ve daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir yaklaşım sunar. Fotokatalitik HER ile transfer hidrojenasyon yöntemlerini bir araya getirerek bütünleşik bir strateji geliştirmek, daha çevreci, zehirli olmayan ve uygun maliyetli hidrojen kaynaklarının seçimi ile gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, hidrojenasyon reaksiyonlarında fotokatalitik olarak sudan elde edilen hidrojenin doğrudan kullanımı, organik kimya alanında etkileyici sonuçlar doğurma potansiyeline sahip son derece sürdürülebilir bir yaklaşım sunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada, RP'nin üzerine sudan hidrojen üretiminde çok az denenmiş ama hidrojenasyonda katalitik etkinliği bilinen rutenyum nanopartiküllerinin yüklenmesi yolu ile Ru/RP heteroeklem yapılı fotokatalizörler sentezlendi [2]. Elde edilen Ru/RP heteroeklemleri birbirini takip eden (tandem) sudan görünür ışık altında fotokatalitik hidrojen üretilmesinde ve üretilen hidrojenin nitroarenlee transferi yoluyla aniline indirgenmesinde katalizör olarak kullanıldı. Tasarlanan Ru/RP heteroeklem yapılı fotokatalizör, oda sıcaklığında sudan 8 saat sonunda 45,56 mmol/g hidrojen üretimi ve nitroarenlerin transfer hidrojenasyonuyla anilin eldesinde de %75'i aşan verim sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Transfer hidrojenasyon, kırmızı fosfor, rutenyum, fotokataliz, yeşil kimya.

Kaynaklar

[1] Wang, F.; Ng, W. K. H.; Yu, J. C.; Zhu, H.; Li, C.; Zhang, L.; Liu, Z.; Li, Q. Red Phosphorus: An Elemental Photocatalyst for Hydrogen Formation from Water. Applied Catalysis B: Environmental 2012, 111-112, 409–414. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2011.10.028.

[2] Han, S.; Yun, Q.; Tu, S.; Zhu, L.; Cao, W.; Lu, Q. Metallic Ruthenium-Based Nanomaterials for Electrocatalytic and Photocatalytic Hydrogen Evolution. Journal of Materials Chemistry A 2019, 7 (43), 24691–24714. https://doi.org/10.1039/c9ta06178a.

PS-097 [Kataliz]

Görünür Işık Altında Fotoredoks Uygulamaları İçin Grafitik Karbon Nitrür/Demir İndiyum Sülfür Heteroeklemi ($FeIn_2S_4$/gCN): Sentez, Karakterizasyon Ve Fotokatalitik Performans

***Ecem Şimşek**, Zafer Eroğlu, Melek Sermin Özer, Önder Metin*
Koç Üniversitesi, Kimya, İstanbul

Endüstriyelleşme faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkan toprak, hava ve su kirliliği dünyadaki tüm ekosistemler üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Diğer kirlenme türlerine nispeten su kirliliğinin yaşayan tüm organizmalar için sağlık açısından daha büyük bir tehlike oluşturması acil ve sürdürülebilir çözümlerin gerekliliğini zorunlu kılmıştır. Özellikle tekstil boyaları gibi atık su içerisindeki biyolojik olarak parçalanması mümkün olmayan kimyasalların ayrıştırılması su kirliliğini önleme yolunda kayda değer bir adım olarak görülmektedir. Çevresel iyileştirme adı altında organik kirleticilerin fotokimyasal dekompozisyonunda sürdürülebilir metotların kullanılması bilim insanlarının ilgisini çekmektedir [1]. Bu bağlamda atık sularda bulunan kirleticilerin görünür ışık altında fotokatalitik bozunmasında kullanılacak yarı-iletken bir katalizörün görünür ışıkta yüksek absorpsiyon göstermesi ve foto-oluşturulan elektron ve boşluk çiftlerinin düşük rekombinasyona sahip olması önem taşımaktadır. Uygun bant aralığı pozisyonlarıyla demir indiyum sülfür ($FeIn_2S_4$) fotokatalitik uygulamalar için uygun bir yarı iletken olsa da görünür ışık soğurması kapasitesinin düşüktür [2,3]. Grafitik karbon nitrür (g-CN) ise geniş bir yüzey alanına ve görünür ışık ile aktivite edilebilen bant aralığına sahip olmasına rağmen oluşan elektron ve boşlukların hızlı rekombinasyonu malzemenin verimini düşürmektedir [4]. Bu çalışmada $FeIn_2S_4$/g-CN heteroeklemi, teflon kaplamalı paslanmaz çelik otoklav içerisinde metal tuzları ve tiyoürenin g-CN nanoyaprakları varlığında solvotermal yöntem ile sentezlendi. Farklı miktarlarda g-CN içeren $FeIn_2S_4$/g-CN heteroeklemleri sentezlenerek, atık sudaki metil turuncusunun (MO) fotodegredasyonunu en etkin gerçekleştiren optimal kompozisyon belirlendi. Reaksiyon kinetikleri incelendiğinde, heteroeklemin boyayı %93 oranında dekompoze ederek saf g-CN'e oranla 2,16 kat daha yüksek bir fotokatalitik performans ortaya koyduğu gözlemlendi. TEM ve XRD analizlerinin sonuçları sentezlenen materyalin morfolojisinin ve kristal yapısının her iki bileşeninin karakteristik özelliklerini sergilediğini gösterdi. g-CN/ $FeIn_2S_4$'ün fotofiziksel özellikleri UV-Vis DRS, PL, TR-PL ve VB-XPS kullanılarak aydınlatıldı. Toplanan veriler, alternatif yolların oluşumu ile elektron-boşluk rekombinasyonun büyük ölçüde önlenerek iyileştirilmiş bir fotokatalitik aktiviteye yol açtığına ortaya koydu.

Anahtar Kelimeler: Demir indiyum sülfür, grafitik karbon nitrür, heteroeklem, fotokataliz, fotobozunma.

Teşekkür: Yazar Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna (TÜBİTAK) 2209-A - Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı için teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Chen, Y., Jiang D., Gong Z., Li, Q., Shi, R., Yang, Z., Lei Z., Li. J., Wang L. 2020. "Visible-light responsive organic nano-heterostructured photocatalyst for enivornmental remediation and H2 generation". Journal of Materials Science & Technology. 38, 93-106.

[2] Zhang. B., Liu, Y., Zhu, H., Gu, D., Zhou, K., Hao, J. 2022. "Enhanced visible light photocatalytic performance of a novel FeIn2S4 microsphere/BiOBr nanoplate heterojunction with a Z-scheme configuration". Environmental Science and Pollution Research, 30, 13438-13448.
[3] Shangguan, X.Y., Fang, B.L., Xu, C. X., Tan, Y., Chen, Y., Xia, Z., Chen, W. 2021. "Fabrication of direct Z-scheme FeIn2S4/Bi2WO6 hierarchical heterostructures with enhanced photocatalytic aciticty for tetracycline hydrochloride photodegradation." Ceramics International, 47, 6318-6328.
[4] Liu, J., Wang, H., Antonietti, M. 2016. "Graphitic carbon nitride "reloaded": emerging applications beyond (photo)catalysis". Chemical Society Reviews, 45, 2308-2326.

PS-098 [Kataliz]

Heterosiklik Aminlerin C-H Bağ Aktivasyonu için Polimerik Karbon Nitrür Tabanlı Fotoredoks Katalizörler

Zaid Emara
Koç Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34450, İstanbul, Türkiye

İnert Karbon-Hidrojen (C-H) bağlarının aktifleştirilip, daha sonrasında çeşitli fonksiyonel gruplara dönüştürülebilmesi, yıllardır önemli bir araştırma konusudur. C-H bağlarının aktivasyonunda genellikle homojen katalizörler kullanılır ve bu katalizörler Pd, Ru ve Rh gibi pahalı metallerin karmaşık bileşiklerini gerektirir. Ancak homojen katalizörler, zor sentez koşulları ve reaksiyon ortamından uzaklaştırılamaması gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Bu bağlamda, C-H bağ aktivasyonunda sürdürülebilir kimya hedefi ile uyumlu olan, çevre dostu heterojen katalizörlere ihtiyaç vardır. Fotoredoks kataliz, ışık enerjisinin kullanılmasıyla kimyasal reaksiyonların hızlandırılması veya yönlendirilmesi sürecidir. Bu yöntem ile, görünür ışık kullanan fotokatalizörlerin belirli kimyasal bağları kırma ve yeni bağlar oluşturma yeteneğini kullanılarak, daha önce reaktif olmayan veya zor işlenebilir olan bileşenlerin dönüşümünü sağlanır. Görünür ışık aracılı fotoredoks kataliz, geçtiğimiz yıllarda, arenlerin C(sp^2)-H bağları ve alifatik bileşiklerin C(sp^3)-H bağları dahil olmak üzere, çeşitli inert C-H bağlarının işlevselleştirilmesinde başarıyla kullanılmıştır [1,2].

Bu çalışmada, heterosiklik bir amin olan tetrahidroizokinolinlerin, α-C(sp^3)-H aktivasyon süreçleri incelendi. Polimerik karbon nitrür (PCN), politriazin imit (PTI) ve poliheptazin imit (PHI) tabanlı karbon nitritleri inert C-H bağı aktivasyonu için fotokatalizör olarak sentezlendi. Sentezlenen malzemeler TEM, XRD, UV-Vis-NIR spektrofotometresi, FTIR mikroskobu, fotoluminesans (PL) teknikleri ile karakterize edildi. Fotokatalitik aktiviteleri, model reaksiyon olarak kullanılan 2-fenilimidazo[1,2-a]piridin ile *N*-feniltetrahidroizokinolin arasındaki reaksiyonda incelendi. Bu çalışma, polimerik karbon nitrür temelli fotokatalizöerlerin C-H bağ işlevselleştirilmesinde daha yaygın olarak kullanılmasına öncülük edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: C-H bağı aktivasyonu, fotoredoks kataliz, polimerik karbon nitrür (PCN).

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 123Z407) kapsamında gerçekleştirilmektedir. Finansal desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Rogge, T., Kaplaneris, N., Chatani, N., Kim, J., Chang, S., Punji, B., Schafer, L. L., Musaev, D. G., Wencel-Delord, J., Roberts, C. A., Sarpong, R., Wilson, Z. E., Brimble, M. A., Johansson, M. J., & Ackermann, L. (2021). C–H activation. Nature Reviews Methods Primers, 1(1).

[2] Kalay, E., Küçükkeçeci, H., Kilic, H., & Metin, Ö. (2020). Black phosphorus as a metal-free, visible-light-active heterogeneous photoredox catalyst for the direct C–H arylation of heteroarenes. Chemical Communications, 56(44), 5901–5904.

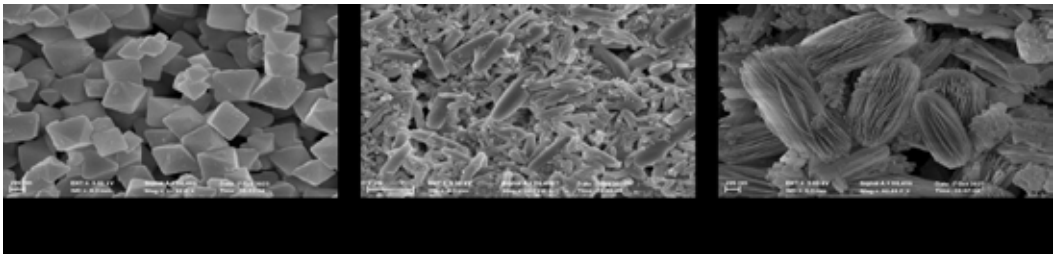
PS-099 [Kataliz]

Fotokataliz Uygulamaları İçin Geliştirilmiş Metal-Organik Kafesler (MOF)

Ecem Ezgi Özkahraman[1], Beyza Nur Karakoç[2], Kang Sun[3], Zafer Eroğlu[2], Melek Şermin Özer[2], Hai Long Jiang[3], Önder Metin[2]

[1]Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri ve Mühendislik Enstitüsü, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, İstanbul
[2]Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri ve Mühendislik Enstitüsü, Kimya Bölümü, İstanbul
[3]Çin Bilim ve teknoloji Üniversitesi (USTC), Kimya Bölümü, Hefei

Metal-organik kafesler (MOF), metal düğümlerden ve koordinasyon bağlarıyla bağlanan organik bağlayıcılardan oluşan gözenekli kristal malzemelerdir. MOF'ların metal düğümleri hemen hemen tüm metalleri kapsayabilir ve organik bağlayıcılar da son derece tasarlanabilir ve özelleştirilebilir. Bu sayede farklı yapılara ve özelliklere sahip birçok MOF sentezlenebilir [1]. Geçtiğimiz yıllarda MOF'lar, gaz depolama ve ayırma, kimyasal sensörler, kataliz ve proton iletkenliği gibi birçok uygulamada kullanıldı. Bu uygulamların yanı sıra, geleneksel inorganik yarı iletkenlerle karşılaştırıldığında MOF'lar fotokatalizde de birçok avantaj sunar. MOF'lar geniş yüzey alanına ve gözenekliliğe sahiptir, bu da MOF'ların yüksek yoğunlukta aktif alanlar sergilemesini sağlar. Ayrıca, MOF'ların kristal yapıları, katalitik mekanizmaların ve yapı-aktivite ilişkilerinin derinlemesine anlaşılması için mükemmel bir platform oluşturur [2]. Bu çalışmada, bant aralığı potansiyelleri ve yük transferi özellikleri göz önünde bulundurularak, solvotermal metod ile üç adet MOF sentezlendi: UiO-66-NH2, Al-TCPP ve PCN-222. Sentezlenen MOF'ların yapısı, X-ışını kırınımı (XRD), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile analiz edildi. Fotofiziksel ve bant potansiyeli özellikleri ise, UV-görünür yansıma spektroskopisi (UV-DRS) analizi ve Mott-Schottky analizi ile karakterize edildi. Sentezlenen katalizörlerin fotokatalitik aktiviteleri, arenlerin arildiazonyum tuzları ile C–C arilasyonunun işlevselleştirilmesi reaksiyonu üzerinde görünür ışıkta denendi. Rekasiyonun verimi Gaz kromotografisi – Kütle Spektroskopisi (GC-MS) ve Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) analizleri sonucunda hesaplandı. Hesaplanan verimlere göre, PCN-222 %49 verim ile en yüksek verimi gösterdi. Sonuçlar, bu MOF'ların geniş yüzey alanları ve gözenekli yapıları sayesinde yüksek fotokatalitik aktiviteler sergilediğini gösterdi. Ayrıca, MOF'ların metal düğümleri ve organik bağlayıcıları sayesinde katalitik etkinliklerinin artırılabildiği ve farklı reaksiyon koşullarında uyarlanabildiği görüldü. Bu özellikler, MOF'ların fotokatalitik uygulamalarda önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.



Figür 1. Sentezlenen MOF'lara ait SEM görüntüleri.

Anahtar Kelimeler: Fotokataliz, MOF.

Kaynaklar

[1] Furukawa, H.; Cordova, K. E.; O'Keeffe, M.; Yaghi, O. M. The Chemistry and Applications of Metal-Organic Frameworks. Science (80-.). 2013, 341 (6149), DOI: 10.1126/science.1230444
[2] Xiao, J.-D.; Jiang, H.-L. Metal–Organic Frameworks for Photocatalysis and Photothermal Catalysis. Acc. Chem. Res. 2018, 52 (2), https://doi.org/10.1021/acs.accounts.8b00521

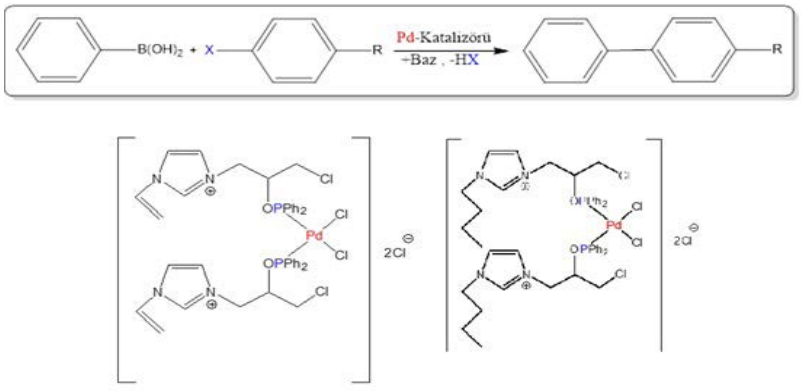
PS-100 [Kataliz]

İyonik Sıvı Temelli Pd(II) Fosfinit Komplekslerinin Miyaura-Suzuki Kapling Reaksiyonlarındaki Katalitik Etkinliği

***Nermin Meriç*[1], *Cezmi Kayan*[2], *Feyyaz Durap*[2], *Murat Aydemir*[2]**

[1]*Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, Saç ve Güzellik Hizmetleri Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*
[2]*Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*

Organik sentezde karbon-karbon (C-C) bağlarını taşıyan çapraz bağlanma reaksiyonları büyük önem taşır [1-3]. En yaygın olarak kullanılan birleştirme reaksiyonları Kumada Coupling (1972), Heck reaksiyonu (1972), Sonogashira Coupling (1975), Negishi Coupling (1977), Stille Coupling (1978), Suzuki reaksiyonu (1979)'dur. Palladyum ile katalizlenen çapraz eşleşme reaksiyonları en yaygın kullanılan ve popüler olanlardır. Palladyum katalizli C-C eşleşme reaksiyonları arasında Suzuki (Miyaura-Suzuki reaksiyonu olarak da adlandırılır) reaksiyonu amiral gemisi görevini üstlenmiştir [4-6]. Suzuki-Miyaura çapraz eşleşme C-C bağ oluşumu reaksiyonları, çok yönlü ve çevre dostu olmasından dolayı biarillerin sentezinde en popüler metotlardan biri olarak görülmektedir [7].



Şekil 1.

Bu çalışmada, iyonik sıvı temelli fosfinit ligandlarının(P-ILs) Pd(II) komplekslerinin aril halojenürlerin fenilboronik asit ile olan Miyaura-Suzuki kapling reaksiyonlarında katalizör olarak kullanımları araştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Fosfinit, Paladyum, Suzuki-Miyaura kapling reaksiyonu

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 221Z254 (1002) projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Ojima, I., (Ed), 2010, "Catalytic Asymmetric Synthesis, third ed"., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, ISBN 978-0-470-17577-4
[2] Molnar, A., Molnar, A. (Eds), 2013, "A Palladium-Catalyzed Coupling Reactions: Practical Aspects and Future Developments" Wiley-VCH, Weinheim.
[3] Enthaler, S., Wu X.F., (Eds), 2015, "Zinc Catalysis: Applications in Organic Synthesis" Wiley-VCH, Weinheim.

[4] Anderson C. M., Hallberg A., Daves G. D., 1987, J. Org. Chem., 52, 3529-3536.
[5] Littke A. F., Fu G.C. 2002. "Palladium-Catalyzed Coupling Reactions of Aryl Chlorides", Angewandte Chemie International Edition, 41, 4176-4211.
[6] Durap F., Rakap M., Aydemir M., Özkar S. 2010. "Room temperature aerobic Suzuki cross-coupling reactions in DMF/water mixture using zeolite confined palladium (0) nanoclusters as efficient and recyclable catalyst", Applied Catalysis A: General, 382, 339–344.
[7]. Miyaura N., Suzuki A. 1995. "Palladium-Catalyzed Cross-Coupling Reactions of Organoboron Compounds" Chemical Reviews, 95, 2457-2483.

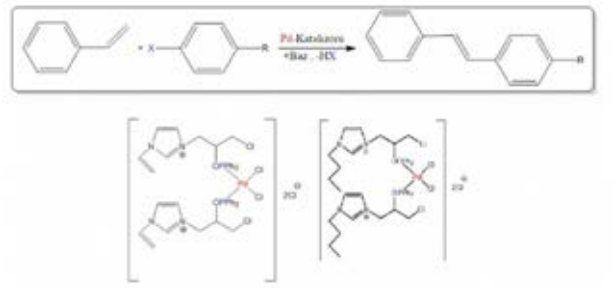
PS-101 [Kataliz]

Mizoroki–Heck Kapling Reaksiyonlarında İyonik Sıvı Temelli Pd(II) Fosfinit Komplekslerinin Katalizör Olarak Kullanılması

***Murat Aydemir*[1], *Cezmi Kayan*[1], *Feyyaz Durap*[1], *Nermin Meriç*[2]**

[1]*Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*
[2]*Dicle Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, Saç ve Güzellik Hizmetleri Bölümü, -21280Diyarbakır, Türkiye*

P-O-C türü fosfinit ligandlar asimetrik allilik alkilasyon, hidroformilasyon ve eşleşme reaksiyonlarında katalizör olarak kullanılmaktadır [1]. Palladyum ile katalizlenen çapraz eşleşme reaksiyonları en yaygın kullanılan ve popüler olanlardır. 2010 yılında Heck, Negishi ve Suzuki, Pd katalizörlerini kullanan birleştirme reaksiyonlarına katkılarından dolayı Nobel Kimya Ödülü'nü paylaşmışlardır [2-4]. Mizoroki–Heck reaksiyonu için oldukça ılımlı koşullar gerektiğinden hidrokarbonların, polimerlerin, ilaçların, zirai kimyasalların, boyaların ve enantiyoseçici ürünlerin sentezinde yaygınca kullanılmaktadır [5,6].



Şekil 1.

Bu çalışmada, iyonik sıvı temelli fosfinit ligandlarının(P-ILs) Pd(II) komplekslerinin aril bromürlerin stiren ile olan Heck kapling reaksiyonlarında katalizör olarak kullanımları araştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Fosfinit, paladyum, Mizoroki–Heck kapling reaksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 221Z254 (1002) projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Carbo, J. J., Lledos, A., Vogt, D., Bo, C. 2006. "Origin of Stereoinduction by Chiral Aminophosphane Phosphinite Ligands in Enantioselective Catalysis: Asymmetric Hydroformylation". Chemistry-A European Journal, 12(5), 1457-1467.
[2] Anderson C. M., Hallberg A., Daves G. D., 1987, J. Org. Chem., 52, 3529-3536.
[3] Littke A. F., Fu G.C. 2002. "Palladium-Catalyzed Coupling Reactions of Aryl Chlorides", Angewandte Chemie International Edition, 41, 4176-4211.
[4] Durap F., Rakap M., Aydemir M., Özkar S. 2010. "Room temperature aerobic Suzuki cross-coupling reactions in DMF/water mixture using zeolite confined palladium (0) nanoclusters as efficient and recyclable catalyst", Applied Catalysis A: General, 382, 339–344.
[5] Larhed, M., Hallberg, A. 2002. " In Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis"., 1, 1133-1178.
[6]. Aydemir, M. 2008. "Heterofonksiyonlu Polidendat P(III) Ligandların Sentezi, Karakterizasyonu ve Katalitik Etkilerinin Araştırılması", "Doktora" tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır.

PS-103 [Kataliz]

Amonyak-Boranın Metanolizinde Vulcan Karbona Tutturulmuş Platin Nanopartiküllerinin Etkinliği

Elif Şeki Demirci, Melike Sevim
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

Günümüzde fosil yakıtlar ve karbon ayak izini arttıran zararlı maddeler Dünyamızı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden bilim insanları temiz enerji kaynakları arayışına girmişlerdir. Son yıllarda hidrojen de bu kaynaklar arasında en çok dikkati çekenlerden biridir. Hidrojen depolanamaması ve küçük molekül ağırlığı gibi dezavantajlarına sahip olsa da bunun yanında reaksiyon ortamında aynı anda kullanılabilmesi ve dönüştürülebilmesi sebebiyle hala gözde temiz enerji kaynakları arasındadır [1]. Amonyak boran, hidrazin boran, morfolin boran gibi malzemeler yüksek hidrojen içeriğine sahip malzemelerdir. Bunların arasında, Amonyak boran en yüksek hidrojen kapasitesine sahiptir. 1 mol Amonyak borandan uygun reaksiyon şartlarında ve uygun katalizör varlığında 3 mol H_2 gazı açığa çıkmaktadır [2]. Bu çalışmada yaklaşık 2 nm boyutunda platin nanopartiküller ılıman şartlarda kimyasal indirgeme yöntemiyle sentezlenmiş olup ticari Vulcan Karbona desteklenerek amonyak boranın metanolizi reaksiyonundaki aktiviteleri incelenmiştir. İlk aşamada sentezlenen katalizörün karakterizasyonu XRD, ICP-MS, TEM ve XPS gibi ileri analitik yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada, farklı sıcaklık, farklı katalizör miktari, farklı amonyak boran miktarı gibi parametreler de çalışılmıştır. En son katalizörün tekrarlanabilirlik çalışması yapılmış 5 çevrim sonunda da hala aktif olduğu gözlenmiştir. Pt/Vulcan Karbon katalizörlüğünde, Amonyak boran metanoliz reaksiyonunun aktivasyon enerjisi Ea=42,5 kJ/mol olarak hesaplanmıştır. TOF değeri ise 504 dk^{-1} olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Platin, amonyak-boran, hidrojen.

Kaynaklar

[1] Midilli, A., Ay, M., Dincer, I., & Rosen, M. A. On hydrogen and hydrogen energy strategies: I: current status and needs. Renewable and sustainable energy reviews, 2005, 9(3), 255-271.
[2[Akbayrak, S., & Özkar, S. Ammonia borane as hydrogen storage materials. International Journal of hydrogen energy, 2018, 43(40), 18592-18606.

Organometalik Kimya Poster Sunumları

Organometallic Chemistry Poster Presentations

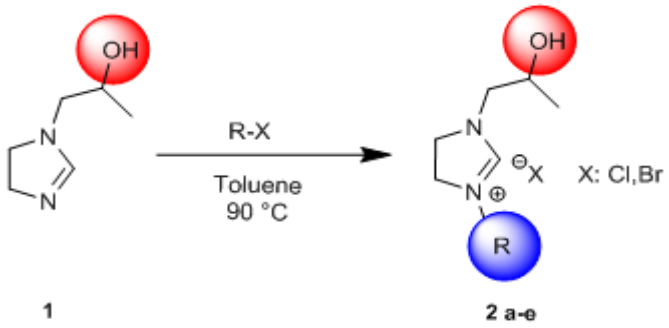
PS-104 [Organometalik Kimya]

Synthesis of Novel Water-Soluble Imidazolidine Salts: Reveal Their Anticancer Potential

Ichraf Slimani[1], Hüseyin Karcı[3], Muhammed Dündar[4], İlknur Özdemir[2], Nevin Gürbüz[2], Ahmet Koç[5], İsmail Özdemir[2]

[1]Inonu University, Catalysis Research and Application Center, Malatya, 44280, Turkey
[2]Inonu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry, Malatya, 44280, Turkey
[3]Inonu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, Malatya, 44280, Turkey
[4]Inonu University, Drug Administration and Research Center, Malatya, 44280, Turkey
[5]Inonu University, Faculty of Medicine, Department of Medical Genetics, Malatya, 44280, Turkey

Imidazole has become an important synthon in the development of new drugs. Its derivatives show different biological activities such as antibacterial, anticancer, antiviral, anti-inflammatory and antifungal activities which have been widely reported in the literature [1,2]. Among the different derivatives of imidazole, imidazolidine is a saturated derivative of imidazole. Herein we report five new imidazolidine salts bearing hydroxyl group (Scheme 1). The structures of all new compounds have been fully characterized by various spectroscopic analytical techniques (FTIR, ^{1}H and ^{13}C NMR). The anticancer activity of the new salts was evaluated against HCT116 (Human colon cancer), SH-SY5Y (Human brain cancer) and BEAS-2B (Human healthy lung cell) cell lines. The anticancer activity analyses of the compounds were performed using the MTT method.



Scheme 1. Synthesis of imidazolidine salts 2a-e

Keywords: Imidazolidine, hydroxyl group, anticancer activity.

Acknowledgements: The Technological and Scientific Research Council of Turkey (TÜBİTAK) for Post-Doc Research Fellowship Programme (2216B-TWAS) and İnönü University, FBG-2021-2562.

References

[1] Siwach, A., Verma, P.K. Synthesis and therapeutic potential of imidazole containing compounds. BMC Chemistry., 2021, 12, 1-69. https://doi.org/10.1186/s13065-020-00730-1.
[2] Kabi, A.K., Gujjarappa, R., Singh, V., Malakar, C.C. Biological impacts of imidazoline derivatives. Chem. Pap., 2024, https://doi.org/10.1007/s11696-024-03496-1.

PS-105 [Organometalik Kimya]

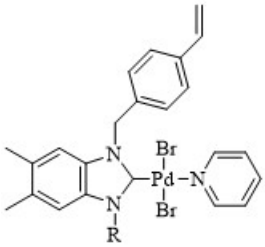
Heteroarenlerin Palladyum-PEPPSI-NHC Katalizörlüğünde Doğrudan Arilasyonu

Emine Özge Karaca[1], Enes Evren[2], Nevin Gürbüz[3], İsmail Özdemir[3]

[1]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye

C-C Bağ oluşumu endüstride önemli uygulamaları olan tepkimelerdir. İlaç ve tarım öncelikli olmak üzere, gıda, boya, plastik, sanayiinde kullanılan birçok kimyasal madde C-C bağ oluşumu tepkimeleri kullanılarak hazırlanmaktadır. Son yıllarda N-heterosiklik karbenler (NHC) ve bunlardan sentezlenen geçiş metal kompleksleri, organometalik kimyada ve özellikle C-C bağ oluşum tepkimelerinde katalizör olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır [1]. Daha kararlı ve etkili katalizörler bulmak için genellikle hacimli ve güçlü sunucu ligandlara odaklanılmıştır, bu ligantlar palladyumu sıkıca bağlama eğiliminde olduklarından ligand kaybıyla katalizör deaktivasonunu önlerler. Fosfin komplekslerinin yüksek maliyeti, toksisitesi ve termal kararsızlığı nedeniyle, orijinal Pd-fosfin katalizörlerine göre daha az komplike ve çevreye duyarlı çeşitli fosfinsız katalitik sistemler geliştirilmiştir. Bunlar göz önüne alındığında son 20 yıl boyunca N-heterosiklik karbenler (NHC'ler) büyük dikkat çekmiştir [2,3].

Çalışma kapsamında beş tane NHC-Pd-piridin kompleksi hazırlanmıştır. Katalizörlerin yapısal karakterizasyonları NMR, FT-IR, HR-AM analiz teknikleri ile yapılmıştır. Sentezlenen kompleksler heteroaromatik bileşiklerin arilasyonunda katalizör olarak kullanılmış ve aktif katalizörler olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Palladyum-PEPPSI-NHC.

Anahtar Kelimeler: Arilasyon, *N*-heterosiklik karben, palladyum-PEPPSI-NHC.

Kaynaklar

[1] Echavarren, A. M.; Cárdenas, D. J., Mechanistic Aspects of Metal-Catalyzed C,C- and C,X-Bond-Forming Reactions. In A. de Meijere, F. Diederich (Eds), Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions, Weinheim, Wiley-VCH 2004, pp.1-40.
[2] Nolan, S. P., N-Heterocyclic Carbenes in Synthesis, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006.
[3] Normand, A. T.; Cavell K. J. NHC-Palladium Complexes in Catalysis, N-Heterocyclic Carbenes: From Laboratory Curiosities to Efficient Synthetic Tools; de Diez-Gonzales, S., Ed., The Royal Society of Chemistry, Cambridge 2011, pp. 252-283.

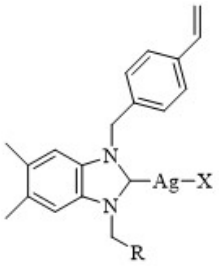
PS-106 [Organometalik Kimya]

Yeni *N*-Heterosiklik Karben Gümüş(I) Kompleksleri: Sentezi, Yapısal Karakterizasyonu, Antimikrobiyal ve Sitotoksisite Potansiyeli Çalışmaları

Emine Özge Karaca[1], Hüseyin Karcı[2], Muhammed Dündar[3], Nevin Gürbüz[4], Ahmet Koç[5], İsmail Özdemir[4]

[1]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Malatya, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[5]İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı, Malatya, Türkiye

Benzimidazol içeren *N*-heterosiklik karbenlerin (NHC'ler) geçiş metali kompleksleri, yıllar içerisinde organo-metalik kimya ve homojen katalizde yoğun araştırmaların merkezindedir [1]. NHC komplekslerinin elektronik ve sterik özellikleri kolayca değiştirilebilmektedir. Bu durum homojen katalizde karben komplekslerini vazgeçilmez kılar. Aynı zamanda bu kompleksler fosfin analogları ile karşılaştırıldığında havaya, neme ve ısıya karşı daha fazla kararlılığa sahiptir [2]. Katalizin yanı sıra M-NHC kompleksleri tıp alanında da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin antimikrobiyal etkilerinin yanında kansere karşı aktif olduğu da görülmüştür. Gümüşün antimikrobiyal ve antikanser özelliklerine ilişkin araştırmalar son yıllarda artmaya devam etmiştir ve artık geniş bir antimikrobiyal ve antikanser etki spektrumu sergileyen birçok farklı gümüş kompleksi bulunmaktadır [3]. Mevcut araştırma çalışması bazı ürünlere alternatif sunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada, yeni bir 1-(4-vinylbenzyl)-3-(alkil)-5,6-dimetilbenzimidazol-2-iliden]gümüş(I) kompleksi serisi sentezlendi ve bunların in vitro antibakteriyel, antifungal ve antikanser etkileri araştırıldı. Tüm bileşiklerin yapıları ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve IR spektroskopi teknikleriyle karakterize edildi.



Şekil 1. *N*-Heterosiklik karben gümüş(I) kompleks.

Anahtar Kelimeler: Antikanser aktivite, antimikrobiyal aktivite, 5,6-dimetilbenzimidazol.

Teşekkür: Bu çalışma İnönü Üniversitesi BAP- FBG-2023-3273 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] B. Çetinkaya, Reduction reactions with NHC-bearing complexes, in: N-Heterocyclic Carbenes:

FromLaboratory Curiosities to Efficient Synthetic Tools, ed. S. Díez-González, RSC Catalysis Series No. 6, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2011, pp. 366-398.

[2] D. Tapu, D. A. Dixon, C. Roe, 13C NMR Spectroscopy of " Arduengo-type" Carbenes and Their Derivatives, Chem. Rev., 109 (2009) 3385-3407. https://doi.org/10.1021/cr800521g.

[3] E. A. Çetinkaya, A. Koç, H. K. Koç, H. Karabıyık, H. Karabıyık, E. Üstün, İ. Özdemir, "Enhanced Catalytic Activity of Oxygen-Tethered IrIII NHC Complexes in Aqueous Transfer Hydrogenative Reductive Amination Reactions: Experimental Kinetic and Mechanistic Study" Polyhedron, 237, 116383 (2023). https://doi.org/10.1002/cctc.201800558.

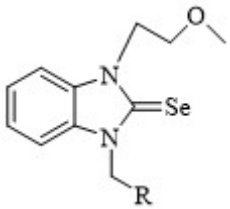
PS-107 [Organometalik Kimya]

Benzimidazol Selen Türevlerinin Sentezi ve Özellikleri

Serinay Fındık[1], Melisa Tekşahin[1], Emine Özge Karaca[2], Hüseyin Karcı[3], Nevin Gürbüz[4], Ahmet Koç[5], İsmail Özdemir[4]

[1]İnönü Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Malatya, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, Kataliz Araştırma ve Uygulama Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[5]İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı, Malatya, Türkiye

N-Heteosiklik karbenler (NHC) en az bir α-amino sübstituyenti taşıyan siklik karbenlerdir ve organometalik ve kataliz kimyasında çok kullanılan ligantlardır. NHC'ler güçlü Lewis bazıdır ve genellikle benzer fosfinlere göre metal ile daha güçlü ve daha kararlı bağ yapar [1]. NHC ligandlarının kararlı olmaları NHC ligandı taşıyan metal komplekslerinin termal ve oksidatif kararlılıklarında artış meydana getirmektedir. Bu nedenle tepkime ortamında uzun ömürlü ve oldukça aktif katalizörler oluşmaktadır. Organokalkon bileşikleri organik sentezler, biyokimya, organik süperiletkenler ve yarı iletken materyallerin sentezinde uygulama alanı bulmaktadır [2]. Selenyum içeren heterosiklik bileşikler organoselenyum bileşikleri arasında önemli bir yere sahiptir [3]. Bu çalışmada benzimidazol çekirdeği içeren Se türevleri hazırlanarak antimikrobiyal ve antikanser aktiviteleri incelenmiştir. Mevcut araştırma çalışması bazı selen türevlerine alternatif sunmayı amaçlamaktadır. Tüm bileşiklerin yapıları ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve HR-AM spektroskopi teknikleriyle karakterize edildi.



Şekil 1. Benzimidazol Selen kompleksleri

Anahtar Kelimeler: Antikanser aktivite, Antimikrobiyal aktivite, benzimidazol, Selen kompleksleri

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 122Z261 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] L. Jafarpour, S.P. Nolan, Development of olefin metathesis catalyst precursors bearing nucleophilic carbene ligands, J. Organomet. Chem., 617(2001) 17-27. https://doi.org/10.1016/S0022-328X(00)00547-7.
[2] K. K. Bhasin, E. Arora, K. Kaur, S. K. Sung-KyuKang, M. Gobel, T. M. Mehta, Tetrahedron, 65(2009) 247-252.
[3] V. P. Litvinov, V. D. Dyachenko, Russian Chemical Reviwes, 66(1997) 933-995.

PS-327 [Organometalik Kimya]

Beş Üyeli Heteroaromatik Bileşiklerin Palladyum Katalizli Arilasyonu

Hasan Akdan[1], Enes Evren[2], Beyhan Yiğit[1], Murat Yiğit[3], İsmail Özdemir[2]

[1]Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman
[2]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[3]Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Adıyaman

Aril sübstitüye heteroaromatik bileşikler önemli biyolojik ve fiziksel özellik gösterirler. Dolayısıyla, bunların sentezi organik kimyada önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Arilli heteroaromatikler Suzuki, Stille, Kumada ve Negishi gibi klasik eşleşme reaksiyonlarıyla hazırlanabilir [1]. Ancak, bu metotların hepsinde organometalik reaktifler kullanılır ve yan ürün olarak metal tuzları oluşur. Organometalik reaktiflerin hazırlanış zorluğu ve fonksiyonel grup duyarlılığı bu yöntemlerin kullanımını sınırlamaktadır. 1990 yılında Ohta ve arkadaşları katalizör olarak %5 mol $Pd(PPh_3)_4$'ı kullanarak tiyofen, furan ve tiyazollerin aril halojenürler ile arilasyonunu iyi verimlerle gerçekleştirmişlerdir [2]. Bu yöntem, mevcut bileşiklerin çeşitliliğini artırması, reaksiyonlardaki basamak sayısını ve yan ürün miktarını azaltması, düşük maliyet ve çevresel çekiciliği nedeniyle (hetero)aril sübstitüye heteroarenlerin hazırlanmasını cazip kılmaktadır. Sonraki yıllarda direk arilasyon reaksiyonlarında kullanılmak üzere palladyum, bakır, iridyum, rutenyum ve rodyum temelli birçok etkili katalitik sistem geliştirilmiştir. Özellikle palladyum katalizli direk arilasyon, aril sübstitüye heteroaromatik bileşiklerin hazırlanmasında önemli bir yöntem haline gelmiştir [3,4].

Bu çalışmada (NHC)PdX_2(piridin) kompleksleri aril bromürler ile 2-asetilfuran veya 2-asetiltiyofen arasındaki direk C-5 arilasyon reaksiyonlarında katalizör olarak kullanıldı ve iyi verimler ile C-5 arilli bileşikler elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Arilasyon, *N*-heterosiklik karben, palladyum kompleksi.

Kaynaklar

[1] Negishi, E.-I. Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis, Wiley, New York, 2002.
[2] Ohta, A., Akita, Y., Ohkuwa, T., Chiba, M., Fukunaga, R., Miyafuji, A., Nakata, T., Tani, N., Aoyagi, Y. Palladium-catalyze arylation of furan, thiophene, benzo[b]furan and benzo[b]thiophene, Heterocycles, 1990, 31, 1951-1958. https://doi.org/10.3987/com-90-5467.
[3] Chiusoli, G.P., Catellani, M., Costa, M., Motti, E., Ca, N.D., Maestri, G. Catalytic C-C coupling through C-H arylation of arenes or heteroarenes, Coord. Chem. Rev., 2010, 254, 456-469. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2009.07.023.
[4] Roger, J., Gottumukkala, A.L., Doucet, H. Palladium-catalyzed C3 or C4 direct arylation of heteroaromatic compounds with aryl halides by C–H bond activation, ChemCatChem, 2010, 2, 20-40. https://doi.org/10.1002/cctc.200900074.

PS-328 [Organometalik Kimya]

Rutenyum N-Heterosiklik Karben Komplekslerinin Enzim İnhibisyon Aktiviteleri

Hasan Akdan[1], Adem Ertürk[2], Beyhan Yiğit[1], Murat Yiğit[3], İsmail Özdemir[4], İlhami Gülçin[2]

[1]Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman
[2]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum
[3]Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Adıyaman
[4]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya

N-Heterosiklik karben (NHC) komplekslerinin ilk örnekleri Öfele ve Wanzlick tarafından 1968 yılında yayınlanmasına rağmen [1,2], bu tür komplekslerin biyolojik aktiviteleri üzerine ilk çalışmalar 1996 yılında Çetinkaya ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [3]. Bu çalışmalarda rutenyum ve rodyum NHC komplekslerinin antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Sonraki yıllarda, Young ve arkadaşları gümüş NHC komplekslerinin hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif bakterilere karşı iyi dercede antimikrobiyal aktivite sergilediklerini göstermişlerdir [4]. Bu çalışmalardan sonra, NHC ligantlarının ve metal komplekslerinin biyolojik potansiyeli üzerine araştırmalar hızla arttı ve biyoorganometalik kimyanın hızla gelişen alanlarından biri haline geldi. NHC ligandlarının rutenyum kompleksleri çoğunlukla olefin metatezi, C-H bağı aktivasyonu, amin alkilasyonu ve transfer hidrojenasyon reaksiyonları gibi katalitik uygulamalarda katalizör olarak kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda rutenyum(II) NHC kompleksleri farklı gruplar tarafından antikanser, antimikrobiyal ve enzim inhibisyonu gibi biyolojik uygulamalarda da kullanılmıştır [5].

Bu çalışmada p-simen-Ru(II)-NHC komplekslerinin hCA I, hCA II izoenzimleri ve AChE enzimine karşı enzim inhibisyon aktiviteleri incelendi. Bütün bileşikler iyi derecede enzim inhibisyon aktivitesi sergiledi.

Anahtar Kelimeler: Enzim inhibisyonu, *N*-heterosiklik karben, rutenyum kompleksi.

Kaynaklar

[1] Öfele, K. 1,3-Dimethyl-4-imidazolinyliden-(2)-pentacarbonylchrom ein neuer übergangsmetall -carben-komplex, J. Organomet. Chem., 1968, 12, 42-43. https://doi.org/10.1016/s0022-328x(00)88691-x.
[2] Wanzlick, H.W., Schönherr, H.J. Direct synthesis of a mercury salt-carbene complex, Angew. Chem.,Int. Ed. Engl., 1968, 7, 141-142. https://doi.org/10.1002/anie.196801412.
[3] Çetinkaya, B., Çetinkaya, E., Küçükbay, H., Durmaz, H. Antimicrobial activity of carbene complexes of rhodium(I) and ruthenium(II), Drug Res., 1996, 46, 821-823.
[4] Melaiye, A., Simons, R.S., Milsted, A., Pingitore, F., Wesdemiotis, C., Tessier, C.A., Youngs, W.J. Formation of water-soluble pincer silver(I)-carbene complexes: a novel antimicrobial agent, J. Med. Chem., 2004, 47, 973-977. https://doi.org/ 10.1021/jm030262m.
[5] Boubakri, L., Chakchouk-Mtiba, A., Naouali, O., Mellouli, L., Mansour, L., Özdemir, İ., Yaşar, S., Sauthier, M., Hamdi, N. Ruthenium(II) complexes bearing benzimidazole-based *N*-heterocyclic carbene (NHC) ligands as potential antimicrobial, antioxidant, enzyme inhibition, and antiproliferative agents, J. Coord. Chem., 2022, 75, 645-667. https://doi.org/10.1080/00958972.2022.2060745.

Organik Kimya Poster Sunumları

[Organic Chemistry Poster Presentations]

PS-108 [Organik Kimya]

Çivit otu (*Isatis glauca* Aucher Ex Boiss. Subsp. *glauca*) Bitkisinden Saflaştırılan Sekonder Metabolitlerin Karbonik Anhidraz, Kolinesteraz ve α-Glikozidaz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Belirlenmesi

Nimet Akbaş[1], Tuba Aydın[2], Elife Kaya[3], Rüya Sağlamtaş[4], Fevzi Özgökçe[5], Mucip Genişel[6], Cavit Kazaz[7], Ahmet Çakır[8]

[1]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ağrı
[2]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Meslek Bilimleri Bölümü, Farmakognozi Ana Bilim Dalı, Ağrı
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Kahramanmaraş
[4]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Laboratuvar Bölümü, Ağrı
[5]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Van
[6]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Ana Bilim Dalı, Ağrı
[7]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Erzurum
[8]Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Fakültesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Kilis

Halk arasında "çivit otu" olarak bilinen ve Brassicaceae familyasına ait olan *Isatis* türleri Orta Doğu, Orta Asya ve Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösterirler [1]. Türkiye'de yaygın olarak İç Anadolu Bölgesi'nde yayılan *Isatis glauca* Aucher Ex Boiss. Subsp. *glauca* bitkisi, bu çalışmada Ağrı İli merkezinden toplandı.

Çalışmada kuru ve öğütülmüş bitkinin toprak üstü kısımlarının diklorometan:metanol (50:50) ekstresinden kromatografik yöntemlerle üç madde izole edildi. İzole edilen maddelerin kimyasal yapıları 1D ve 2D ^{1}H ve ^{13}C NMR spektroskopik yöntemleriyle β-sitosterol-3-O-β-D-glukopiranozit, tetratriakontan ve luteolin-7-O-glukozit olarak karakterize edildi.

Biyolojik aktivite çalışmalarında, bitkiden izole edilen maddelerin insan karbonik anhidraz I (hCA-I), insan karbonik anhidraz II (hCA-II), asetilkolinesteraz (AChE), butirilkolinesteraz (BChE) ve α-glikozidaz enzimleri üzerine inhibisyon etkileri araştırıldı. Biyolojik aktivite çalışmaları üç tekrarlı olarak gerçekleştirildi ve IC50 değerleri ile standart sapmalar hesaplandı. Elde edilen sonuçlara göre β-sitosterol-3-O-β-D-glukopiranozit, tetratriakontan ve luteolin-7-O-glukozit'ün BChE enzimi için IC50 değerleri sırasıyla 1,98±0,019; 1,45±0,010 ve 1,58±0,021 μM olarak hesaplandı. Pozitif kontrol takrin (IC50: 3,21±0,041 nM) ile kıyaslandığında orta düzeyde inhibisyon etkiye sahip olduğu belirlenen maddelerin özellikle BChE enzimi üzerinde seçici olarak inhibisyon etkisi gösterdiği tespit edildi. hCA-I ve hCA-II enzimleri üzerine yapılan çalışmalarda, en güçlü etkiyi luteolin-7-O-glukozit gösterirken, tetratriakontan inhibisyon göstermedi. Test edilen maddelerin α-glikozidaz enzimi üzerinde inhibisyon etkisi göstermediği tespit edildi.

Bu çalışmada ilk defa *Isatis glauca* Aucher Ex Boiss. Subsp. *glauca* bitkisinin sekonder metabolitleri izole edilmiş ve biyolojik aktiviteleri araştırılmıştır.



Isatis glauca Aucher Ex Boiss. Subsp. *glauca*



Luteolin-7-O-glukozit



Tetratriakontan



β-sitosterol-3-O-β-D-glukopiranozit

Anahtar Kelimeler: Biyolojik aktivite, izolasyon, *Isatis glauca* Aucher Ex Boiss. Subsp. *glauca.*

Teşekkür: Bu çalışmadaki veriler Nimet Akbaş'ın Yüksek Lisans tezinden alınmıştır.

Kaynaklar

[1] Speranza, J., Miceli, N., Taviano, M. F., Ragusa, S., Kwiecień, I., Szopa, A., & Ekiert, H. (2020). Isatis tinctoria L.(Woad): A review of its botany, ethnobotanical uses, phytochemistry, biological activities, and biotechnological studies. Plants, 9(3), 298.

PS-109 [Organik Kimya]

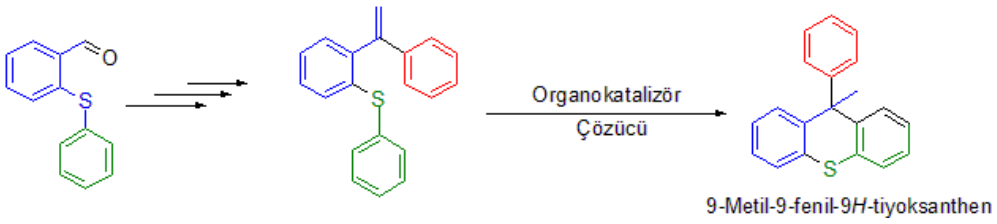
Yeni 9,9-Disübstitüe-9-*H*-Tiyoksantenlerin Sentezi İçin Yöntem Geliştirilmesi

***Tülay Yıldız*, Fethi Erdem Kılınç**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Tiyoksantenlerin sentezi, son yıllarda biyolojik ve farmakolojik özelliklerinin geniş olması nedeniyle çok dikkat çekici bir şekilde artmıştır. Bu tür bileşiklerin anti-kanser ve anti Alzheimer başta olmak üzere antiviral, antibakteriyel, antienflamatuar aktiviteleri gibi biyolojik ve farmakolojik özellikleri bulunmaktadır. Tiyoksanten sınıfı ilaçlar, psikozların sistematik tedavisinde etkilidir. Şizofreni, organik psikozlar ve diğer idiyopatik psikotik hastalıkların tedavisinde etkili bir şekilde kullanılırlar [1]. Bu tür ilaçların kullanımları, psikotik özellikli şiddetli depresyonda ve organik psikotik bozukluğu olan hastaların tedavisinde çok faydalıdırlar. Bununla birlikte, bu ilaçların, anti-emetik, bulantı önleyici ve antihistamin etkileri ve analjezikleri, yatıştırıcıları ve genel anestezik eylemleri güçlendirme yeteneği gibi klinik olarak yararlı başka özellikleri vardır [2].

Antipsikotik ilaç sınıflarına girme ihtimali bulunan bir tiyoksanten türevi olan ve daha önce sentezi sadece birkaç çalışmada ve bizim çalışmalarımızdan farklı yöntemlerle gerçekleştirilen [3-6] 9,9-Disübstitue-9*H*-tiyoksantenleri elde edebilmek için yeni bir sentez dizisi geliştirmek bu çalışmadaki amacımızdır. İleriye yönelik amacımız ise; bu çalışmada diğer yöntemlerden daha ılıman koşullarda ve ilk kez organik bir Bronsted asit kullanarak sentezlemeyi başardığımız 9,9-Disübstitue-9*H*-tiyoksanten türevlerini özellikle şizofreni ve Alzheimer hastalıklarının tedavisinde kullanımını araştırmaktır.

Antipsikotik ilaç sınıflarına girebilecek özellikte olan yeni 9,9-Disübstitue-9*H*-tiyoksanten türevlerini elde edebilmek için öncelikle molekül içi halka kapamaya uygun yeni bir vinil türevi elde edilmiştir. Bu vinil türevinin sentezi dört adımda gerçekleşmiştir. Bunlar sırasıyla aromatik nükleofilik sübstitüsyon reaksiyonu, Grignard reaksiyonu, yükseltgeme ve son olarak da Wittig reaksiyonudur. Daha sonra sentezlenen alken bileşiği çeşitli organokatalizörler ile aktive edilerek, moleküliçi Friedel-Crafts alkilasyonu ile halka kapanması yapılmıştır. En iyi verim elde edilen katalizör ve reaksiyon şartları belirlenmiştir.



Şekil 1. 9,9-Disübstitue-9*H*-tiyoksanten sentezi için geliştirilen yöntem.

Elde edilen orijinal 9-metil-9-fenil-9*H*-tiyoksanten sentezi ilk kez bizim kurguladığımız metodoloji ile gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen bütün başlangıç bileşikleri, başlangıç alkeni ve tiyoksanten kromatografik yollarla saflaştırılıp yapıları ise spektroskopik metotlarla (NMR, IR ve GC-MS ile) aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antipsikotik ilaçlar, Friedel Craft's reaksiyonu, moleküliçi halka kapama, tioksanten.

Teşekkür: Bu çalışma 1919B012315339 numaralı TÜBİTAK-2209-A Üniversite Ögrencileri Arastırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Goodman, L. S., Gilman, A. 1995. "The Pharmacological Basis of Therapeutics". The Pharmacological Basis of Therapeutics (8th ed., C. 1). Pergammon, New York.
[2] Belal, F., Hefnawy, M. M., Aly, F. A. 1997. "Analysis of pharmaceutically-important thioxanthene derivatives". Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 16(3), 369–376.
[3] Ohno, Sachio; Shimizu, Hiroshi; Kataoka, Tadashi; Hori, Mikio; Kido, Masaru Journal of Organic Chemistry (1984), 49(17), 3151-7.
[4] Shimizu, Hiroshi; Kataoka, Tadashi; Hori, Mikio Chemical & Pharmaceutical Bulletin (1993), 41(5), 842-5
[5] Hori, Mikio; Kataoka, Tadashi; Shimizu, Hiroshi; Hsu, Chen-Fu Chemistry Letters (1973), (4), 391-6.
[6] Hori, Mikio; Kataoka, Tadashi; Shimizu, Hiroshi Chemistry Letters (1974), (9), 1073-6.

PS-110 [Organik Kimya]

Farklı Yağ Asitleri Perspektifinde Esterkuatların Sürdürülebilirlik ve Performans Analizi

***Burçin Yalçın Helvacı*, Uğur Kösoğlu**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Yalova

Esterkuatlar, özellikle çamaşır yumuşatıcıları ve kişisel bakım ürünlerinde yaygın olarak kullanılan katyonik yüzey aktif maddelerdir. Farklı yağ asitleri kullanılarak sentezlenen esterkuatların performanslarının karşılaştırılması, ürünlerin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini belirlemek açısından önemlidir. Bu çalışma, farklı yağ asitlerinden üretilen esterkuatların performanslarını, yumuşatıcı özellikleri, biyobozunurluk ve çevresel etkileri açısından incelemektedir.

Esterkuatlar, yağ asitlerinin esterleşmesi ve ardından kuaterner amonyum bileşikleriyle reaksiyona girmesiyle elde edilen bileşiklerdir. Geleneksel kuaterner amonyum bileşiklerine göre daha iyi biyolojik bozunabilir özelliklere sahip olmaları nedeniyle tercih edilirler. Bu çalışmada, farklı kaynaklardan elde edilen yağ asitlerinin (örneğin; kanola yağı asidi, ayçiçek yağı asidi, soya yağı asidi vb.) esterkuat performansları incelenmiş ve elde edilen esterkuatların sürdürülebilir alternatifler olarak potansiyelleri değerlendirilmiştir. Bu esterkuatlar, hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirliğin artırılmasına katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Esterkuat, yağ asitleri, yumuşatıcı, biyobozunurluk, çevresel etki.

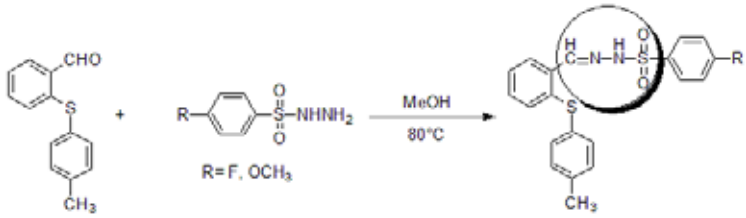
PS-111 [Organik Kimya]

N-Tiyofenoksiaril Sülfonil Hidrazon Türevlerinin Sentezi ve Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi

***Elif Günay*, Belma Hasdemir**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, 34320, Avcılar, İstanbul, Türkiye

Sülfonamit bileşik sınıfı içinde yer alan ve özel bir yapısal kısım ($SO_2NHN=C$-) içeren sülfonil hidrazonlar, organizmaların aktif bölgelerine iyi bağlanabilme yetenekleri nedeniyle ilaç endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahiptirler [1-3]. Bu özelliklerinden dolayı, biyolojik önemi olan yeni moleküllerin tanımlanmasında yaygın olarak yer alan bileşik sınıfları arasında yer almaktadırlar.

Bu çalışmada, biyolojik özellikleri geniş bir spektruma yayılan yeni sülfonil hidrazon bileşiklerinin sentezi ve antioksidan aktivitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, başlangıç maddesi olarak seçilen 2-(*p*-toliltiyo)benzaldehit bileşiğinin p-metoksi benzen sülfonil hidrazit ve *p*-floro benzen sülfonil hidrazit ile olan reaksiyonu sonucu iki adet yeni *N*-tiyofenoksiaril sülfonil hidrazon türevi bileşik sentezlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1

Sentezlenen hedef bileşiklerin yapılarının tayini için spektroskopik ve kromatografik analiz yöntemleri (FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve LC-MS) kullanılmıştır. Elde edilen yeni *N*-tiyofenoksiaril sülfonil hidrazon türevlerinin antioksidan aktivitesi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikal süpürme tayin yöntemi ile incelenmiştir. Test sonuçlarının değerlendirilmesi ile yeni antioksidan bileşiklerin keşfine yol açmak ve literatüre katkı sağlamak hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: DPPH testi, sülfonil hidrazon, tiyofenoksi benzaldehit.

Kaynaklar

[1] Yang, K., Yang, J.-Q., Luo, S.-H., Mei, W.-J., Lin, J.-Y., Zhan, J.-Q., & Wang, Z.-Y. Synthesis of N-2(5H)-furanonyl sulfonyl hydrazone derivatives and their biological evaluation in vitro and in vivo activity against MCF-7 breast cancer cells. Bioorganic Chemistry, 2021, 107, 104518. doi:10.1016/j.bioorg.2020.104518

[2] Aktar, B. S. K., Sıcak, Y., Tatar, G., & Oruç-Emre, E. E. Synthesis, Antioxidant and Some Enzyme Inhibition Activities of New Sulfonyl Hydrazones and their Molecular Docking Simulations. Pharmaceutical Chemistry Journal, 2022, 56(4), 559–569. doi:10.1007/s11094-022-02674-3.

[3] Bilen, E., Özdemir Özmen, Ü., Çete, S., Alyar, S., & Yaşar, A. Bioactive sulfonyl hydrazones with alkyl derivative: Characterization, ADME properties, molecular docking studies and investigation of inhibition on choline esterase enzymes for the diagnosis of Alzheimer's disease. Chemico-Biological Interactions, 2022, 360, 109956.

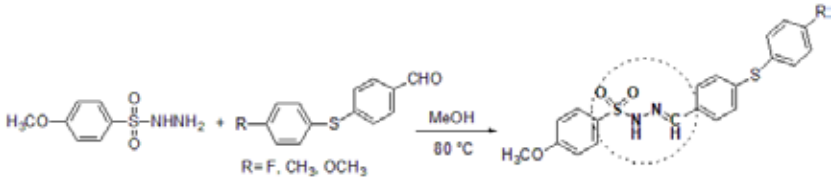
PS-112 [Organik Kimya]

p-Metoksi Benzen Sülfonil Klorürden Türetilen Yeni Sülfonil Hidrazonların Sentezi Ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi

Melek Kabak[1], Sudenur Çolak[1], Belma Hasdemir[1], Emel Mataracı Kara[2]
[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Organik Kimya Ana Bilim Dalı 34320 Avcılar-İstanbul, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü 34116 Beyazıt-İstanbul, Türkiye

Sentezlenen en eski antimikrobiyal ajanlar arasında olan sülfonamitler düşük maliyetleri, düşük toksisiteleri, hem gram-pozitif hem de gram-negatif organizmalara karşı gösterdikleri mükemmel aktiviteleri nedeniyle antimikrobiyal ajanlar olarak günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar [1]. Sülfonamit bileşik sınıfı içinde yer alan *N*-arilsülfonil hidrazonlar da geniş bir biyoaktivite spektrumuna sahip olmalarından dolayı araştırmacıların yoğun ilgisini çekmektedir [2,3].

Bu çalışmada, tıbbi kimyadaki sayısız potansiyel kullanımları nedeniyle yeni sülfonil hidrazon bileşiklerini sentezlemek ve antimikrobiyal aktivitelerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla, farklı sübstitüe tiyofenoksi benzaldehit bileşiklerinin *p*-metoksibenzen sülfonil hidrazit ile olan reaksiyonu sonucu literatürde sentezine rastlanmayan 3 adet *N*-tiyofenoksi aril sülfonil hidrazon bileşiğinin sentezi gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen bileşiklerin yapıları spektroskopik ve kromatografik analiz yöntemleri (FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve LC-MS) kullanılarak aydınlatılmıştır. Elde edilen yeni sülfonil hidrazonlar çeşitli mikroorganizmalara karşı antibakteriyal ve antifungal aktivite açısından incelenmiştir. Test sonuçlarının değerlendirilmesi ile yeni antimikrobiyal bileşiklerin keşfine yol açmak ve literatüre katkı sağlamak hedeflenmektedir.



Şekil 1. Yeni *N*-tiyofenoksi aril sülfonil hidrazonların sentezi.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, sülfonil hidrazon, tiyofenoksi benzaldehit.

Kaynaklar

[1] Aydin, M., Ozturk, A., Duran, T., Ozmen, U. O., Sumlu, E., Ayan, E. B., & Korucu, E. N. In vitro antifungal and antibiofilm activities of novel sulfonyl hydrazone derivatives against Candida spp. Med. Mycol. J., 2023, 33(1), 101327. https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2022.101327.
[2] Shaaban, M. M., Ragab, H. M., Akaji, K., McGeary, R. P., Bekhit, A.-E. A., Hussein, W. M., Kurz, J. L., Elwakil, B. H., Bekhit, S. A., Ibrahim, T. M., Mahran, M. A., & Bekhit, A. A. Design, synthesis, biological evaluation and in silico studies of certain aryl sulfonyl hydrazones conjugated with 1,3-diaryl pyrazoles as potent metallo-β-lactamase inhibitors. Bioorg. Chem., 2020,105,104386. https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2020.104386.
[3] Angelova, V. T., Tatarova, T., Mihaylova, R., Vassilev, N., Petrov, B., Zhivkova, Z., & Doytchinova, I. Novel Arylsulfonylhydrazones as Breast Anticancer Agents Discovered by Quantitative Structure-Activity Relationships. Molecules, 2023, 28(5), 2058. https://doi.org/10.3390/molecules28052058.

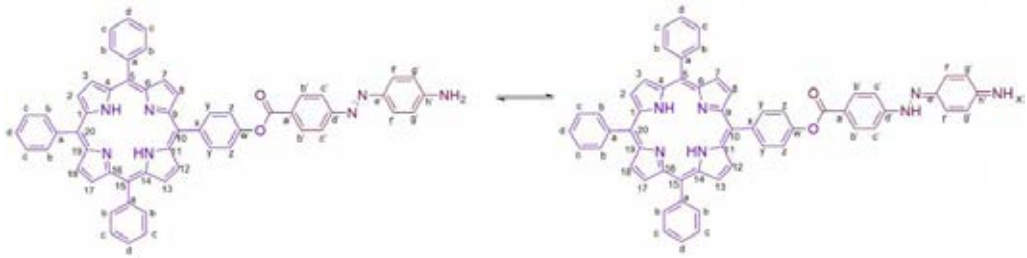
PS-113 [Organik Kimya]

Porfirin-Azobenzen Hibrit Türevlerinin Sentezi

Derya Topkaya Taşkıran[1], Güler Yağız Erdemir[2]
[1]Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü

Porfirinler, olağanüstü fiziko-kimyasal özellikleri ve çeşitli alanlardaki uygulamaları nedeniyle makromoleküler ve malzeme biliminde yaygın olarak incelenen florofor sınıfıdır [1]. Porfirinlerin organik fotovoltaik hücreler, DSSC'ler, fotodinamik terapi, OLED'ler, MOF'ler, kimyasal sensörler gibi alanlarda kullanıldığı bilinmektedir [2]. Porfirin molekülüne periferik konumda bağlanan farklı substitüentler, fotofiziksel özelliklerde farklılıklar yaratabilir ve farklı alanlarda uygulama alanı bulabilirler [3,4]. Bu tür moleküllerde foto-indüklenen elektron transferinin araştırılması, bu moleküler seviyedeki elektronik bileşenlerin işlemlerinin aydınlatılmasında önemli bir husustur [5]. Azobenzen yapısı, -N=N- köprüsüyle bağlanan iki aromatik halkadan oluşan önemli bir kromofor grubudur [6]. İçerdiği -N=N- bağları boyunca trans ve cis olmak üzere iki farklı geometrik izomer bulunur ve bu iki izomer ışıkla birbirine dönüşebilir. Yapıya UV ışık uygulandığında trans-formdan cis-forma dönüşür, görünür ışığa maruz kaldığında ise daha stabil forma döner [7]. Azobenzenin bu fotoizomerizasyon özelliği, onu ışığa duyarlı malzemeler, ve optoelektronik gibi çeşitli uygulamalarda faydalı kılar.

Bu çalışmada azobenzen grubu içeren porfirin molekülünün sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Sentez stratejisi, porfirinlerin π-delokalize sistemi ile ışığa duyarlı azobenzen grubu arasındaki sinerjistik etkilerden yararlanmayı amaçlayarak, porfirin kısımlarının bir azobenzen çerçevesi ile stratejik konjugasyonunu içermektedir. Çalışmada, ayrıca porfirinin yüksek optoelektronik özellikleri ile azobenzenin ışığa duyarlı özellikleri birleştirilerek sentezlenen yeni hibrit molekülün optoelektronik özellikleri de araştırılmıştır. Hedef ürün, azobenzenin karboksilik asidine, Steglich esterifikasyonu kullanılarak porfirin halkasının -OH grubunun kovalent olarak bağlanması ile elde edilmiştir. Elde edilen azobenzen-porfirinin moleküler yapısı FT-IR, 1H ve 13C NMR ve HRMS ile aydınlatılmıştır ve farklı solventler içerisinde absorpsiyon ve emisyon özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca farklı asit pH aralığında optik ve floresans davranışları incelenmiştir.



Şekil 1. Molekül 8'in taoutomerik yapısı.

Anahtar Kelimeler: Porfirin, azobenzen, hibrit molekül, pH sensör.

Kaynaklar

[1] Lindsey JS (2010) Synthetic routes to meso-patterned porphyrins. Accounts of chemical research 43(2):300-311.
[2] Caicedo C et al (2014) Design of novel luminescent porphyrins bearing donor–acceptor groups. Journal of Porphyrins and Phthalocyanines 18(03):209-220.
[3] Lopes, J. M. S., Reis, J. R. T., Machado, A. E. H., Leite, T. H. O., Batista, A. A., Acunha, T. V.,. & Neto, N. B. (2020). Influence of the meso-substituents on the spectral features of free-base porphyrin. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 238, 118389.
[4] Topkaya D, Arnoux P, Dumoulin F (2015) Modulation of singlet oxygen generation and amphiphilic properties of trihydroxylated monohalogenated porphyrins. Journal of Porphyrins and Phthalocyanines 19(10): 1081-1087.
[5] Topkaya, D., Lafont, D., Poyer, F., Garcia, G., Albrieux, F., Maillard, P., & Dumoulin, F. (2016). Design of an amphiphilic porphyrin exhibiting high in vitro photocytotoxicity. New Journal of Chemistry, 40(3), 2044-2050.
[6] Liu, X. G., Feng, Y. Q., Zhao, Y., Chen, H. L., & Li, X. G. (2007). Synthesis, characterization and spectroscopic investigation of azo-porphyrins. Dyes and pigments, 75(2), 413-419.Hartley GS (1937) The Cis-form of Azobenzene. Nature 140: 281.
[7] Rau H Lueddecke E (1982) On the rotation-inversion controversy on photoisomerization of azobenzenes. Experimental proof of inversion. J. Am. Chem. Soc 104:1616–1620.

PS-114 [Organik Kimya]

Kızılçam Reçinesinden Nanokarbon Parçacıklarının Sentezi ve Karakterizasyonu

***Begüm Çağlar*, Memet Vezir Kahraman, Fatmanur Uyumaz**
Marmara Üniversitesi, Organik Kimya Bilim Dalı, İstanbul

Karbon kuantum noktalar; 0 boyutlu yeni bir karbon bazlı nanomalzeme türü olup parçacık boyutu 10 nm'den küçük olan amorf ve kristal yapılı sp2 hibritleşmiş grafit karbonun nanokristalin bölgelerinden oluşan yeni bir floresan malzeme çeşidir. Karbon kuantum noktalarının sentezi iki yöntemle yapılabilmektedir. Bu yöntemlerden birincisi yukarıdan aşağıya yöntemi diğeri ise aşağıdan yukarıya yöntemidir. Yukarıdan aşağıya yöntemi;ark boşaltma,lazer ablasyon ve elektrokimyasal yöntemi içermektedir.Aşağıdan yukarıya yöntemi;termal,mikrodalga destekli yöntem,hidrotermal-sulu yöntem ve kalıp yöntemini içermektedir. Son yıllarda giderek artan çevre kirliliği nedeniyle daha çevreci yaklaşımlarla karbon kuantum noktalar sentezlenmektedir.Aşağıdan yukarıya yöntemleri daha çevre dostu bir yöntem olması sebebiyle sıklıkla kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Karbon kuantum nokta sentezinde sitrik asit, organik asitler,etilendiamin gibi kimyasal maddeler karbon kaynağı olarak sıklıkla kullanılmaktadır.Son zamanlarda yeşil kimyaya olan ilgi,karbon ayak izini azaltma konusundaki farkındalığın artmasına bağlı olarak biyobozunur ve çevre dostu karbon kaynakları ön plana çıkmaktadır.Çalışmalarıda sıklıkla kullanılan hayvan,sebze-meyvve (pomela kabukları,karpuz,meyve suları,tatlı biber, kırmızı biber),çimen,bitki yaprakları,kitosan gibi polisakkaritler ve biyokütle atıkları doğal karbon kaynağı olarak kullanılmaktadır. Karbon kuantum noktalar iyi biyouyumluluk,yüksek fotostabilite,optik özellikler, düşük maaliyet,düşük toksisite, çevre dostu olma, bol miktarda fonksiyonel grup içermesi(amin,hidroksil,karboksil),yüksek kararlılık ve elektron hareketliliği gibi özelliklerinden dolayı geniş kullanım aralığına sahiptir. Karbon kuantum noktalar ilaç dağıtımı, biyogörüntüleme, biyoalgılama, optik,elektrokemilüminesans,güneş pilleri, sensör gibi pek çok alanda sıklıkla kullanılan malzemelerdir. Sunulan tez çalışmasında kızılçam reçinesinden karbon kuantum noktaların sentezlenmesi, karakterizasyonu ve sensör özelliklerinin incelenmesi hedeflenmektedir. Karbon kuantum noktalarının sentezi hidrotermal yöntemle sulu çözelti halindeki karışım, çelik reaktöre konulup yaklaşık 200°C'de belirli sürede reaksiyona sokulacaktadır. Sonrasında reaktör oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulup UV ışığı altında verdiği ışımanın tespiti yapılacaktır.Sonrasında fotolüminesans veren biyo bazlı reçinenin karakterizasyonu ve sensör özellikleri incelenecektir.Günümüzde artan çevre kirliğinin özellikle toprakta bulunan ağır metallerin tespiti aşamasında karbon kuantum noktaların sensör uygulamaları iyi bir alternatif analitik analiz yöntemi olarak kullanılmaktadır.



Şekil 1. Karbon kuantum noktaların sentezi.

Anahtar Kelimeler: reçine, çam, floresan sensör, uygulama alanları, yeşil kimya

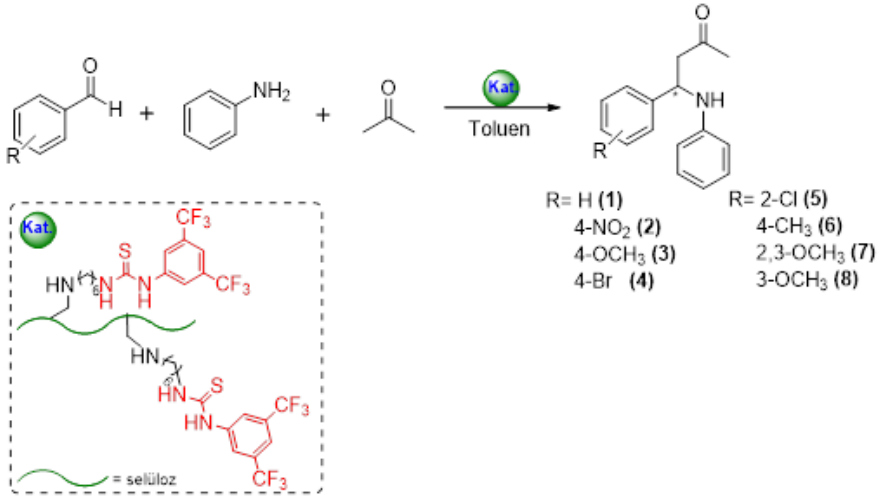
PS-115 [Organik Kimya]

Tiyoüre Modifiye Selüloz Sentezi, Karakterizasyonu ve Asimetrik Mannich Reaksiyonunda Uygulamaları

***Ayşe Haliç Poslu*, Gamze Koz**
Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Bursa, 16310, Türkiye

Asimetrik sentez, optik izomerlerin seçimli sentezini hedefleyen organik kimya alanında önemli bir rol oynamaktadır. Organokataliz, asimetrik sentez alanında güçlü bir araç olarak ortaya çıkmış ve yüksek seçimliliğe sahip kiral bileşiklerin verimli bir şekilde üretilmesini sağlamıştır [1]. Doğada bol miktarda bulunan ve yenilenebilir bir biyopolimer olan selüloz, biyouyumluluk, düşük maliyet ve çevresel sürdürülebilirlik gibi çeşitli avantajlar sunmaktadır. İyi mekanik mukavemeti ve kararlı kiral spiral yapısı ile kiral katalizörlerin hazırlanması için iyi bir destek görevi görmektedir. Literatürdeki çalışmalarda, destek malzemesi olarak selüloz kullanılarak farklı katalizörler sentezlenmiş ve Henry, Knoevenagel kondenzasyon reaksiyonu gibi reaksiyonlarda performanslarını kaybetmeden birçok kez kullanılmıştır [2–4]. Tiyoüre ile modifiye edilmiş selüloz türevlerinin asimetrik reaksiyonlarda organokatalizör olarak kullanılması, sürdürülebilir ve biyouyumlu organokatalizörlerin yerini alabilecek bir alanı temsil etmektedir. Bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalar, gelişmiş katalitik özelliklere sahip yeni selüloz yapılarının keşfedilmesini sağlayarak verimli ve çevre dostu asimetrik sentez yöntemlerini genişletebilir.

Bu çalışmada, tiyoüre modifiye selüloz 3 adımda sentezlenmiştir. Sentezlenen katalizör, FT-IR, SEM, XRD, ^{1}H-NMR ve TGA ile karakterize edilmiştir. Asetonun çeşitli aromatik aldehitler ve anilin ile asimetrik Mannich reaksiyonunda organokatalitik uygulamaları gerçekleştirilmiştir ve sentezlenen ürünler, yüksek enantiyoseçicilikle (% 98 ee) elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Tiyoüre ile modifiye edilmiş selüloz katalizörü ve standart asimetrik Mannich reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Asimetrik sentez, Mannich reaksiyonu, selüloz, tiyoüre.

Teşekkür: Bu çalışma Bursa Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından finansal olarak desteklenmektedir, 230D017, 191N009.

Kaynaklar

[1] Noyori, R. Asymmetric catalysis: science and opportunities (Nobel lecture), Angewandte Chemie International Edition, 2002, 41, 2008-2022. https://doi.org/10.1002/1521-3773(20020617)41:12%3c2008::aid-anie2008%3e3.0.co;2-4.

[2] Wang, Y., Wang, Y., Liu, L., Sang, K., Zhang, C., Yang, G. Cellulose-supported hyper-crosslinked l-tryptophan as an efficient chiral catalyst support for improved catalytic performance, New Journal of Chemistry, 2022, 46, 19694-19701. https://doi.org/10.1039/d2nj04118a.

[3] Seyednejhad, S., Khalilzadeh, M. A., Sadeghifar, H., Zareyee, D. Cellulose nanocrystals-palladium, a novel recyclable catalyst for coupling reaction, Eurasian Chem. Commun., 2020, 2. 349-361. https://doi.org/10.33945/sami/ecc.2020.3.6.

[4] Koga, H., Kitaoka, T., Isogai, A. In situ modification of cellulose paper with amino groups for catalytic applications, Journal of Materials Chemistry, 2011, 9356-9361. https://doi.org/10.1039/c1jm10543d.

PS-116 [Organik Kimya]

Hidrazon İçeren İt-Çek-Tipi NLOforların Sentezi ve Optik Özelliklerinin İncelenmesi

Kübra Erden[1], Dilek Söyler[4], Alberto Barsella[2], Onur Şahin[3], Saniye Söylemez[4], Çağatay Dengiz[1]

[1]Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[2]Strasbourg Üniversitesi, Ultra Hızlı Optik ve Nanofotonik Bölümü, Strasbourg, 67034, Fransa
[3]Sinop Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Sinop, 57000, Türkiye
[4]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Konya, 42090, Türkiye

Organik konjuge moleküllerin sentezi için literatürde genellikle kararsız organometalik katalizörler gerektiren, çok basamaklı sentetik prosedürlere sahip çapraz kenetlenme tepkimeleri (Stille, Suzuki ve Heck) kullanılmaktadır. Ayrıca, bu tepkimelerde yüksek miktarlarda toksik çözücü kullanılması, hedef ürünlerin yan ürünlerden ve metallerden arındırılması sırasında yüksek maliyetli yöntemler gerektirdiğinden dolayı yeni yöntemlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulmuştur [1]. Bu dezavantajlardan dolayı, basit reaksiyon koşullarına sahip, yüksek verimli ve yan ürün oluşturmayan klik reaksiyonları giderek önem kazanmaktadır. Son yıllarda ise klik-tipi tepkimelerden biri olan [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon (SK-RE) tepkimeleri donör–akseptör-tipi konjuge molekülleri sentezlemek için kullanılmaya başlanmıştır [2]. Bu çalışmada, hidrazon donör grupları içeren iki farklı it-çek-tipi molekül grubu, klik tipi [2+2] SK-RE reaksiyonları kullanılarak sentezlenmiştir. Hidrazonla aktive edilen alkinlerin hem TCNE hem de TCNQ ile reaksiyona girerek, başarılı bir şekilde elde edilebileceği ilk kez gösterilmiştir. Bu çalışma sayesinde, limitli donör gruplarına sahip [2+2] SK-RE reaksiyonları için, hidrazon içeren yeni substratlar literatüre kazandırılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada sentezlenen düzlemsel olmayan it-çek kromoforlarının elektrokimyasal, optoelektronik ve ikinci dereceden doğrusal olmayan optik (NLO) özellikleri, deneysel ve hesaplamalı yöntemler kullanırak kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Donör-akzeptör sistemler, hidrazonlar, siklokatılma, klik tepkime.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No:120Z957) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Bolm, C. Cross-Coupling Reactions, J. Org. Chem. 2012, 77, 5221–5223. https://doi.org/10.1021/jo301069c
[2] Michinobu, T., Diederich, F. The [2+2] Cycloaddition-Retroelectrocyclization (CA-RE) Click Reaction: Facile Access to Molecular and Polymeric Push-Pull Chromophores, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 2–28. https://doi.org/10.1002/anie.201711605

PS-117 [Organik Kimya]

Heterohalka Bazlı İt-Çek Tipi NLOforlar: Lineer ve Lineer Olmayan Optik Özelliklerinin Araştırılması

Kübra Erden[1], Başak Karagöllü[2], Hazal Kayaş[1], Tolga Orçun Şengöz[1], Okan Esentürk[1], Çağatay Dengiz[1]

[1]Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[2]Araştırma ve Geliştirme Bölümü, Polisan Kimya, 41455, Kocaeli, Türkiye

Organik, doğrusal olmayan optik (NLO) özelliklere sahip bileşikler, veri depolama, optik sinyal işleme veya gerçek zamanlı hedef tanıma gibi birçok uygulama alanlarında kullanılmaktadır [1]. Modern fiziğin alt dallarından biri olan doğrusal olmayan optik, basitçe doğrusal olmayan ortamdaki ışık-madde etkileşimini tanımlar. Konjüge it-çek tipi kromoforların belirgin molekül içi yük transfer özelliklerine sahip olmaları, molekülün yüksek değerde polarize olmasını sağlamaktadır ve bu sayede bu moleküllerden güçlü NLO yanıtı alınabilmektedir. NLOforlar, daha verimli ve hızlı NLO yanıtları elde edebilmek için tasarlanırlar. Heterosiklik bileşikler, it-çek tipi doğrusal olmayan optik malzemelerin tasarlanmasında büyük önem taşımaktadır. NLOforların optoelektronik özelliklerini ayarlamak için kullanılabilecek farklı elektronik yapısal özelliklere (elektronca zengin veya elektronca fakir) sahiptirler [2]. İstenilen heterosiklik tabanlı NLOforları tasarlamak için literatürde genellikle Stille, Suzuki ve Heck gibi çapraz kenetlenme reaksiyonları kullanılmaktadır. Ancak yüksek maliyet, uzun reaksiyon süresi bu reaksiyonları dezavantajlı hale getirmektedir [3]. Bu noktada, klik tipi [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon tepkimeleri nispeten kısa reaksiyon süreleri ile çevre dostu olduklarından dolayı alternatif sentez yöntemi olmuştur [4]. Bu çalışma, çeşitli heterosiklik bileşiklerle türevlendirilmiş alkinlerin sentezini ve bunların tetrasiyanoetilen (TCNE) ve tetrasiyanokinodimetan (TCNQ) ile klik-tipi [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon tepkimelerinde kullanılmasını içermektedir. NLOforların doğrusal ve doğrusal olmayan optik özellikleri teorik ve deneysel çalışmalarla incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heterosiklik sistemler, siklokatılma, klik tepkime, lineer olmayan optik.

Teşekkür: Bu çalışma Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi tarafından ADEP-103-2023-11269 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Strickler, J. H.; Webb, W. W. Three-Dimensional Optical Data Storage in Refractive Media by Two-Photon Point Excitation. Opt. Lett. 1991, 16(22), 1780. DOI: 10.1364/ol.16.001780
[2] Sarkar, D.; Bera, N.; Ghosh, S. [2+2] Photochemical Cycloaddition in Organic Synthesis. Eur. J. Org. Chem. 2019, 2020(10), 1310–1326. DOI:10.1002/ejoc.201901143
[3] Fihri, A.; Luart, D.; Len, C.; Solhy, A.; Chevrin, C.; Polshettiwar, V. Suzuki– Miyaura Cross-Coupling Coupling Reactions with Low Catalyst Loading: A Green and Sustainable Protocol in Pure Water. Dalton Trans. 2011, 40(13), 3116. DOI: 10.1039/c0dt01637c
[4] Michinobu, T., Diederich, F. The [2+2] Cycloaddition-Retroelectrocyclization (CA-RE) Click Reaction: Facile Access to Molecular and Polymeric Push-Pull Chromophores, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 2–28. https://doi.org/10.1002/anie.201711605

PS-118 [Organik Kimya]

Klik-tipi Yöntemlerle Triptasin İçeren NLOforların Sentezleri

***Fevzi Can İnyurt*, Kübra Erden, Hazal Kayaş, Çağatay Dengiz**
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Son yıllarda lineer olmayan optik (NLO) özellik gösteren malzemeler, optik telekomünikasyon, veri depolama ve sinyal işleme gibi birçok yüksek teknoloji uygulamasında kullanılmaları nedeniyle önemli hale gelmiştir [1]. NLO özelliklerinin öneminin anlaşılması, istenilen özelliklere sahip organik yapıların tasarlanması ve sentezlenmesi için çalışılmalar başlatmıştır. Bazı sentetik yöntemler geliştirilmiş olsada, yüksek maliyet, uzun reaksiyon süreleri, organometalik reaktiflerin kararsızlığı ve düşük atom ekonomileri bu reaksiyonları dezavantajlı hale getirmektedir [2]. Bu noktada, klik-tipi tepkimelerinden biri olan [2+2] siklokatılma-retroelektrosiklizasyon (SK-RE) tepkimeleri NLO özelliği gösteren moleküllerin sentezlemesi için kullanılan uygun yöntemlerden biri olarak karşımızı çıkmaktadır. Çevre dostu bu yöntem, tek basamakta karmaşık yapılara sahip NLOfor yapılarına erişim imkanı vermektedir [3]. Bu çalışmada, termal dayanıklı, önemli NLO özelliklerine sahip triptasin içeren yeni kromoforlar klik-tipi yöntemlerle sentezlenmiştir. Triptasin yapısı hem konjugasyonu arttırarak bant aralıklarını küçültecek, hem moleküler ağırlığı arttırarak termal kararlılığa katkı sağlayacaktır. Ayrıca, istenildiğinde türevlendirilerek sentezlenen hedef yapıların elektronik özellikleri ile ilgili değişiklikler yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Sentezlenen bileşiklerin hem lineer hem de lineer olmayan optik özellikleri detaylı şekilde hesaplamalı kimya ve deneysel yöntemler kullanılarak incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Triptasin, siklokatılma, klik tepkime, lineer olmayan optik.

Teşekkür: Bu çalışma Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi tarafından ADEP-103-2023-11269 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Wu, J.; Li, Z.; Luo, J.; Jen, A. K. Y. High-Performance Organic Second- And Third-Order Nonlinear Optical Materials for Ultrafast Information Processing. J. Mater. Chem. C 2020, 8 (43), 15009–15026. https://doi.org/10.1039/d0tc03224g.

[2] Fihri, A.; Luart, D.; Len, C.; Solhy, A.; Chevrin, C.; Polshettiwar, V. Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Coupling Reactions with Low Catalyst Loading: A Green and Sustainable Protocol in Pure Water. Dalt. Trans. 2011, 40 (13), 3116–3121. https://doi.org/10.1039/c0dt01637c.

[3] Kolb, H. C.; Finn, M. G.; Sharpless, K. B. Click Chemistry: Diverse Chemical Function from a Few Good Reactions. Angew. Chemie - Int. Ed. 2001, 40 (11), 2004–2021. https://doi.org/10.1002/1521-3773(20010601)40:11<2004::aid-anie2004>3.0.co;2-5.

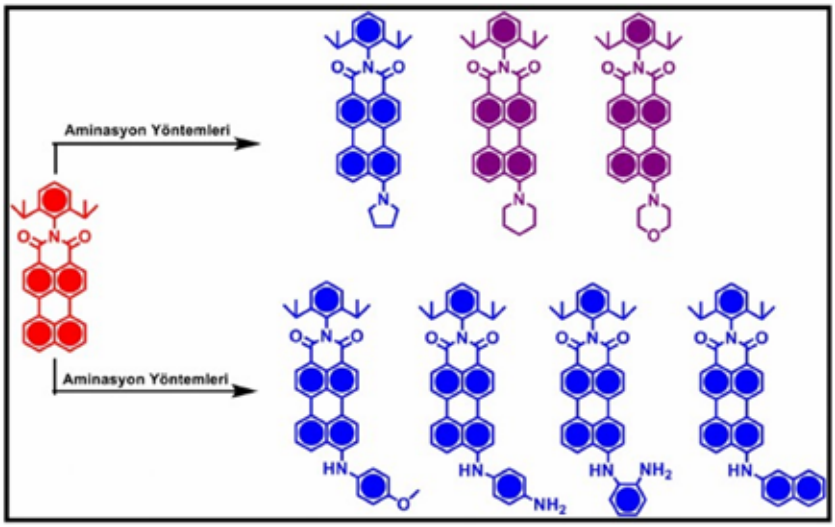
PS-119 [Organik Kimya]

Perilen Monoimidlerin Doğrudan Aminlenmesi

Demet Demirci Gültekin[1], Murat Acar[2], Özgür Altan Bozdemir[2]
[1]Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
[2]Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Perilen türevleri üstün floresans özellikleri nedeniyle boyarmaddeler arasında önemli bir yere sahiptirler. Bu türevler arasında özellikle perilen diimid ve perilen monoimidler ana iskelet üzerinde taşıdıkları farklı sübstitüentlere bağlı olarak sahip oldukları fotofiziksel özellikler nedeniyle ilgi çekicidirler. Perilen monoimidler, perilen diimidlerden farklı olarak, peri- pozisyonlarından sübstitüsyona imkan veren yapıları nedeniyle ayrı bir öneme sahiptirler [1]. Özellikle, peri-pozisyonlarında fenoksi, alkoksi veya amino sübstitüe grupları bulunan perilen monoimidler, elektromanyetik spektrumun UV-Vis ve Near-IR bölgelerinde şiddetli absorpsiyon ve emisyona sahip olabilen itme-çekme türünde floresans yapılardır [2,3]. Amino sübstitüe perilen türevlerinin sentezi için geliştirilen farklı doğrudan aminasyon yöntemleri, perilen diimid ve perilen monoimid diester türevlerinde doğrudan aminasyonun başarıyla uygulanmasını sağlamıştır. Perilen monoimidler için ise günümüze kadar ana iskeletin doğrudan aminasyonu ile amino türevlerin sentezi bildirilmemiş olup, peri-aminoperilen monoimid türevlerinin sentezi için kullanılan yöntemler nitrolama ve indirgeme veya halojenasyonu takiben metal katalizörlüğünde Buchwald-Hartwig kenetlenmesi gibi çok basamaklı sentezler şeklindedir [3,4].

Bu çalışmada; sübstitüe grup içermeyen N-(2,6-Diisopropilfenil)-perilen monoimid bileşiğinin alkil, siklik ve aril aminlerle tek kademede aminleme reaksiyonu ile bir dizi 9-amino-perilen monoimidin sentezi gerçekleştirilmiştir. Bunun için KMnO4, PCC, CuCl2 ve TBAF reaktiflerinin kullanıldığı dört farklı doğrudan aminleme yöntemi incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, Şekil 1'de verilen türevler için, TBAF kullanılarak gerçekleştirilen florür aracılı reaksiyonun hem siklik hem de arilaminler için aminasyonu sağlayan en uygun reaksiyon olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, brominasyon/nitrasyon ve nükleofilik aromatik sübstitüsyon/indirgeme/Buchwald-Hartwig kenetlenme reaksiyonları gibi çok basamaklı yöntemlere gerek duyulmadan tek basamakta ve ılıman şartlarda 9-amino-perilen monoimid türevlerinin sentezi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Perilen monoimidlerin doğrudan aminasyonu.

Anahtar Kelimeler: Aminleme, floresans, perilen monoimid.

Teşekkür: Bu çalışmayı destekleyen (proje no: 124Z019) TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Roy, R., Khan, A., Chatterjee, O., Bhunia, S., & Koner, A. L. Perylene monoimide as a versatile fluoroprobe: The past, present, and future, Organic Materials, 2021, 3(03), 417-454.

[2] Krupka, O., Hudhomme. P. "Recent Advances in Applications of Fluorescent Perylenediimide and Perylenemonoimide Dyes in Bioimaging, Photothermal and Photodynamic Therapy", Int. J. Mol. Sci. 2023, 24, 6308.

[3] Altaş, A., Gültekin, D. D., Acar, M., Cücü, E., Karatay, A., Elmalı, A., Atalay, A., Demircan, Ç. A., Bozkaya, U., Kazaz, C., Şahin, E., Bozdemir, Ö. A. "Bay and Peri-functionalized Donor-Acceptor Perylene Monoimides via Nitration and Nucleophilic Substitution/Reduction Pathway", Mater. Today Chem., 2022, 24, 100908.

[4] Feiler, L., Langhals, H., Polborn, K. "Synthesis of Perylene-3,4-dicaroximides – Novel Highly Photostable Fluorescent Dyes", Liebigs Ann., 1995, 7, 1229.

PS-120 [Organik Kimya]

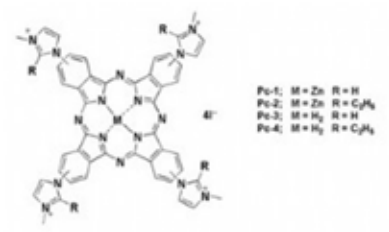
İmidazol Grupları İçeren Ftalosiyanin Türevlerinin Fotodinamik Terapi Uygulamaları

Perihan Kübra Demircioğlu[1], Şifa Doğan[1], Abdulcelil Yüzer[2], Derya Yetkin[3], Furkan Ayaz[4], Mine İnce[1]

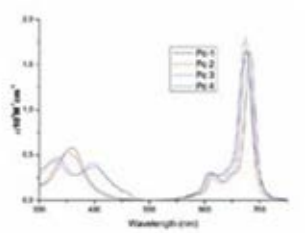
[1]Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, 33400, Mersin, Türkiye
[2]Tarsus Üniversitesi, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Mersin Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tarsus Organize Sanayi Bölgesi, 33100, Mersin Türkiye
[3]Mersin Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Bölümü, 33110,Mersin, Türkiye
[4]Mersin Üniversitesi, Biyoteknoloji Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 33110, Mersin, Türkiye

Kanser hastalıkları, hücrelerin kontrolsüz bölünmesi ve çoğalmasıyla ortaya çıkan ve hatta insan hayatı üzerinde ölümcül sonuçlara yol açan en büyük sağlık sorunlarından biridir. Tedavi amaçlı olarak pratikte kabul görmüş ve yıllardır kullanılan cerrahi, kemoterapi ve radyoterapi gibi tedavi yöntemlerinin birçok yan etkisi bulunmakta ve kan-ser hastalarının yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Kanser tedavisinin etkili ve potansiyel olarak daha az zararlı uygulamaları için alternatif tedavi yöntemleri arasında Fotodinamik Terapi (PDT) sayılabilir. PDT için belirli bir ışık dalga boyuna sahip bir ışık kaynağı, toksik olmayan bir fotosensitizör ve moleküler oksijen gereklidir. Bu bileşen-lerin oluşturduğu fotokimyasal reaksiyon, kanser hücreleri üzerinde etki ederek ve antikanser aktivitelerini aktive ede-cek reaktif oksijen türleri oluşturarak istenen etkiyi yaratır [1]. Pc türevleri, toksisite olmadan doku penetrasyonunu sağlayan daha uzun dalga boylarında (600-800 nm) emilim spektrumlarına sahiptir. Pc türevlerinin fotofiziksel ve fotobiyolojik özelliklerinin optimizasyonuna izin veren ayarlanabilir moleküler yapılar, kimyasal ve fotostabiliteleri ve ROS üretiminin yüksek kuantum verimi, bunları biyolojik uygulamalar için çekici fotosensitize ediciler haline getirir [2].

Bu çalışmada, çevresel pozisyonlarda imidazol grupları ve farklı merkezi metal atomları taşıyan bir dizi suda çözünür Pc türevi (Şekil 1.), metal atomlarının ve çevresel ikame edicilerin Pc bazlı fotosensörlerin biyolojik aktivitesi üzerindeki etkisini araştırmak için sentezlenmiştir. Bu türevlerin antiproliferatif, apoptotik, anti-metastatik, antianjiyojenik ve immünomodülatör PDT aktiviteleri akciğer, kolon, meme ve prostat kanser hücreleri üzerinde incelenmiştir.



Şekil 1. Pc 1-4 moleküler yapıları.



Şekil 2. Pc 1-4 yapılarının Uv-vis spektrumu (DMSO, 10-5 M).

Anahtar Kelimeler: Kanser, fotodinamik terapi (PDT), ftalosiyanin (Pc).

Kaynaklar

[1] Oluwole, D. O., Sarı, F. A., Prinsloo, E., Dube, E., Yuzer, A., Nyokong, T., & Ince, M. (2018). Photophysicochemical properties and photodynamic therapy activity of highly water-soluble Zn (II) phthalocyanines. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomo-lecular Spectroscopy, 203, 236-243.

[2] Yüzer, A., Ayaz, F., & Ince, M. (2019). Immunomodulatory activities of zinc (II) phthalocyanine on the mammalian macrophages through p38 pathway: Potential ex vivo immunomodulatory PDT reagents. Bioorganic Chemistry, 92, 103249.

PS-121 [Organik Kimya]

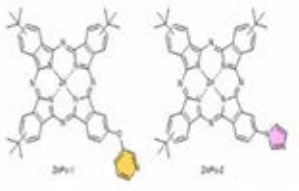
Perovskit Güneş Pillerinde Ftalosiyanin Bazlı Delik Taşıyan Malzemeler için Moleküler Mühendislik: Heterosiklik Birimlerin ve PMMA Katkı Maddesinin Rolünün Değerlendirilmesi

Şifa Doğan[1], Muhittin Unal[2], Perihan Kubra Demircioglu[1], Desiré Molina[3], Seçkin Akin[4], Mine Ince[1]

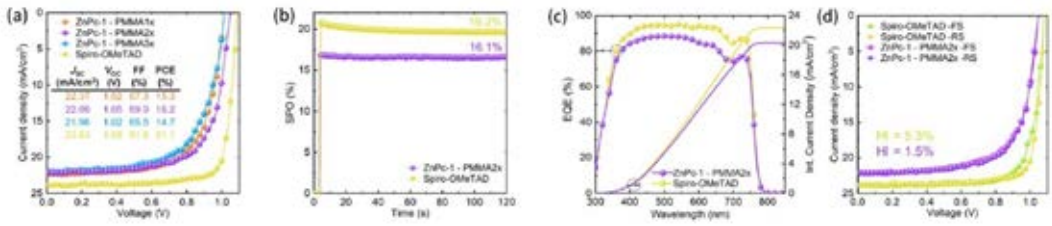
[1]Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, 33400, Mersin, Türkiye
[2]Necmettin Erbakan Üniversitesi, İleri Malzemeler ve Fotovoltaik Laboratuvarı (LAMP), 42090, Konya, Türkiye
[3]Universidad Miguel Hernández, Área de Química Orgánica, Instituto de Bioingeniería, 03202, Elche, İspanya
[4]Necmettin Erbakan Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, 42090, Konya, Türkiye

Perovskit güneş hücreleri (PSC'ler) %26'yı aşan kayda değer güç dönüşüm verimlilikleri elde etmiş olsa da, geleneksel silikon tabanlı güneş hücrelerinin pratik verimlilikleri ve uzun vadeli kararlılıklarıyla rekabet etmekte hala zorluklarla karşı karşıyadırlar. Bu sorunlar öncelikle ABX_3 perovskitlerinin içsel kararsızlığından ve genellikle yük seçici katmanların performansına atfedilen fotojenlenmiş yük taşıyıcılarını çıkarmadaki azaltılmış verimlilikten kaynaklanmaktadır. Yük taşıma katmanları, özellikle elektron taşıma katmanı (ETL) ve delik taşıma katmanı (HTL), cihazların hem performansı hem de kararlılığı için ayrılmaz bir parçadır [1]. Ftalosiyanin (Pc) türevleri, geniş π-konjuge sistemleri, termal ve kimyasal kararlılıkları, güçlü emilim özellikleri ve supramoleküler düzeyde kendi kendini organize etme kabiliyetleri bu bileşiklerin farklı PSC mimarilerinde HTM olarak kullanılmak üzere umut verici adaylar haline getirir [2].

Bu çalışmada piridin ve imidazol gruplarıyla yeni asimetrik olarak ikame edilmiş ZnPc türevleri (ZnPc-1 ve ZnPc-2) sentezlendi ve bu heterosiklik birimlerdeki elektron açısından zengin nitrojen atomlarının pasifleştirme etkileri yoluyla yük transfer verimliliğini artırılması ve perovskit yüzeyindeki derin seviye tuzaklarının azaltılması amaçlandı. Bu yeni türevlerin fotovoltaik performansı n-i-p konfigürasyonunda PSC'lerde incelendi. ZnPc-1 ve ZnPc-2 ile üretilen PSC'ler sırasıyla %12,11 ve %8,98 dönüşüm verimlilikleri (PCE'ler) göstermiştir. Özellikle, HTM ön öncü çözeltisine %1 ağırlık oranında PMMA eklenmesi, ZnPc-1 için %16,2 ve ZnPc-2 için %12,5 PCE'ler elde edilmesini sağlamıştır. Bu sonuçlar, PMMA katkısının cihazların performansını belirgin şekilde artırdığını ve aynı zamanda yüzey pasivasyonunda önemli rol oynadığını göstermektedir. Bu araştırma, perovskit güneş pillerinin verimliliği ve stabilitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda ileri cihaz katmanları ve ara katman malzemelerinin keşfi için yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Bulgular, asimetrik ZnPc türevleri ile PMMA katkı maddesinin PSC'lerin performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamaktadır.



Şekil 1. ZnPc 1-2 moleküler yapıları.



Şekil 2. (**a**) En iyi performans gösteren spiro-OMeTAD bazlı kontrol cihazının ve farklı PMMA konsantrasyonlarıyla üretilen ZnPc-1 (20 mg/ml) cihazlarının J-V eğrileri. En iyi performans gösteren cihazların (**b**) SPO eğrileri, (**c**) EQE eğrileri ve (**d**) histerezis eğrileri.

Anahtar Kelimeler: Perovskit güneş pilleri, ftalosiyanin, HTM, PMMA katkı maddesi.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu TÜBİTAK (Proje no: 123F145) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] J. Jeong, M. Kim, J. Seo, H. Lu, P. Ahlawat, A. Mishra, Y. Yang, M. A. Hope, F. T. Eickemeyer, M. Kim, Y. J. Yoon, I. W. Choi, B. P. Darwich, S. J. Choi, Y. Jo, J. H. Lee, B. Walker, S. M. Zakeeruddin, L. Emsley, U. Rothlisberger, A. Hagfeldt, D. S. Kim, M. Grätzel, J. Y. Kim, *Nature*, 2021, 592, 381.
[2] M. Urbani, M.-E. Ragoussi, M. K. Nazeeruddin and T. Torres, *Coord. Chem. Rev.* 2019, 381.

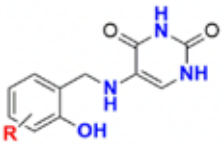
PS-122 [Organik Kimya]

İndirgen Aminleme Yöntemiyle Yeni Urasil Aminlerin Sentezi

***Şeyma Yeşilağaç**, Ayşe Haliç Poslu, Ömer Koz, Gamze Koz*
Bursa Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, Bursa

Alzheimer hastalığı (AH), dünya genelinde en yaygın görülen nörodejeneratif bozukluklardan biridir. Hastalık, ilerleyen hafıza kaybı, dil yeteneklerinde bozulma, diğer bilişsel işlevlerde azalma ve ciddi davranışsal anormalliklerle tanımlanır. Bugüne kadar AH patogenezi henüz tam olarak açıklığa kavuşmamış olsa da hastalığın patogenez mekanizmasını anlamak için çeşitli faktörler araştırılmıştır. Bunlar arasında, asetilkolin (ACh) seviyesindeki azalma, beyinde β-amyloid (Aβ) protein birikimi, oksidatif stres ve biyometallerdeki (örneğin, Cu, Zn, Fe, Mn) dengesizlik yer almaktadır. AH tedavisine yönelik en son araştırmalar, asetilkolinesteraz enziminin (AChE) inhibe edilmesinin ve böylece beyindeki ACh seviyesinin artırılmasının etkili bir strateji olduğunu ortaya koymuştur [1]. Urasil, RNA'nın dört nükleobazından biridir. 5-aminourasil, güçlü hidrojen bağları yapma yeteneği, laktim-laktam tautomerleri ile çok işlevli yapısı ve türevlendirme için uygun fonksiyonel gruplarıyla ilaç araştırmalarında önemlidir. Literatürde, urasil türevlerinin enzim inhibitörleri olarak incelendiği bazı makaleler bulunmaktadır, ancak bu çalışmalar genellikle N-substitüe urasil türevlerine odaklanmaktadır [2,3,4].

Bu çalışmada, farklı indüktif ve sterik etkilere sahip sübstitüentler içeren aromatik aldehitler ile 5-aminourasil kullanılarak indirgen aminleme yöntemi ile yeni benzilik aminler elde edilmiştir (Şekil 1). Hedef moleküllerin karakterizasyonu FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve HR-MS yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Yeni benzilik urasil aminlerin yapısı.

Anahtar Kelimeler: 5-aminourasil, asetilkolinesteraz, benzilik amin, indirgen aminleme

Teşekkür: Bu çalışma, BAP 230Y010 No'lu proje ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Bulut, Z., Abul, N., Poslu, A.H., Gülçin, İ., Ece, A., Erçağ, E., Koz, Ö., Koz, G., 2023. Structural characterization and biological evaluation of uracil-appended benzylic amines as acetylcholinesterase and carbonic anhydrase I and II inhibitors. J. Mol. Struct. 1280, 135047. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.135047

[2] Türkoğlu, A. E., Şentürk, M., Supuran, C.T., Ekinci, D., 2017. Carbonic anhydrase inhibitory properties of some uracil derivatives. J. Enzyme Inhib. Med. Chem. 32, 74–77. https://doi.org/10.1080/14756366.2016.1235043

[3] Cavdar, H., Senturk, M., Guney, M., Durdagi, S., Kayik, G., Supuran, C. T., & Ekinci, D. (2019). Inhibition of acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase with uracil derivatives: kinetic and computational studies. Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry, 34(1), 429–437. https://doi.org/10.1080/14756366.2018.1543288

[4] Semenov, V.E., Zueva, I.V., Mukhamedyarov, M.A., Lushchekina, S.V., Petukhova, E.O., Gubaidullina, L.M., Krylova, E.S., Saifina, L.F., Lenina, O.A., Petrov, K.A., 2020. Novel Acetylcholinesterase Inhibitors Based on Uracil Moiety for Possible Treatment of Alzheimer Disease. Molecules 25, 4191. https://doi.org/10.3390/molecules25184191

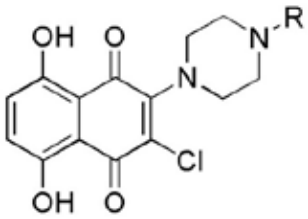
PS-123 [Organik Kimya]

Yeni Dihidroksi Naftokinon (DDN) Türevleri ve Antioksidan Aktiviteleri

Sibel Şahinler Ayla[1], Ezgi Birdal[1], Ayşe Nur Önem[2], Mustafa Özyürek[2]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Organik Kimya Anabilim Dalı
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Anabilim Dalı

Sentetik kinon türevlerinin üzerine hız kesmeden süren yeni laboratuvar uygulamaları bu tür bileşiklerin kozmetikten farmasötik kimyaya kadar geniş bir uygulama alanı bumasına sebep olmuştur [1,2]. Bu çalışmada da 2,3-Dikloro-5,8-dihidroksi-1,4-naftokinon (DDN) ile bazı önemli piperazin bileşiklerinin reaksiyonları sonucu yeni kinon türevleri sentezlenmiş ve spektroskopik yöntemler kullanılarak yapıları karakterize edilmiştir. Ayrıca sentezlenen yeni bileşiklerin antioksidan kapasiteleri CUPRAC yöntemi kullanılarak belirlenmiştir [3]. İlgili bileşiklerin kalibrasyon eğrileri oluşturulduktan sonra Trolox eşdeğer antioksidan kapasiteleri (TEACCUPRAC) hesaplanmıştır. (TEACCUPRAC=εörnek/εTrolox) Pozitif kontrol olarak askorbik asit kullanılmıştır. (TEACCUPRAC: 1) (1) numaralı bileşik için TEACCUPRAC= 2.55±0.02, (2) numaralı bileşik için TEACCUPRAC= 2.38±0.07 olarak bulundu. Sonuç olarak sentezlenen bileşiklerin antioksidan kapasitelerinin askorbik asitten daha fazla olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Sentezlenen bileşiklerin genel formülü.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, piperazin, kinon (DDN).

Kaynaklar

1. K., Sandeep, K., Nikhil, R., Partha, S., M. Sham, 2013, Efficient synthesis of piperazine-2,6-dione and 4-(1*H*-indole-2-carbonyl)piperazine-2,6-dione derivatives and their evaluation for anticancer activity, Medıcınal Chemıstry Research, vol. 22, 4600-4609.
2. Şahinler Ayla, S. And Gonul, G. P. 2022. Synthesis and characterization of some 2-quinonyl piperazine derivatives. Phosphorus Sulfur And Sılıcon And The Related Elements , vol.197, no.9 , 943-951.
3. R. Apak, K. Güçlü, M. Özyürek, S.E. Karademir, Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC method, J. Agric. Food Chem., 52 (2004)7970-7981.

Teşekkür : Bu proje İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Proje Kodu : FYL-2023-37221

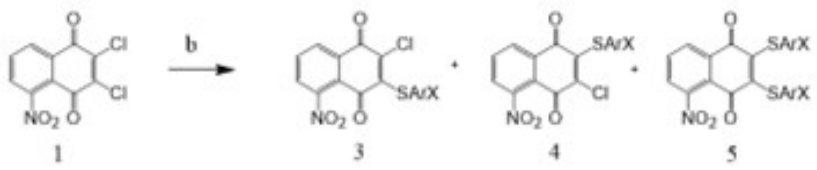
PS-124 [Organik Kimya]

Yeni *p*-Halojen Ariltiyosübstitüye-1,4-Naftakinon Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Hatice Yıldırım*, Dilber Vatansever**
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Organik Kimya Ana Bilim Dalı

Özellikle birçok bitki ve hayvan türlerinde yaygın olarak bulunan kinon türevi bileşikler, biyolojik sisteme uygun mekanizmaları ile gözde çalışma konuları arasındadır. Kinon yapılarının biyolojik aktiviteleri, yükseltgenme-indirgenme kapasiteleri, radikalik anyon oluşumunda elektron kabul edebilme kapasiteleri gibi özelliklerinden kaynaklanır [1-3]. Bu önemli organik bileşiklerden özellikle fenil, metil, halojen gibi değişik gruplar içeren kinon iskeletine sahip bileşikler, doğal ürünlerden elde edilebilmeleri ve biyolojik aktiviteleri sayesinde sentetik ve farmakolojik kimyacıların gözdesi haline gelmişlerdir [4].

Çalışmamızda başlangıç bileşiği olarak 2,3-diklor-5-nitro-1,4-naftokinon bileşiği literatüre göre sentezlenmiştir [5]. Sentezlenen bu bileşik ile para konumunda halojen bulunduran tiyofenol bileşiklerinin reaksiyonları incelenmiştir. Mono ve di-(ariltiyo)sübstitüye-5-nitro-1,4-naftokinon yapıları elde edilmiştir. Bileşiklerin saflaştırılması sonrası kimyasal yapıları spektroskopik yöntemlerle (NMR, FT-IR, MS) aydınlatılmıştır.



Figür 1. Mono ve di-(ariltiyo) sübstitüye-5-nitro-1,4-naftokinon türevleri.

Anahtar Kelimeler: 4-Halojeno tiyofenol, kinon türevleri, 5-nitro-1,4-naftakinon.

Teşekkür: Bu çalışma Tübitak 2209A kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Abraham I, Joshi R, Pardasani P, Pardasani RT. Recent Advances in 1,4-Benzoquinone Chemistry, J. Brazil Chem Soc., 2011, 22(3): 385-421.
[2] Neves, A.P., Pereira, M.X.G., Peterson, E.J., Kipping, R., Vargas, M.D., Silva-Jr, F.P., Carneiro, J.W.M., Farrell, N.P. Exploring the DNA binding / cleavage, cellular accumulation and topoisomerase inhibition of 2-hydroxy-3-(aminomethyl)-1,4-naphthoquinone Mannich bases and their platinum(II) complexes. J. Inorg. Biochem., 2013, 119: 54-64.
[3] Noller, C.R. Chemistry of Organic Compounds, 3nd Edition, W.B. Saunders Company, USA, 1966.
[4] Egleton, J.E., Thinnes, C.C., Seden, P.T., Laurieri, N., Lee, S.P., Hadavizadeh, K.S., Measures, A.R., Jones, A.M., Thompson, S., Varney, A., Wynne, G.M., Ryan, A.; Sim, E., Russell, A.J. Structure-activity relationships and colorimetric properties of specific probes for the putative cancer biomarker human arylamine N-acetyltransferase 1. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2014, 22(11): 3030-3054.
[5] Gwon, T.S., Lee B.W., Yoon J.Y., Doh, M.K. Synthesis and electrochromism of intermolecular charge-transfer complex dyes. Bull. Korean Chem. Soc., 1998, 19 (12):1337-1341.

PS-125 [Organik Kimya]

Etilen Oksit Uçlu Kiral Sıvı Kristal Sentezi ve Karakterizasyonu

***Yaren Tolan*, Hale Ocak Gümrükçü**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Sıvı kristaller, günümüzde doku mühendisliği, ilaç taşıma sistemleri, sensör ve biyosensör uygulamaları, akıllı camlar ve elektro-optik sistemler gibi çok sayıda teknik kullanım alanlarıyla maddenin dikkat çekici bir hali olarak öne çıkan önemli bir alandır. Sıvı kristallerde moleküler kiralitenin ve farklı uç zincirlerin kullanımı; polar mesofazların eldesi, yüksek geçiş sıcaklıkların düşürülmesi, daha geniş mesomorfik aralığın ortaya çıkışı ve uygulamalarda aranılan fiziksel özelliklere ve kimyasal kararlılığa sahip malzemelerin eldesi açısından önemli role sahiptir [1]. Kiral merkez olarak laktik asid temeline dayanan ünitelerin kullanımı, kiral mesofaz zenginliği sağlar [2]. Etilen oksit ve türevleri ise; esneklik, polarite veya supramoleküler kimya için uygunluğu gibi kimyasal özelliklere ek olarak, çeşitli zincir uzunlukları veya kimyasal işlevselleştirme seçenekleriyle çok çeşitli amaçlar için yeni gelişmiş malzemelere giden yolda dikkat çeken yapılardır [3]. Bu çalışmada; bir uçta trietilen oksit zincirin, diğer tarafında (S)-2-(n-desiloksi)propoksi kiral ünitenin yer aldığı ester bağlantılı yeni kiral çubuksu molekülün sentezi, yapısal ve mesofaz karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışma, esnek bir yan zincir ve laktat türevi kiral uç ünite kullanarak moleküler kiralitenin yapıya dahil edildiği molekülde, yapı-mesogenite ilişkisinin incelenmesine odaklanmıştır. Yeni molekülün yapısı, klasik spektroskopik yöntemler (IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR) ile karakterize edilmiş olup, mesogenik özellkleri polarizasyon mikroskobu ve diferansiyel tarama kalorimetrisi (DSC) ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etilen oksit, moleküler kiralite, sıvı kristal.

Teşekkür: Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2024-6376

Kaynaklar

[1] Ocak, H., Bilgin Eran, B., Nuray, S., Özkonstanyan, A., Poppe, S., Tschierske, C., Extraordinary magnetic field effects on the LC phases of homochiral and racemic 4-cyanoresorcinol-based diamagnetic bent-core mesogens, J. Mater. Chem. C, 2021, 9, 1895-1910. https://doi.org/10.1039/d0tc05355d.

[2] Das, B., Pramanik, A., Das, M. K., Bubnov, A., Hamplová, V., Kašpar, M. Mesomorphic and structural properties of liquid crystal possessing a chiral lactate unit, Journal of molecular structure, 2012, 1013, 119-125. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2012.01.017.

[3] Castillo-Vallés, M., Folcia, C. L., Ortega, J., Etxebarria, J., Ros, M. B., Self-assembly of bent-core amphiphiles joining the ethylene-oxide/lithium ion tandem. Journal of Molecular Liquids, 2023, 381, 121825. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2023.121825.

PS-126 [Organik Kimya]

Flor Uç Grup İçeren Kiral Sıvı Kristal Sentezi ve Mesomorfik İncelemeleri

***Suzan Çelik*, Hale Ocak Gümrükçü**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Sıvı kristaller hem kristal katı kadar düzenli, hem de sıvı kadar akışkanlık özelliğine sahip ileri organik malzemelerdir. Gösterge teknolojisinden organik yarıiletkenlere, çeşitli sensörlerden biyoaktif malzemelere ve optik cihaz uygulamalarına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Farklı moleküler geometriye sahip sıvı kristaller arasında, çubuksu (kalamitik) sıvı kristaller basit moleküler yapıları, elektrik ve manyetik alan gibi dış etkilere hassas olmaları nedeniyle, en yoğun araştırılan sıvı kristal sınıfıdır [1]. Çubuksu sıvı kristaller, katı kristal formunda üç boyutlu bir yapıda, uzunlamasına düzenlenmiş ve yönelimsel olarak pozisyon alan sıvı kristallerdir. Kalamitik mesogenlerin ortaya çıkmasında, mesogenin özel kimyasal yapısı kritik bir rol oynar. Tek bir molekül veya molekül gruplarının geometrik yapıları, mesomorfik özellikler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. İnce ve uzun yapılarıyla pozisyonel ve yönelimsel düzen sağlayan kalamitik mesogenler, dağılmaya karşı etkileşim kuvvetlerini minimuma indirir ve büyük bir anizotropiye sahiptirler [2]. Sıvı kristallerdeki kiralite ve polar grupların düzenlenmesi, bu kristalleri ferroelektrik özellikler kazanmaya yönlendirir. Ferroelektrik özelliğe sahip sıvı kristaller, düz ekranlar ve sensörler gibi teknolojik uygulamalarda kullanılır [3].

Bu projede; polar grup sübstitüeli yeni çubuksu şekilli sıvı kristal molekülün dizaynı, sentezi, yapısal ve mesofaz karakterizasyonu hedeflenmiştir. Araştırmamız, merkezi çekirdekte fenil grubunun varlığı, (S)-2-(n-desiloksi)propoksi kiral uç zincir ve uç ünite olarak floro sübstitüent kullanarak moleküler kiralitenin yapıya dahil edilmesinin mesomorfizmde yaratacağı sonuçlar incelenmiştir. Yeni asimetrik çubuksu şekilli mesogen, klasik spektroskopik yöntemler (IR, 1H-NMR, 13C-NMR) ile karakterize edilmiştir. Bu bileşik tarafından sergilenen mesofazlar, polarizasyon mikroskobu ve diferansiyel tarama kalorimetrisi (DSC) ile belirlenmiştir, yeni molekül yapısının, elektro-optik ölçümlerle uygulanabilirlik için önem taşıyan çevrilme davranışı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çubuksu şekilli molekül, kiralite, polar düzen, sıvı kristal.

Teşekkür: Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2024-6373.

Kaynaklar

[1] Paraskos, Alexander John. Unusual molecular architectures in liquid crystal and polymer chemistry. Diss. Massachusetts Institute of Technology, 2004.
[2] Hinojosa, Abad R. Castillo, et al. "Shining rings: The effect of the rigid core and benzazole heterocycles on the properties of luminescent calamitic liquid crystals." Journal of Molecular Liquids 338 (2021): 116614. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116614
[3] V. F. Petrov, V. A. Vinokurov ve V. V. BelyaevB, "Sulfur as a Structural Element in Calamitic Liquid Crystals. 2 Terminal, Linking, Axial and Lateral Substitutions. 3 Sulfur-Containing Rings," Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 518, no. 1, pp. 40–59, 2010. https://doi.org/10.1080/15421400903499730

PS-127 [Organik Kimya]

Modifiye Grafen Oksit Katkılı Flor Sübstitüe Yeni Çubuksu Sıvı Kristal Sentezi ve Karakterizasyonu

***Suzan Çelik*, Aykun Özkonstanyan, Hale Ocak Gümrükçü**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Kendi kendine organize olabilen moleküllere en güzel örnek sıvı kristallerdir. Sıvı kristaller, elektro-optik, tıp, dijital göstergeler, sensörler, LCD ekranlar gibi çok geniş bir uygulama alanına sahiptirler [1]. Moleküler yapı, mesogeniteyi belirler. Moleküldeki sert çekirdek ünitesindeki veya uç sübstitüentlerde yapılan modifikasyonlar; geçiş sıcaklıklarında, mesofaz kararlılığında ve mesofaz türünde değişime neden olur [2]. Sıvı kristallerin en geniş sınıfı olan çubuksu sıvı kristallerin sert çekirdeğinde veya uçlarında hareketli sübstitüentler yer alabilmekte, bu durum teknolojik uygulamalarda yer bulan mesofazların oluşumunu sağlamaktadır [3].

Bu projede ilk aşamada flor uç sübstitüente sahip bifenil esaslı yeni çubuksu sıvı kristal molekülün sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Sonrasında yeni mesogen, oleik asit ajanıyla modifiye edilen grafen oksit (m-GO) nanopartikülleri ile kütlece %1 oranında katkılandırılarak yeni kompozit malzemenin eldesi sağlanmıştır. Sentezlenen sıvı kristal molekülün klasik spektroskopik yöntemler ile (FTIR, 1H-NMR, 13C-NMR) yapısı aydınlatılmıştır, sentezlenmiş olan yeni çubuksu bileşiğin modifiye grafen oksit nanopartikülleri ile kütlece %1 oranında katkılandırılarak elde edilen yeni kompozitin taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile morfolojik karaktarizasyonu gerçekleştirilmiştir. Saf sıvı kristal ve LC-kompozit malzemenin mesomorfik özellikleri polarizasyon mikroskobu (PM) ve diferansiyel tarama kalorimetresi (DSC) ile belirlenmiştir. Yeni malzemelerin mesomorfik incelemeleri, enansiyotropik olarak ortaya çıkan Smektik A mesofazının ve daha yüksek sıcaklıkta ise kiral nematik (N*) mesofazın varlığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çubuksu molekül, flor substituent, modifiye grafen oksit nanopartikülleri, sıvı kristal.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun 1919B012215444 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Steinsträsser, Ralf, and Ludwig Pohl. "Chemistry and applications of liquid crystals." Angewandte Chemie International Edition in English 12.8 (1973): 617-630.
[2] Galli, Giancarlo, et al. "New monomer liquid crystals containing a chiral 2, 2-or 2, 3-disubstituted oxirane ring." Designed Monomers and Polymers 3.4 (2000): 463-477. https://doi.org/10.1163/156855500750206311
[3] G. Karanlık, H. Ocak, B. Bilgin Eran, Imine based chiral liquid crystals: Effect of varying the terminal substituent and orientation of ester linking unit, Journal of Molecular Liquids, 275 (2019) 567–577. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2018.11.102

PS-128 [Organik Kimya]

LPG Kokulandırmada Kullanılan Alternatif Kimyasallar

Ömer Tahir Günkara[1], Burak Yaman[2], Mesut Barbaros[2], Gizem Ayan[2]
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Organik kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul; GRG Kimya Anonim Şirketi, YTU Teknopark, İstanbul
[2]Aygaz Anonim Şirketi, İstanbul

İnsanlık medeniyetinin başlangıcından beri, insanların yaşamlarını sürdürebilmek için gıda, su ve barınak gibi temel kaynaklara ihtiyacı olmuştur [1]. Bu gereksinimlerin arasında enerji, her zaman en önemli ihtiyaçlardan biri olmuştur. Günümüzde LPG bu enerji ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır. LPG, ham petrol rafinasyon sürecinin bir yan ürünü olup ayrıca doğal gaz ayrıştırma işleminden ve kaya gazından da elde edilebilmektedir. LPG %60 doğalgaz ayrıştırma prosesinden %40 ham petrol rafinasyonundan elde edilmektedir, çoğunlukla propan (C_3H_8) ve bütan (C_4H_{10}) içerir. Yanıcı gazlarda güvenilirliği sağlamak için, depolama koşullarını iyileştirerek, bu bağlamda kritik faktörleri belirleyerek ve operasyonel prosedürler geliştirerek riskler en aza indirilebilir [2]. LPG kokusuz bir gaz olduğundan, olası bir sızıntıyı tespit etmek için kullanılmadan önce kokulandırılmalıdır [3]. Koku maddeleri, sızıntı veya tehlike durumunda uyarı işlevi görerek önlem alınmasına yardımcı olabilir. LPG'ye eklenen kokulu kimyasallarda aranan özellikler, düşük kaynama noktası, düşük toksisite oranı ve günlük yaşamda koklandığında tespit edilebilirliktir. t-Bütil merkaptan (TBM), endüstride yaygın olarak kullanılan organosülfür grubundaki koku maddelerinden biridir ve Japonya ile Kuzey Amerika'da geniş çapta kullanılmaktadır [4]. Son yıllarda, LPG kullanımı kükürtsüz bileşiklere doğru kaydığı için, Kore'deki LPG'nin kükürt içeriği 10 ppm'in altına düşmüştür [5]. Kükürt içeren bileşiklerin çevreye ve insanlara zararlarından dolayı bu bileşiklerin kullanımı kısıtlanmaya başlanmıştır. Bu çalışmada son yıllarda kullanılan alternatif kokulanıdırıcılar ve özellikleri bir araya getirilerek sunulacaktır. Bu bileşikler yapılarında kükürt atomu içermeyen, uçucu özellikleri LPG ile kullanımına uygun, toksik olmayan bileşiklerdir. Örnek olarak akrilat türevleri, amin ve pridin türevleri verilebilir. Alternatif olarak kullanılabilecek yeni bileşikler ve karışım formülasyonları ve LPG ile uygunlukları bu çalışmada tartışılacaktır. Sentezlenebilir yeni kokulandırıcı bileşikleri üzerine yapılmış çalışmalar bu bildiri ile sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kokulandırıcı, kükürtsüz kokulandırıcılar, LPG, yeni nesil kokulandırıcılar.

Kaynaklar

[1] Aydin, M., Irgin, A., Çelik, M.B. The impact of diesel/LPG dual fuel on performance and emissions in a single cylinder diesel generator, *Applied Sciences* 2018, 8, https://doi.org/10.3390/app8050825.
[2] Kumasaki, M., Oka, Y. Risk assessment of potential gas odorants for the storage process, *J Therm Anal Calorim.*, 2016, 126, 1757–1762. https://doi.org/10.1007/s10973-016-5742-x.
[3] Cho, C.P., Kwon, O.S., Lee, Y.J. Effects of the sulfur content of liquefied petroleum gas on regulated and unregulated emissions from liquefied petroleum gas vehicle, *Fuel*, 2014, 137, 328–334. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2014.07.090..
[4] Oka, Y., Yoshida, T., Kondo, T., Ito, S., Katoh, K. Study on the thermal stability of 2-hexyne, 1-pentyne, ethyl isocyanide, and n-butyl isocyanide as sulfur-free gas odorants, *J Therm Anal Calorim*, 2010, 9–14. https://doi.org/10.1007/s10973-009-0519-0.
[5] Baek, S., Kim, K., Cho, J., Myung, C.L., Park, S. Assessment of gaseous, particulate, and unregulated emissions from diesel compression ignition and LPG direct injection spark ignition minibus vehicles under the world harmonized vehicle cycle on a chassis dynamometer, *Fuel* 2021, 294 https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120392

PS-129 [Organik Kimya]

Yeni Maleimid Türevi Glikojen Sentaz Kinaz-3 (GSK-3) İnhibitörlerinin Tasarımı, Sentezi ve Anti-Proliferasyon Aktivitesinin Belirlenmesi

***Ömer Tahir Günkara*[1], *Fatma Albayrak*[2], *Fulya Günay*[3], *Yuk Yin Ng*[3]**

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Organik kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul*
[2]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul*
[3]*Bilgi Üniversitesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, İstanbul*

Heterosiklik bileşikler, halkasında karbon ve diğer elementler içeren (bileşenler oksijen, azot ve kükürt olan) siklik bileşiklerdir. Organik kimyanın yaygın ve klasik dallarından biri olup, geniş biyolojik aktiviteye ve endüstriyel öneme sahiptirler [1]. Son yıllarda, çok çeşitli heterosiklik bileşikler sentezlenmiş ve biyolojik aktiviteleri araştırılmaktadır. Özellikle, heterosiklik bileşiklerin kanser hücrelerine karşı davranışı incelenmektedir. Glikojen sentaz kinaz 3 (GSK3), 20 yıldan fazla bir süre önce glikojen sentazı fosforile edip inhibe eden bir protein kinaz olarak tanımlanmıştır; bu enzim, UDPG'den glikojene glikoz transferini katalize eder. Daha sonra, GSK3α ve GSK3β olarak adlandırılan iki ayrı izoform klonlanmıştır. GSK-3 enziminin 1990'larda hücre proliferasyonu, apoptoz, inflamasyon ve birçok hücresel süreçle ilişkili olduğu bulunmuştur. GSK-3, 100'den fazla bilinen substratı ile birçok hücre içi düzenleyici mekanizmaya dahil olan geniş spektrumlu bir enzim olarak kabul edilir. Birkaç çalışma, antipsikotik, antidepresan ve bipolar bozuklukta kullanılan lityum gibi bazı ilaçların GSK-3 aktivitesini azalttığını bildirmiştir [2]. Son yıllarda, bisindolmaleimid bileşiklerinin GSK-3 inhibitörleri ile ilgili çalışmalar ilgi çekmektedir. Bu çalışmada, GSK-3β inhibitör özellikleri gösterebilecek indazol ve pirol ile ikame edilmiş maleimid türevlerini sentezleyebildik. Ayrıca, bu bileşiklerin çeşitli lösemi kanser hücre hatlarına karşı antikanser aktivitelerini araştırdık. Yeni sentezlenen türevlerin yapıları FTIR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR (APT) ve HRMS ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antikanser ajanlar, GSK-3β inhibitörleri, heterosiklik bileşikler, maleimid, MTT testi.

Kaynaklar

[1] Katritzky, A. R. Introduction: Heterocycles, *Chem. Rev.* 2004, 104, 2125–2126.
[2] O'Brien, W. T.; Harper, A. D.; Jove, F.; Woodgett, J. R.; Maretto, S.; Piccolo, S.; Klein, P.S. Glycogen Synthase Kinase-3β Haploinsufficiency Mimics the Behavioral and Molecular Effects of Lithium. J Neurosci. 2004, 24(30), 6791–6798.

PS-130 [Organik Kimya]

4-Siyanoresorsinol Türevi Benzoat Esaslı Yeni Simetrik Muz Şekilli Sıvı Kristaller

Aykun Özkonstanyan[1], Mohamed Alaasar[2], Hale Ocak Gümrükçü[1], Büşra Yıldız[1]
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]Martin Luther University Halle-Wittenberg, Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Halle, Almanya

Sıvı kristal malzemeler cihaz ve ekran endüstrisinde geniş teknik uygulamalara sahiptir. Ayrıca, bu malzemeler organik ışık yayan diyotlar, biyosensörler, alan etkili transistörler, anizotropik ağlar ve çeşitli biyolojik uygulamalar gibi birçok yeni alanda kullanılmaktadır [1]. Muz şekilli bileşikler kalamitik ve disk benzeri bileşiklerin mesofazlarından önemli ölçüde farklı olan yeni mesofazlarındaki olağanüstü özelliklerinin keşfi nedeniyle dikkat çekici bir alan haline gelmiştir. Bu moleküler şekle sahip sıvı kristal malzemelerin dikkat çekici davranışı, moleküler kiralite olmadan bile polar düzenin kendiliğinden oluşmasıdır. Bu moleküllerde merkezi çekirdeğin 4-pozisyonunda konumlanmış siyano sübstitüenti, uç grupların uzunluğuna ve türüne bağlı olarak mesomorfik davranış üzerinde önemli rol oynar [2,3]. Bu tür zayıf bükülmüş moleküllerde uç pozisyonlarda kalıcı moleküler kiralitenin varlığı ise, synpolar ferroelektrik (SmCsPF) düzenlenmeyi destekler [4].

Bu çalışmada 4-siyanoresorsinol türevi benzoat esaslı yeni simetrik muz şekilli sıvı kristallerin sentezi, yapısal ve mesomorfik karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. 4-Siyanoresorsinol merkezi çekirdek ünitesinin her iki tarafında (S)-2-alkiloksipropiloksi (n = 8, 10, 12) kiral uç ünite içeren benzoat esaslı lineer ünitelerin yer aldığı moleküllerin yapısı FTIR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR ve MS spektroskopik yöntemleriyle aydınlatılmış olup, sıvı kristal özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC), polarize optik mikroskop (POM) ve mesofaz X-Ray analizleri ile belirlenmiştir. Yeni simetrik muz şekillli mesogenler, güçlü moleküler ve yapısal kiralite kombinasyonuna bağlı olarak, katmanların özel düzenlenmesi nedeniyle optiksel isotropik olarak karakterize edilen ve düşük sıcaklıkta ortaya çıkan "dark" mesofaz sergilemiştir.

Anahtar Kelimeler: 4-Siyanoresorsinol, (S)-2-alkiloksipropiloksi, kiral ünite, sıvı kristal.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 221N431.

Kaynaklar

[1] Raynes E. P, Sage I. C. Chemicals to calculators: the early exploitation of cyanobiphenyl liquid crystals. Liq Cryst. 2015, 42 (5-6):722-731. http://dx.doi.org/10.1080/02678292.2015.1024766.
[2] Ocak H., Bilgin Eran B., Prehm M., Schymura S., Lagerwall J. P. F., Tschierske C., Effects of chain branching and chirality on liquid crystalline phases of bent-core molecules: blue phases, de Vries transitions and switching of diastereomeric states. Soft Matter, 2011, 7, 8266-8280. https://doi.org/10.1039/c1sm05826f.
[3] Tschierske C., The Magic 4-Cyanoresocinols - Their Role in the Understanding of Phenomena at the Rod-Banana Cross-Over and Relations to Twist-Bend Phases and Other Newly Emerging LC Phase Types, 2022, 49(7-9), 1043-1077 https://doi.org/10.1080/02678292.2021.2010142.
[4] Ocak H., Poppe M., Bilgin-Eran B., Karanlık G., Prehm M., Tschierske C., Effects of molecular chirality on self-assembly and switching in liquid crystals at the cross-over between rod-like and bent shapes. Soft Matter, 2016, 12, 7405-7422. https://doi.org/10.1039/c6sm00960c.

PS-131 [Organik Kimya]

Biyolojik Olarak Parçalanabilen Hidrolitik Olarak Kararlı, Yanmaz Poliol Esteri Sentezi ve Karakterizasyonu

***Hüseyin Mert Sarışın*, Sinem Cansu Açıkgöz, Onur Durmaz**
Erca Group Kimya, AR-GE Merkezi, Tekirdağ

Günümüzde kullanılan yağlayıcı baz sıvılarının yaklaşık %90'ı petrol ve petrol ürünlerinden elde edilen madeni yağlardan oluşmaktadır. Bu yağlar iyi aşınma önleyici özelliklere, yüksek yük taşıma kapasitesine ve oksidasyon direncine sahip olsa da modern endüstrinin getirdiği zorlu koşullar (yüksek hız, ağır yük ve yüksek sıcaklık) karşısında yetersiz kalmaktadır. Ayrıca, bu geleneksel mineral yağlar, modern endüstrinin hızla gelişmesi ve yağlayıcı tüketiminin artmasıyla birlikte çevre kirliliğine önemli derecede katkıda bulunmaktadır. Küresel ısınma ve dünya genelindeki ekonomik sıkıntılar nedeniyle, mineral yağların artıklarının çevresel sorunları tetiklediği düşünülmekte ve bu durum, üretici ve tüketicileri çevre dostu, maliyeti düşük ve yüksek performanslı alternatiflere yöneltmektedir. Bu bağlamda, bitkisel yağların yağlayıcı olarak kullanılması büyük önem kazanmıştır. Bitkisel yağlar yenilenebilir kaynaklardan elde edilmekte, yüksek kayganlık, iyi viskozite indeksi, kayma kararlılığı, düşük uçuculuk ve biyolojik olarak parçalanabilirlik gibi özelliklere sahip olmaları nedeniyle avantajlıdır. Sentetik esterler ise bitkisel yağlara kıyasla daha geniş çalışma sıcaklığı aralıkları, daha düşük akma noktası, yüksek termal oksidatif kararlılık ve iyi biyobozunurluk gibi üstün özelliklere sahiptir [1]. Bu özellikler, sentetik esterleri havacılık türbin yağları, iki strok döngüsü yağları, motor yağları, hidrolik sıvılar ve gresler gibi birçok endüstriyel alanda tercih edilen bir seçenek haline getirmektedir. Sentetik esterlerin moleküler yapısının kontrol edilebilirliği, modern makinelerin giderek artan zorlu çalışma koşullarını daha iyi karşılamalarını sağlar.

Sentezlenecek olan trimetilolpropantrioleat, trigliseridin kimyasal olarak modifiye edilmiş bir versiyonudur ve bitkisel yağlara kıyasla daha iyi oksidatif stabilite, düşük sıcaklık özellikleri ve yüksek biyolojik bozunma oranına sahiptir. Bu ürün, çevre dostu hidrolik yağı, zincir yağı ve motor yağı olarak kullanılabilir. Ayrıca, çelik levha ve çelik çekme yağlarının soğuk haddelenmesinde ve diğer metal işleme sıvılarında, tekstil ve deri yardımcılarının ara ürünlerinde ve tekstil ajanı olarak da yaygın şekilde kullanılabilir [2,3]. Sentezlenecek olan ürüne, FTIR/ATR, Görünüş, Yoğunluk, Viskozite, Asit Numarası, Sabunlaşma Değeri, Hidroksil Değeri, Demülsibilite, Su İçeriği (KF) uygulanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyobozunur, Biyoyağlar, Ester, Poliol.

Kaynaklar

[1] Salih, Nadia & Salimon, J. A Review on Eco-Friendly Green Biolubricants from Renewable and Sustainable Plant Oil Sources. Biointerface Research in Applied Chemistry. Volume 11, Issue 5, 2021, pp. 13303-13327
[2] Wu, Yanxia & Li, Weimin & Wang, Xiaobo. Synthesis and properties of trimethylolpropane trioleate as lubricating base oil. Lubrication Science. Volume 27, Issue 6, 2015, pp. 327-396
[3] Qiao and Shi, Synthesis of bio-lubricant trimethylolpropane trioleate and its lubricant base oil properties, Energy & Fuels, Volume 31, Issue7, 2017, pp. 7185-7190

PS-132 [Organik Kimya]

4-Siyanoresorsinol Türevi Bifenil Esaslı Yeni Muz Şekilli Sıvı Kristaller

Büşra Yıldız[1], Demet Karaca Balta[1], Mohamed Alaasar[2], Hale Ocak Gümrükçü[1]
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]Martin Luther University Halle-Wittenberg, Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Halle-Saale, Almanya

Sıvı kristal malzemeler, kimyasal sensörler, OLED'ler, biyosensörler, yumuşak robot elemanları, fotovoltaikler, akıllı pencereler, lazerler, elektro-optik cihazlar ve veri depolama gibi çok sayıda kullanım alanlarıyla hem akademik, hem de teknolojik alanda rağbet gören bir araştırma konusudur. Bu bileşiklerde mesofazın ortaya çıkışını ve özelliklerini; organik molekülün geometrisi, kimyasal yapısı ve kararlılığı belirler [1]. Muz şekilli sıvı kristaller, kiral karbon içermeksizin mesofazlarında ferroelektrik (FE) veya antiferroelektrik (AF) çevrilme davranışı sergileyebilmektedirler. Bu mesogenlerde bükülmüş geometri, genellikle merkezi ünite ve her iki yanında yer alan lineer ünitelerin sahip olduğu bağlayıcı gruplar arasındaki bükülme açısı ile sağlanır. Muz şekilli moleküllerin eşsiz tabaka kiralitesini, zincirlerin uç kısımlarında konumlanan moleküler kiralite ile birleştirmek, çok işlevli materyaller elde etmek için moleküler tasarım açısından ilginçtir [2]. Dallanmış alifatik uç zincirlere sahip kiral bileşikler daha düşük geçiş sıcaklıkları ve daha çeşitli fazların oluşumunu imkan sağlarken, bu durum uygulama alanlarındaki çeşitliliği ve kararlılığı arttırır [3].

Bu çalışmada 4-siyanoresorsinol türevi yeni muz şekilli sıvı kristallerin sentezi, yapısal ve mesomorfik karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Molekülün bir tarafında alkoksi (n = 8, 12) uçlu bifenil lineer ünitenin yer aldığı ve diğer uçta (S)-2-alkiloksipropiloksi (n = 8, 12) kiral zincirin konumlandığı simetrik olmayan geometriye sahip molekül tasarımıyla; farklı uç zincir uzunluğunun, moleküler kiralitenin ve bifenil lineer ünitenin girişinin mesogenite üzerindeki etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Yeni mesogenik bileşiklerin yapısı FTIR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR ve MS spektroskopik yöntemleriyle karakterize edilmiş olup, mesomorfik özellikleri, diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ve polarize optik mikroskobuyla (POM) incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bifenil ünite, kiralite, mesogen.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 221N431.

Kaynaklar

[1] Ocak, H., Bilgin Eran, B., Nuray, S., Özkonstanyan, A., Poppe, S., Tschierske, C. Extraordinary Magnetic Field Effects on the LC Phases of Homochiral and Racemic 4-Cyanoresorcinol-Based Diamagnetic Bent-Core Mesogens, J. Mater. Chem. C, 2021, 9, 1895-1910, https://doi.org/10.1039/d0tc05355d.
[2] Ocak, H., Bilgin-Eran, B., Prehm, M., Tschierske, C. Bent-core compounds with two branched chains: Evidence of a new dark conglomerate mesophase, Soft Matter, 2013, 9, 4590-4597, https://doi.org/10.1039/c3sm27771b.
[3] Lee, S. K., Park, C. W., Lee, J. G., Kang, K. T., Nishida, K., Shimbo, Y., Takanishi, Y., Takezoe, H. Synthesis and mesomorphic properties of new chiral banana-shaped liquid crystals with chiral 3-(alkoxy)propoxy terminal groups, Liquid Crystals, 2005, 32:10, 1205-1212, https://doi.org/10.1080/02678290500303056.

PS-133 [Organik Kimya]

Hidroksi Uçlu Kiral Kalamitik Molekül Sentezi ve Mesomorfik Karakterizasyonu

***Büşra Yıldız*, Nazlı Özgü Kıral, Hale Ocak Gümrükçü**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Sıvı kristaller, sıvı ve katı arasında özellikler gösteren maddenin ara bir fazıdır. Sıvı gibi akışkan, molekülleri kristal hali gibi yönlüdür. Sıvı kristaller; kimyasal sensörler, akıllı malzemeler, opto-elektronik cihazlar, biyomedikal uygulamalar, nanoteknoloji alanı, eczacılık ve kozmetik gibi oldukça geniş alanına sahiptir [1]. Kalamitik molekül geometrisine sahip sıvı kristallerde, uç zincir olarak genellikle uzun alkil ya da alkoksi zincirleri kullanılmakta, bu zincirler yapıdaki çekirdek birimine esneklik kazandırmasının yanı sıra, molekülün erime noktasını düşürmeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca uçta bulunan grupların polarlığı arttıkça, daha düzenli mesofazlar gözlemlenmektedir. Sıvı kristallerin mesogenik özelliklerinin belirlenmesinde kiralite önemli bir rol oynar. Moleküler kiraliteye sahip sıvı kristal moleküller, mesomorfik ve elektro-optik özellikleri sayesinde geniş teknolojik uygulama alanlarına sahiptir [2]. Ayrıca hidrojen bağları ve polar uç gruplar, sıvı kristal esaslı kimyasal ve biyolojik sensörlerin geliştirilmesinde önemli role sahiptir [3].

Bu çalışmada, uç pozisyonların birinde (*S*)-2-(dodesiloksi)propiloksi grubun ve diğer uçta ise 6-(hidroksihekzil)oksi zincirin yer aldığı ester bağlantı grubuna sahip yeni kalamitik molekülün sentezi, yapısal ve mesomorfik karakterizasyonunun gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Yeni çubuksu molekül FTIR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR spektroskopik yöntemleriyle karakterize edilmiş olup, kiral uç ünitenin ve hidrofilik ucun aynı molekülde kombinasyonunun, mesogenik davranış üzerindeki etkisi, diferansiyel taramalı kalorimetre ve polarize optik mikroskop ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Moleküler kiralite, mesogenite, kalamitik molekül.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Araştırma Projesi Destek Programı kapsamında 1919B012319699 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Singh, S. Liquid Crystals: Fundamentals, World Scientific, Signapore, 2002.
[2] Ocak, H., Bilgin Eran, B., Nuray, S., Özkonstanyan, A., Poppe, S., Tschierske, C. Extraordinary Magnetic Field Effects on the LC Phases of Homochiral and Racemic 4-Cyanoresorcinol-Based Diamagnetic Bent-Core Mesogens, J. Mater. Chem. C, 2021, 9, 1895-1910, https://doi.org/10.1039/d0tc05355d.
[3] Wang, K., Jirka, M., Rai, P., Twieg, R. J., Szilvási, T., Yu, H., Abbott, N. L., Mavrikakis, M., Synthesis and properties of hydroxy tail-terminated cyanobiphenyl liquid crystals, Liquid Crystals, 2019, 3, 397-407, https://doi.org/10.1080/02678292.2018.1502373.

PS-134 [Organik Kimya]

Kiral Bifenil Esaslı Kalamitik Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Feyza Aleyna Turhan*, Deniz Vardar, Huriye Akdaş Kılıç, Belkız Bilgin Eran**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Sıvı kristaller, eşsiz kimyasal, fiziksel ve elektronik özelliklere sahip olan yüksek performanslı malzemelerdir ve sahip oldukları hareketlilik/düzenlenme yetenekleri sayesinde sensörler, biyoaktif malzemeler, gösterge teknolojileri, veri depolama, ısıya duyarlı malzemeler ve hologram teknolojilerinde yaygın olarak kullanılır [1].

Kalamitik molekül geometrisine sahip sıvı kristal tasarımında genellikle yapıya sertlik kazandıran aromatik halkalar ve çekirdek birimine esneklik sağlayan uzun alkil zincirleri kullanılmaktadır. Kalamitik mesofazların ortaya çıkması için belirleyici olan mesogenin spesifik kimyasal yapısıdır. Sıvı kristal moleküle kiral bir grubun girişi hem polimorfizmi, hem de elektro-optik özellikleri önemli ölçüde değiştirebilmektedir.

Bu çalışmada; sübstitüe α-siyanostilben esaslı üç aromatik halka içeren ve dallanmış/düz alkil zincirleri ile çevrelenen yeni kalamitik moleküllerin sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Yeni çubuksu bileşiklerin yapıları FTIR, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR spektroskopisiyle aydınlatılmış, optik ve termal özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bifenil, kalamitik bileşikler, kiral grup, sıvı kristal.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 1001 (Proje No: 122Z735) Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir. Feyza Aleyna Turhan, TÜBİTAK 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programından destek almaktadır.

Kaynaklar

[1] C. Tschierske, Development of Structural Complexity by LiquidCrystal Self assembly, Angew. Chem. Int. Ed., 2013, 52, 8828-8878. https://doi.org/10.1002/anie.201300872

PS-135 [Organik Kimya]

Piridazin Bileşiklerinin Sentezi ve Antikanser Aktivite Çalışmaları

Mehmet Gümüş[1], Kübra Açıkalın Coşkun[2], Ezgi Nurdan Yenilmez Tunoğlu[3], Yusuf Tutar[4], İrfan Koca[5]

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi, Akdağmadeni Sağlık Yüksek Okulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Pr., Yozgat, 66300, Türkiye
[2]İstanbul Aydın Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D., İstanbul, 34295, Türkiye
[3]Demircioğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Lab. Tek. Bölümü İstanbul, 34394, Türkiye
[4]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Bölümü, Rize, 53100, Türkiye
[5]Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Yozgat, 66900, Türkiye

Piridazin, 1,2 pozisyonunda iki azot atomuna sahip altı üyeli heteroaromattır. Yapısında yer alan azot atomlarının varlığı nedeniyle piridazinler, ilaç araştırmalarında ilgi çeken halkalar arasındadır. Uygun şekilde sübstitüe edilmiş piridazinler, analjezik, antiinflamatuar, antimikrobiyal, antitrombotik, antidepresan, diüretikler, antihipertansif, antidiyabetik, anti-Alzheimer, anti-HIV ve antikanser özellikler göstermektedir [1]. Özellikle, piridazin, esas olarak DNA hasarı, hücre döngüsü durması, apoptoz, ilgili proteinlerin inhibisyonu, metabolik yolların inhibisyonu, anjiyogenez inhibisyonu gibi bazı mekanizmalarla ilişkili olan antikanser tedavisinde ayrıcalıklı bir iskelet olarak kabul edilmektedir. Fuzuopali, Simmiparib, Talazoparib, Vatalanib, Telatinib çeşitli kanser türlerinde endikasyon gösteren piridazin türevi ilaçlardır [2].

Bu çalışmada, aril hidrazonal bileşiklerinden yola çıkılarak çeşitli sübstitüentlere sahip bir seri piridazin molekülleri sentez edilmiştir. Sentez edilen yeni moleküllerin yapıları IR, 1H NMR, 13C NMR ve HRMS teknikleriyle karakterize edilmiştir. Biyolojik aktivite çalışmaları kapsamında çeşitli meme kanseri hücre hatlarında hücre canlılığı testleri gerçekleştirilmiş ve en etkin 2S5 molekülü ile akış sitometrisi, apoptoz, hücre döngüsü, bağlanma ve karalılık deneyleri yapılmıştır. Elde edilen veriler, 2S5 bileşiğinin genelde PI3K-Akt ve HIF-1 sinyal yolaklarında etkili olduğunu, Hsp90'nın hücre döngüsü ve apoptozdaki substrat proteinlerinin işlevselliğini inhibe ettiğini ortaya çıkarmıştır.



Figür 1. 2S5 bileşiğinin yapısı.

Anahtar Kelimeler: Aril hidrazonal, meme kanseri, piridazin.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 219Z142 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

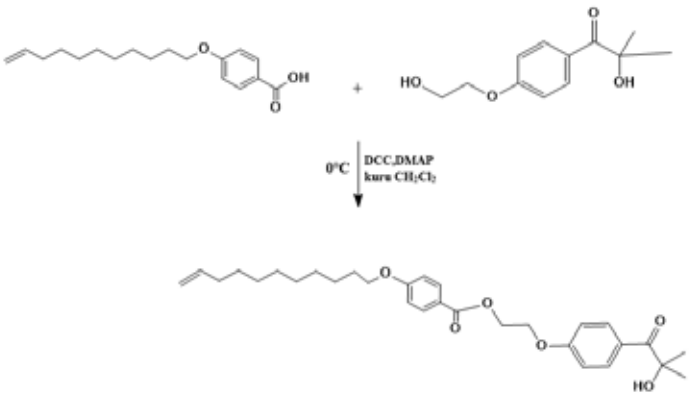
[1] Dubey, S., Bhosle, P.A. Pyridazinone: an important element of pharmacophore possessing broad spectrum of activity, Med. Chem. Res., 2015, 24, 3579-3598. https://doi.org/10.1007/s00044-015-1398-5
[2] He, Z.-X., Gong, Y.-P., Zhang, X., Ma, L.-Y., Zhao, W. Pyridazine as a privileged structure: An updated review on anticancer activity of pyridazine containing bioactive molecules. Eur. J. Med. Chem., 2021, 209, 112946. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2020.112946.

PS-136 [Organik Kimya]

Yeni Olefin Uçlu Çubuksu Geometrili Molekül Sentezi ve Mesomorfik İncelemeleri

***Aslı Alpay*, Hale Ocak Gümrükçü, Demet Karaca Balta**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Sıvı kristaller, üç boyutlu bir kristal kafesin varlığı olmaksızın, katı ve sıvı faz arasında özelliklere sahip yeni fazları kapsayan çeşitli geçişler gösterirler. Sıvı kristal malzemeler, fiziksel özellikleri ve modern teknolojideki kullanımları bakımından benzersizdir. Sıvı kristalleri eşsiz yapan, anisotropi ve hareketliliğin kombinasyonudur. Bu ileri fonksiyonel malzemeler, sıvılar gibi akışkandır fakat belli bir yönde düzenlerini sürdürürler [1]. Sıvı kristal davranışını ve makromoleküllerin benzersiz özelliklerini birleştiren yan zincirli sıvı kristal polimerler (SLCP'ler), mükemmel işlevsel ve uyaranlara duyarlı malzemelerdir. Optik veri depolama, doğrusal olmayan optik, gaz kromatografisi (GC), süper kritik akışkan kromatografisi (SFC) ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), elektro-optik görüntüler ve gaz için sabit fazlar gibi potansiyel uygulamaları nedeniyle yoğun araştırmalara konu olmuştur [2]. Bu çalışmada, yapısında polimerleşme reaksiyonlarını başlatabilen I. Tip bir fotobaşlatıcı olan Irgacure-2959 içeren olefin uçlu çubuksu geometrili yeni bir molekül sentezlenmiştir (Şekil 1). Yeni bileşiğin yapısı FTIR, 1H-NMR ve 13C-NMR spektroskopik yöntemleriyle karakterize edilmiş olup, sıvı kristal özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ve polarize optik mikroskobuyla (POM) aydınlatılmıştır.



Şekil 1. Deneysel çalışma.

Anahtar Kelimeler: Fotobaşlatıcı, sıvı kristal.

Kaynaklar

[1] Lugger S. J. D., Houben S. J. A., Foelen Y., Debije M. G., Schenning A. P. H. J., Mulder D. J., Hydrogen-Bonded Supramolecular Liquid Crystal Polymers: Smart Materials with Stimuli-Responsive, Self-Healing, and Recyclable Properties, Chem. Rev. 2022, 122, 4946-4975, https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.1c00330.
[2] Lyu X., Xiao A., Shi D., Li Y., Shen Z., Chen E.-Q., Zheng S., Fan X.-H., Zhou Q.-F., Liquid crystalline polymers: Discovery, development, and the future, Polymer, 2020, 202, 122740, https://doi.org/10.1016/j.polymer.2020.122740.

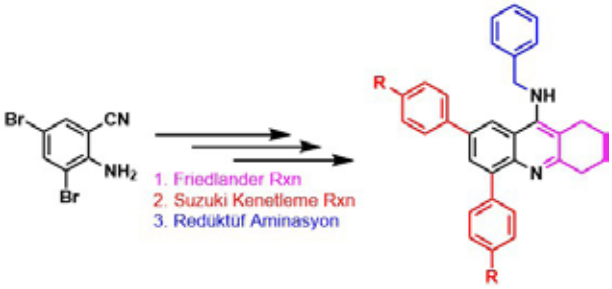
PS-137 [Organik Kimya]

N-Sübstitüe Takrin Türevlerinin Redüktif Aminasyon Reaksiyonu ile Sentezi ve Karakterizasyonu

Haşim Gül[1], Yavuz Derin[1], Mithat Kaya[2], İlayda Akbıyık[2], İrem Nur Aydın[2], Büşra Albayrak Mısır[3], Salih Ökten[2], Ahmet Tutar[1]

[1]Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Serdivan, Sakarya, 54050, Türkiye
[2]Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale, 71451, Türkiye
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş, 46000, Türkiye

Asetilkolin esteraz inhibitörü olan ve takrin olarak bilinen 9-amino-1,2,3,4-tetrahidroakridin Alzhemier hastalığının tedavisinde kullanılan ilk bileşiktir [1]. Bu bileşik yüksek asetilkolin esteraz (AChE) enzim inhibasyon aktivitesine sahiptir. Farmakolojik bir öneme sahip olan takrin, güçlü AChE inhibisyonunun yanı sıra farklı biyolojik özellikler kazandırmak için çeşitli sentetik yöntemler kullanılmaktadır. Bu şekilde yeni hibrit veya çok hedefli bileşikler elde edilmektedir [2]. Takrin ve yeni analogların eldesi için çok sayıda sentetik metot geliştirilmektedir. Takrin sentezi genellikle bir Lewis asit varlığında aromatik 2-aminonitril türevleri ve çeşitli halkalı ketonlar kullanılarak Friedlander reaksiyonu ile gerçekleştirilmektedir [3,4]. Bu çalışmada, Alzhemier ve olası diğer biyolojik aktivitelere sahip yeni takrin türevleri, bromo takrinlerin sırası ile kenetleme ve redüktif aminasyon reaksiyonları ile elde edilmiştir. Elde edilen bileşiklerin anti-Alzhemier etkisinin artacağı ve/veya yeni biyolojik aktivitelere sahip olacağı düşünülmektedir. Sentezlenen tüm bileşiklerin yapıları ^{1}H NMR ve ^{13}C NMR spektroskopisi ile karakterize edilmiştir. Biyolojik aktivite çalışmaları devam etmektedir.



Şekil 1. N-sübstitüe takrin eldesi için sentetik adımlar.

Anahtar Kelimeler: Takrin, redüktif aminasyon, Suzuki kenetlenme reaksiyonu, Friedlandler reaksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma Tübitak Bideb-2209A (Proje No: 1919B012217142) projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Shaw FH, Bentley G. Some Aspects of The Pharmacology of Morphine, with Special Reference to Its Antagonism by 5–Amino–Acridine And Other Chemically Related Compounds. Medical Journal of Australia 1949; 2:868–74. https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1949.tb37429.x.

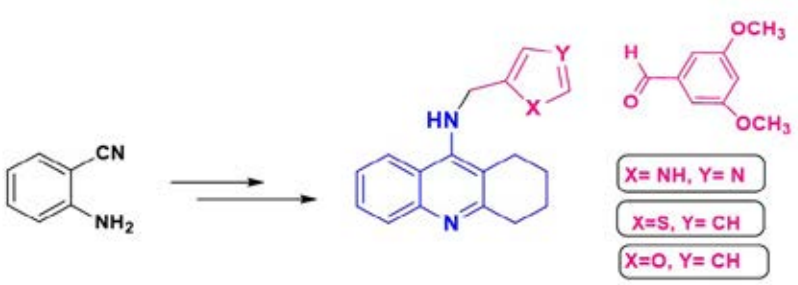
[2] Ekiz M, Tutar A, Ökten S, Bütün B, Koçyiğit ÜM, Taslimi P, et al. Synthesis, characterization, and SAR of arylated indenoquinoline-based cholinesterase and carbonic anhydrase inhibitors. Arch Pharm (Weinheim) 2018;351. https://doi.org/10.1002/ardp.201800167.
[3] Ekiz M, Tutar A, Ökten S. Convenient synthesis of disubstituted tacrine derivatives via electrophilic and copper induced reactions. Tetrahedron 2016;72:5323–30. https://doi.org/10.1016/j.tet.2016.07.012.
[4] Ökten S, Ekiz M, Koçyiğit ÜM, Tutar A, Çelik İ, Akkurt M, et al. Synthesis, characterization, crystal structures, theoretical calculations and biological evaluations of novel substituted tacrine derivatives as cholinesterase and carbonic anhydrase enzymes inhibitors. J Mol Struct 2019;1175:906–15. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2018.08.063.

PS-138 [Organik Kimya]

Redüktif Aminasyon ile Yeni Takrin Analogların Sentezi ve Karakterizasyonu

Büşra Albayrak Mısır[1], Yavuz Derin[2], Salih Ökten[3], Ahmet Tutar[2]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş
[2]Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Sakarya
[3]Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kırıkkale

Takrin, 9-amino-1,2,3,4-tetrahidroakridin olarak adlandırılan, Alzheimer hastalığının tedavisi için onaylanan ilk asetilkolin esteraz inhibitörüdür [1]. Takrinin yapısındaki amino grubunun nükleofilik potansiyeli, nükleofilik sübstitüsyon ve çeşitli kenetleme reaksiyonları için uygun bir gruptur [2,3]. Bu çalışmada sentezlenecek olan potansiyel biyoaktif takrin türevleri, Friedlander reaksiyonu [4] ile sentezlenecek ve amin grubu üzerinden redüktif aminasyon reaksiyonu ile heterosiklik aldehit bileşikleri kullanılarak türevlendirilecektir. Redüktif aminasyon yöntemi amin sentezi için kullanılan, imin ara ürün oluşumu üzerinden karbonil grubunun amine indirgenme reaksiyonudur [5]. Bu çalışmanın temel amacı amino grubu üzerinden türevli yeni takrin bileşikleri sentezlemek ve yapılarını ^{1}H, ^{13}C NMR ve FT-IR spektroskopisi ile karakterize etmektir. Bu takrin türevleri amino grubu üzerinde tiyofen, furan ve 3,5-dimetoksi fenil grubu içermektedir (Figür 1).



Figür 1. Amino grubu türevli takrin bileşiklerinin genel sentez şeması.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, redüktif aminasyon, takrin.

Kaynaklar

[1] Shaw, F. H., Bentley, G. 1949. Some aspects of the pharmacology of morphine with special reference to its antagonism by 5-amino-acridine and other chemically related compound, Medical Journal of Australia, 1949, 2, 25, 868-874. https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1949.tb37429.x
[2] Ma, M., Mehta, J., Williams, L. D., Carlier, P. R. Pd-catalyzed amination as an alternative to nucleophilic aromatic substitution for the synthesis of N-alkyltacrines and analog, Tetrahedron letters, 2011, 52(8), 916-919. https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2010.12.073
[3] de Sousa, J., Brown, R. C., Baati, R. Buchwald–Hartwig Amination Approach for the Synthesis of Functionalized 1, 2, 3, 4-Tetrahydroacridine Derivatives, European Journal of Organic Chemistry, 2014, 2014(16), 3468-3474. https://doi.org/10.1002/ejoc.201402122
[4] Costa, J. S. D., Pisoni, D. S., Silva, C. B. D., Petzhold, C. L., Russowsky, D., Ceschi, M. A. Lewis acid promoted Friedländer condensation reactions between anthranilonitrile and ketones for the synthesis of tacrine

and its analogues, Journal of the Brazilian Chemical Society, 2009, 20(8), 1448-1454. https://doi.org/10.1590/S0103-50532009000800009

[5] Ignatovich, J., Gusak, K., Kovalyov, V., Kozlov, N., Koroleva, E. 2008. "Synthesis of functionalized benzyl amines by the reductive alkylation of heterocyclic and heteroaromatic amines with arylaldehydes and preparation of the intermediates for new synthetic biomolecules." ARKAT-USA, Inc.(ix), 42-51. https://doi.org/10.3998/ark.5550190.0009.905

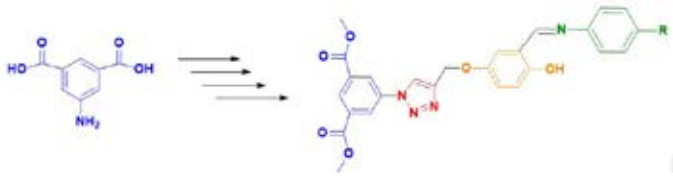
PS-139 [Organik Kimya]

1,2,3-Triazol Temelli İzoftalat Türevli Bileşiklerin Sentezi ve Antibakteriyel Özellikleri

Büşra Albayrak Mısır[1], İbrahim Seyfettin Çelik[2], Ramazan Korkmaz[1], Muhammet Köse[1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, Kahramanmaraş

Azoller, genellikle biyolojik olarak aktif bileşiklerde bulunan beş üyeli heterosiklik bileşiklerin bir sınıfıdır [1]. 1,2,3-Triazol bu ailenin bir parçasıdır ve azitlerin alkinlerle bakır katalizli klik reaksiyonuyla kolayca sentezlenebilmektedir [2]. Triazol halkasındaki üç nitrojen atomu, farklı etkileşimler yoluyla çeşitli enzimlere ve biyolojik reseptörlere bağlanmayı kolaylaştırır [3]. Bu özelliklerinden dolayı geniş biyolojik özelliklere sahip anti-HIV [4], antimikrobiyal [3], Alzheimer ve antikanser aktiviteleri [5] gibi kemoterapötik özellikler sergilemişlerdir. Bu çalışmada, bir temel yaklaşım olarak bakır katalizli klik reaksiyonunu kullanarak 1,2,3-triazol bazlı bağlayıcılardan oluşan dimetil izoftalat ile işlevselleştirilmiş aromatik Schiff bazları sentezlenecektir. Ayrıca sentezlenencek moleküllerde biyoaktif özelliklere sahip 1,2,3-triazol ve Schiff bazı birimlerinin tek bir moleküler iskelette toplanması ve biyolojik aktivitede sinerji bir etki elde edilmesi hedeflenmektedir. Sentezlenecek bileşiklerin yapıları ^{1}H, ^{13}C NMR, FT-IR spektroskopisi ile karakterize edilecek ve antibakteriyel özellikleri incelenecektir.



Şekil 1. 1,2,3-Triazol temelli ligandların genel sentez şeması.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel aktivite, izoftalat, Schiff bazı, triazol.

Kaynaklar

[1] Al-Masoudi, I. A., Al-Soud, Y. A., Al-Salihi, N. J., & Al-Masoudi, N. A. 1, 2, 4-Triazoles: Synthetic approaches and pharmacological importance. Chemistry of Heterocyclic Compounds, 2006, 42, 1377-1403. https://doi.org/10.1007/s10593-006-0255-3

[2] Yoo, E. J., Ahlquist, M., Kim, S. H., Bae, I., Fokin, V. V., Sharpless, K. B., & Chang, S. Copper-catalyzed synthesis of N-sulfonyl-1, 2, 3-triazoles: controlling selectivity. ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION IN ENGLISH-, 2007, 46(10), 1730. https://doi.org/10.1002/anie.20060424.

[3] Yadav, P., Lal, K., Rani, P., Mor, S., Kumar, A., & Kumar, A. Efficient synthesis and antimicrobial evaluation of 2-((1-substituted-1 H-1, 2, 3-triazol-4-yl)-1-naphthaldehydes and their oxime derivatives. Medicinal Chemistry Research, 2017, 26, 1469-1480. https://doi.org/10.1007/s00044-017-1845-6

[4] Pala, N., Esposito, F., Rogolino, D., Carcelli, M., Sanna, V., Palomba, M., Naesens, L., Corona, A., Grandi, N., Tramontano, E., & Sechi, M. Inhibitory effect of 2,3,5,6-tetrafluoro -4[4- (Aryl)- 1H-1,2,3- triazol-1- yl] benzenesulfonamide derivatives on HIV reverse transcriptase associated RNase H activities. International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17(8), 1371. https://doi.org/10.3390/ijms17081371.

[5] Li, X., Lin, Y., Yuan, Y., Liu, K., & Qian, X. Novel efficient anticancer agents and DNA-intercalators of 1,2,3-triazol-1,8-naphthalimides: Design, synthesis, and biological activity. Tetrahedron, 2011, 67(12), 2299– 2304. https://doi.org/10.1016/j.tet.2011.01.

PS-140 [Organik Kimya]

Fenantrolin Türevi Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Gözde Sağlam*, Huriye Akdaş Kılıç, Belkız Bilgin Eran**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Organik Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Doğrusal olmayan optik (NLO), ışığın maddenin içinden geçerken veya üzerine düştüğünde maddenin optik özelliklerinde doğrusal olmayan değişimlerin gözlendiği bir disiplindir. Son yıllarda dipolar olmayan simetriye sahip optik olarak aktif organik veya organometalik moleküllerin moleküler tasarımı doğrusal olmayan optik uygulamalarda olağanüstü sonuçlar göstermiştir [1]. Spektroskopi, biyolojik görüntüleme, kuantum hesaplama ve fiber optik iletişim gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır [2]. Molekülde devam eden konjugasyon, elektron çekici (akseptör) ve elektron verici (donör) gruplar sayesinde oluşan D-π-A (donör-pi-akseptör) yapısına sahip moleküller doğrusal olmayan optik özellikleri (NLO) göstermektedir. Elektron çekici yapıya sahip çekirdek olarak 1,10 fenantrolin kullanılarak, donör grupların varlığıyla güçlü lüminesans ve NLO özellikler sergilemesi beklenen moleküller sentezlenmiştir. 1,10-Fenantrolin çekirdeği çeşitli oksidasyon basamaklarına sahip olması ve çok çeşitli metallere karşı güçlü afinitesi nedeniyle koordinasyon kimyasında kullanılan en popüler ligandlardan biridir. Poliaromatik yapısı sağlamlık ve sertlik sağlar ve koordinasyon yapılarda, kataliz, supramoleküler kimya, sensörler gibi alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca fonksiyonel grupların bağlanabileceği sekiz ayrı pozisyon sunarak, bir ligand için dikkate değer çok yönlülük sergilemektedir [3].

Metil gruplarının elektronik etkileri nedeniyle bu çalışma kapsamında, yeni tasarlanan molekülde fonksiyonel grubun bağlanabileceği 4,7 pozisyonu (batofenantrolin) kullanılarak azot atomunun σ-donör karakterinin arttırılması hedeflenmiştir. NLO özelliğe sahip olabilecek yeni moleküllerin yapısı FT-IR, UV-Vis, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR spektroskopik yöntemleriyle aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal olmayan optik, fenantrolin.

Teşekkür: TÜBİTAK 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı tarafından sağlanan destek için teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] H. Akdas-Kilig, M. Godfroy, J. Fillaut, B. Donnio, B. Heinrich, P. Kędziora, J. Malval, A. Spangenberg, S. Cleuvenbergen, K. Clays, F. Cameral, "Mesogenic, Luminescence, and Nonlinear Optical Properties of New Bipyrimidine-Based Multifunctional Octupoles", The Journal of Physical Chemistry, 2015, 119(7), 3697-3710. https://doi.org/10.1021/jp511486y

[2] Nicolas, P., Abdallah, S., Dok, A., de Coene, Y., Jeannin, O., Bellec, N., Malval, J., Verbiest, T., Clays, K., Van Cleuvenbergen, S., Bilgin-Eran, B., Akdas-Kiliç, H., & Camerel, F., "Non-linear optical activity of chiral bipyrimidine-based thin films. "Chemistry –An Asian Journal, 2024a, 19(9). https://doi.org/10.1002/asia.202400112

[3] Dallinger, D., Fischer, R. C., & Mühlhaus, F., "Fifty Shades of Phenanthroline: Synthesis Strategies to Functionalize 1,10-Phenanthroline in All Positions Chemical Reviews", 2023, Advance online publication. https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.3c00543

PS-141 [Organik Kimya]

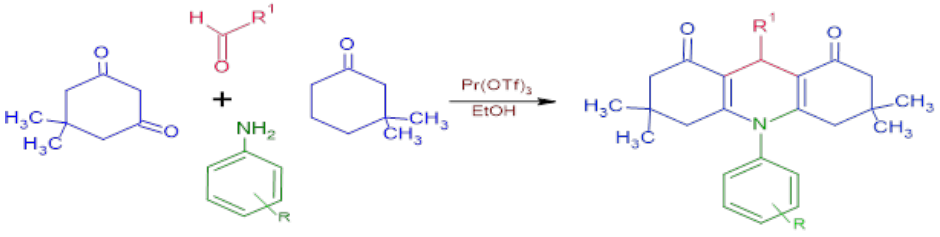
Akridin-dion Bileşiklerinin $Pr(OTf)_3$ Katalizör Varlığında Sentezleri

***Zühal Turgut*, Christina Demircan**
Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü

Akridinedionlar ve türevleri, antimikrobiyal, antimalaryal, antitümör, antikanser, antibakteriyel, fungisidal ve DNA bağlama özellikleri dahil olmak üzere çok çeşitli farmasötik aktivitelere sahiptir. Ayrıca kanser tedavisinde kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde kullanıldığı gibi yüksek floresans özellikler göstererek lazer boyası olarak kullanılmalarına olanak sağlar [1].

Son zamanlarda bu bileşiklerin sentezleri için pek çok reaksiyon koşulları denenmiştir. Genellikle bu bileşiklerin sentezlerinde Amberlyst-15, p-dodesilbenzensülfonik asit, trietilbenzil, amonyum klorür, iyonik sıvılar gibi değişik katalizörler kullanılmıştır. Tek kap yöntemi ya da enaminonlar üzerinden halka kapanması reaksiyonu ile sentezleri gerçekleştirilmiştir [2]. Değişik katalizör kullanımı verim arttırma açısından önem taşımaktadır.

Bu tez çalışmasında biyoaktif özelliğe katkı sağlayacağı düşünülen 9,10-disubstituefenil-heksahidroakridin-dion bileşikleri, lantanit triflat, $Pr(OTf)_3$ katalizörlüğü eşliğinde sentezlendi. Çeşitli arilaldehidler, siklik 1,3-dion bileşiği (dimedon) ve azot heteroatom kaynağı olarak çeşitli sübstitüe aril aminler etil alkollü ortamda reaksiyona sokularak halka kapanması reaksiyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen 3,3,6,6-Tetrametil-9,10-(sübstitüefenil)-3,4,6,7,9,10-heksahidroakridin-1,8(2H,5H)-dion bileşiklerinin yapıları spektroskopik yöntemler ile aydınlatıldı.



Şekil 1.

Anahtar Kelimeler: Akridindion, triflat, biyolojik aktivite.

Teşekkür: Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğünün FYL-2023-5608 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Goni, L.K.M.O., Mazumder, M.A.J., Tripathy, D.B. and Quraishi, M.A., Acridine and Its Derivatives: Synthesis, Biological, and Anticorrosion Properties, Materials- MDPI, 2022, 15(21): 7560. doi: 10.3390/ma15217560
[2] Sahiba, N., Sethiya, A., Jay Soni, J., Agarwal, S., Acridine-1,8-diones: Synthesis and Biological Applications, Chemistry Select, 2021, Vol 6, Iss.9, 2210-2251. doi.org/10.1002/slct.202004536

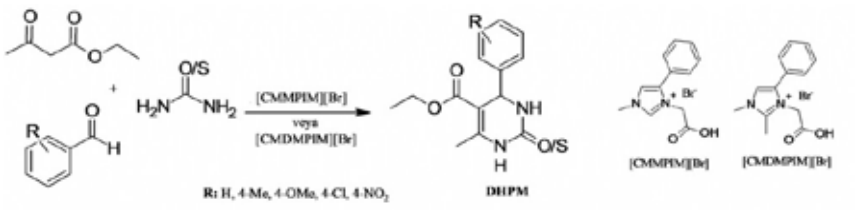
PS-142 [Organik Kimya]

Asetik Asit ile Fonksiyonelleştirilmiş İmidazol Bazlı İyonik Sıvıların Sentezi ve Biginelli Reaksiyonunda Katalitik Aktivitelerinin Belirlenmesi

***Osman Şimşek*, Nevin Arıkan Ölmez**
Uludağ Üniversitesi, Organik Kimya Anabilim Dalı, Bursa

İmidazolyum veya diğer organik katyonların tuzları olan iyonik sıvılar, uçucu ve yanıcı olmamaları, yüksek termal kararlılıkları, çok çeşitli malzemeleri çözme yetenekleri ve düşük buhar basıncı gibi benzersiz özelliklerinden dolayı organik sentezlerde çevre dostu çözücüler, katalizörler ve reaktifler olarak kullanımı son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Bronsted asidik iyonik sıvılar, hem katı asitlerin hem de mineral sıvı asitlerin özelliklerine sahiptirler. Bu iyonik sıvılar, kimyasal yöntemlerde sülfürik asit ve hidroklorik asit gibi geleneksel sıvı asitlerin yerini alacak şekilde tasarlanmıştır [1].

Bu çalışmada, iki adet yeni asidik iyonik sıvı olarak 3-(karboksimetil)-1-metil-4-fenil-1H-3-imidazolyum bromür [CMMPIM][Br] ve 3-(karboksimetil)-1,2-dimetil-4-fenil-1H-3-imidazolyum bromür [CMDMPIM][Br] sentezlenerek yapıları spektroskopik yöntemlerle karakterize edilmiştir. Hazırlanan katalizörler, farmasötik ve medikal kimyada çok önemli bileşikler olan dihidropirimidinonlar (DHPM's)'ın sentezinde kullanılan Biginelli reaksiyonunda [2] kullanılarak katalitik aktiviteleri incelenmiştir. Model reaksiyon olarak seçilen etil asetoasetat, benzaldehit ve üre'nin Biginelli reaksiyonu farklı koşullarda gerçekleştirilerek optimum katalizör miktarı ve sıcaklık belirlenmiştir. Optimize edilen reaksiyon koşullarında on adet 3,4-dihidropirimidinon/tiyon yüksek verimlerle sentezlenmiştir (Figür 1). Sentezlenen bileşikler, erime noktası, ^{1}HNMR ve ^{13}CNMR verileri ile karakterize edilmiştir.



Figür 1. Sentezlenen katalizörler ve Biginelli reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Biginelli Reaksiyonu, dihidropirimidinonlar (DHPMs), iyonik sıvılar, multikomponent reaksiyonlar.

Teşekkür: Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir [proje no. FHIZ-2023-1428].

Kaynaklar

[1] Kianfar, E., Mafi, S. Ionic Liquids: Properties, Application, and Synthesis, Fine Chem. Eng., 2020, 2 (1), 22-31. https://doi.org/10.37256/fce.212021693
[2] Kamat, V., Reddy, DS., Amit Kumar, A. Catalytic role in Biginelli reaction: Synthesis and biological property studies of 2-oxo/thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines, Arch. Pharm., 2023, 356, e2300008. https://doi.org/10.1002/ardp.202300008

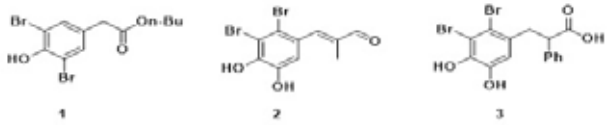
PS-143 [Organik Kimya]

Bazı Doğal Bromfenol Bileşikleri ve Türevlerinin ilk Sentezleri

***Çetin Bayrak*[1], *Abdullah Menzek*[2]**

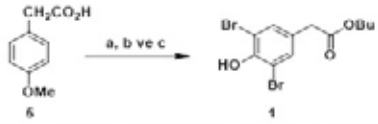
[1]*Doğubayazit Ahmedi Hani Meslekyüksek Okulu, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü*
[2]*Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü*

Doğal organohalojen bileşikleri arasında bromfenol bileşikleri daha çok bulunan bileşiklerdir. Bu bileşikler çoğunlukla red algae (Rhodomelaceae) ailesinden izole edilmektedir. Bu ve benzeri bileşikler sitotoksik, antibakteriyel, enzim inhibitörü, anti kanser, karbonik anhidraz inhibitörü ve antimikrobiyal etkiye sahiptirler [1]. Bu bileşiklerin bazılarının ilk sentezleri grubumuz tarafından sentezlenmiştirler [2-3].



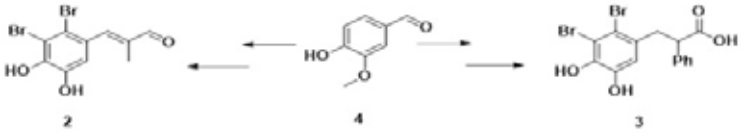
Şekil 1. Bazı doğal bromfenol bileşikleri.

Bu çalışmada çıkış bileşiği olarak vanilin (4) ve p-OMe fenil asetik asit (5) kullanıldı. Doğal ürün bileşik 1, bileşik 5'in moleküler brom, n-Bu ile esterleşme ve BBr_3 ile demetilasyon reaksiyonlarından elde edildi (Şekil 2).



Şekil 2. a) CH_2Cl_2 / Br_2, 25°C, karanlık b) n-BuOH / H_2SO_4, 100°C, 24 h c) CH_2Cl_2 / BBr_3, 0-25°C

Benzer şekilde doğal ürün 2 ve 3'ün sentezleri de vanilinin kondenzasyon, bromlama ve demetilasyon gibi reaksiyonlarından elde edildiler (Şekil 3).



Şekil 3. Doğal ürün 2 ve 3'ün sentezleri.

Anahtar Kelimeler: Doğal ürünler, bromfenol.

Teşekkür: Yazarlar, bu çalışma için TÜBİTAK (113Z702) ve Atatürk Üniversitesine teşekkür ederler.

Kaynaklar

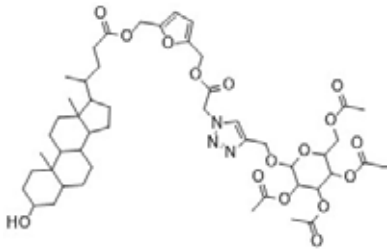
[1] X. J. Duan, X. M. Li, B. G. Wang, J. Nat. Prod. 2007, 70, 1210–1213.
[2] C. Bayrak, P. Taslimi, I. Gulcin, A. Menzek, Bioorg. Chem. 2017, 72, 359–366.
[3] C. Bayrak, A. Menzek, Tetrahedron 2020, 76, 131016.

PS-144 [Organik Kimya]

Litokolik Asit ve Glukoz Türevi İçeren Triazolün Klik Yöntemi ile Eldesi ve Antiproliferatif Etkisinin İncelenmesi

Arda Orçuşa, Ali Osman Karatavuk, H. R. Ferhat Karabulut
Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Edirne

Heterosiklik bileşikler içerisinde yer alan furan antitumor, antispazmodik ve antimikrobiyal özellik gösterdiğinden dolayı farmasötik kimyada önemli bir yere sahiptir. Safra asitleri ve triazol içeren bileşiklerin sağlıklı embriyonik fibroblast (MEF), rahim ağzı kanseri (HeLa) ve meme kanseri (MCF-7) hücreleri üzerindeki etkileri incelendiğnde sağlıklı hücreler üzerinde çok zarar vermezken kanser hücreleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Glukoz ise kanser hücrelerinin büyümesinde önemli bir besin olduğu bilinmektedir [1,2]. Daha önce yaptığımız çalışmalarda lithokolik asit ve sterol içeren triazol türevi dimerik bileşikler sentezlenmiş ve bu bileşiklerin farklı kanser hücre hatları üzerinde antiproliferatif etkileri incelenmişti [3,4]. Bu çalışmalardan elde ettiğimiz sonuçları ve kanser hücrelerinin şekere karşı afinitesini göz önünde bulundurarak daha önce elde ettiğimiz dimerik bileşiğin bir kolunun şeker ile türevlendirilmesinin biyolojik aktiviteyi nasıl etkilediğinin görebilmek amacıyla Figür 1'deki bileşik sentezlenmiş ve biyolojik aktivitesi incelenmiştir. Bu amaçla litokolik asit ilk olarak furan türevi ile modifiye edildi. Furan molekülü üzerinde azür grubu oluşturulduktan sonra asetillenmiş terminal alkin içeren glukopiranoz halkası ile klik reaksiyonu kullanılarak triazol halkası ile birbirine bağlandı. Elde edilen bileşik MCF-7 kanser hücresine karşı 24 saat sonunda IC_{50} değeri 3,446 µM iken, 48 saat sonunda IC_{50} değeri 0,1293 nM olarak bulundu. Bununla birlikte sitotoksisite testi için sağlıklı insan keratinosit hücre hattı (HaCaT) üzerinde yapılan test sonuçlarında 24 saat sonunda IC_{50} değeri 66,208 µM iken, 48 saat sonunda IC_{50} değeri 30,743 µM olarak görüldü.



Figür 1. Klik yöntemi ile elde edilen litokolik asit ve glukoz türevi içeren triazol bileşiği.

Anahtar Kelimeler: Litokolik asit, furan, klik, antiproliferatif.

Teşekkür: Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TÜBAP 2022/137 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Lv, S., Zhang, Z., Li, Z., Ke, Q., Ma, X., Li, N., Zhao, X., Zou, Q., Sun, L., Song, T., TFE3–SLC36A1 axis promotes resistance to glucose starvation in kidney cancer cells, J. Biol. Chem., 2024, 300, 107270. https://doi.org/10.1016/j.jbc.2024.107270.
[2] Huang, M., Liu, M., Wang, R., Man, Y., Zhou, H., Xu, Z.-X., Wang, Y., The crosstalk between glucose

metabolism and telomerase regulation in cancer, Biomed. Pharmacother. 2024, 175, 116643. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2024.116643.

[3] Karatavuk, A.O., Karabulut H.R.F., Synthesis of novel dimers containing cholesterol and ergosterol using click reaction and their antiproliferative effects, Monatsh. Chem., 2020, 151, 837–844. https://doi.org/10.1007/s00706-020-02594-6.

[4] Karabulut, H.R.F., Karatavuk, A.O., Ozyildirim, H., Doğanlar, O., Doğanlar, Z.B., Synthesis of novel dimeric compounds containing triazole using click method and their selective antiproliferative and proapoptotic potential via mitochondrial apoptosis signaling, Med. Chem. Res., 2020, 29, 643–655. https://doi.org/10.1007/s00044-020-02510-x.

PS-146 [Organik Kimya]

Hedefe Özgü İlaç Salınımı için Çok İşlevli Nanotaşıyıcının Sentezi

Muhammad Asim Ali[1], Esra Demirdöğen[2], Fatih Mehmet Emen[1], Muzaffer Dükel[3]

[1]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Burdur, Türkiye
[2]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çankırı, Türkiye
[3]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Burdur, Türkiye

Normal hücreye zarar vermeden kanserli hücrelerin hedeflenmesi zorlu bir iş haline geliyor. Günümüzde, ilaçların hedeflenen hücreye kontrollü bir şekilde iletilmesi için lipozom, inorganik nanopartiküller, gözenekli nanotaşıcı gibi çok sayıda nanomateryal sentezlenmektedir. Bununla birlikte, hedefe yönelik tedavinin belirli hedeflere ulaşmak için hâlâ ilerlemeye ihtiyacı vardır. Kanser hücrelerinde bulunan ve sağlıklı hücrelerde bulunmayan veya nadiren bulunan birden fazla biyobelirteçle tasarlanan nanopartiküller, taşıyıcının hastalıklı hücre tarafından seçilmesine ve yükünün boşaltılmasına olanak tanıyor [1]. Bu hedefe yönelik yaklaşım, ilaçların biyoyararlanımını ve terapötik etkinliği artırarak, sağlıklı hücreleri etkilemeden kanserli hücrenin inhibisyonuna veya ölümüne yardımcı olur. Bu çalışmada, merkezi çekirdeği ve dışarıya doğru uzanan çok sayıda dalı olan ağaca benzer yapısı nedeniyle oldukça dallanmış bir dendritik Boltorn H 20 polimeri kullanıldı. Boltorn H20, dal uçlarının florlanmasıyla tasarlandı ve bunu floresan boya flamma 774 ile işlevselleştirdi. Ayrıca çekirdek, spesifik hedefleme için biyobelirteçler içeren kabukla sarılmıştı. Kabuğu sentezlemek için hyaluronik asit, folik asit ve RGD peptidi ile işlevselleştirildi. Elde edilen malzeme FTIR, DSC, NMR, DLS, MALDI-TOF, SEM ve TEM ile karakterize edildi.

Anahtar Kelimeler: Boltorn, hedefe yönelik tedavi, kanser ve onko-terapötik.

Teşekkür: Bu çalışma TUBİTAK (Proje no: 121S877) ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü (Proje no:0825-DR-22) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

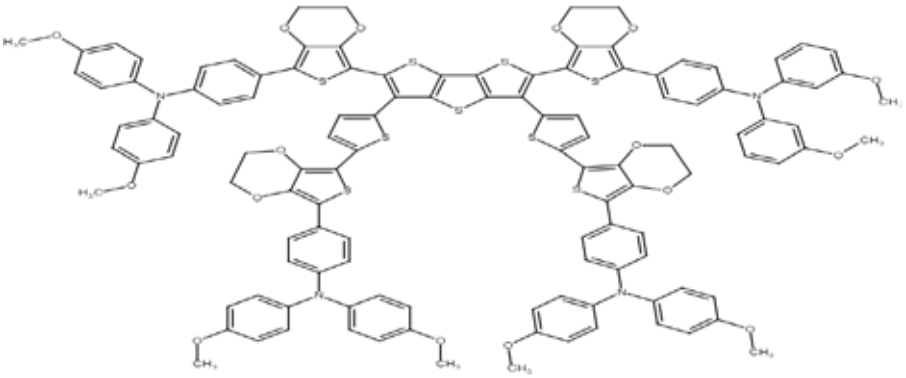
[1] Li, Ling, et al. "Artificial virus delivers CRISPR-Cas9 system for genome editing of cells in mice." ACS nano 11.1 (2017) 95-111. https://doi.org/10.1021/acsnano.6b04261.

PS-147 [Organik Kimya]

Ditiyenotiyofen ve 3,4-Etilendioksitiyofen-Trifenilamin Türevi Boşluk Taşıyıcı Malzemenin Sentezi ve Fotofizksel Özelliklerinin İncelenmesi

***Levent Buğra Bol*, Recep İsçi, Turan Öztürk**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Organik perovskit güneş hücreleri (PSCs), düşük maliyetleri, kolay üretimleri ve yüksek verimlilikleri nedeniyle oldukça dikkat çeken fotovoltaik cihazlardır. Ditiyeno[3,2-*b*;3,2-*d*]tiyofen (DTT) üç birleşik tiyofen halkasından oluşan, π-konjüge, elektron bakımından zengin, düz, rijit ve delokalize elektron sistemine sahip yapısıyla önemli bir bileşendir. Bu çalışmada, 3,4-etilendioksitiyofen (EDOT) ve en yaygın olarak kullanılan yük taşıyıcı olan, elektron bakımından zengin dimetoksifenilamin ($TPA(OMe)_2$) birimleri içeren, yüksek konjügasyona sahip DTT türevi bir hol (boşluk) taşıyıcı sentezlenmiştir. DTT-$Th_2(EDOT\text{-}TPA(OMe)_2)_4$ materyalinin optik, elektronik ve termal özellikleri, döngüsel voltametri, UV-Vis spektroskopisi ve termal gravimetrik cihaz ile incelendi. Bu sonuçların enerji dönüşüm uygulamaları için DTT ve TPA türevli moleküler tasarımlar için oldukça faydalı olması beklenmektedir.



Şekil 1. DTT-$Th_2(EDOT\text{-}TPA(OMe)_2)_4$ yapısı.

Anahtar Kelimeler: Ditiyenotiyofen, EDOT, perovskit güneş hücreleri, trifenilamin, yük taşıyıcı malzemeler.

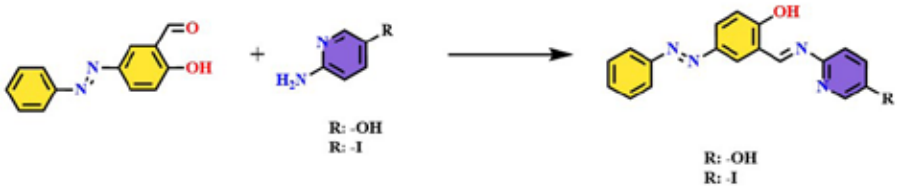
PS-148 [Organik Kimya]

Diazo Grubu Taşıyan Piridin Schiff Bazı Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Ozge Güngör[1], Mahmut Kürkçü[2], Buğra Öztürk[2], Seyit Ali Güngör[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Kahramanmaraş, 46100, Türkiye
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş, 46100, Türkiye

Azo bileşikleri veya boyalar, yapılarında iki farklı veya aynı, mono- veya polisiklik aromatik veya hetero-aromatik sistemle konjuge edilmiş azo grubunun (-N=N-) varlığı ile karakterize edilir [1]. Bir bileşiğin omurgasına farklı fonksiyonel grupların eklenmesi onun elektronik ve yapısal esnekliğini önemli ölçüde etkileyebilir ve bu da potansiyel uygulama alanlarını etkileyebilir. Bu nedenle, bu bileşiklerin tasarımı ve sentezi, çeşitli uygulamalara sahip yeni malzemeler geliştirmek için önemli araştırma alanları haline gelmiştir [2]. Bu türlerin bir örneği, azo kısmını yapılarına dahil eden Schiff bazlarının oluşumudur. Azo grubunun eklenmesi, hem biyolojik hem de endüstriyel uygulama için bileşiğin özelliklerini geliştirebilir. Schiff bazlarının uygulamaları farmakolojik alanlar ve biyolojik alanların yanı sıra, azo kısımlarına sahip Schiff bazları, pigmentler veya boyalar olarak da kullanılabilirler [3]. Mevcut çalışmada, bir azogrubu içeren pridin Schiff bazı türevleri sentezlenmiştir (Figür 1). Bileşiklerin yapıları spektroskopik ve analitik yöntemlerle belirlenmiştir. Sentezlenen bilşiklerin DNA bağlanma çalışmaları çeşitli spektroskobik yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.



Figür 1. Metal komplekslerinin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Azo bileşikleri, DNA bağlanma, Schiff bazı, piridin türevleri.

Kaynaklar

[1] Rizk, H.F., El-Borai, M.A., Ragab, A., Ibrahim, S.A. and Sadek, M.E. (2023) A Novel of Azo-Thiazole Moiety Alternative for Benzidine-Based Pigments: Design, Synthesis, Characterization, Biological Evaluation, and Molecular Docking Study. Polycyclic Aromatic Compounds, Taylor & Francis. 43, 500–22. https://doi.org/10.1080/10406638.2021.2015402

[2] Hamza, M. and Yousif, E. New Metal Complexes Derived from Azo Linked Schiff-Base ligand: Synthesis, Spectral Investigation and Biological Evaluation. Journal of University of Anbar for Pure Science, 2023, 17, 154–64. https://doi.org/10.37652/juaps.2023.142314.1108

[3] Kahraman, S. (2024) New Cu (II) and Zn (II) metal chelates derived from azo- Schiff bases: Synthesis, DNA / BSA binding, anticancer activity and molecular docking studies. 2024, 1–19. https://doi.org/10.1002/aoc.7646

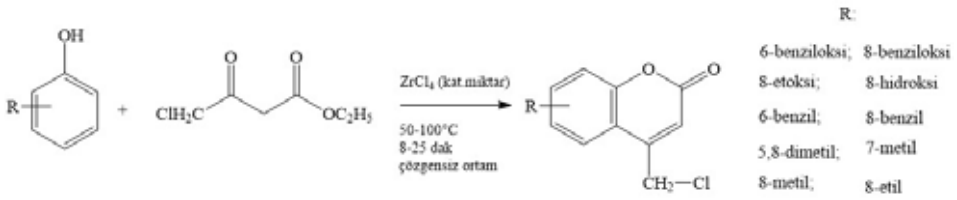
PS-149 [Organik Kimya]

Zirkonyum tetraklorür katalizörlüğünde tek basamakta kumarin sentezi

Bülent Alıcı[1], İsmail Özdemir[1], Nevin Gürbüz[1], Mitat Akkoç[2]
[1]İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, 44280
[2]Turgut Özal Üniversitesi, Hekimhan MYO, Mülkiyeti Koruma ve Güvenlik, Malatya, 44400

Organik kimya ve eczacılıkta kumarin ve türevlerinin sentezi veya doğal izolasyonu uzunca süredir çalışılmaktadır. Kumarin çok geniş alanda uygulama bulmuştur. Gıda ve kozmetik katkı maddeleri, tarım kimyasalları, optik beyazlatıcı maddeler, floresan ve boya lazerleri [1]. Aynı zamanda antikoagülan, antibakteriyel, antikanser, 5α-redüktaz steroid inhibitörü, karbonik anhidraz inhibitörü ve HIV-1 proteaz inhibitörü gibi biyoaktivite [2-3] sergilemektedir. Kumarin sentezi için birçok metot bilinmektedir. Pechmann, Perkin, Knoevenagel, Reformatsky ve Witting tepkimeleri gibi. En yaygın kullanılan ise Pechmann tepkimesidir. Bu amaçla fenol ve β-ketoesterin asit katalizörlüğünde tepkimesini içermektedir. H_2SO_4, P_2O_5, $FeCl_3$, $ZnCl_2$, $POCl_3$ $AlCl_3$, PPA, trifloroasetik asit bilinen katalizörlerdir. Tepkime süresi 24 ile 96 saat ve ısı gerekmektedir [4].

Bu çalışmamızda Pechmann tepkimesi ile Zirkonyum tetraklorür katalizörlüğünde çözgensiz ortamda mikrodalga fırın yardımı ile sübstitüye fenol ve etil-4-kloroasetoasetat tek basamakta sübstitüye -4-klorometilkumarin sentezini içermektedir. Şekil 1 de tepkime özetlenmektedir. Tepkime CEM marka mikrodalga fırında 50-100 °C sıcaklıkta ve 8-25 dakika aralığında gerçekleştirilmiş, %57-95 verimle elde edilmiştir. Elde edilen kumarin türevlerinin yapıları spektroskopik olarak aydınlatılmıştır.



Şekil 1. Mikrodalga fırın yardımı ile sübstitüye-4-klorometilkumarin sentezi.

Anahtar Kelimeler: Sübstitüye fenol, Pechmann tepkimesi, kumarin, mikrodalga fırın, tek basamak sentez.

Teşekkür: İnönü Üniversitesi BAP birimine FBG-2024-3651 proje ile desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] O. Kennedy, R.D. Thornes, Coumarins: Biology, Applications and Mode of Action, John Wiley and Sons, Chichester, 1997.
[2] a) C.J. Wang, Y.J. Hsieh, C.Y. Chu, Y.L. Lin, T.H. Tseng, Cancer Lett.2002, 183, 163-168. b) G.J. Fan, W. Mar, M.K. Park, E. Wook Choi, K. Kim, S. Kim, Bioorg.Med. Chem. Lett. 2001, 11, 2361-2363.
[3] Karataş, M.O., Yeni Kumarin Bileşiklerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Özelliklerinin İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Doktora Tezi, Malatya, Türkiye, 2017.
[4] Maheswara,M. Siddaiah,V. Lakishmi,G. Damu,V. Rao, Y.K., Rao, C.V. J.Mol.Cata. A: Chem. 2006, 255, 49-52, doi: 10.1016/j.molcata.2006.03.051

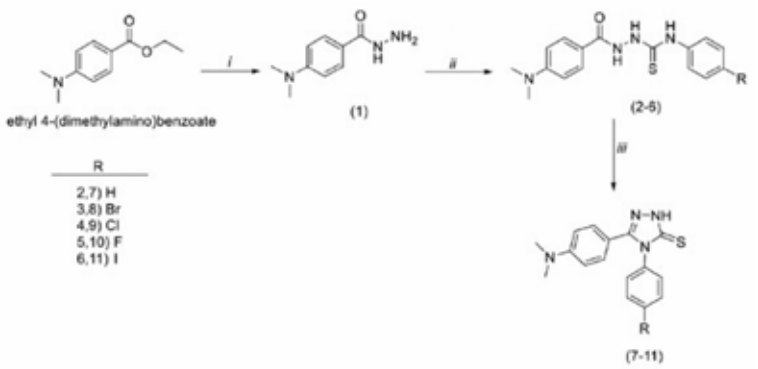
PS-150 [Organik Kimya]

Bazı Yeni Heterosiklik Bileşikler: Sentez, Karakterizasyon ve Antikanser Aktivite Çalışması

Berfin Saçaklıdır[1], Reşit Çakmak[2], Ömer Erdoğan[3]

[1]Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Batman, 721060, Türkiye
[2]Batman Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Batman, 721060, Türkiye
[3]Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Gaziantep, 27010

Kanser, kardiyovasküler hastalıkların ardından dünya çapında ikinci en yaygın ölüm nedeni olmaya devam ediyor. Kanser tedavisinde, kemoterapi dahil farklı tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Günümüzde, mevcut kemoterapötik ilaçlar kanserli hücreleri öldürebilmektedir ancak bunların tedavi sürecinde çeşitli yan etkileri görülmektedir. Bundan dolayı, dünya çapında çok sayıda araştırmacı, yan etkileri minimum, etkinliği yüksek yeni ve etkili antikanser ilaçları keşfetmeye çalışmaktadır. Antikanser aktivite çalışmalarında, farklı biyoaktif moleküllerden başlayarak yeni hibrit moleküller kullanılmaktadır. Triazol bileşikleri de antikanser çalışmalarında kullanılan bileşik sınıflarından biridir. Bu çalışmada, hedef moleküller olarak bazı yeni 1,2,4-triazol-3-tiyon grubu taşıyan bileşikler üç basamaktan oluşan bir reaksiyon serisi sonunda sentezlendi ve bu bileşiklerin en az iki antikanser hücre hattına karşı antikanser aktiviteleri incelendi. Çalışma kapsamında, sentezlenen bileşikler farklı spektroskopik yöntemlerle karakterize edildi.



Şekil 1. Sentez şeması.

Anahtar Kelimeler: Triazol, karakterizasyon, kemoterapötik ilaçlar.

PS-151 [Organik Kimya]

Triazin Esaslı Azobenzen Türevi Bileşiklerin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Ecem Şentürk*, Huriye Adaş Kılıç, Belkız Bilgin Eran**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye

Tasarlanmış π-konjugasyonu ve elektron alıcı-verici gruplar içeren organik malzemelerin doğrusal olmayan optik (NLO) özellikleri geniş çapta araştırılmıştır ve fotonik, optik algılama ve veri iletimi gibi alanlardaki çeşitli uygulamalar için çok önemlidir. Organik NLO malzemeleri arasında, yapısında üç azot atomu yer alan, yapısal simetrili, düzlemsel, altı üyeli heterosiklik bir halka olan 1,3,5-Triazin bileşiği, elektron eksikliğinden dolayı, alıcı içeren triazin bazlı aktif malzemeler olarak yayınlanmıştır [1].

Azobenzen grubu, ultraviyole ışık altında tersinir cis–trans izomerizasyonunun meydana gelebildiği foto duyarlı maddelerdir. İzomerizasyon sonucunda molekülün polarizasyonun değişmesi elektron orbital yoğunluğunu değiştirerek doğrusal olmayan optik özelliklerin iyileşmesini sağlar. Optik veri depolama, optik anahtarlama sistemlerinde tercih edilmektedir [2,3]. Azobenzenler, ilginç kimyasal ve optik özelliklerine sahip, çeşitli uygulamalar için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada yeni bileşiklerin tasarımı gerçekleştirilmiş olup ve farklı analogları bir dizi reaksiyon sonucu sentezlenmiştir. Azo/stilben bazlı ve farklı uç zincirlere sahip olan simetrik oktupolar NLO kromoforları (NLOPhores) oluşturmak için 1,3,5-Triazin esaslı çekirdeğinin kullanımı araştırılmıştır. Sentezlenen bileşiklerin yapısı spektroskopik yöntemler (FT-IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR) ile karakterize edilmiştir. Elde edilen bileşiklerin doğrusal olmayan optik özelliklerinin incelenmesi devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Azobenzen, doğrusal olmayan optik, triazin.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 2509 Fransa Dışişleri Bakanlığı Hubert Curien Bosphore Programı – İkili İşbirliği Protokolü kapsamında (Proje No: 121N800) desteklenmiştir.

Kaynaklar

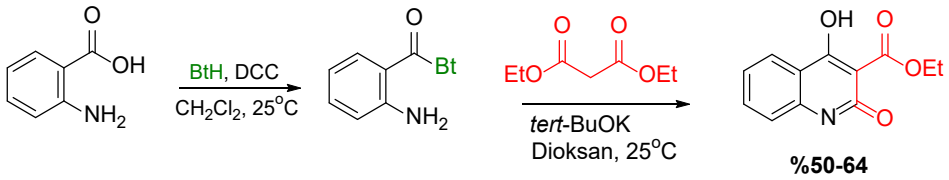
[1] Zhang, F., Hao, H., Dong, X., Li, X., Lang X., Olefin-linked covalent organic framework nanotubes based on triazine for selective oxidation of sulfides with O2 powered by blue light, Applied Catalysis b: Environmental, 2022, 305, 121027. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2021.121027.
[2] Wang, X., Mi, Y., Wang, D., He, W., Cao, H., Yang, H., Third-order nonlinear optical properties of a novel series of azobenzene liquid crystal derivatives, Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2016, 630:1, 1-5, https://doi.org/10.1080/15421406.2015.1044698.
[3] Zhou, J., Xing, C., Zhai, Y., Xu, W., Zhao, Y., Geng, K., Hou, H., Influence of a Substituted Methyl on the Photoresponsive ThirdOrder Nonlinear-Optical Properties Based on Azobenzene Metal Complexes, Inorganic Chemistry, 2021, 60 (10), 7240-7249. https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.1c00331.

PS-152 [Organik Kimya]

N-(2-Aminobenzoil) Benzotriazolleri Kullanarak Etil 4-Hidroksi-2-Okso-1,2-Dihidrokinolin-3 Karboksilatların Sentezi

***İlhami Çelik*, Özge Açıkgöz, İlbilge Merve Şenol**
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir, 26470, Türkiye

Heterosiklik bileşikler, ilaç, vitamin ve doğal bileşikler olmak üzere birçok maddenin yapısında bulunmaktadır. Yapısında azot atomu bulunduran kinolin halkası, heterosiklik bileşiklerin önemli bir üyesidir. Kinolin hem doğal bileşiklerin yapısında hemde birçok ilaç aktif maddelerin yapısında bulunmaktadır. Kinolin türevleri, antimikrobiyal [1], antiinflamatuar, antikanser [2], antikonvülsan [3] antiviral [4] aktivite göstermektedirler. Bu çalışmada, ilk aşamada benzotriazole kimyası kullanılarak *N*-(2-aminobenzoil) benzotriazole bileşikleri sentezlenmiştir [5]. Elde edilen *N*-(2-aminobenzoil) benzotriazole bileşikleri aktif metilen gurubu içeren dietil malonate ile tert-BuOK varlığında muamele edilerek Etil 4-hidroksi-2-okso-1,2-dihidrokinolin-3 karboksilatların sentezi %50-64 verim ile gerçekleştirilmiştir (Figür 1). Sentezlenen bileşikler ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR spektroskopisi ile karakterizasyonları gerçekleştirilmiştir.



Figur 1. Etil 4-hidroksi-2-okso-1,2-dihidrokinolin-3 karboksilatların sentezi

Anahtar Kelimeler: Benzotriazol, *N*-(2-aminobenzoil)benzotriazole, 4-hidroksi-2-okso-1,2-dihidrokinolin-3 karboksilat.

Kaynaklar

[1] Hassanin HM, El Edfawy SM. Novel heterocyclic dertvatives of 2-quinolinone associated with antibacterial and antitumor potencies. *Heterocycles*. 2012; 85 (10): 2421–2436. https://doi.org/10.3987/COM-12-12523
[2] Upadhyay KD, Dodia NM, Khunt RC, Chaniara RS, Shah AK. Synthesis and Biological Screening of Pyrano [3,2- c] quinoline Analogues as Anti-inflammatory and Anticancer Agents. ACS Medi*cinal Chemistry Letters*. 2018; 9 (3): 283–288. https://doi.org/10.1021/ acsmedchemlett.7b00545.
[3] Zhang HJ, Jin P, Wang SB, Li FN, Guan LP et al. Synthesis and Anticonvulsant Activity Evaluation of 4-Phenyl-[1,2,4]triazolo[4,3-a] quinazolin-5(4H)-one and Its Derivatives. *Archiv der Pharmazie*. 2015; 348 (8): 564–574. https://doi.org/10.1002/ardp.201500115
[4] Alfonsi R, Botta B, Cacchi S. Design. Palladium-Catalyzed Synthesis, and Biological Investigation of 2-Substituted 3-Aroylquinolin-4(1H)ones as Inhibitors of the Hedgehog Signaling Pathway. *Journal of Medicinal Chemistry*. 2017; 60 (4): 1469–1477. https://doi.org/10.1021/ acs.jmedchem.6b01135
[5] Açıkgöz, Ö. Farklı Sübstitüe Olmuş 1,2-Dihidrokinolin Türevlerinin Yeni Bir Yöntem İle Sentezi Ve Kuantum Kimyasal Hesaplamaları, Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, *Yükseklisans Tezi*, Eskişehir, Türkiye, 2021.

PS-325 [Organik Kimya]

Ftalimit Sübstitüye İmidazolyum Tuzlarının Enzim İnhibisyon Özellikleri

Ali Arınç[1], Murat Yiğit[2], Beyhan Yiğit[1], Yeliz Demir[3], İsmail Özdemir[4], İlhami Gülçin[5]

[1]Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman
[2]Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Adıyaman
[3]Ardahan Üniversitesi, Nihat Delibalta Göle MYO, Ardahan
[4]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[5]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

Azolyum tuzları, kuvaterner amonyum bileşikleridir. Koordinasyon, materyal ve farmasötik kimyadaki farklı uygulamalarından dolayı bu bileşikler üzerine son yıllarda oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Bu tuzlar, *N*-heterosiklik karben öncüllerinin önemli bir sınıfını oluşturur ve *N*-heterosiklik karben kimyasının gelişimine önemli katkı sağlamıştır [1]. Azolyum tuzlarının 2-konumundaki hidrojeninin aprotik çözücü içerisinde uygun bir baz ile uzaklaştırılmasıyla *N*-heterosiklik karben açığa çıkar. *N*-heterosiklik karbenler, nötral iki elektron sunucu ligantlardır. Kuvvetli σ-sunucu ve zayıf π-alıcı özelliklerinden dolayı geçiş metalleriyle kararlı metal karben kompleksleri oluştururlar. Ayrıca, azolyum tuzları iyonik sıvılar, kataliz, floresans sensörler, bataryalar ve güneş hücreleri gibi farklı alanlarda kullanılırlar. Azolyum tuzlarının büyük çoğunluğu imidazol, imidazolin ve benzimidazol halka azotlarının alkillenmesi veya arillenmesiyle hazırlanır [2]. Bu tuzlar antibakteriyel, antifungal, antikanser, antitümör, antidiyabetik, antioksidan, antibiofilm ve enzim inhibisyon gibi birçok biyolojik aktivite gösterirler. Azolyum tuzlarının biyolojik özellikleri arasında en fazla antimikrobial ve antikanser özellikleri üzerine çalışma yapılmıştır [3].

Bu çalışmada ftalimit sübstitüye imidazolyum klorür tuzlarının hCA I, hCA II izoenzimleri ve AChE enzimine karşı enzim inhibisyon aktiviteleri incelendi. Bütün bileşikler iyi derecede enzim inhibisyon aktivitesi sergiledi.

Anahtar Kelimeler: Enzim inhibisyonu, imidazolyum tuzu, *N*-heterosiklik karben.

Kaynaklar

[1] De Fremont, P., Marion, N., Nolan, S. P. Carbenes: Synthesis, properties, and organometallic chemistry, *Coord. Chem. Rev.*, 2009, 253, 862-892. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2008.05.018.
[2] Benhamou, L., Chardon, E., Lavigne, G., Bellemin-Laponnaz, S., Cesar, V. Synthetic routes to *N*-heterocyclic carbene precursors, *Chem. Rev.*, 2011, 111, 2705-2733. https://doi.org/10.1021/cr100328e.
[3] Gravel, J., Schmitzer, A. R. Imidazolium and benzimidazolium-containing compounds: from simple toxic salts to highly bioactive drugs, *Org. Biomol. Chem.*, 2017, 15, 1051-1071. https://doi.org/10.1039/c6ob02293f.

PS-326 [Organik Kimya]

Kinoksalin Köprülü İmidazolyum Tuzlarının Enzim İnhibisyon Özellikleri

Ali Arınç[1], Murat Yiğit[2], Beyhan Yiğit[1], Yeliz Demir[3], İsmail Özdemir[4], İlhami Gülçin[5]

[1]Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman
[2]Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Adıyaman
[3]Ardahan Üniversitesi, Nihat Delibalta Göle MYO, Ardahan
[4]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[5]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

Kinoksalin, pirazin halkasının benzen halkasıyla kaynaşması sonucu oluşan bisiklik bir heterosiklik bileşikdir. Kinoksalinler, çeşitli doğal ve sentetik bileşiklerin yapısında bulunan *N*-heterosikliklerin önemli bir sınıfıdır. Yeni heterosiklik yapı iskeletlerinin sentezlenmesinde çok yönlü bir yapı taşı görevi görürler ve birçok biyoaktif bileşiğin sentezinde kullanılan önemli başlangıç maddeleridir [1]. Kinoksalin halkası uygun sübstitüyentler taşıdığında antikanser, antibakteriyel, antifungal, antiviral ve antiprotozoal aktiviteler göstermektedir. Kinoksalin halkası, bu özelliklerinden dolayı biyoaktif bileşiklerde önemli bir yapısal birimdir. Örneğin gram-pozitif bakterilerin büyümesini engelleyen ve çeşitli transplante edilebilir tümörlere karşı aktif olan echinomycin, levomycin ve actinoleutin gibi antibiyotiklerin yapısında kinoksalin birimi bulunmaktadır [2]. Kinoksalin türevlerinin bazı önemli örnekleri, *N*-heterosiklik karben (NHC) öncülü olarak kullanılan kinoksalin-kaynaşık ve kinoksalin köprülü imidazolyum tuzlarıdır. π-Elektron sisteminin genişlemesi ve elektron çekiciliğin artması *N*-heterosiklik karbenleri kararsız kılar. Dolayısıyla, kinoksalin türevli N-heterosiklik karbenler ve bunların öncülleri olan azolyum tuzları üzerine sınırlı sayıda çalışma vardır [3].

Bu çalışmada kinoksalin köprülü imidazolyum klorür tuzlarının hCA I, hCA II izoenzimleri ve AChE enzimine karşı enzim inhibisyon aktiviteleri incelendi. Bütün bileşikler iyi derecede enzim inhibisyon aktivitesi sergiledi.

Anahtar Kelimeler: Enzim inhibisyonu, kinoksalin, köprülü imidazolyum tuzu.

Kaynaklar

[1] Maikhuri, V. K., Prasad, A. K., Jha, A., Srivastava, S. Recent advances in the transition metal catalyzed synthesis of quinoxalines: a review, *New J. Chem.,* 2021, 45, 13214-13246. https://doi.org/10.1039/d1nj01442k.

[2] Pereira, J. A., Pessoa, A. M., Cordeiro, M. N. D., Fernandes, R., Prudencio, C., Noronha, J. P., Vieira, M. Quinoxaline, its derivatives and applications: A state of the art review, *Eur. J. Med. Chem.,* 2015, 97, 664-672. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2014.06.058.

[3] Singh, N. J., Jun, E. J., Chellappan, K., Thangadurai, D., Chandran, R. P., Hwang, I. C., Yoon, J., Kim, K. S. Quinoxaline-imidazolium receptors for unique sensing of pyrophosphate and acetate by charge transfer, *Org. Lett.*, 2007,9, 485–488. https://doi.org/10.1021/ol062849b.

Malzeme Kimyası Poster Sunumları

Materials Chemistry Poster Presentations

PS-156 [Malzeme Kimyası]

Doku Mühendisliği Uygulamalarına Yönelik Arı Poleni Yüklü Kriyojel Doku İskelelerinin Üretimi ve Karakterizasyonu

***Fatma Uysaloğlu*, Begüm Arslan, Didem Demir**
Tarsus Üniversitesi, Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü

Doku mühendisliği alanı, hasarlı konakçı dokuların iyileştirilmesi, doku yenilenmesi ve ilaç dağıtımı için talep edilen biyomateryallerin başarılı bir şekilde geliştirilmesine olanak tanıyan teknolojik gelişmelere oldukça ihtiyaç duymaktadır. Polimerik malzemeler, özellikle doğal polimerler, biyouyumluluklarını arttırmak ve dolayısıyla implantasyonundan sonra avantajlı özellikler kazandırmak için kullanılan ve işlevselleştirilen birincil uygun malzemelerden biridir. Doğadan biyoaktif maddelerin dahil edilmesi, doku iskelelerinin işlevselliğini genişletmek veya arttırmak için öne sürülen yeni bir tekniktir. Ekosistemimiz, bal arısı ürünleri gibi, ilginç biyoaktif özelliklere sahip fitokimyasalların zengin bir karışımını içeren doğal kaynaklar sağlar; bunlar doku iskelesi gibi biyomateryallerle işlevsel olarak birleştirildiğinde biyomateryalin antiinflamatuar, antimikrobiyal ve antioksidan etkiler sergilemesine neden olur. Arı poleni, çok yakın zamanda biyomateryaller için yeni bir işlevselleştirici madde olarak keşfedilen sürdürülebilir bir üründür. Bu çalışmada, arı poleni kitosan ve polivinil alkol temelinde hazırlanan kriyojel doku iskeleleri içerisine toplam polimer miktarına farklı oranlarda (25, 50 ve 100%, wt) olacak şekilde yüklenmiştir. Bu kapsamda doku iskelelerinin fizikokimyasal özellikleri morfolojik, kimyasal, temas açısı, gözeneklilik ve su tutma analizleri ile belirlenmiştir. 15-300 µm çaplarda farklı gözenek büyüklüğüne sahip kriyojellerde, ortalama gözenek çapının polen miktarı arttıkça azaldığı sonucuna varılmıştır. Etanol penatrasyon yöntemi ile belirlenen gözeneklilik değerlerinin polen eklenmemiş kriyojellerde %78, artan polen miktarıyla birlikte %72, %67 ve %63 olarak değiştiği görülmüştür. Şişme analizinde ise tüm jellerde başlangıç kuru ağırlığına göre yaklaşık 1000 kat su emme kapasitesi sergilenmiştir. Yüksek gözeneklilik sergileyen, sıvı emme kapasitesine sahip süngerimsi jel doku iskeleleri ile gelecekteki biyomedikal araştırmalar için bu tür işlevselleştirilmiş biyomateryallerin üretiminden nasıl fayda sağlayacağına dair bir bakış açısı geliştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Arı poleni, doku iskelesi, doku mühendisliği, kriyojel, polimer.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012327923 numaralı proje olarak desteklenmektedir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

PS-157 [Malzeme Kimyası]

Geri Dönüşüme Uygun, Kağıt Malzemeden Üretilmiş, Tek Kullanımlık Çay Ambalajı Geliştirilmesi

***İrem Şen İşci*, Emre Gültekin, Mahmut Semiz, Ersin Gül, Ayşe Varmaz**
İspak Ambalaj, Ar-Ge Merkezi, Kocaeli

Çevresel kirliliklerin büyük bir kısmı geri dönüştürülemeyen kompozit ambalaj atıklarından oluşmaktadır [1]. Bu çalışmada, kağıt esaslı malzemelerin yenilenebilir bir kaynak olması ve aynı zamanda gıda üreticileri ve nihai kullanıcılar tarafından tercih ediliyor olması sebebiyle piyasada kompozit olarak bulunan tek kullanımlık çay ambalajlarının geri dönüştürülebilir ve sürdürülebilir olarak tasarlanması amaçlanmıştır [2]. Atık kağıdın geri dönüşümünden sağlanacak avantajlar da göz önünde bulundurularak; çevre kirliliğinin azaltılması, orman kaynağına bağımlı olmayan kağıt endüstrisine katkı sağlanması ve kağıt geri dönüşüm işlemlerinin, odun hamuru üretim proseslerinden daha verimli gerçekleşmesi sebebiyle enerji tasarrufu ve ekonomik katkı sağlamak, çalışmanın ana hedefleri arasındadır. Aynı zamanda bu çalışmada, tek başına kraft kağıt kullanılarak üretilen ambalaj yapısının, mevcut durumda kompozit olarak bulunan ambalajın özelliklerini muhafaza ederek çevre ve gıda ambalaj sektörü için sürdürülebilir ve geri dönüşüme uygun olarak yeniden tasarlanması planlanmıştır [3,4].

Bu çalışma, gıda sektöründe tek kullanımlık çay dış poşet zarfı olarak adlandırılan bir ambalaj ürünü üzerinden yürütülmüştür. Market raflarında kompozit halde bir ambalaj olarak bulunan ve yapısı Kuşe Kağıt/OPP(Oriente Polipropilen) laminasyonu ile oluşturulmuş bir malzemedir. Bu ambalaj yapısından OPP malzeme elimine edilerek, bariyer özelliği kazandırılmış kraft kağıt malzemeye ısıl yapışma özelliği olan bir lak uygulaması yapılmıştır. Tasarlanan yapının sürdürülebilir olmasının yanısıra piyasadaki ürünün yerine geçebilmesi için beklenen; ambalaj ürününün hızlı ve kuvvetli yapışma performansı ve içine konulan gıdaya uyumlu biçimde özelliğini kaybetmeden 1 yıllık raf ömrü test sürelerini tamamladığı tespit edilmiştir. Hızlı tüketim ürünleri grubuna dahil olan tek kullanımlık sallama poşet çay olarak adlandırılan ürünün, mevcut durumdaki kompozit ambalajı yerine, geri dönüşüme uygun tek kat kağıt ambalaj tasarımı yapılmıştır. Tasarlanan bu ambalajın denemeleri sırasında elde edilen BULGULAR: (1) ambalaj yapısında lamine halde bulunan polimer malzeme elimine edilerek kağıt geri dönüşümüne uygun bir forma getirilmişttir, (2) ısıl yapışmayı sağlayan termolak katmanı, mevcut durumda kullanılan kompozit ambalajdan daha düşük sıcaklıkta yapışma sağlayarak makine verimliliği artırıldığı gözlemlenmiştir, (3) gıda ürününün paketlenmesi sırasında ambalaj dışında atık olarak değerlendirilen firelerin, uygun koşullarda depolanarak kağıt üretim prosesine beslenebilir olabileceği gözlemlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, sürdürülebilir olması için tasarlanan tek kat kağıt çay ambalajının paketleme sırasında mevcut ambalaj yapısına benzer özellik göstererek yerine geçebilecek performansı gösterdiği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda önemli bir paremetre olan, gıda ürününün raf ömrü süreçlerinde ise 1 yıllık periyodu, çay ürününde bir aroma kaybının olmadan tamamladığı gözlemlenmiştir. Tek kullanımlık çaylar için tavsiye edilen raf ömrünün ortalama 3 yıl olduğu göz önünde bulundurularak ürün için geliştirme çalışmaları da devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kağıt geri dönüşüm, sürdürülebilir ambalaj.

Teşekkür: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde hammadde, makine ve laboratuvar alt yapı desteği sunan İspak Ambalaj'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] TÜİK, Atık İstatistikleri, 2022
[2] B. Keskin, B.N. Altay, A. Kurt and P.D. Fleming, Sustainability in Paper Based Packaging, Gazi Journal of Engineering Sciences, 2020, vol. 6, no. 2, 129-137., https://dx.doi.org/10.30855/gmbd.2020.02.05.
[3] H.T, Şahin, Atık Kâğıt Geri Dönüşüm İşlemlerinde Genel Esaslar ve Mürekkep Uzaklaştırma İşlemi, European Journal of Science and Technology., 2016, Vol. 4, No. 7, 31-37.
[4] Ambalaj Sanayicileri Derneği, Kağıt ve Karton Ambalajların Geri Dönüşümü

PS-158 [Malzeme Kimyası]

Nanopartikül Katkılı Bentonit Nanokompozitlerin Sıcaklığa Bağlı Özelliklerinin İncelenmesi

Melek Güner[1], Hilal İncebay[2]

[1]Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Elazığ;
Merkez Laboratuvar, Uygulama ve Araştırma Merkezi, Batman Üniversitesi, Batman
[2]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Nevşehir

Bentonit, alüminyum ve magnezyum bakımından zengin volkanik kül, tüf ve lavların kimyasal ayrışması ve bozunmasıyla oluşmuş çok küçük kristallere sahip kil minerallerinden oluşan ve ağırlıklı olarak kolloidal silis yapıda, yumuşak, gözenekli ve kolayca şekil verilebilir açık renkli bir kaya olarak tanımlanır [1,2]. Ayrıca yumuşak, plastik, poroz, açık renkli yapıdadır. Bentonit içerisinde montmorillonit minerali hakimdir. Bentonit dünyanın birçok kıtasında bol miktarda bulunması ve düşük maliyetinden dolayı birçok endüstriyel uygulama alanına sahiptir. Bentonit esas olarak smektit (montmorillonit) grubunun kil minerallerinden oluşur ve yenilebilir mineral yağların, boyaların, kozmetiklerin ve farmasötiklerin arıtılması dahil olmak üzere çok çeşitli endüstriyel uygulamalara sahiptir [3,4]. Bu çalışmada hidrotermal yöntem kullanılarak bentonit kil matrisli holmiyum oksit katkılı nanokompozitler hazırlanmıştır. Hazırlanan nanokompozitler farklı sıcaklıklarda sinterlenerek sinterleme sıcaklığının düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığa bentonit kil kompozitler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bentonit kil matrisli tüm nano kompozit örneklerin yapısal özellikleri Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopi (F-TIR) ve X-ışını kırınımı (XRD) teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Tüm sonuçlar nanopartikülün bentonit ile etkileşme yaptığını ve nanokompozitlerin başarılı bir şekilde oluştuğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bentonit kili, sinterleme, nanopartikül.

Kaynaklar

[1] Borah D, Nath H, Saikia H. Modification of bentonite clay & its applications: a review. Rev Inorg Chem. 2022, 42(3), 265-282. doi:10.1515/revic-2021-0030/xml
[2] Dhar AK, Himu HA, Bhattacharjee M, Mostufa MG, Parvin F. Insights on applications of bentonite clays for the removal of dyes and heavy metals from wastewater: a review. Environ Sci Pollut Res 2022 303. 2022, 30(3), 5440-5474. doi:10.1007/s11356-022-24277-x
[3] da Silva Favero J, dos Santos V, Weiss-Angeli V, et al. Evaluation and characterization of Melo Bentonite clay for cosmetic applications. Appl Clay Sci. 2019, 175, 40-46. doi:10.1016/j.clay.2019.04.004
[4] Sanavada K, Shah M, Gandhi D, Unnarkat A, Vaghasiya P. A systematic and comprehensive study of Eco-friendly bentonite clay application in esterification and wastewater treatment. Environ Nanotechnology, Monit Manag. 2023, 20, 100784. doi:10.1016/j.enmm.2023.100784

PS-159 [Malzeme Kimyası]

Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezlenen Fe Nanopartikül Dolgulu Epoksi Bazlı Polimer Kompozitlerin Hidrotermal Yapay Yaşlandırmasının Mekanik, Termal ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi

***Sedef Şişmanoğlu*, Eda Nur Belkuyu, Aleyna Çavdar, Erdem Buran**
Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Karabük

Polimer kompozitlerin özellikleri, polimer matriks/dolgu ara yüzeyinin uyumluluğuna, sıcaklık, nem, güneş ışığı ve radyasyon gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Polimerlerde yaşlanma süreçlerinin incelenmesi, polimerlerin ısıya, ışığa, suya ve radyasyona karşı mekanik ve kimyasal davranışlarının incelenmesi ve bozunmaları hakkında bilgi verilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle UV, su, sıcaklık gibi değişiklikler yapılarak polimer malzemelerin özelliklerinin yapay yaşlandırma ile nasıl değiştiği incelenmektedir. Epoksi UV, nem, sıcaklık gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir ve bu çevresel faktörler sebebiyle polimer kompozitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde reversible ve irreversible değişiklikler görülebilmektedir [1]. Epoksi bazlı polimer kompozitlerin hem çevresel açıdan sürdürülebilir hem de mekanik özellikleri iyileştirmek amacıyla çeşitli organik maddeler veya organik maddelerden yeşil kimya yöntemi ile elde edilen nanopartiküller dolgu maddesi olarak eklenmektedir [1]. Geleneksel nanopartikül sentez yöntemleri tehlikeli kimyasalların kullanımını ve yüksek enerji tüketimini gerektirirken; yeşil sentez sürdürülebilir, uygun maliyetli ve çevre dostu bir alternatif sunmaktadır [2]. Bu yaklaşım, nanopartiküllerin tek adımlı sentezinde indirgeyici, stabilize edici veya kapatıcı ajanlar olarak görev yapabilen doğal kaynakları ve biyolojik olarak aktif bileşikleri kullanır [2]. Yeşil sentez, minimum çevresel etkiye sahip süreçlerin geliştirilmesi ve nanopartikül sentezi için geliştirilmiş güvenlik dahil olmak üzere çok sayıda avantaj sunar[2]. Genel olarak, yeşil kimya kullanılarak nanopartiküllerin sentezi, sürdürülebilir ve verimli üretim için umut verici bir yaklaşımdır [2].

Bu çalışmanın amacı yeşil kimya yöntemi ile sentezlenen demir nanopartiküllerinin epoksi polimer matrise %10 oranında dolgu maddesi olarak eklenmesi ve 70°C'de su altında 2 hafta yapay yaşlandırma uygulanması sonucu mekanik, termal ve morfolojik özelliklerinin incelenmesidir. Karalahana ve/veya ıspanak özütü kullanılarak yeşil kimya yöntemi ile demir nanopartikülleri sentezlenmiştir. Sentezlenen demir nanopartiküllerinin karakterizasyonu FTIR/ATR, SEM ve XRD ile yapılmıştır. Saf epoksi ve %10 demir nanopartikül katkılı epoksi bazlı kompozitler çekme çubuğu şeklindeki kalıba dökülerek üretilmiştir. Elde edilen kompozitlere 70°C'de su altında 2 hafta yapay yaşlandırma işlemi uygulanmıştır. Hidrotermal yapay yaşlandırma uygulanmış ve uygulanmamış örneklerin mekanik, termal ve morfolojik analizleri yapılarak karakterizasyonları yapılmıştır. Bu çalışma ile organik maddelerden yeşil kimya metodu ile elde edilen demir nanopartiküllerinin epoksi matrisli polimer kompozitlerine dolgu maddesi olarak eklenip yaşlandırma uygulanması sonucunda epoksi bazlı polimer kompozitin daha kolay bir şekilde bozunabilmesine katkı sağladığı ve mekanik özelliklerini iyileştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Epoksi, hidrotermal yaşlandırma, kompozit malzeme, yeşil kimya.

Teşekkür: Bu proje 1919B012333525 numaralı "TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme

Programı" kapsamında maddi olarak destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1]. Glaskova-Kuzmina, T., Aniskevich, A., Papanicolaou, G., Portan, D., Zotti, A., Borriello, A. ve Zarrelli, M. 2020. "Hydrothermal aging of an epoxy resin filled with carbon nanofillers", Polymers, 12(5), 1153. doi:10.3390/polym12051153.

[2]. Álvarez-Chimal, R., & Arenas-Alatorre, J. Á. 2023. "Green synthesis of nanoparticles. A biological approach", InTech Open Book.

PS-160 [Malzeme Kimyası]

Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezlenen Fe Nanopartikül Dolgulu Epoksi Bazlı Polimer Kompozitlerin Su ve UV Yapay Yaşlandırmasının Mekanik, Termal ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi

***Erdem Buran*, Aleyna Çavdar, Eda Nur Belkuyu, Sedef Şişmanoğlu**
Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Karabük

Geleneksel yöntemlerle elde edilen polimer bazlı kompozitlerin yerine günümüzde doğada daha çabuk bozunabilmesi için çeşitli çözüm yolları araştırılmaktadır. Bunlardan birisi de yeşil kimya ile elde edilen metal nanopartiküllerin polimer matrise ilavesidir.

Bu çalışmanın amacı yeşil kimya yöntemi ile sentezlenen demir nanopartiküllerinin epoksi polimer matrise %10 oranında dolgu maddesi olarak eklenmesi, oda sıcaklığında su ve UV altında 2 hafta yapay yaşlandırma uygulanması sonucu mekanik, termal ve morfolojik özelliklerinin incelenmesidir. Çalışmanın ilk aşamasında yeşil kimya yöntemi ile demir nanopartikülleri sentezlenmesi için karalahana ve/veya ıspanak özütü kullanılmıştır ve karakterizasyonu FTIR/ATR, SEM ve XRD ile yapılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında epoksi matrise sentezlenen demir nanopartiküller %10 oranında eklenerek standart çekme çubuğu şeklindeki kalıba dökülerek kompozit malzeme elde edilmiştir. Ayrıca bu aşamada saf epokside kalıba dökülerek şekillendirilmiştir. Çalışmanın son aşamasında ise elde edilen kompozitlere oda sıcaklığında su ve UV altında 2 hafta yapay yaşlandırma işlemi uygulanmıştır. Oda sıcaklığında su ve UV altında yapay yaşlandırma uygulanmış ve uygulanmamış örneklerin mekanik, termal ve morfolojik analizleri yapılarak karakterizasyonları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil kimya, epoksi, UV, kompozit malzeme.

Teşekkür: Bu proje 1919B012333525 numaralı "TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı" kapsamında maddi olarak destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

PS-161 [Malzeme Kimyası]

Hurma Çekirdeği Tozu Katkılı Polibütilen Süksinat Kompozitlerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Fatma Nur Bayındır[1], Sedef Şişmanoğlu [2], Ümit Tayfun[3], Yasin Kanbur[2]

[1]Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Karabük
[2]Karabük Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Karabük
[3]Bartın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bartın

Dünyamızda artan atık plastik sorunlarından dolayı doğada kolayca bozunabilen ve doğal kaynaklardan elde edilebilen polimer matrislerin kullanıldığı ekokompozitlere olan ilgi giderek artmaktadır. Polibütilen süksinat bakteri ve mantarlar tarafından kolayca bozunabilen üstün mekanik ve termal özelliklere sahip biyobozunur bir polimerdir [1-3]. Bu çalışmada, doğal takviye malzemeleri olan hurma çekirdeği (HC) tozu biyobazlı polibütilen süksinat (PBS) matrisine eklenmiştir. Ayrıca polimer matris ile doğal dolgu maddeleri arasındaki ara yüzey yapışmasını ve özelliklerini iyileştirmek için doğal dolgu malzemesi olarak kullanılan hurma çekirdeğine alkalileme ve silanlama yüzey modifikasyonu işlemleri yapılmıştır. Kompozitlerin mekanik, morfolojik ve ısısal özellikleri incelenmiştir. Yüzey modifikasyonlu ve modifikasyonsuz hurma çekirdeği tozlarının karakterizasyonu için SEM ve ATR/FTIR analizleri kullanılmıştır. Kompozitler çift vidalı mikro-ekstrüder cihazıyla imal edilmiş ve enjeksiyonlu kalıplama cihazı ile şekillendirilen test örnekleri; çekme, termogravimetrik analiz (TGA), aşınma testi, termomekanik analiz (DMA), su emme ve alan etkili taramalı elektron mikroskopisi (FESEM) testleri kullanılarak karakterize edilmiştir. Hurma çekirdeği tozu yüzeyine yapılan yüzey modifikasyonu işleminin kompozitlerin mekanik özelliklerini iyileştirdigi görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hurma çekirdeği, polibütilen süksinat, silanlama yüzey modifikasyonu.

Teşekkür: Bu çalışma, Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından KBÜBAP-21-YL-001 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Kılınç, K., Termoplasik poliüretan/Talaş ekokompozitleri, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Egitim Enstitüsü, Lisansüstü Tezi, Karabük, Türkiye, 2018.
[2] Şişmanoğlu S., Termoplastik poliüretan matrisli ekokompozitlerin hazırlanması ve karakterizasyonu, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Egitim Enstitüsü, Doktora Tezi, Karabük, Türkiye, 2020.
[3] Filizgök S., Poli(bütilen Süksinat) nanokompozitlerinin kristalizasyon kinetiğinin incelenmesi", Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kocaeli, Türkiye, 2017.

PS-163 [Malzeme Kimyası]

PHBV Biyokompozitlerinin Mekanik Özelliklerinin Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Tahmini

Muslu Sudurağı
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

PHBV, petrol bazlı plastiklerin yerini alma potansiyeli olan, biyolojik olarak parçalanabilen ve biyo-uyumlu bir polimerdir. Petrol bazlı plastiklere daha iyi bir alternatif olabilmesi için esneklik, tokluk ve gerilme mukavemeti gibi mekanik özelliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu özellikleri geliştirmek için PHBV'yi çeşitli dolgu maddeleriyle güçlendirmek için araştırmalar devam etmektedir. Bu çalışmada, PHBV'nin hidroksiapatit ve çinko oksit (ZnO) nanopartikülleri ile güçlendirilmesi sonucu depolama ve kayıp modüllerinin tahmini için makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmıştır. Eriyik harmanlama yöntemiyle hazırlanan farklı oranlarda hidroksiapatit ve çinko oksit içeren hibrit biyonanokompozitleri DMA analizi sonuçlarından elde edilen veriler yükseltme tabanlı makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak tahminleme değerleri üretilmiştir. Karar Ağacı, Rasgele Orman, Ekstra Ağaçlar ve aşırı gradyan artırma (XGBoost) ve hafif gradyan artırma makineleri (LightGBM) gibi kullanılan yöntemlerin performansları kare korelasyon katsayısı (R^2) ve Ortalama Kare Hatası kullanılarak karşılaştırılmıştır. Rasgele Orman ve Ekstra Ağaçlar algoritmaları ile en başarılı R^2 değerleri(0.99) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PHBV, biyonanokompozit, makine öğrenmesi, karar ağaçları.

PS-164 [Malzeme Kimyası]

CoNi Çift Katmanlı Hidroksitlerin Sentezlenerek Süperkapasitör Elektrot Olarak Kullanımı

Ahmet Taş[1], Seher Güler[1], Harun Kaya[2], Aydan Aksoğan Korkmaz[3], Emir Ömer Aydın[1], F. E. Atalay[1]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Malatya
[2]Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Ana Bilim Dalı, Malatya
[3]Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Hekimhan Mehmet Emin Sungur MYO, Maden Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Malatya

Çift katmanlı metal hidroksitler (LDH) ve oksitler (LDO) geniş uygulama alanlarına sahip anorganik bileşiklerdir [1]. Bu bileşikler, iki farklı metal katyonunun değişimli olarak yer aldığı ve hidroksit/oksit gruplarıyla stabilize edildiği katmanlı yapılar oluşturur [2,3]. Bu malzemeler, çevre [4], kataliz [5], ilaç taşıma [6] ve enerji depolama [7] gibi alanlarda önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmada CoNi-LDH' lar hidrotermal yöntemle yöntemle farklı oranlarda üretilmiştir. Ardından 360 °C' de ısıl işlemleri gerçekleştirilerek CoNi-LDO' lar elde edilmiştir. 1:1 oranında nikel:kobalt iyonları içeren banyodan hidrotermal reaksiyonla üretilen malzeme en yüzey alanı göstermiştir. CoNi-LDH' ın BET yüzey alanı 29,7 m2/g iken, CoNi-LDO' nun ki 69,4 m2/g olarak elde edilmiştir. CoNi-LDH, Ni köpük üzerinde ayrıca hidrotermal olarak büyütülmüştür. Hidrotermal reaksiyon sonucu elde edilen, hem toz hem de Ni köpük üzerinde büyütülen malzemelerin morfolojileri, yüzey özellikleri ve kimyasal kompozisyonları, SEM, EDX, elementel haritalama ve BET ölçümleri yapılarak belirlenmiştir. Ni köpük üzerinde büyütülen malzeme, hiçbir iletkenlik artırıcı ve bağlayıcıya gerek duyulmadan, doğrudan süperkapasitör elektrodu olarak kullanılarak elektrokimyasal performansı test edilmiştir. 360 °C' de ısıl işlem görmüş CoNi-LDO elektrodun 5000 çevrim üzerinden yapılan dolma boşalma ölçümleri, 10 A/g' da 395 F/g' lık kapasitans göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrot, hidrotermal, LDH, LDO, süperkapasitör.

Kaynaklar

[1] Rives, V. (Editor). Layered Double Hydroxides: Present and Future. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, 2001.
[2] Evans, D. G., & Slade, R. C. T. (2006). Structural Aspects of Layered Double Hydroxides Structure and Bonding, 2006, 119, pp1-87.
[3] Mohapatra, L., Parida, K. A review on the recent progress, challenges and perspective of layered double hydroxides as promising photocatalysts. J. Mater. Chem. A 2016, 4, 10744–10766.
[4] Fan, G., Li, F., Evans, D.G., Duan, X. Catalytic applications of layered double hydroxides: Recent advances and perspectives. Chem. Soc. Rev. 2014, 43, 7040–7066.
[5] Taviot-Guého, C., Prévot, V., Forano, C., Renaudin, G., Mousty, C., Leroux, F. Tailoring Hybrid Layered Double Hydroxides for the Development of Innovative Applications. Adv. Funct. Mater. 2018, 28, 1703868.
[6] Kura, A.U., Hussein, M.Z., Fakurazi, S., Arulselvan, P. Layered double hydroxide nanocomposite for drug delivery systems, bio-distribution, toxicity and drug activity enhancement. Chem. Cent. J. 2014, 8, 47.
[7] Sarfraz M, Shakir I. Recent advances in layered double hydroxides as electrode materials for high-performance electrochemical energy storage devices. J Energy Storage, 2017, 13, 103.

PS-165 [Malzeme Kimyası]

Bakteriyel Selüloz ve Sıvı Kristal Esaslı Yazdırılabilir Biyomürekkep Üretimi

Duygu Ceylan Erdoğan[1], Nevra Pelin Cesur[2], Nelisa Türkoğlu Laçin[3], Belkız Bilgin Eran[4]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Merkez Laboratuvar, İstanbul
[2]Paracelsus Medical University Salzburg, Research Institute of Tendon and Bone Regeneration, Salzburg
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, İstanbul
[4]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya, İstanbul

Son yıllarda 3D baskı teknolojisindeki kayda değer ilerleme, endüstriyel üretimi birçok yönden değiştirmiştir. 3D baskının muazzam potansiyeli, son teknoloji biyomedikal araştırma alanında zaten araştırılmaktadır. Genellikle "bioprinting" olarak adlandırılan 3D baskı, doku mühendisliği ve rejeneratif tıbbi uygulamalar için yüksek çözünürlük ve özgüllüğe sahip biyolojik yapılar oluşturmak için kullanılır. 3D baskı teknolojisinin gelişmesiyle, baskıda kullanılmakta olan biyomürekkepler (bioinks) alanında çalışmalar ön plana çıkmıştır [1]. Bakteriyel selüloz (BC), yüksek biyouyumluluğu nedeniyle çeşitli alanlarda biyomateryal olarak kullanımıyla bilinmektedir. 3D biyomateryal için BC'nin yaygın olarak kullanılmasını engelleyen en kritik konu, suda ve organik çözücülerde çözünmemesidir. Bu özelliğinden dolayı BC'nin biyomürekkep olarak kullanımı sınırlıdır. Sıvı kristaller bir sıvının akışkanlığını ve bir katının moleküler düzene sahip olma özelliğini aynı anda gösterebilen eşsiz bir madde sınıfı olmalarından ötürü teknolojik olarak çok geniş bir yelpazede kullanım alanına sahiptirler.

Bu çalışma kapsamında öncelikle 2-Hidroksi-4-dodesiloksibenzilidene-4'-((S)-3,7-dimetiloktiloksi) anilin bileşiğinin sentezi gerçekleştirilmiştir [2]. Bu bileşiğin yapı aydınlatması ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, FTIR, Raman ve Kütle spektrumları çekilerek yapılmıştır. Bileşiğin sıvı kristal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla DSC diyagramları çekilmiş ve sıvı kristal faza geçiş sıcaklıkları belirlenmiştir. Polarize optik mikroskopta bileşiğin 55.29 °C'de SmC* (Kiral Simektik C) fazına geçtiği gözlenmiştir. Bakteriyel selüloz üretimi *Gluconacetobacter xylinus*'un Hestrin-Schramm ortamında büyütülmesiyle gerçekleştirilmiştir [3]. Üretilen BC'nin yapı aydınlatması FTIR spektrometresi ve SEM ile yapılmıştır. Son olarak bakteriyel selüloz ile sıvı kristalin belli oranda karıştırılmasıyla elde edilen kompozitin reçine ile desteklenmesiyle bir çeşit biyomürekkep elde edilmiştir. Elde edilen biyomürekkep bir 3D yazıcı içine aktarılarak bir malzemenin basımı gerçekleştirilmiştir. Elde edilen malzemenin kimyasal yapı aydınlatması FT-IR spektrometresi ile yapılmış olup, termal özellikleri TG/DTA ve DSC cihazları ile belirlenmiş ve mekanik dayanımına ait ölçümler Dinamik Mekanik Analiz (DMA) cihazı ile yapılmıştır. Malzemenin yüzey morfolojisi SEM'de incelenmiş ve Sitotoksisite testleri (MTT) yapılarak hücre canlılığına etkisi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyel selüloz, biyomürekkep, sıvı kristal, üç boyutlu (3D) biyobaskı.

Teşekkür: Araştırma Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAPK) tarafından desteklenmiştir, proje numarası FKD-2022-5101'dir.

Kaynaklar

[1] Kangseok Lee, Chaenyung Cha, "Advanced Polymer-Based Bioink Technology for Printing Soft Biomaterials", Macromol. Res., 28(8), 689-702 (2020).
[2] D. Ceylan Erdoğan, "Yeni kiral kalamitik sıvı kristallerin sentezi, karakterizasyonu ve biyomalzeme özelliklerinin incelenmesi, Ocak 2021.
[3] N. P. Cesur and N. Türkoğlu Laçin, "Constructıon of vascular graft by 3D printing using bacterial cellulose formulation as bioink" Cellulose Chem. Technol., 56 (1-2), 99-113(2022)

PS-166 [Malzeme Kimyası]

Schiff Baz Oluşumu ile Çapraz Bağlanmış Dialdehit Pektin ve Jelatin Temelli Enjekte Edilebilir Hidrojel Tasarımı

Nazlıcan Demircan[1], Elif Zügül[2], Gülşah Torkay[3], Ayça Bal Öztürk[3], Banu Kocaağa[2]

[1]Üsküdar, Biyomühendislik, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul
[3]İstinye Üniversitesi, Biyomühendislik, İstanbul

Schiff baz reaksiyonları ile dinamik çapraz bağlanan hidrojeller, yüksek oranda biyouyumluluk, kendini iyileştirme ve hücre bağlanma bölgesi oluşturmaktadır. Prokatekul-aldehit (PA), arpa, asma yaprağı ve muz gibi doğal kaynaklarda bulunan bir fenol aldehittir ve proapoptotik, antioksidant, antibakteriyel ve antienflamatuvar özellik göstermektedir. Antioksidan içeriği sayesinde, PA'nın polifenolik grupları, oksidatif strese karşı koruyucu etki göstermektedir [1]. Bu çalışmada, enjekte edilebilir ve kendi kendini iyileştirme özelliklerine sahip, dokunun şekline ve derinliğine uyum sağlayarak iyileşme sürecini hızlandıracak protokatekulaldehit (PA) tabanlı, jelatin ve dialdehit fonksiyonlandırılmış pektin temelli, kontrollü prokain (PC) salımı yapabilen, enjekte edilebilir bir doku iskelesi geliştirilmektedir.

Doğal ve biyouyumlu bir polimer olan pektin, yüksek orandaki fonksiyonel grupları vasıtasıyla biyoaktif ajan taşınımında önemli adaylardandır. [2] Bu amaçla (ağ/ağ) %3 'lük pektin çözeltisi, (ağ/ağ) %6'lık sodyum periyodat çözeltisi ile dialdehit fonksiyonlandırılmak amacıyla 2 gün boyunca suya karşı diyaliz (Mw 3500 Da) edilmiştir. Elde edilen okside pektin ağırlıkça %4 oranında çözüldükten sonra, jelatin ile çapraz bağlanmıştır. Elde edilen doku yapışkanlığı yüksek hidrojele belirli oranda sırasıyla PC (0.5 mg/mL) ve PA (20 mg/mL) molekülleri adsorbe ettirilmiştir. Geliştirilen formülasyon FTIR, reolojik analiz ve antioksidan analiz ile karakterize edilmiştir. Doku yapışkanlıkları makroskobik görsel analiz ile tayin edilmiştir. PA (280 nm) ve PC (293.3 nm) moleküllerinin salımı LAMBDA 1050 UV spektrofotometre ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, bu hidrojellerin kontrollü salım gösterdikleri, kayma incelmesi ve kendini iyileştirme özellikleri gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enjekte edilebilirlik, okside pektin, protokatekulaldehit, doku kapatıcısı.

PS-167 [Malzeme Kimyası]

İndirgenmiş Grafen Oksit Katkılı Polipropilen Kompozitlerin Morfolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

İrem Düzenli[1], Birgül Salman[1], Yeliz Köse[2], F. Seniha Güner[1], Aysun Altan[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2]Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Bilecik
[3]Sabancı Üniversitesi, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, İstanbul, 34956, Türkiye

Polimer bazlı kompozitler iyi işlenebilirlik, hafiflik, tasarım esnekliği, düşük işlem maliyeti vb. özellikleri nedeniyle otomotiv, savunma, elektronik, paketleme gibi çeşitli endüstri alanlarında tercih edilmektedir [1]. Polimer kompozit malzemelerin üretiminde; üretim yöntemi, matris ve dolgu malzemelerin türü ve özellikleri, dolgu malzemesi ile matris arasındaki ara yüzey etkileşimleri performansı etkilemektedir. Bu çalışmada, matris malzemesi olarak polipropilen (PP) içinde, dolgu malzemesi olarak indirgenmiş grafen oksitin (rGO) dağıtılması ile elde edilen polimer kompozitin işlenebilirliği, morfolojik ve mekanik özellikleri incelenmiştir. rGO katkılı PP kompozitin (PP/rGO) FTIR spektrumundan, katkısız PP'den farklı olarak 1724 cm-1'de yeni bir pik görülmüştür. Bu pik rGO içeriğinde bulunan C=O bağını göstermektedir ve bu da kompozitin, PP ve nanomalzemenin fonksiyonel gruplarını taşıdığını kanıtlar [2]. Bunun yanında rGO'nun dolgu malzemesi olarak kullanılması aynı amaç için kullanılan metal esaslı malzemelere [3] göre kompozit malzemede hafiflik sağlamış ve bu da ölçülen yoğunluk değerleriyle ortaya konulmuştur. Yapılan DSC analizi ile polimer kompozitin erime sıcaklığında (Tm) katkısız PP'ye göre artış gözlenmiştir. PP ve PP/rGO için kristalinite yüzdesi (xc) hesaplanmış ve katkısız PP'ye göre kristalinite değerinde beklendiği üzere artış görülmüştür [4]. Polimer kompozitin iyi işlenebilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla akış özellikleri eriyik akış indeksi (MFI) ile incelenmiştir ve polimer kompozitin MFI değerinde katkısız PP'ye göre azalma görülmüştür. Bunun yanında mekanik özellikler Shore D sertlik ve çekme testi ile analiz edilmiştir. rGO'nun PP içerisinde dağıtılmasıyla mekanik özelliklerde iyileşme gözlenmiştir. Genel olarak kompozitlerin elastisite modülü ve çekme dayanımı artarken, dolgu malzemesinin eklenmesiyle çekme uzaması azalır. Katkısız PP ve kompozit malzemenin çekme testi sonuçları karşılaştırıldığında; PP/rGO'nun katkısız PP'ye göre elastisite modülü %74 ve çekme dayanımı %8 oranında artmış; % çekme uzaması %51 oranında azalmıştır. Bu, rGO'nun düzgün dağılımına ve güçlü ara yüzey bağlantısı nedeniyle matristen etkili yük aktarımına atfedilebilir [5]. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde, PP/rGO'nun katkısız PP'ye göre işlenebilirlik ve mekanik özelliklerinin artış gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İndirgenmiş grafen oksit, mekanik özellikler, morfolojik özellikler, polimer kompozit malzemeler, polipropilen.

Teşekkür: Bu çalışma 22AG018 nolu TÜBİTAK 1004 projesi kapsamında yapılmıştır. Ayrıca destekleri için Doç. Dr. Mohammad Reza Nofar'a ve FARPLAS'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Lian, G., Tuan, Li,C.C L., Jiao, S., Wang, Q., Moon, K.S. Vertically aligned and interconnected graphene networks for high thermal conductivity of epoxy composites with ultralow loading, *Chemistry of Materials*, 2016, 28,17, 6096–6104. https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.6b01595

[2] Çıplak, Z., Yildiz, N., Çalımlı, A. Investigation of Graphene/Ag Nanocomposites Synthesis Parameters for Two Different Synthesis Methods, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2015, 23:4, 361–370. http://dx.doi.org/10.1080/1536383X.2014.894025
[3] Şensoy, Y. Elektrikli Araç Alüminyum Batarya Kutusunun Dinamik Analizi ve Tasarım Parametrelerinin İyileştirilmesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa, Türkiye, 2023.
[4] Chen, Y., Yin, Q., Zhang, X., Xue, X., Jia, H. The crystallization behaviors and rheological properties of polypropylene/graphene nanocomposites: The role of surface structure of reduced graphene oxide, *Thermochimica Acta*, 2018, 661, 124–136. https://doi.org/10.1016/j.tca.2018.01.021
[5] Song, P. A., Cao, Z. H., Cai, Y. Z., Zhao, L. P., Fang, Z. P., Fu, S. Y. Fabrication of exfoliated graphene-based polypropylene nanocomposites with enhanced mechanical and thermal properties, *Polymer*, 201152 (18), 4001–4010. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2011.06.045

PS-168 [Malzeme Kimyası]

Deniz Canlılarından İlham Alan Lignin Bazlı Nemli Ortam Doku Yapıştırıcıları

Kübra Nur Yamık[1], Şevval Süeda Öksüz[2], Ayşe Banu Kocaağa[3], Ayşegül Okumuş[3], Cüneyt Ünlü[4], Gülşah Torkay[5], Ayça Bal Öztürk[5], Fatma Seniha Güner[3]

[1]İstanbul Arel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, İstanbul
[3]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul
[4]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya, İstanbul
[5]İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul

Deniz canlılarından ilham alınarak geliştirilen nemli ortam doku yapıştırıcıları, yara iyileşmesi ve cerrahi uygulamalarda önemli bir rol oynamaktadır. Bu yapıştırıcılar, sıvı ortamlarda güçlü yapışma yeteneğine sahip olup, dokuyu iyileştirici özellikleriyle dikkat çeker. Enjekte edilebilir hidrojeller, gözenekli yapıları ve uygulama kolaylıklarıyla öne çıkmaktadır. Bu motivasyonla, cerrahi uygulamalar için lignin (LG) ve tannik asit (TA) temelli bir hidrojel geliştirilmiştir. LG ve TA, yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilen ve yapılarında çoklu fenolik gruplar içeren iki önemli makromoleküldür. Doku yapıştırıcısı matrikse polietilenimin (PEI; katyonik proteinleri taklit etmektedir) ve fenolik yapılarla kuvvetli H-bağlarıyla etkileşen polivinil prolidon (PVP) da eklenmiştir [1] [2].

LG'nin reaktivitesini arttırabilmek amacıyla glioksal molekülü ile modifiye edilmiştir. Ardından santrifüj edilmiş ve katı faz (glioksal-fonksiyonlandırılmış lignin) PEI ile karıştırılmış, süpernatant ise TA çözeltisinin (0,67 g/mL) hazırlanmasında kullanılmıştır. TA, ayrıca reaktif ortokinon yapıları elde edebilmek amacıyla sodyum-periyodat ile okside edilerek de matrikse eklenmiştir.

Glioksal ile modifiye edilmiş LG, Fourier dönüşümlü kızıl ötesi (FTIR) spektrofotometresi ile karakterize edilmiştir. Doku yapıştırıcısı hidrojel malzeme ise FTIR spektrofotometresi, ASTM (F2255-05) standardı izlenerek kuru, nemli ve jelatin kaplı ortamlar için in-vitro biyo-yapışkanlık analizi ve antioksidant analizi ile karakterize edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, PVP miktarının arttırılmasıyla ayrılma mukavemeti 1442± 343 kPa'dan 4184± 639 kPa'ya yükselmiştir. Hidrojel formundaki doku yapıştırıcılarının, yara yönetimi ve cerrahi onarımlar gibi çeşitli tıbbi kullanımlar için umut verici bir çözüm sunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yara iyileşmesi, biyopolimer, lignin, doku yapıştırıcısı.

Kaynaklar

[1] Xinyu Lu, Xiaoli Gu, Lignin effects on their synthesis and properties, Jiangsu Co-Innovation Center of Efficient Processing and Utilization of Forest Resources, 786, Jiangsu Provincial Key Lab for the Chemistry and Utilization of Agro-forest Biomass, College of Chemical Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China.
[2] Abbas Hasan Faris, Afidah Abdul Rahim, Mohamad Nasir Mohamad Ibrahim, Adel Mustafa Alkurdi, Irfan Shah, Combination of lignin polyol–tannin adhesives and polyethylenimine for the preparation of green water-resistant adhesives, J. Appl. Polym. Sci. 2016, 1-6, Doi: 10.1002/App.43437.

PS-169 [Malzeme Kimyası]

Enjekte Edilebilir Formda Kontrollü Timokinon Salımı Yapabilen Aldehit Fonksiyonlandırılmış Pektin Hidrojeli Tasarımı

Şule Aslan[1], Umut Gökay Ünal[1], Gülşah Torkay[2], Ayça Bal Öztürk[2], Melek Tüter[1], Banu Kocaağa[1]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul
[2]İstinye Üniversitesi, Biyomühendislik, İstanbul

Deri kanseri, dünya genelinde en sık görülen kanser türlerinden biri ve Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2020'de 1.5 milyondan fazla insanı etkilemiştir. Meyve suyu endüstrisinin yan ürünü olan pektin, insan vücudundaki hücreler arası matrisin (ECM) ana bileşenlerine yapısal benzerlik gösteren, anyonik ve doğal bir polisakkarittir. Biyouyumluluğu, yüksek hidrofilik yapısı, asidik ortam oluşturma kapasitesi ve aktif moleküllere bağlanabilme özellikleri nedeniyle pektin, doku iskelesi ve yara örtüsü olarak kullanılma potansiyeline sahiptir [1].

Bu çalışmanın amacı, timokinon ve prokain molekülleri yüklü, dialdehit fonksiyonlandırılmış ve adipik asit dihidrazit (ADH) ile Schiff baz bağlarıyla çapraz bağlanmış pektin temelli bir hidrojel geliştirmektir. Timokinon, çörek otu bitkisinden elde edilen ve anti-kanser özellikleri ile bilinen bir antioksidan moleküldür [2]. Lokal anestezik olan prokain ise hastanın ağrısını azaltmasının yanı sıra kanser hücrelerinde DNA metilasyonunu azaltarak kanser hücrelerinin büyümesini engellemektedir [3].

Çalışmada, %3 ağ/ağ oranında pektin polimeri sulu çözeltisi hazırlanmış, ardından bu çözeltiye damla damla %6'lık ağ/ağ sodyum periyodat ($NaIO_4$) çözeltisi eklenmiş ve karanlık bir ortamda 24 saat boyunca karıştırılmıştır. Reaksiyon etilen glikol ile sonlandırıldıktan sonra, diyaliz torbalarına (Mw 3500 Da) alınan ürün, suya karşı diyaliz edilerek dialdehit fonksiyonlandırılmış pektin (OP; okside pektin) elde edilmiştir. %4'lük ağ/ağ OP çözeltisi hazırlandıktan sonra, sırasıyla timokinon ve prokain çözeltileri eklenmiş ve ADH ile çapraz bağlanarak enjekte edilebilir reolojide bir hidrojel elde edilmiştir. Hazırlanan hidrojeller FTIR spektrumu, reolojik analiz ile karakterize edilmiş ve ayrıca antioksidan analiz (DPPH: serbest radikal süpürme metodu) uygulanmıştır. Timokinon (254 nm) ve prokain (293.3 nm) salımı LAMBDA 1050 UV spektrofotometre ile ölçülerek ilaç salım performansları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bu hidrojellerin kayma incelmesi ve kendini iyileştirme özellikleri de gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deri kanseri, kontrollü ilaç salımı, okside pektin, prokain, timokinon.

Kaynaklar

[1]
[2]
[3]

PS-170 [Malzeme Kimyası]

Damarlanmayı Teşvik Eden Kuersetin Fonksiyonlandırılmış Di-Aldehit Pektin Temelli Hidrojel Tasarımı

***Somayeh Hormaty*[1], *Radiye Akyüz*[2], *Yağız Avcu*[2], *Gülşah Torkay*[2], *Ayça Bal Öztürk*[2], *Banu Kocaağa*[1]**

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi
[2]İstinye Üniversitesi

Anjiyogenez olarak bilinen kan damarları oluşumu, doku rejenerasyonunda önemli bir rol oynamaktadır. Damarlanma oranının artması, hasarlı bölgede yeni dokuların rejenerasyonu için yeterli besin ve oksijenin ulaşmasını sağlar. Bu motivasyonla, yüksek antioksidan özelliğe sahip kuersetin (QC) molekülü ile konjuge edilip, dialdehit fonksiyonlandırılan pektin polimeri, adipik asit dihidrazid (ADH) ile çapraz bağlanarak bir hidrojel geliştirilmiştir. Yara iyileşmesinde de önemli bir rol oynayan QC, fibroblast aktivitesini artırmakta ve yeni kan damarlarının oluşumunu destekleyerek yara bölgesine daha fazla kan akışı sağlamaktadır [1]. Pektin polimeri ise doku üzerine uygulandığında vücut sıvısına yapışarak, bir bağlayıcı madde gibi davranıp, doku rejenerasyonu sırasında salınan büyüme faktörlerinin parçalanmasını geciktirmektedir [2]. Bu çalışmada, hücre bağlanma bölgeleri olarak işlev görebilen pektin periodat oksidasyonu- ADH arasındaki çapraz bağlama stratejisi uygulanmıştır [3]. Hidrojele, hücre membranını modüle edebilme, antioksidant ve antibakteriyel özellikleri gösteren prokain (PC) molekülü yüklenmiştir.

Bu amaçla, pektin polimeri 24 saat boyunca $NaIO_4$ ile reaksiyona sokulmuş ve Mw 3500 Da diyaliz torbaları ile suya karşı diyaliz edildikten sonra liyofilize edilmiştir. Elde edilen okside pektin, belirli miktarda DMSO içerisinde çözdürülmüş QC ile 48 saat boyunca 60 °C sıcaklıkta karıştırılıp, santrifüj edildikten sonra %75 de-iyonize su-%25 DMSO'ya karşı Mw 3500 Da olan diyaliz torbaları ile diyaliz edilmiştir. Ardından ADH ile çapraz bağlanarak hidrojel oluşturulmuş ve FTIR, reolojik ve antioksidan analizlerle karakterize edilmiştir. PC (293.3 nm) molekülünün kontrollü salımı LAMBDA 1050 UV spektrofotometre ile ölçülmüştür. Reolojik osilasyonel tiksotropik analiz sonucunda elde edilen hidrojelin, bünyesindeki reversibl dinamik Schiff baz ve ikincil bağlar vasıtasıyla yüksek oranda kendini iyileştirme özelliği ve ayrıca yüksek oranda antioksidan özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adipik asit dihidrazit, doku mühendisliği, kuersetin, okside pektin, yara tedavisi.

Kaynaklar

[1]
[2]
[3]

PS-171 [Malzeme Kimyası]

Modifiye Hummers Yöntemiyle Grafen Oksiti Sentezi ve Karakterizasyonu

***Hayriye Sena Serbes*, Mehmet Akkuş, Allanur Hommadov, Efsane Yaylı, Nurseli Kazak, Hüseyin Arbağ, Dilşad Dolunay Eslek Koyuncu**
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Ankara

Bu çalışma, grafen oksit (GO) sentezinin modifiye Hummers yöntemiyle sentezini ve karakterizasyonunu içermektedir. X-ışını difraksiyonu (XRD), X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopi (FTIR) ve Raman spektroskopisi gibi çeşitli analiz yöntemleriyle GO malzemelerinin yapısal ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, N_2 adsorpsiyon-desorpsiyon izotermleri kullanılarak örneklerin yüzey alanı ve gözenek yapısı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, GO malzemesinin Tip IV izoterme ve H_3 histerisisine sahip olduğunu, buna bağlı olarak malzemenin çoğunlukla meso gözenekli yapıda olduğunu göstermiştir. GO'in BET yüzey alanı 7,2 m^2/g, toplam gözenek hacmi 0,03 cm^3/g ve ortalama gözenek boyutu 3,73 nm olarak belirlenmiştir. FTIR analizi, GO numunelerinde oksijen içeren fonksiyonel grupların tanımlanmasını sağlamıştır. Numunelerin FTIR spektrumlarında, hidroksil (–OH) bağı 3340-3833cm^{-1}, karboksil (C=O) bağı 1725-1731 cm^{-1}, aromatik (C=C) bağ 1566-1581 cm^{-1} dalga sayılarında görülürken, epoksi (C–O) bağları 1233-1220 cm^{-1} ve alkoksi (C–O) bağları 1024-1029 cm^{-1} dalga sayıları aralığında gözlenmiştir. X-ışını kırınımı (XRD) analizi sonuçlarında grafen okside karşılık gelen karakteristik kırınım tepe noktaları grafitin başarılı oksidasyonunu kanıtlamıştır. GO malzemesinin Raman spektrumunda D ve G pikleri sırasıyla 1361 cm^{-1} ve 1598 cm^{-1} olarak görülmüştür. Malzemenin ID/IG oranı 0,92 ve karbon çapı 4,75 nm olarak belirlenmiştir. GO malzemesinin XPS spektrumunda C=C, C-O ve C=O fonksiyonel grupları sırasıyla 284, 286 ve 287,8 eV bağlanma enerjilerinde görülmüştür. Çalışma, modifiye Hummers yöntemiyle hazırlanan GO malzemelerin sensörler, enerji depolama cihazları veya kompozit malzemeler gibi elektriksel iletkenlik ve yapısal bütünlük gerektiren uygulamalar için kullanılabilecek özelliklere sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Grafen oksit, modifiye Hummers, karakterizasyon.

PS-172 [Malzeme Kimyası]

Spekülarit Cevherinden Elde Edilen Nanoboyutlu Fe İçerikli Malzemenin Kullanılması ile Süperkapasitör Elektrot Geliştirilmesi

***Emir Ömer Aydın*[1], *Aydan Aksoğan Korkmaz*[2], *Harun Kaya*[3], *Seher Güler*[1], *Feraset Ülgen*[1], *Bahar Yavuz*[2], *Ahmet Taş*[1], *Funda Atalay*[1]**

[1]*İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Malatya*
[2]*Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Hekimhan Mehmet Emin Sungur MYO, Maden Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Malatya,*
[3]*Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Ana Bilim Dalı, Malatya*

Fe içerikli malzemeler, özellikle Fe_2O_3 ve $FePO_4$, bol miktarda bulunabilirliği, çevre dostu yapısı ve uygun maliyeti nedeniyle süperkapasitör elektrotları için umut vadeden malzemeler olarak dikkat çekmektedir [1,2]. Bu çalışma kapsamında Balıkesir' in Karesi ilçesinden temin edilen spekülarit cevheri, Fe içerikli nanoparçacıkların eldesinde kullanılmıştır. Spekülarit cevheri bilyeli değirmen ile 3 saat boyunca öğütülmüştür. Ardından 250 ml DMF içerisine 250 mg spekülarit cevheri konularak, ultrasonik banyoda (~100 W) 6 gün boyunca sonifikasyon yapılmıştır. Sonifikasyon sonrası, sıvının süpernatan kısmı alınarak Ni köpükle birlikte 180 °C de 24 saat hidrotermal reaksiyona sokulmuştur. Nanoparçacıkların yüzeye bağlanması için temizlenmiş Ni köpük (3-Aminopropil)trietoksisilan ile muamele edilmiştir. Ni köpük üzerinde büyütülen Fe içerikli malzeme doğrudan süperkapasitör elektrodu olarak kullanılmıştır. Spekülarit cevherinden elde edilen elektrotun elektrokimyasal performası çevrimli voltametri, uzun süreli dolma-boşalma ölçümleri ve elektrokimyasal empedans spektroskopi yöntemleriyle araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrot, nanoparçacık, spekülarit, süperkapasitör.

Teşekkür: Seyfioğlu Madenciliğe spekülarit cevherinin temininden dolayı teşekkür ederiz. Bu çalışma TUBİTAK tarafından 123M863 proje numarası ile desteklenerek gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

[1] Forouzandeh, P., Pillai, S.C. Electrode Materials for Supercapacitors: A Review of Recent Advances, Catalysts, 2020, 10(9), 969

[2] Wang, Z., Shena, M., Liua, T., Yanga, C., Li, J., Qian, D. Self-supported hierarchical bead-chain graphite felt@FePO4@polyaniline: A flexible electrode for all-solid-state supercapacitors with ultrahigh energy density, Chemical Engineering Journal, 2019, 361,342-352

Biyokimya
Poster Sunumları

Biochemistry
Poster Presentations

PS-173 [Biyokimya]

Streptozotosin ile Deneysel Diyabet Oluşturulan Sıçanlarda Kırmızı Biber Ekstraktı ve Kapsaisinin Tek başına veya Piridoksamin ile Kombinasyonunun Hepato ve Reno Protektif Etkilerinin Histokimyasal Olarak İncelenmesi

Nesrin İnceören[1], Feryal Akay[1], Engin Deveci[2], Göksel Kızıl[1], Murat Kızıl[1]
[1]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır
[2]Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

Diyabetin iyi bilinen komplikasyonlarından biri diyabetik nefropatidir. Karaciğer, glukoz homeostazının korunmasında önemli bir rol oynar ve diyabetli hastalarda bu organların durumu ilgi çekicidir. Bu nedenle, kırmızı biber ekstraktının (KBE), kapsaisinin (KAPS) ve piridoksamine (PM) dayalı tedavilerin tek tek veya kombinasyon halinde, STZ ile indüklenen diyabetik sıçanlardan alınan böbrek ve karaciğer dokularında antidiyabetik etkileri olup olmadığını araştırdık.

Her biri 200-300 gram ağırlığında, 8 haftalık 96 adet erkek Spagule-Dawley sıçanı, her biri 8 sıçandan oluşan 12 gruba ayrıldı. Sıçanlarda deneysel diyabet tek doz STZ periton içine uygulandı. Grup 1 normal kontrol, grup 2 diyabetik kontroldü. Grup 3 ve 4, 200-400 mg/kg KBE, Grup 5 ve 6, 6-8 mg/kg KAPS alan diyabetik sıçanlardı. Grup 7, 4 mg/mL PM, grup 8 ise 300 mg/kg MF alan diyabetik sıçanlardı. Grup 9 ve 10, 200-400 mg/kg KBE+ 4 mg/mL PM, grup 11 ve 12, 6-8 mg/kg KAPS+4 mg/mL PM tedavi uygulanan diyabetik sıçanlardı. Histolojik inceleme için karaciğer ve böbreklerin hematoksilen-eozin kullanılarak boyanan kesitleri ışık mikroskobu yardımıyla görüntülendi.

Sonuç olarak; bulgularımız STZ ile indüklenen hipergliseminin KBE+PM (200-400 mg/kg/gün + 4 mg/mL/gün) ve KAPS+PM (6-8 mg/kg/gün + 4 mg/mL/gün)'nin kombinasyon halinde kullanıldığında tek başına kullanıldıklarından histopatolojik olarak çok daha belirgin hepatoprotektif ve renoprotektif terapötik etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, diyabetik nefropati, kapsaisin, kırmızı biber ekstraktı, pridoksamin.

PS-174 [Biyokimya]

Yeşil Sentez Yöntemi ile Ananas Taç Yapraklarından AgNP Eldesi, Karakterizasyonu, H_2O_2 Duyarlılığının Belirlenmesi

***Onur Can Bodur*[1], *Merve Keskin*[2], *Şaban Keskin*[2], *Fatma Arslan*[1]**

[1]*Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06560, Türkiye*
[2]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler, Bilecik, 11230, Türkiye*

Yeşil kimya, kimyasalların üretimi ve uygulamalarında çevreye, doğaya, canlılara verilen zararın en aza indirilmesinin ya da tamamen ortadan kaldırılmasının hedeflendiği çalışmaların yürütüldüğü bir kimya bilim dalıdır. Yeşil sentez ise tercih edilme oranı günden güne artan, diğer yöntemlere alternatif olarak ortaya çıkan, verimli, maliyeti düşük, çevre dostu, kolay uygulanabilir bir yöntemdir ve nano boyutlarda malzeme üretimi teknolojisine de olanak sağlamaktadır [1]. Nanopartiküllerin (NP) kullanıldığı malzemeler; daha yüksek reaktiflik ve mekanik direnç, daha iyi elektriksel ve termal özellikler göstermektedirler. Bundan dolayı da biyomedikal başta olmak üzere birçok alanda kendilerine uygulama alanı bulmaktadırlar [2]. NP'ler arasında bulunan Gümüş Nanopartikül (AgNP), başta antibakteriyel ve iletkenlik arttırıcı özellik olmak üzere birçok özelliğe sahiptir. Tıp, kozmetik, ilaç endüstrisi gibi birçok alanda yaygın şekilde kullanılmaktadır. AgNP'lerin yeşil sentezi sayesinde toksik reaktiflerin kullanımı azaltılmakta ve toksik olmayan, daha ucuz maliyetli, basit yöntemlerin kullanımı artış göstermektedir [2].

Bu çalışmada; yeşil sentez yöntemi kullanılarak ananasın tüketilmeyen taç yaprakları ekstrakte edilerek gümüş nanopartiküller (A-AgNPs) elde edildi. Böylelikle atık niteliğindeki, kullanılmayan, bu ürünün farklı bir alanda kullanımı için veri oluşturulmuş oldu. Elde edilen A-AgNP'ler çeşitli yöntemler kullanılarak (UV spektrumları, FT-IR, SEM, EDX, XRD analizleri) karakterize edildi. AgNP'lerin 450 nm'de maksimum absorbsiyona sahip, boyutlarının yaklaşık 40-70 nm arasında, 3 keV'de güçlü bir sinyale sahip, 2θ'daki 111°, 200°, 220° ve 311°'ye denk gelen gümüşün küresel kristal yapısını temsil eden piklerinin olduğu belirlenmiştir. A-AgNP'ler, karbon pasta elektrodu (CPE) modifiye etme amacıyla da kullanıldı. Modifiye edilen karbon pasta elektrot (MCPE) ile de A-AgNP'ler'in birçok enzimatik reaksiyonda ürün olarak açığa çıkan H_2O_2 duyarlılığı, iletkenliği ve yüzey alanını arttırıcı etkisi belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Gümüş nanopartikül, karbon pasta elektrot, yeşil kimya, yeşil sentez.

Kaynaklar

[1] Üçdemir Pektaş, S., Keskin, M., Bodur, O. C., & Arslan, F., Green Synthesis of Silver Nanoparticles and Designing A New Amperometric Biosentsor to Determine Glucose Levels. J. Food Compos. Anal., 2024, 129, 106133. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106133

[2] Keskin, M., Kaya, G., Bayram, S., Kurek-Górecka, A., & Olczyk, P., Green Synthesis, Characterization, Antioxidant, Antibacterial and Enzyme Inhibition Effects of Chestnut (Castanea sativa) Honey-Mediated Silver Nanoparticles. Molecules, 2023, 28(6), 2762. https://doi.org/10.3390/molecules28062762

PS-175 [Biyokimya]

Gıda Maddelerinde L-Glutamat Tayini için Pd/AlO(OH) Nanopartikülü Temelli Yüksek Hassasiyetli Glutamat Biyosensörü Hazırlanması

Şule Şimşek, Onur Can Bodur, Fatma Arslan
Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06560, Türkiye

L-glutamat, proteini oluşturan 20 amino asitten birisidir ve hemen hemen bütün protein içeren gıdalarda doğal olarak bulunmaktadır. İnsan metabolizmasında sentezlenebildiği gibi gıdalar aracılığıyla da metabolizmaya alınabilir [1]. L-glutamat, beyindeki sinir impulslarının iletimi esnasında temel bir transmitter olarak görev yapar. Epilepsi, şizofreni, Alzheimer gibi nörolojik hastalıklarda, beyin omurilik sıvısındaki glutamat seviyesi arttığı için, glutamat miktarının belirlenmesi klinik biyokimya açısından önemlidir. Besin endüstrisinde ise, birçok işlenmiş gıdada E-621 olarak sınıflandırılmış olan monosodyum glutamat lezzet artırıcı olarak da kullanılmaktadır [2].

Bu çalışmada, L-glutamat tayini için yeni bir amperometrik biyosensör geliştirildi. Bu amaçla, karbon pasta elektrot Pd/AlO(OH) ile modifiye edildi, elektrot üzerine L-glutamat oksidaz enzimi gluteraldehit ile çapraz bağlama yöntemi kullanılarak immobilize edildi. L-glutamat tayini, hazırlanan enzim elektrodun yüzeyinde gerçekleşen enzimatik tepkime sonucu oluşan H_2O_2'nin +0,50 V'da yükseltgenmesine dayanılarak yapıldı. Biyosensörün L-glutamat için doğrusal çalışma aralığı 1,0x10-9 M- 1,0x10-8 M, optimum pH'sı 9,0 ve optimum sıcaklığı 50 °C olarak tespit edildi. İmmobilize enzimin K_m ve I_{max} değerleri sırasıyla 1,183 nM ve 29,586 nA olarak bulundu. Biyosensörün performansını etkileyen, tekrar kullanılabilirlik ve raf ömrü parametreleri belirlendi. Ayrıca biyolojik ortamlarda olabilecek girişimlerin biyosensör cevabı üzerine etkileri de incelendi.

Anahtar Kelimeler: Biyosensör, karbon pasta elektrot, L-glutamat, L-glutamat oksidaz.

Kaynaklar

[1] Maalouf, R., Chebib, H., Saikali, Y., Vittori, O., Sigaud, M., & Jaffrezic-Renault, N. (2007). Amperometric and impedimetric characterization of a glutamate biosensor based on Nafion® and a methyl viologen modified glassy carbon electrode. Biosensors and Bioelectronics, 22(11), 2682-2688. https://doi.org/10.1016/j.bios.2006.11.003

[2] Şimşek, Ş., Aynacı, E., & Arslan, F.N. (2016). An amperometric biosensor for L-glutamate determination prepared from L-glutamate oxidase immobilized in polypyrrole-polyvinylsulphonate film. Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology, 44, 356-361. https://doi.org/10.3109/21691401.2014.951723

PS-176 [Biyokimya]

Potansiyel Bir Gıda Ambalaj Malzemesi Olarak *Tribulus terrestris* Ekstraktı İçeren Kitosan/Okside Selüloz Filmlerin Geliştirilmesi

Öznur Doğan Ulu[1], Emre Birhanlı[2], Ahmet Ulu[3], Burhan Ateş[3]

[1]İnönü Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Merkezi, Malatya, 44280, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 44280, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, 44280, Türkiye

Gıda ambalaj malzemeleri maalesef çoğunlukla çevreyi olumsuz etkileyen, toprak ve su kirliliğini tetikleyen, canlılara zarar veren petrol bazlı sentetik plastikler malzemelerden yapılmaktadır. Ayrıca plastiklerin doğada bozunması milyonlarca yıl almakta ve bu da gelecek nesillerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir [1]. Bundan dolayı biyouyumlu ve biyolojik olarak parçalanabilen doğal malzemeler araştırmacıların büyük ilgisini çekmektedir. Bu araştırmanın amacı, *Tribulus terrestris* ekstraktı içeren kitosan/okside selüloz filmlerinin alternatif gıda ambalaj malzemesi olarak kullanılmasının araştırılmasına dayanmaktadır. *Tribulus terrestris* önemli miktarlarda flavonoidler, glikozitler, tanenler, alkaloidler ve steroidal saponinler içerir [2]. Bundan dolayı araştırmalar *Tribulus terrestris* ekstraktının antioksidan, antibakteriyel, analjezik ve kardiyovasküler etkiler dahil olmak üzere güçlü koruyucu özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle *Tribulus terrestris* ekstraktı içeren kitosan/okside selüloz filmleri hazırlanmış ve Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), X-ışını kırınım analizi (XRD) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi gibi çeşitli enstrümantal yöntemlerle karakterize edilmiştir. Ayrıca, elde edilen filmlerin suya dayanıklılık özellikleri, optik özellikleri (ışık geçirgenliği, opaklık) ve antioksidan aktivitesi incelenmiştir. Ayrıca, filmlerin antimikrobiyal aktivitesi disk difüzyon testleri kullanılarak seçilen Gram-pozitif bakteri, Gram-negatif bakteri ve mayaya karşı araştırılacaktır. Antioksidan sonuçlarına göre elde edilen fimler %80'inin üstünde radikal süpürme aktivitesi sergiledi. Sonuç olarak, bu çalışma sonucunda elde edilen veriler *Tribulus terrestris* ekstraktı içeren kitosan/okside selüloz filmlerinin gıda ambalaj malzemesi olarak kullanımına yeni bir bakış açısı kazandırabilir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, antimikrobiyal, biyoaktif bileşikler, *Tribulus terrestris*.

Kaynaklar

[1] Bakar, B., Selçuk Pekdemir, S., Birhanlı, E., Ulu, A., Pekdemir, M.E., Ateş, B. Unveiling the effect of molecular weight of vanillic acid grafted chitosan hydrogel films on physical, antioxidant, and antimicrobial properties for application in food packaging, Int. J. Biol. Macromol. 256, 2024, 128397. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128397.

[2] Kaya, E., Aydın, T., Sağlamtaş, R., Ulu. Evaluation of antioxidant activities and inhibition effects of *Tribulus terrestris* L. extracts on some metabolic enzymes, S. Afr. J. Bot. 170, 2024, 156–162. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2024.05.031.

PS-177 [Biyokimya]

Kırmızı Biber Ekstraktı ve Kapsaisinin Tek Başına veya Piridoksamin ile Kombinasyon Halinde Streptozotosin-Diyabetik Sıçanlarda Antihiperglisemik Aktivitesinin Hematolojik Olarak İncelenmesi

Nesrin İnceören[1], Feryal Akay[1], Cemal Nas[2], Göksel Kızıl[1], Murat Kızıl[1]
[1]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır
[2]Gazi Yaşargil Eğitim Araştırma Hastanesi, Diyarbakır

Biberin hastalıkları azaltabilecek önemli antioksidanlar olan vitaminler, fenolikler ve flavonoidler gibi çok çeşitli fitokimyasallar içerdiği gösterilmiştir [1]. Bu nedenle, kırmızı biber ekstraktının (KBE) ve kırmızı biberlerde ana acı maddesi olan kapsaisin (KAPS) ve aktif bir B_6 vitamini formu olan piridoksamine (PM) dayalı tedavilerin tek tek veya kombinasyon halinde streptozotosin-diyabet sıçanlarında hematolojik indeksler üzerindeki etkilerini değerlendirdik.

Her biri 200-300 gram ağırlığında, 8 haftalık 96 adet erkek Spagule-Dawley sıçanı, her biri 8 sıçandan oluşan 12 gruba ayrıldı. Sıçanlarda deneysel diyabeti indüklemek için tek doz olarak periton içine STZ uygulandı. Grup 1 normal kontrol, grup 2 diyabetik kontroldü. Grup 3 ve 4, 200-400 mg/kg KBE, Grup 5 ve 6, 6-8 mg/kg KAPS alan diyabetik sıçanlardı. Grup 7, 4 mg/mL PM, grup 8 ise 300 mg/kg MF alan diyabetik sıçanlardı. Grup 9 ve 10, 200-400 mg/kg KBE+ 4 mg/mL PM, grup 11 ve 12, 6-8 mg/kg KAPS+4 mg/mL PM tedavi uygulanan diyabetik sıçanlardı. 28 gün boyunca her gün mide içi sondası ile oral olarak tedavi uygulandı. Deneyin sonunda tüm gruplardaki deneklere ksilazin+ketamine anestezi kombinasyonu bir kez verildi. Daha sonra göğüs kafesi intrakardiyak girişimle açılarak kan örnekleri alındı.Serum hematolojik indeksler otomatik analiz cihazı kullanılarak incelendi. Veriler tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edildi ve $p < 0,05$'in istatistiksel olarak farklı olduğu kabul edildi.

Çalışmamızın sonuçları, KBE+PM ve KAPS+PM'nin kombinasyon halinde kullanılan dozlarının kan şekeri seviyeleri, serum ürik asit, üre, kreatinin, AST, ALT, ALP, LDH, toplam kolesterol düzeylerini önemli ölçüde azalttığını ve serum HDL ve insülin seviyesi düzeylerinde önemli ölçüde artış sağladığını göstermektedir ($p < 0.05$). Sonuçlarımız ekstraktların kombinasyonlarının diyabetin neden olduğu hasarların iyileşmesi üzerine güçlü antihiperglisemik etkiler sağlayabileceğini kuvvetle önermektedir. Literatür incelendiğinde, diyabetik komplikasyonların tedavisinde KBE+PM ve KAPS+PM kombinasyon çalışması hakkında daha önce bir rapor bulunmamaktadır ve bu çalışma, bu maddelerin antihiperglisemik etkisini birlikte inceleyen ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, hematolojik profil, kapsaisin, kırmızı biber ekstraktı, pridoksamin.

Kaynaklar

[1]. Howard, L., Talcott, S.T., Hernandez-Brenes, C. Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (Capsicum Species) as influenced by maturity, J. Agric. Food Chem, 2000, 48(5), 1713-1720. https://doi.org/10.1021/jf990916t.

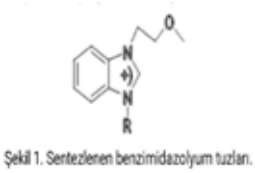
PS-178 [Biyokimya]

Benzimidazol Tuzlarının Antimikrobiyal Özellikleri

Ramazan Demir[1], Hüseyin Karcı[2], Muhammed Dündar[3], İlknur Özdemir[2], İsmail Özdemir[2], Nevin Gürbüz[2], Ahmet Koç[4]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya; İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya
[3]İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Malatya
[4]İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Malatya,

Heterosiklik farmakorlar arasında benzimidazol halka sistemi oldukça yaygındır. Bu alt yapılar, biyoaktif bileşiklerde çokça kullanılmaları nedeniyle "ayrıcalıklı" olarak adlandırılır. Benzimidazol ligandlarına ve yapısal kimyasına, gerek biyolojik aktiviteleri gerekse katalitik uygulamaları açısından oldukça büyük bir ilgi duyulmaktadır. Benzimidazol bazlı ilaçlar, çekirdek yapı üzerindeki grupların değiştirilmesi sonucu çeşitli biyolojik aktiviteler sergiler [1-3]. Sahip oldukları biyolojik aktiviteler arasında antikanser, antibakteriyel, antiviral, fungusidal ve analjezik özellikler yer almaktadır. Önerilen çalışma kapsamında öncelikle 1-(metoksietil)benzimidazol sentezlendi. Daha sonra elde edilen bileşik, farklı alkil halojenürlerle etkileştirildi ve karşılık gelen benzimidazolyum tuzlarının (Şekil 1) sentezinin gerçekleştirilmesinin ardından bileşiklerin yapıları uygun spektroskopik yöntemlerle aydınlatıldı. Yapısı belirlenen bu azolyum tuzlarının antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemi ile belirlendi [4].



Şekil 1. Sentezlenen benzimidazolyum tuzları.

Şekil 1. Sentezlenen benzimidazolyum tuzları.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, benzimidazolyum tuzları.

Kaynaklar

[1] Alaqeel, S.I. (2017). Synthetic Approaches to Benzimidazoles from O-Phenylenediamine: A Literature Review, Journal of Saudi Chemical Society, 21(2), 229–237.
[2] Rathod C.P., R. Rajurkar M., Thonte S.S. (2013). Benzimidazole Synthesis and Biological Evaluation: A Review, Indo Am J Pharm Res, 2323–2329.
[3] Geyeta Y., Ganguly S. (2015). Structure Activity Relationship (SAR) Study of Benzimidazole Scaffold for Different Biological Activities: A Mini-Review, European Journal of Medicinal Chemistry, 97, 419-443.
[4] M.A.R. Khan, M. A. Islam, K. Biswas, M.Y. Al-Amin, M.S. Ahammed, M.I.N. Manik, K.M.M. İslam, M.A. Kader, A.H.M.K. Alam, S. Zaman G. Sadik, Molecules, 28(2) (2023) 793.

PS-179 [Biyokimya]

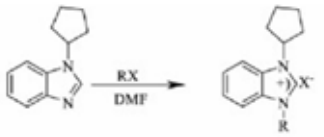
Siklopentil Grubu İçeren Benzimidazolyum Tuzlarının Sentezi ve Biyolojik Aktiviteleri

Meryem Bayram[1], Hüseyin Karci[2], Muhammed Dündar[3], İlknur Özdemir[4], Nevin Gürbüz[4], Ahmet Koç[5], İsmail Özdemir[4]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Malatya, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye;
İnönü Üniversitesi İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[5]İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı, Malatya, Türkiye

Benzimidazol ve türevleri, sahip oldukları özelliklerden dolayı antikanser, antiviral ve ülser önleyici ilaçlar gibi çeşitli uygulama alanlarına sahiptir [1]. Ayrıca benzimidazol çekirdeği içeren organometalik bileşikler endüstride, sağlıkta, tarımda ve akademide sıklıkla kullanılmaktadır. Bu organometalik grubun üyelerinden olan *N*-Heterosiklik karben bileşikleri tıbbi uygulamalar başta olmak üzere birçok alanda kendine yer bulmuştur [2]. Benzimidazol çekirdeği içeren moleküllere yağda çözünebilen lipofilik özellikte sübstütientlerin bağlanması ile sentezlenen bileşikler medikal alanda oldukça ilgi çekmektedir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle siklopentil grubu içeren benzimidazolyum tuzları (Şekil 1) sentezlendi ve hazırlanan bileşiklerin yapıları uygun spektroskopik yöntemlerle aydınlatıldı. Yapısı aydınlatılan bileşiklerin antikanser aktiviteleri Sharma ve arkadaşları tarafından önerilen yöntem aracılığıyla [3], antimikrobiyal aktiviteleri ise disk difüzyon yöntemi [4] ile belirlendi.



Şekil 1. Benzimidazolyum tuzlarının sentezi.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal ve antikanser aktivite, benzimidazolyum tuzları.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 122Z261 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Lakhan Autade, Shubhangi Manikpuriya, Gajanan Sanap, Benzimidazole Derivatives and Its Biological Importance, Journal of Scientific and Innovative Research, 2023, 12(4):89-91
[2] H. Karci, M. Dündar, Z. Nawaz, İ. Özdemir, N. Gürbüz, A. Koç, İ. Özdemir, L. Mansour, N. Hamdi, Sythesis, characterisation, anticancer and antimicrobial activity of Ag-N-heterocyclic carbene complexes containing benzimidazole derivatives, Inorg. Chim Acta, 2024, 565, 121992.
[3] Sharma N, Arya G, Kumari RM, Gupta N, Nimesh S. Evaluation of Anticancer activity of Silver Nanoparticles on the A549 Human lung carcinoma cell lines through Alamar Blue Assay. Bio Protoc. 2019 Jan 5;9(1):e3131. doi: 10.21769/BioProtoc.3131.
[4] Khan, M. A. R., Islam, M. A., Biswas, K., Al-Amin, M. Y., Ahammed, M. S., Manik, M. I. N., Islam, K. M., Kader, M. A., Alam, A. K. ve Zaman, S. (2023). Compounds from the Petroleum Ether Extract of Wedelia chinensis with Cytotoxic, Anticholinesterase, Antioxidant, and Antimicrobial Activities. Molecules, 28(2), 793.

PS-180 [Biyokimya]

Potansiyel Biyoaktif Piren Temelli Schiff Bazlarının Sentezi ve Elektrokimyasal Özellikleri

Ecenur Binici[1], Servet Çete[1], Ümmühan Özdemir Özmen[2], Süleyman Çalışkan[3], Deniz Akın Anakök[1], Hilal Kalkan[4]

[1]Gazi Üniversitesi, Biyokimya Ana Blim Dalı, Ankara
[2]Gazi Üniversitesi, İnorganik Ana Bilim Dalı, Ankara
[3]Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Kırıkkale
[4]Hacettepe Üniversitesi, Organik Ana Bilim Dalı, Ankara

Piren, kaynaşmış dört benzen halkasından oluşan polisiklik aromatik bir hidrokarbondur. Piren içeren kemosensörler, düşük maliyetleri ve güçlü UV-GB absorpsiyon spektrumları vermeleri nedeniyle en kullanışlı kolorimetrik problardandır ve birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadırlar [1]. Piren türevleri floresans özellik gösterirler ve hücresel DNA replikasyonunu inhibe etmek için kullanılan DNA ile iyi bağlanma afinitesi gösterirler. Bu nedenle, potansiyel olarak aktif anti-kanser ajanlarının elde edilmesinde piren içeren arilhidrazon ligandları umut vericidir.Schiff bazları çeşitli biyolojik, farmakolojik ve antitümör aktivitelerinden dolayı tıbbi inorganik kimyada yaygın olarak kullanıldıkları için inorganik kimyacılar için çok önemli bir malzemedir [2]. Yeni nanoyapılı malzemelerin sentezi, malzeme biliminin ilerlemesi ve özellikle biyosensörler alanında daha verimli analitik performansa sahip başarılı stratejilerin geliştirilmesi için çok önemli olmuştur [3]. Bu çalışmada hem piren grubu içeren hem de sülfon grubu içeren yeni bir Schiff bazı piren karboksialdehit sulfonilhidrazon, Prn) tek kap yöntemiyle sentezlenmiştir. Bu yöntem çevre dostu ve verimli yaklaşımlar sunmaktadır. Bileşiğin yapısı, FT-IR ve NMR gibi spektroskopik yöntemlerle karakterize edilmiştir. Sentezlenen schiff bazı, grafen ve MoSe2 gibi iletken nano malzemeler ile birlikte camsı karbon elektrot (GCE) yüzeyine immobilize edilerek yeni arayüzey hazırlanmıştır ve bu arayüzey pH=7 fosfat tamponu ve 0,1 M KCl içinde 5mM $[Fe(CN)_6]^{-3/-4}$ çözelti ortamında döngüsel voltametri (CV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) teknikleriyle karakterize edilmiştir. Modifiye edilmemiş elektrot ile sentezlenen Schiff bazıyla modifiye edilmiş elektrotlar arasındaki indirgenme ve yükseltgenme yönündeki akımları arasındaki farklar karşılaştırılmıştır. Schiff bazı ve iletken nano malzemelerle beraber modifiye edilmiş elektrotların, redoks akımları üzerinde ne derecede etkili olduğu ve elektrokimyasal performansları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyosensör, elektrokimya, elektrokimyasal empedans spektroskopisi, piren, Schiff bazı.

Kaynaklar

[1] Dhanasekaran, K., Napoleon, A.A. Pyrene derived imine functionalized moiety for highly selectivecolorimetric detection of Cu2+ ion real time sample with supportive DFT studies, Inorganic Chemistry Communications, 2023, 151. https://doi.org/10.1016/j.inoche.2023.110481.

[2] Vignesh, A., Binoy, A., Thurakkal, L., Nattamai S.P. Bhuvanesh, S.S., Porel, M. Pyrenearoylhydrazone-based Pd(II) complexes for DNA/protein binding,cellular imaging and in vitro anticancer activity via ROS production,Journal of Molecular Structure, 2024, 1295. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.136693.

[3] Tamborelli, A., López Mujica, M., Sánchez-Velasco, O. A., Hormazábal-Campos, C., Pérez, E. G., Gutierrez-Cutiño, M., Venegas-Yazigi, D., Dalmasso, P., Rivas, G., & Hermosilla-Ibáñez, P. A new strategy to build electrochemical enzymatic biosensors using a nanohybrid material based on carbon nanotubes and a rationally designed schiff base containing boronic acid. Talanta, 2024, 270, 125520. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2023.125520.

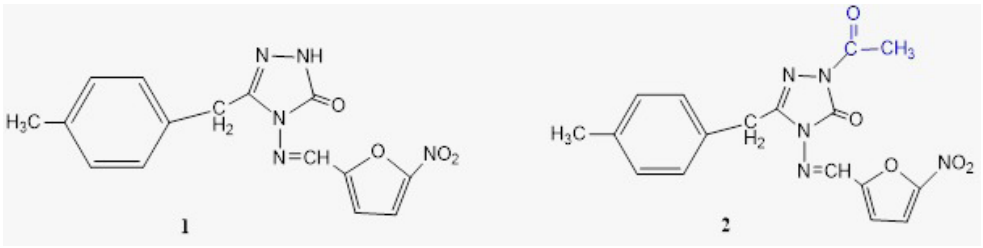
PS-181 [Biyokimya]

Schiff Bazı Türevlerinin Sığır Serum Albumine Bağlanma Dinamiklerinin Belirlenmesi

Sena Yaycılı[1], Tuğba Bayraktutan[1], Gül Kotan[2], Haydar Yüksek[3]

[1]Iğdır Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyokimya Bölümü, Iğdır, 7600, Türkiye
[2]Kafkas Üniversitesi, KMYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Kars, Türkiye
[3]Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Kars, Türkiye

Bu çalışmanın amacı, sığır serum albümin (BSA) proteinine, literatüre göre sentezlenen Schiff bazı türevi 3-p-metilbenzil-4-(5-nitrofuran-1-il)metilenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (1) ve 1-asetil-3-p-metilbenzil-4-(5-nitrofuran-1-il)metilenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (2) [1] bileşiklerinin bağlanma dinamiklerini incelemektir. BSA'ya bağlanma sabitlerini belirlemek için bileşiklerin çeşitli konsantrasyonları kullanılmış ve dört farklı sıcaklıkta deneyler gerçekleştirilmiştir. BSA ve triazol çiftleri arasındaki bağlanma dinamikleri floresans spektroskopisi yöntemiyle analiz edilmiştir. BSA, özellikleri iyi bilinen bir model protein olarak, bağlanmanın farklı dinamiklerini belirlememize olanak sağlamıştır. BSA'nın floresansına katkı sağlayan üç temel amino asit bölgesi vardır: triptofan, tirozin ve fenilalanin [2]. Bu küçük organik moleküllerin, makromoleküllerin belirli amino asit bölgeleri ile etkileşimi, makromoleküllerin floresans şiddetinde değişikliklere yol açmaktadır. Bu çalışmada, Schiff bazı varlığı BSA'nın floresans şiddetinde belirgin bir azalmaya neden olmuştur. Çift logaritmik Stern-Volmer Denklemi kullanılarak hesaplanan BSA ve bileşikler arasındaki bağlanma sabitlerinin 10-5 M−1 mertebesinde olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, BSA ile iki organik Schiff bazı arasında güçlü bir bağlanma olduğunu göstermektedir [3].



Şekil 1. Schiff bazlarının kimyasal yapısı.

Anahtar Kelimeler: Sığır serum albumin, floresans spektroskopisi, Stern-Volmer denklem.

Kaynaklar

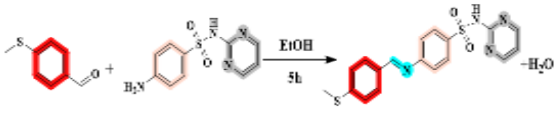
[1] Özmen, H. Bazı Yeni Potansiyel Biyolojik Aktif Schiff Bazlarının Sentezi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (1998).
[2] M.Z. Kabir, H. Tayyab, C. Erkmen, S. Kurbanoglu, S.B. Mohamad, U. Bengi, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 288 (2023) 122197. https://doi.org/10.1016/j.saa.2022.122197
[3] F. Nasiri, G. Dehghan, M. Shaghaghi, S. Dastmalchi, M. Iranshahi, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 254 (2021) 119664. https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.119664

PS-182 [Biyokimya]

Sülfonamid Grubu İçeren Yeni Schiff Bazlarının Sentezlenmesi ve Asetilkolinesteraz ile Bütrilkolinesteraz Enzim İnhibisyonu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Samara Abdulkareem[1], Servet Çete[1], Nada Abdulkareem[2], Ecenur Binici[1], Deniz Akın Anakök[1]
[1]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Anabilim Dalı, Ankara
[2]Samarra Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uygulamalı Kimya Anabilim Dalı, Selahaddin

Schiff bazları, özellikle Sulfanilamid Schiff bazları, Alzheimer hastalığının tedavisinde umut vaat edicidir.Karbonil bileşiklerinin aminlerle reaksiyonu sonucu oluşan imin veya azometin (-C=N-) olarak tanımlanan bu bileşikler, antimikrobiyal, anti-enflamatuar, antikanser ve antiviral gibi çeşitli farmakolojik etkilere sahiptir [1]. Bu bileşikler, önemli antimikrobiyal ve sitotoksik etkilere sahip, hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif bakterilere karşı etkili olmuş ve biofilm oluşumunu engellemiştir [2]. Araştırmalar, Sulfanilamid Schiff bazlarının ve türevlerinin Alzheimer hastalığında önemli bir enzim olan asetilkolinesteraz inhibitörleri olarak etkili olduklarını göstermektedir. Sulfanilamid Schiff bazlarıyla elde edilen aromatik bileşikler, ekonomik ve biyolojik açıdan önemli moleküllerdir [2]. Bu çalışmada kolinesterazlara (ChE) karşı inhibisyon etkisi gösteren sülfonamid temelli yeni inhibitörlerin sentezlemesi ve bunların kolinesterazlar üzerindeki inhibisyon özellikleri ile birlikte molekülü oluşturan farklı subsitüe grupların enzim inhibisyonuna ne ölçüde etki edeceğinin incelenmesi amaçlanmıştır.Sentezlenen bileşiklerin Alzheimer hastalığı tedavisinde kolinesteraz inhibitörü olarak kullanılma potansiyellerinin araştırılarak yeni nesil ilaç adayı olup olamayacağı belirlenmiştir.Alzheimer hastalığında kullanılma potansiyeline sahip olabilecek, sülfonamid esaslı yeni inhibitörler için molekül modelleme çalışmaları yapılmış. Sonra HOMO ve LUMO enerji profilleri incelenmiştir. Bileşiğin teorik çalışmaları Gaussian16 programında DFT/B3LYP/6-31+G(d,p) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kimyasal reaktivite parametreleri ve moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) haritaları incelenmiştir.Enzim aktivite tayinleri yapılarak her bir bileşiğin IC_{50} ve Ki değerleri hesaplanmış ve inhibisyon türleri belrlenmiştir. Son olarak ise bileşiklerin sitotoksik aktiviteleri ile antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir.Yeni bir Schiff bazı bileşiği, sulfadiazine ve 4-(metiltiyol)benzaldehit kullanılarak tek kap yöntemiyle sentezlenmiştir. Bileşiğin yapısı, FT-IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR ve GC-MS gibi spektroskopik yöntemlerle karakterize edilmiştir. 4-((4-(metiltiyol)benzilidene)amino)-*N*-(pirimidin-2-il)benzensülfonamidin sentezi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 4-((4 (metiltiyo)benzilidin)amino)-*N*-(pirimidin-2-yl)benzenesulfonamidin sentez yöntemi.

Anahtar Kelimeler: Sülfonamid, Schiff bazları, 4-(metiltiyol)benzaldehit, sülfadiazin, DFT.

Kaynaklar

[1] S. K. Raju, S. Kumar, and P. Sekar, "Synthetic methodologies and pharmacological applications of sulphonamide containing Schiff bases and their metal complexes: A comprehensive review," IP International Journal of Comprehensive and Advanced Pharmacology, vol. 8, no. 1, pp. 10–21, Mar. 2023, doi: 10.18231/j.ijcaap.2023.002.

[2] M. Coanda et al., "Current Perspectives on Biological Screening of Newly Synthetised Sulfanilamide Schiff Bases as Promising Antibacterial and Antibiofilm Agents," Pharmaceuticals, vol. 17, no. 4, Apr. 2024, doi: 10.3390/ph17040405.

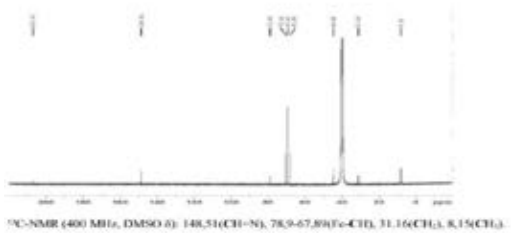
PS-183 [Biyokimya]

Ferrosen İçeren Sülfonil Hidrazon Bileşiğinin Yeşil Kimya Yöntemiyle Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

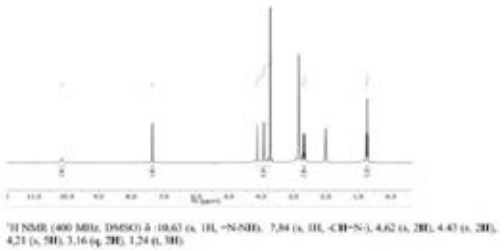
Emre Ustaoğlu[1], Lalsu Yeysin[1], Deniz Akın Anakök[2], Nurana Ibrahimova[1], Ümmühan Özdemir Özmen[2], Servet Çete[2]

[1]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Ankara
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara

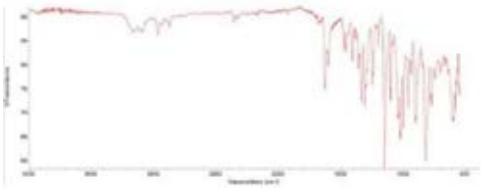
Bu projede, elektrokimyasal tabanlı amperometrik bir biyosensörün hazırlanmasında kullanılabilecek yeni ara yüzeylerin geliştirilmesi, bu ara yüzeylerin karakterizasyonu ve elektrokimyasal özelliklerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Hidrazon bileşikleri, farklı alanlarda kullanılan çeşitli stabil kompleksler oluşturma yetenekleri sayesinde koordinasyon kimyasının gelişiminde önemli bir rol üstlenmişlerdir. Ferrosen bileşiklerinin türevleri ise, yüksek termal stabiliteye, kolay ve hızlı senteze sahip olmalarıyla birlikte geri dönüşümlü elektrokimyasal redoks çifti gibi üstün özelliklere sahiptir. Özellikle yüksek elektron transfer kapasitesi gibi avantajlar sunarak elektrokimyasal biyosensör uygulamaları için büyük potansiyel vaat etmektedir [1]. Ayrıca son yıllarda, biyosensör geliştirilmesinde kullanılan nanomalzemeler arasında grafen ve molibden disülfür (MoS_2), en yaygın olarak araştırılan malzemelerden ikisidir [2,3]. Grafen, üstün iletkenliği ve biyobenzerliği gibi benzersiz özellikleri nedeniyle farklı bilimsel alanlarda çok çalışılmıştır. Grafenin yanı sıra, geçiş metal dikalkojenit (TMD) nanomalzemeleri geniş çapta araştırılmaktadır çünkü bunlar da olağanüstü özelliklere sahiptir. Çeşitli TMD nanomalzemeleri arasında, MoS_2, mükemmel biyobenzerliği ve sentez için basit adımları içermesi nedeniyle biyolojik alanlarda dikkat çekmektedir [4,5]. Her iki malzeme de biyosensörler için uygun mükemmel özelliklere sahip olmalarına rağmen, şu anda bu iki nanomalzemeyi bir araya getirerek her birinin özelliklerini aşan sinerjik bir etki elde etmek için araştırmalar yapılmaktadır [6]. Bu çalışma kapsamında, ferrosen içeren hidrazon tipi Schiff bazı tek kap reaksiyon yöntemleriyle sentezlenmiştir. Bileşiğin kimyasal yapısı FT-IR, ^{1}H-NMR, LC-MS yöntemleriyle karakterize edilmiştir. Biyosensörün üstün elektrokimyasal özelliklere sahip olabilmesi ve elektrokatalitik tepkime hızını artırmak amacıyla, sentezlenen Schiff bazı, geçiş metal dikalkojenitlerinden MoS_2 ve indirgenmiş Grafen (rGO) ile birleştirilerek yeni bir ara yüzey elde edilmiştir. Elde edilen bu yeni ara yüzeyin morfolojik karakterizasyonu atomik kuvvet mikroskobu (AFM) ile gerçekleştirilmiş ve elektrokimyasal özellikleri dönüşümlü voltametri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, elektrokimyasal çalışmaları desteklemek doğrulamak için yük transfer çalışmaları yapılmıştır.



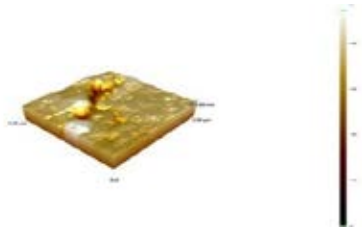
Fer-eSH ^{13}C-NMR Spektrumu



Fer-eSH ^{1}H-NMR Spektrumu



Fer-eSH FT-IR Spektrumu



MoS_2/rGO/GCE'nin AFM görüntüsü

Anahtar Kelimeler: Ferrosen, sülfanil hidrazon, biyosensör, elektrokimya, yeşil kimya.

Teşekkür: Bu çalışma FGA-2021-7339 nolu BAP projesi ile desteklenmiştir. Destekleri için Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Hu, M.-L., Abbasi-Azad, M., Habibi, B., Rouhani, F., Moghanni-Bavil-Olyaei, H., Liu, K.-G., & Morsali, A. Electrochemical Applications of Ferrocene-Based Coordination Polymers, ChemPlusChem. 2020. https://doi.org/10.1002/cplu.202000584

[2] Nag, A.; Mitra, A.; Mukhopadhyay, S.C. Graphene and its sensor-based applications: A review. Sens. Actuator. A Phys. 2018, 270, 177–194. https://doi.org/10.1016/j.sna.2017.12.028.

[3] Barua, S.; Dutta, H.S.; Gogoi, S.; Devi, R.; Khan, R. Nanostructured MoS2-based advanced biosensors: A review. ACS Appl. Nano Mater. 2017, 1, 2–25. https://doi.org/10.1021/acsanm.7b00157.

[4] Samadi, M.; Sarikhani, N.; Zirak, M.; Zhang, H.; Zhang, H.-L.; Moshfegh, A.Z. Group 6 transition metal dichalcogenide nanomaterials: Synthesis, applications and future perspectives. Nanoscale Horiz. 2018, 3, 90–204. https://doi.org/10.1039/c7nh00137a.

[5] Yun, Q.; Li, L.; Hu, Z.; Lu, Q.; Chen, B.; Zhang, H. Layered Transition Metal Dichalcogenide-Based Nanomaterials for Electrochemical Energy Storage. Adv. Mater. 2020, 32, 1903826. https://doi.org/10.1002/adma.201903826.

[6] Wang, C.; Jiang, J.; Ruan, Y.; Ao, X.; Ostrikov, K.; Zhang, W.; Lu, J.; Li, Y.Y. Construction of MoO2 quantum dot–graphene and MoS2 nanoparticle–graphene nanoarchitectures toward ultrahigh lithium storage capability. ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 28441–28450. https://doi.org/10.1021/acsami.7b07100.

PS-184 [Biyokimya]

Hyoscyamus reticulatus'ten Karbon Kuantum Noktaların Eldesi ve İlaç Yüklü Kalsiyum Aljinat Filmlerinin Hazırlanması

***Mehmet Mira Gülaçan*, Bengisu Beyhan, Gizem Engin, Gülşin Arslan**
Selçuk Üniversitesi, Biyokimya Bölümü, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Konya

Nano yapı malzemelerinin yeni tip ilaç salınım sistemlerini geliştirmek amacıyla biyomateryal olarak, doğal yetişen yabani bitki Hyoscyamus reticulatus'ten ilk kez karbon kuantum noktalar (CQDs) sentezlenmiştir. CQDs'ın sentezi; çevre dostu, etkili, kolay uygulanabilir ve ekonomik bir yöntem olan mikrodalga yöntemi ile su ortamında yapılmıştır [1]. Floresans özelliklerinin optimizasyonu için su/madde miktarı oranı, uygulanan voltaj ve temas süresi çalışılmıştır. Floresans, UV-vis, FT-IR ve kuantum verim analizleri yapılarak; yapısal ve morfolojik özelliklerinin karakterizasyonu yapılmıştır. CQDs; biyouyumlu, suda çözünebilen, düşük toksisiteye sahip nanomalzemelerdir [2]. Hücre membranından geçebilen CQDs'ın ilaç salınımında kullanılabilir olduğu literatürde verilmiştir. CQD'ler fonksiyonel nanomalzemeler olduklarından Ca-aljinatın (CA) jelleşme ağına etkili bir şekilde gömülürler [3]. Yüklenen vankomisin, CA / CQD veya içermeyen vankomisin verme uygulanabilirliği in vitro ortamda ilaç salınım özellikleri incelenmiştir.



Şekil 1. Hyoscyamus reticulatus'ten karbon kuantum noktaların eldesi.

Anahtar Kelimeler: *Hyoscyamus reticulatus*, karbon kuantum nokta, vankomisin, aljinat film, ilaç salınım.

Kaynaklar

[1] Das, R., Bandyopadhyay, R., Pramanik, P., Carbon quantum dots from natural resource: A review, Materials Today Chemistry, 2018, 8, 96-109. https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2018.03.003
[2] Agarwal, T., Narayana, S.G., Pal, K., Pramanik, K., Giri, S., Banerjee, I., Calcium alginate-carboxymethyl cellulose beads for colon-targeted drug delivery. Int. J. Biol. Macromol. 2015, 75, 409–417. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.12
[3] Li, B., Brown, K.V., Wenke, J.C., Guelcher, S.A., Sustained release of vancomycin from polyurethane scaffolds inhibits infection of bone wounds in a rat femoral segmental defect model. J. Control. Release 2010, 145, 221–230. https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2010.04.002

PS-185 [Biyokimya]

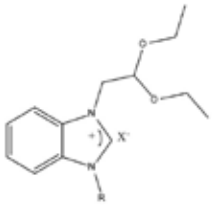
Benzimidazolyum Tuzlarının Sentezi ve Antimikrobiyal Özellikleri

Rabia İnan[1], Hüseyin Karcı[2], Muhammed Dündar[3], İlknur Özdemir[4], Nevin Gürbüz[4], İsmail Özdemir[4], Ahmet Koç[5]

[1]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye
[2]İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[3]İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Malatya, Türkiye
[4]İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye; İnönü Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Malatya, Türkiye
[5]İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

Azolyum tuzları genellikle metal-NHC komplekslerinin öncülleri olarak kullanılır. Bu öncüller sahip oldukları özelliklerden dolayı antibakteriyel ve antifungal etkiye sahiptirler. Yapılan kapsamlı literatür araştırmalarında, 1,3-dialkilbenzimidazolyum tuzlarının antimikrobiyal aktivitelerinin çok az araştırıldığı görülmüştür [1]. Bunun yanısıra imidazolyum tuzları da kararlı karbenlerin öncülleri olarak bilinirler ve antimikrobiyal aktiviteye sahiptirler [2].

Bu çalışmada 1-alkilbenzimidazol farklı alkil halojenürlerle etkileştirilerek 1,3-dialkilbenzimidazolyum tuzları hazırlandı [3] (Şekil 1) ve yapıları uygun spektroskopik yöntemlerle aydınlatıldı. Yapıları belirlenen bu bileşiklerin antimikrobiyal aktiviteleri *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *S. aureus* bakteri türleri ile *C. albicans* ve *C. glabrata* maya türlerine karşı test edildi [4].



Şekil 1. Sentezlenen benzimidazolyum tuzlarının genel yapısı.

Anahtar Kelimeler: Benzimidazolyum tuzları, antimikrobiyal aktivite.

Kaynaklar

[1] Amin, A., et al., A review on the medicinal and industrial applications of *N*-containing heterocycles. The Open Medicinal Chemistry Journal, 2022. 16(1).
[2] Reinhardt, A., et al., Novel imidazolium salt–peptide conjugates and their antimicrobial activity. Bioconjugate chemistry, 2014. 25(12): p. 2166-2174.
[3] Akkoc, M., Ftalimit Sübstitüe Ag (I) NHC Komplekslerinin Sentez ve Karakterizasyonu. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2022. 34(1): p. 193-201.
[4] Karci, H., et al., Sythesis, characterisation, anticancer and antimicrobial activity of Ag-*N*-heterocyclic carbene complexes containing benzimidazole derivatives. Inorganica Chimica Acta, 2024. 565: p. 121992.

PS-186 [Biyokimya]

İbrutinibin Kontollü Salımı için Mezoporöz Silika Nanopartiküller ile Glikokonjugatların Hazırlanması ve Karakterizasyonu

***Derya Selcen Salmanoğlu*[1], *Dilek Odacı*[2], *Simge Er Zeybekler*[2], *Sevinç Kurbanoğlu*[3], *Özge Kozguş Güldü*[4], *Ezgi Tut*[4], *İdris Yazgan*[5]**

[1]*Ege Üniversitesi, Biyomedikal Teknolojiler, İzmir*
[2]*Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü, İzmir*
[3]*Ankara Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Ankara*
[4]*Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, İzmir*
[5]*Kastamonu Üniversitesi, Genel Biyoloji, Kastamonu*

Kanser tedavisinde sıklıkla kullanılan konvansiyonel kemoterapi bir dereceye kadar başarılı olsa da biyoyararlanımının düşük olması, yüksek doz gereksinimi, yan etkiler, düşük terapötik indeksler, spesifik olmayan hedefleme gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır. Hedefe yönelik ilaç taşıyıcı sistemler, bu istenmeyen yan etkileri en aza indirmek için hedef dışı dokuları atlarken kemoterapi ajanını vücuttaki hedef dokulara spesifik olarak taşıyabilen umut verici yaklaşımlardır. MSN'ler, geniş spesifik yüzey alanı ve gözenek hacmi, kontrol edilebilir partikül boyutu, fonksiyonelleştirme kolaylığı, iyi biyouyumluluk ve ilaçları dejenerasyon veya denatürasyondan korumak ve barındırmak için fiziksel muhafaza sağlama yeteneği gibi benzersiz özellikleri nedeniyle ilaç taşıyıcı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. MSN'lerin ana avantajlarından biri, MSN gözeneklerini kapı bekçileri kullanarak bloke ederek "sıfır salımlı" nanosistemler tasarlama imkanıdır. MSN'ler, ilaç yükleme yüzdelerini ve salım kinetiklerini kontrol etmek için büyük bir potansiyel sunmakta, antitümör ilaçları hedeflenen bir şekilde taşıyabilmekte, hedef bölgeye ulaşmadan önce erken salım olmaksızın hücresel alımlarını artırmak için talep üzerine serbest bırakabilmektedirler. Bu çalışmada kanser hücrelerine kontrollü salım sağlayacak ve normal dokulara zararı en aza indirecek terapötik etkinlik gösterme potansiyeline sahip nanomalzeme temelli bir taşıyıcı sentezlemek ve karakterize etmeyi amaçladık. Terapötik etkinin maksimize edilmesini sağlamak için karbohidrat türevleri (galaktoz, mannoz ve laktoz) sentezlendi. MSN'lerin yüzeyi bu şeker ligandları ile kaplandı. Antikanser ilaç olan ibrutinib bu nanopartiküllere yüklendi ve iki farklı pH değerinde (pH 5,3 ve pH 7,4) salım çalışmaları yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Mesoporöz silika, nanopartikül, ilaç taşıyıcı sistemler, ibrutinib.

Teşekkür: D. S. Salmanoğlu, Türkiye Yükseköğretim Kurulu 100/2000 Doktora Burs Programı kapsamında doktora süresince verdiği destekten dolayı YÖK'e teşekkür ediyor.

Kaynaklar

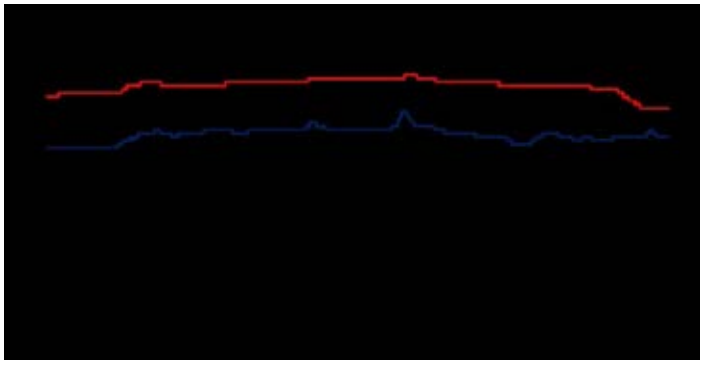
[1] N. Iturrioz-Rodríguez, M.A. Correa-Duarte, M.L. Fanarraga, Controlled drug delivery systems for cancer based on mesoporous silica nanoparticles, Int. J. Nanomedicine, 2019, 14, 3389–3401. https://doi.org/10.2147/ijn.s198848.
[2] S. Senapati, A.K. Mahanta, S. Kumar, P. Maiti, Controlled drug delivery vehicles for cancer treatment and their performance, Signal Transduct. Target. Ther., 3, 2018, 1–19. https://doi.org/10.1038/s41392-017-0004-3.

PS-187 [Biyokimya]

Yeşil Çay Ekstrelerinde pH'nın Antioksidan Aktiviteye Etkisi

Melek Kaya[1], Murat Küçük[2]
[1]Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Kocaeli
[2]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon

Bitkilerin içerdikleri sekonder metabolitler üzerine yapılan çalışmaların önemi gittikçe artmaktadır. Bitkilerde bulunan bu fitokimyasallar hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet ile mücadelede ön plana çıkmaktadır [1]. Yapısal değişiklikler ve sindirim kanalının farklı bölümlerindeki pH değişiklikleri fenolik bileşikleri ve dolayısıyla biyoverimliliği etkileyebilir [2]. Yeşil çay kuru ağırlığının yaklaşık % 30' unu oluşturan antioksidanlar tarafından zengin bir polifenol kaynağıdır [3]. Bu çalışmada yeşil çay bitkisinin pH 2, pH 7, su ve pH 10 da ekstreleri hazırlandıktan sonra ekstrelerin pH'ları da asidik (pH 2), nötr (pH 7) ve bazik (pH 10) ayarlanmıştır. Bu işlem yapıldıktan sonra ilk gün ve 10 gün sonra numunelere antioksidan testlerden en yaygın olarak kullanılan DPPH radikal giderim testi, toplam fenol miktarı tayini ve FRAP testi klasik olarak yapıldı. Klasik testlerin yanısıra on-line HPLC-FRAP testi yapıldı. Figür 1'de yapılan çalışmaların bir tanesi örnek olarak verildi. Sonuçlar değerlendirildiğinde ekstraksiyon pH sının ve numune pH sının aktivite üzerine etkisi olduğu gözlemlendi.



Figür 1. pH 7 ekstraktının pH 10' a ayarlanarak (1/4 seyrelme oranı) 595 nm de HPLC-FRAP kromatogramları [1: gallik asit, 2: bilinmiyor, 3: epigallokateşin, 4: kafein (inaktif), 5: epigallokateşin-gallat ve epikateşin karışımı, 6: epikateşin gallat].

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, on-line HPLC, pH, yeşil çay.

Kaynaklar

[1] Dundar, Y., Fitokimyasallar ve Sağlıklı Yaşam., Kocatepe Tıp Dergisi, 2(2).
[2] Chan, K. W., Khong, N. M., Iqbal, S., Umar, I. M., and Ismail, M. Antioxidant property enhancement of sweet potato flour under simulated gastrointestinal pH. International journal of molecular sciences, 13(7) (2012) 8987-8997.
[3] Vuong, Q. V., Golding, J. B., Stathopoulos, C. E., Nguyen, M. H., and Roach, P. D. Optimizing conditions for the extraction of catechins from green tea using hot water. Journal of separation science, 34(21) (2011) 3099-3106.

PS-188 [Biyokimya]

Yeşil Bir Yaklaşım ile Gümüş Nanopartikül Sentezi

Hacer Doğan[1], Erol Alver[2], Ömer Kayır[1], İbrahim Bilici[2], Ömer Koray Yaylacı[3], Dina Abdulhakeem Hasan Hasan[2]

[1]Hitit Üniversitesi, Bilimsel Teknik Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çorum, 19030, Türkiye
[2]Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Çorum, 19030, Türkiye
[3]Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Eskişehir, 26470, Türkiye

Nanopartiküllerin (NP'ler) sentezi için günümüzde çok çeşitli fiziko-kimyasal yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar pahalı olması, toksik kimyasalların kullanımı gibi bir çok dezavantaja sahiptirler. Özellikle saflığın ve biyouyumluluğun önemli olduğu tıbbi ve biyolojik uygulamalarda kullanılacak nanoparçacıkların sentezinde çevre dostu ve toksik kimyasal gerektirmeyen yeşil sentez yöntemleri tercih edilmektedir. Ayrıca bu yeşil sentez yöntemleri diğer uygulamalara göre daha kolay ve ucuzdur. Bu çalışmada ülkemizde yetişen endemik bir tür olan dağ sümbülü bitkisi kullanılarak gümüş nanopartikül sentezlenmesi hedeflenmiştir. Literatürde faklı bitkiler ile nanopartikül sentez yöntemleri olmasına rağmen dağ sümbülü (Muscari armeniacum) ile gümüş nanopartiküller ilk defa sentezlenmiştir. Ayrıca bitkinin yapısında bulunan kimyasalların sentezlenen nanopartikülün boyut ve şeklini etkilemesinin yanı sıra nanopartikül sentezlemek için kullanılan bitkinin türüne göre antibakteriyel, antimikrobiyel ve antitümör gibi özellik göstermelerini de etkilemektedir. Sentez için ilk adımda bitkiden su ile ekstraksiyon yapılmıştır. Bu sulu ekstrakt gümüş nanopartikülleri indirgeme ajanı olarak kullanılmıştır. Çeşitli parametreler optimize edilmiş, nanopartiküller UV-Vis ve Zeta-sizer ile karakterize edilmiştir. Bitkinin çiçek, sap ve soğan kısımlarında yapılan ekstraktlar ile 10 dakika süre içerisinde nanopartikül oluşumunun gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Yapılan zeta boyut analizlerinde çiçek, soğan ve sap kısımlarından elde edilen ekstraktlarda sırası ile nanopartiküllerin boyutları 52,9, 105,3 ve 86,0 nm olarak belirlenmiştir. Ekstaklardan elde edilen nanopartiküllerin zeta potansiyelleri çözeltilerin stablitesinin iyi olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada yeşil sentez yaklaşımıyla dağ sümbülü (Muscari armeniacum) bitkisinin sulu ekstraktı ile kararlı 53 ile 105 nm arası nanopartilüller başarı ile sentezlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dağ sümbülü, Muscari armeniacum, Nanopartikül, Yeşil Sentez

PS-189 [Biyokimya]

Yeni sentezlenmiş Ferrosen Esaslı Sülfonil Hidrazon Bileşiği ile Grafen ve MoS_2'den Oluşan Yeni Bir Arayüz Hazırlanması ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

***Deniz Akın Anakök*[1], *Emre Ustaoğlu*[2], *Servet Çete*[1], *Ümmühan Özdemir Özmen*[1], *Nurana Ibrahimova*[2], *Süleyman Çalışkan*[2]**

[1]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Ankara

Son yıllarda "Ferrosen" bazlı bileşiklerin sentezi ve bunların çeşitli alanlardaki fonksiyonel kullanımları ilgi çekmektedir [1]. Ferrosen bileşikleri, kimyasal yapılarından dolayı moleküler elektron transfer özelliklerine sahiptir. Bu nedenle birçok asimetrik sentezde [2], biyoorganometalik kimyada [3], ve malzeme biliminde oldukça tercih edilmektedir. Ferrosen bileşiklerinin türevleri yüksek termal stabilite, kolay ve hızlı sentez ve tersinir elektrokimyasal redoks çifti gibi üstün özelliklere sahiptir. Özellikle elektron transfer kabiliyetinin yüksek olması ferrosenin optik sensörler, biyosensörler ve kemosensörler gibi alanlarda kullanımının önemli olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, literatürde bulunmayan, yeni ferrosen içeren sülfonil hidrazon, yeşil kimya ilkelerine uyarak ve one-pot yöntemi kullanılarak sentezlenmiştir. Hidrazon bileşikleri, özellikle kararlı kompleksler oluşturma yetenekleri sayesinde multidisipliner alanlarda kullanılarak koordinasyon kimyasının gelişiminde önemli bir rol oynamıştır [4]. Özellikle farklı özelliklere sahip moleküller ya da bileşiklerle birarada kullanımı optik, elektronik gibi alanlarda kullanımını önemli hale getirmiştir. Bu sunumda literatürde bulunmayan ferrosen katkılı yeni bir sülfonilhidrazon bileşiği one-pot yöntemi ile sentezlenmiştir. Elde edilen sentez bileşiğinin kimyasal yapısı FT-IR, ^{1}H-NMR, LC-MS yöntemleriyle karakterize edilmiştir. Ardından geçiş metal dikalkojenitlerinden MoS_2 ve iki boyutlu, üstün özelliklere sahip Grafen ile bir araya getirilerek yeni bir ara yüzey elde edilmesi amaçlanmıştır. Sentezlenen bileşiğin karakterizasyonunun yapılmasının ardından, elde edilen yüzeyin elektrokimyasal özellikleri dönüşümlü voltametri ile incelenmiştir. Çalışmaları desteklemek amacıyla ilave yük transfer çalışmaları yapılarak elektrokimyasal sensör olarak kullanım potansiyeli değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ferrosen bileşikleri, 2D grafen, MoS_2, sülfonil hidrazon.

Teşekkür: Bu çalışma FGA-2021-7339 nolu BAP projesi ile desteklenmiştir. Destekleri için Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Colacot, T. J. (2003). A concise update on the applications of chiral ferrocenyl phosphines in homogeneous catalysis leading to organic synthesis. Chemical reviews, 103(8), 3101-3118.
[2] Sutcliffe, O. B., & Bryce, M. R. (2003). Planar chiral 2-ferrocenyloxazolines and 1, 1'-bis (oxazolinyl) ferrocenes—syntheses and applications in asymmetric catalysis. Tetrahedron: Asymmetry, 14(16), 2297-2325.
[3] Van Staveren, D. R., & Metzler-Nolte, N. (2004). Bioorganometallic chemistry of ferrocene. Chemical reviews, 104(12), 5931-5986.
[4] Hussain, I., Ullah, A., Khan, A. U., Khan, W. U., Ullah, R., Naser, A. A. S. A. A., & Mahmood, H. M. (2019). Synthesis, characterization and biological activities of hydrazone schiff base and its novel metals complexes. Sains Malaysiana, 48(7), 1439-1446.

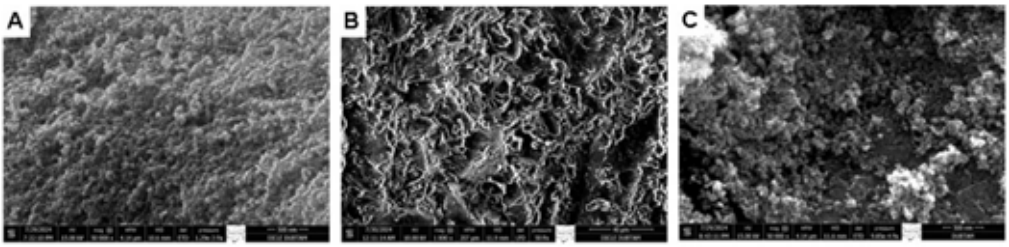
PS-190 [Biyokimya]

Biyojenik Zeytin Bitkisi Çekirdeği/Fe_3O_4 Manyetik Nanopartiküllerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Kristal Viyole Boyar Maddesini Uzaklaştırma Etkinliği

Bedriye Altay[1], Hatice Karaer Yağmur[2], Akın Baysal[2], Murat Yavuz[2], Zübeyde Baysal[2]
[1]Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır, 21280, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye

Kristal viyole (KV) katyonik bir boya olup, koyu yeşil, parlak kristalli bir yapıya sahiptir. Baskılamada kullanılan KV kağıt ve elyafların boyanmasında (ipek, yün, deri ceketler, jüt ve pamuk), matbaa mürekkebi, veteriner ilaçları ve gübre üretiminde kullanılmaktadır [1,2]. Katyonik yapısı nedeniyle hücre üzerindeki negatif yüklü reseptörlere bağlanarak hücre ölümüne yol açan, aynı zamanda mutajenik özelliğe sahip kanserojen bir boyarmaddedir [2]. Az miktarda tüketilmesi (1 mg/L'den daha az) solunum rahatsızlığı, nefes darlığı, hırıltı gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır [3]. Bu yüzden bu boyarmaddenin uzaklaştırılması oldukça önem arz etmektedir. Magnetik nanopartiküllerle adsorpsiyon tekniği son yıllarda oldukça dikkat çekmiştir. Düşük maliyetli olmaları, geniş yüzey alanına sahip olma, gözenekli yapı ve yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olmaları manyetik nanopartiküllere büyük avantajlar sağlamaktadır [4]. Bir tarım ülkesi olan ülkemizde tarım atıklarının değerlendirilmesi ve farklı amaçlar için kullanılır hale getirilmesi, düşük maliyeti de beraberinde getirmektedir.

Bu çalışmada KV adsorpsiyonuna yönelik düşük maliyetli ve adsorplama kapasitesi yüksek adsorban geliştirmek amacıyla zeytin atıklarından toplanan zeytin çekirdeklerinden yararlanarak manyetik Fe_3O_4 nanopartiküller (Z-MNP) hazırlandı. Hazırlanan manyetik nanopartiküllerin karakterizasyonları FTIR, SEM (Şekil 1), EDX, XRD, VSM ve BET analizleri ile yapıldı. Daha sonra Z-MNP manyetik nanopartiküller, sulu çözeltiden KV'nin uzaklaştırılması için kullanıldı. Z-MNP'nin KV'yi adsorplama kapasitesini araştırmak için optimizasyon çalışmaları (başlangıç KV derişimi, temas süresi, sıcaklık, pH gibi) yapıldı. Ayrıca farklı çözelti ortamlarında kristal viyolenin desorpsiyon işlemi de gerçekleştirildi.



Şekil 1. (**A**) Manyetik nanopartikül, (**B**) zeytin çekirdeği tozu ve (**C**) Z-MNP SEM görüntüleri.

Anahtar Kelimeler: Adsorbsiyon, çevre kirliliği, kristal viyole, manyetik nanopartikül.

Teşekkür: Dr. M. Yavuz, SEM analizlerinde sağladığı kolaylık için Doç. Dr. Mehmet Çolak'a ve Dicle Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezine (DÜBTAM), ayrıca SEM projesine (DÜBTAM.23.002) olan finansal desteği için Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri

Koordinatörlüğüne (DÜBAP) teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Parshetti, K.G., Parshetti, G.S., Telke, A.A., Kalyani, D.C., Doong, R.A., Govindwar, S.P. Biodegradation of crystal violet by Agrobacterium radiobacter, J. Environ. Sci., 2011, 23(8), 1384-1393. https://doi.org/10.1016/s1001-0742(10)60547-5.

[2] Rashad, S., Zaki, H.A., Farghali, A.A. Morphological effect of titanate nanostructures on the photocatalytic degradation of crystal violet, *Nanomater. Nanotechnol.*, 2019, 9, 1847980418821778. https://doi.org/10.1177/1847980418821778.

[3] Wathukarage, A., Herath, I., Iqbal, M.C.M. et al. Mechanistic understanding of crystal violet dye sorption by woody biochar: Implications for wastewater treatment, *Environ. Geochem. Health*, 2019, 41(4), 1647-1661. https://doi.org/10.1007/s10653-017-0013-8.

[4] Mak, S.Y., Chen, D.H. Binding and sulfonation of poly(acrylic acid) on iron oxide nanoparticles: A novel, magnetic, strong acid cation nanoadsorbent, *Macromol. Rapid Commun.*, 2005, 26(19), 1567-1571. https://doi.org/10.1002/marc.200500397.

Yeşil Kimya Poster Sunumları

Green Chemistry Poster Presentations

PS-191 [Yeşil Kimya]

Kimya Endüstrisinde Kullanılan Yasaklı/Kısıtlı Hammaddelerin Değerlendirilmesi

Olcay Başak Özçiçek, Medine Ecem Türkmen, Miray Serttürk
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Yalova

Kimya endüstrisi, doğal veya sentetik hammaddeleri kullanarak hem diğer imalat sektörlerinin hem de tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretim ve dönüşüm gerçekleştiren bir alandır. AB ile uyum çerçevesinde birçok mevzuat kimya sektörünü etkilemektedir. Özellikle, 'Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK)' [1], 'Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik (KKDİK)' [2] sektör için büyük önem arz etmektedir. Özellikle AB uyum sağlama çalışmaları kapsamında yaklaşık altı ayda bir güncellenen 'Yüksek Önem Arz Eden Maddeler Listesi (SVHC)' [3] ile de Yeşil Kimya kavramı oldukça önem kazanmıştır. Kimyasalların regülasyona uyumluluğunun incelenmesi için kimyasalın kimliği niteliğinde olan Güvenlik Bilgi Formları da 'Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik' [4] kapsamında hazırlanmalıdır.

Bu çalışmada, Endokrin Bozucu, CMR (Kanserojen, Mutajen, Üreme Toksisitesi) ve Toksik madde örnekleri ve etkileri değerlendirilmiştir. Bu maddelerin çevre ve insana sağlığına verdiği zararın önemli olduğu ve bu nedenle kullanımlarının otoriteler tarafından kısıtlandığı ya da yasaklandığı örnekler ile desteklenmiştir. Dünyada kimyasal kullanımı çok yaygın olması sebebi ile sürdürülebilirliğe katkı sağlamak, zararlı kimyasal kullanımını en aza indirmek ve takibini yapabilmek Kimya Sektörü'nün birincil önceliği haline gelmiştir.



Şekil 1. Dünyadaki kimyasal madde satışlarının bölgelere göre dağılımı [5]

Anahtar Kelimeler: Kimyasallar, KKDIK, Regülasyon, SVHC

Kaynaklar

[1] Kalıcı Organik Kirleticiler Hakkında Yönetmelik (KOK): Değişik: RG-25/3/2021-31434
[2] Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete 32408 (23 Haziran 2017)

[3] https://echa.europa.eu/candidate-list-table
[4] Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete 29204 (13 Aralık 2014)
[5] https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektorraporlari/mu0110011408

PS-192 [Yeşil Kimya]

Tekstil Kimyasallarının Endüstride Kullanımına Yönelik Regülasyonlar ve Sürdürülebilir Sertifikaların İncelenmesi

Başak Özçiçek, Medine Ecem Türkmen, Miray Serttürk
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Yalova

Nüfusun hızla artmasıyla birçok sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe de üretim hız kazanmıştır. Bundan dolayı geleneksel üretim metotları yerini modern üretim sistemlerine bırakmıştır. Tekstil sistemleri modernleştikçe kullanılan doğal ham maddelerin yerini sentetik ham madde ve kimyasallara bırakması çevre ve ekosistem üzerinde yıkıcı etkileri beraberinde getirmiştir. Bu kapsamda insanın en önemli ihtiyaçları olan giysi, aksesuar ve ev tekstili gibi ürünlerin üretimini sağlayan Tekstil sektörü de insan ve çevre sağlığı gözetip sürdürülebilir kalkınmayı da dikkate alarak faaliyetlerine devam etmelidir. Üretim esnasında zararlı kimyasalların kullanımlarını kısıtlayan birden fazla yönetmelik ya da sertifikasyon bulunmaktadır.

Yüksek oranda kimyasal kullanımının yol açtığı sorunları azaltabilmek amacı ile küresel ölçekli tekstil firmaları özellikle 2011 yılında Greenpeace tarafından yayınlanan "Dirty Laundry" raporu ile tetiklenen bir süreç ile tehlikeli kimyasal kullanımına yönelik ciddi kısıtlamalar getirmeğe başlamıştır (Greenpeace, 2011). 2014 yılında ilk listesi yayınlanan ve günümüzde küresel firmaları da içeren 160'tan fazla katılımcıya sahip olan Tehlikeli Kimyasalların Sıfır Deşarjı (Zero Discharge of Hazardous Chemicals- ZDHC) programı, bu alanda önemli bir dönüm noktası olmuştur [1]. GOTS (Global Organic Textile Standard); hammaddelerin toplanmasından çevresel ve sosyal açıdan sorumlu üretime ve etiketlemeye kadar inceler [2], ZDHC (Zero Discharge Hazardous Chemicals); zararlı kimyasalların deşarjını azaltmayı ve sonunda tamamen ortadan kaldırmayı amaçlar [3]. BLUESIGN; üretim süreçlerinde kullanılan kimyasalların güvenliğini ve çevresel uyumluluğunu denetler [4], OEKO-TEX; tekstil ürünlerinin insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerden arındırılmış olduğunu garanti eder [5] gibi çok sayıda sertifika sürece önemli katkı sağlamıştır.

Bu çalışmada tekstil sektöründe dikkat edilmesi gereken yasaklı / kısıtlı kimyasallar listesi incelenmiş olup, sertifikasyon süreçlerinin ürün değerlendirmesi kapsamında gerekliliklerinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ZDHC, tekstil, kimyasal, sürdürülebilir.

Kaynaklar

[1] Kurtoğlu. Ş., Türk Tekstil ve Hazır Giyim İşletmelerinde Döngüsel Ekonomiye Geçiş-Kısa Bir Değerlendirme, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 10(3), 1107 – 1116, 2022 e-ISSN: 1308-6693.
[2] https://global-standard.org/
[3] https://www.roadmaptozero.com/
[4] https://www.bluesign.com/en/
[5] https://www.oeko-tex.com/en/

PS-193 [Yeşil Kimya]

Borik Asit ve THEIC İçeren Alev Geciktirici Biyo Bazlı Plastikleştirici Sentezi

Gülhanım Tansu Sarıca[1,2], Melike Özkan[2], Yunus Önal[3]
[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul
[2]Plastay Kimya, Kocaeli
[3]İnönü Üniversitesi

Polivinil klorür (PVC) yüksek mekanik mukavemete, termal stabiliteye, alev geciktiriciliğine ve yalıtım özeliklerine sahiptir. PVC gıda ambalajı, kan torbaları, borular, çocuk oyuncakları, tıbbi cihazlar, tel ve kablo gibi birçok üründe yüksek performanslı reçine olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak saf PVC reçineleri yüksek mekanik mukavemeti nedeniyle işlenemez ve uygulanamaz. Saf PVC reçineleri büyük miktarda plastikleştirici kullanılarak esnek ve dayanıklı PVC malzemeler üretilebilmektedir. Plastik endüstirisinde yaygın olarak ftalat esterler kullanılmaktadır. Dioktil ftalat (DOP) en yaygın kullanılan plastikleştirici olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. Ftalat plastikleştiriciler hem insan sağlığına hemde çevreye yönelik doğrudan ve dolaylı tehtitleri göz önüne alındığında DOP yerini dioktil tereftalata (DOTP) bırakmaktadır. Ancak ftalat esterleri petrokimyasal kaynaklardan üretildiğinden dolayı çevre dostu ve sürdürülebilirliği olmayan ürünlerdir. Petrol kaynaklarının kıtlığı ve petrol ürünlerinin artan maliyetleri nedeniyle endüstriyel kullanımlar için alternatif hammadde olarak yenilenebilir kaynaklar giderek daha fazla ilgi görmektedir [2].

Bitkisel yağlar, geniş dağılımları, toksik olmamaları, düşük fiyatları, çevre dostu özellikleri ile yenilenebilir kimyasal hammadde olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Hint yağı, hidroksil ve asit bakımından diğer bitkisel yağlara göre daha yüksek değere sahip olması nedeniyle yenilmeyen biyo bazlı kimyasal hammadde olarak öne çıkmaktadır. Hint yağı, petrokimyasalların yenilenebilir bir alternatifi olma potansiyeline sahip olması nedeniyle küresel olarak dikkat çekmektedir. Hint yağı kimyasının geliştirilmesi, petrole bağımlılığı azaltmanın, ekolojik dengeyi korumanın ve hızlı ekonomik kalkınmayı sağlamanın en önemli araçlarından biridir [3].

Bu çalışmada bir katalizör varlığında hint yağı ve metanolden metil risinoleat sentezlendi. Sentezlenen metil risinoleat 1,3,5-Tris(2-hidroksietil)siyanürik asit (THEIC) ve borik asit ile alev geciktirici biyo bazlı bir plastikleştirici sentezlenmek için kullanılacaktır. Sentezlenen BOR-THEIC-MR kimyasal yapısı FT-IR ve ^{1}H NMR ile karakterize edilecektir. BOR-THEIC-MR ile plastikleştirilen PVC malzemelerin performansı TGA, LOI, DSC ve çekme testleri kullanılarak sonuçlar yaygın olarak kullanılan plastikleştirici DOP ile karşılaştırılacaktır. Bu çalışma hint yağının verimli bir şekilde kullanılmasına alternatif bir yol sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Alev geciktirici plastikleştirici, biyo bazlı plastikleştirici, hint yağı

Kaynaklar

[1] Xu, W., Ge, X. D., Yan, X. H., & Shao, R. (2015). Optimization of methyl ricinoleate synthesis with ionic liquids as catalysts using the response surface methodology. *Chemical Engineering Journal*, *275*, 63-70.
[2] Liu, D., Shen, Y., Jiang, P., Wai, P. T., Zhang, Z., Zhang, P., ... & Zhao, H. (2021). An efficient cold-resistant strategy: synthesis and application of green cold-resistant bio-based plasticizer for poly (vinyl chloride). *European Polymer Journal*, *142*, 110154.
[3] Gama, N. V., Santos, R., Godinho, B., Silva, R., & Ferreira, A. (2019). Methyl acetyl ricinoleate as polyvinyl chloride plasticizer. *Journal of Polymers and the Environment*, *27*, 703-709.

PS-194 [Yeşil Kimya]

Cennet Hurması Ekstraktı Destekli İndirgenmiş Grafen Oksit Sentezi, Yapısal ve Elektrokimyasal Karakterizasyonu

Ayşe Bütün[1], Deniz Emre[2], Kübra Zenkin[1], Sefa Durmuş[1], Selehattin Yilmaz[2], Mecit Aksu[1]
[1]Düzce Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Düzce
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Çanakkale

Bu çalışmada, Hummer's metodu ile hazırlanan grafen oksitin (GO) indirgenmesi için kullanılan Cennet Hurması (*Diospyros kaki*) içindeki fenolik bileşikler, flavonoid oligomerler, tanenler, askorbik asit ve kafein gibi değişken biyoaktif bileşenler açısından zengin [1] olmasıyla birlikte biyomoleküler bir indirgeyici ajandır. Mekanik mukavemet, termal ve yüksek elektrik iletkenliği gibi eşsiz özelliklere, sahip olan grafen elektrokimya alanında [2] tercih edilmektedir. Grafenin uygulama alanlarına polimer destekleri, kompozit malzemeler, sensörler, transistörler, depolama aygıtları ve lityum iyon bataryaları gibi örnekler verilebilir [3]. Solvotermal, katalitik, fotokatalitik, kimyasal indirgeme vb. GO indirgeme yöntemlerinde açığa toksik maddeler çıkmaktadır. Çevre dostu bir metod olan yeşil sentez metodu son yıllarda birçok alanda çalışılmaktadır. [4] Bu çalışmada çok sayıda biyoaktif moleküle sahip Cennet Hurması bitki özütünün, GO'in indirgenmiş grafen oksite (rGO) dönüşümünü kolaylaştırdığı tespit edildi. Yeşil sentezlenen rGO X-ışını difraksiyonu (XRD), Ultraviyole-görünür spektroskopisi (UV-Vis), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR), geçirimli elektron mikroskobu (TEM), dönüşümlü voltametri (CV) analiz yöntemleri ile karakterize edildi. Analiz sonuçları, rGO'nun yeşil sentezinin diğer yöntemlere göre daha avantajlı, kısa süreli, ekonomik ve çevre dostu olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Cennet hurması, grafen oksit, indirgenmiş grafen oksit, yeşil sentez, CV.

Kaynaklar

[1] Keskin C, Ölçekçi A, Baran A, Baran MF, Eftekhari A, Omarova S, et al. Green synthesis of silver nanoparticles mediated Diospyros kaki L. (Persimmon): determination of chemical composition and evaluation of their antimicrobials and anticancer activities. Front Chem. 2023;11. https://doi.org/10.3389%2Ffchem.2023.1187808.

[2] Mahendran GB, Ramalingam SJ, Rayappan JBB, Kesavan S, Periathambi T, Nesakumar N. Green preparation of reduced graphene oxide by Bougainvillea glabra flower extract and sensing application. J. of Mat. Sci.: Materials in Electronics. 2020 Sep 1;31(17):14345–56. https://doi.org/10.1007/s10854-020-03994-4.

[3] Akhavan O, Kalaee M, Alavi ZS, Ghiasi SMA, Esfandiar A. Increasing the antioxidant activity of green tea polyphenols in the presence of iron for the reduction of graphene oxide. Carbon N Y. 2012 Jul;50(8):3015–25. https://doi.org/10.1016/j.karbon.2012.02.087.

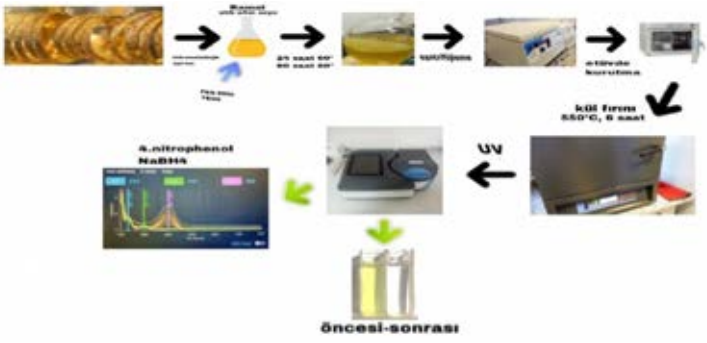
[4] Karaca ÖG, Moran B, Türk M, Bal-Öztürk A, İzbudak B, Aydin YA, et al. The comparison of contribution of GO and rGO produced by green synthesis to the properties of CMC-based wound dressing material. Int J Biol Macromol. 2024 Jun 1;271. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.132521.

PS-195 [Yeşil Kimya]

Hurda Altının İşleme Atık Suyundan Core Shel Tipi Au@CSiO$_2$ Nanokatalizörlerinin Hazırlanması ve Nitrofenollerin İndirgenmesinde Kullanılması

***Gizem Konur*, Sinem Yılmaz, Murat Görmek, Berivan Sadi, Fatma Ulusal**
Tarsus Üniversitesi, Kimya Teknolojisi, Mersin

Proje kapsamında altın işlemesinde en son kalan atık su toplama alanlarından alınan ramat atık sularında bulunan ve kazanılamayan altının silika ile kaplı nanopartiküllerin senteziyle geri kazanılması ve aromatik nitro bileşiklerinin aromatik amin bileşiklerine indirgenmesi tepkimesinde katalitik aktivitesini incelenmesi amaçlandı. Altın işleme atık suyu, içerisinde bulunan altın miktarının tayin edilmesi amacıyla önce %1 asit içerecek şekilde kral suyu (1:3 oranında HNO_3:HCl) ile muamele ve ardından ICP-OES cihazı ile analiz edilecektir. Bu atık su SiO_2 sentezinde kullanıldıktan sonra kalan su da aynı şekilde asitlendirilip endüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektroskopisi (ICPOES) cihazı ile analiz edildi. Altın işleme atık suyundan 200 mL alınarak üzerine 20 mL %35'lik hidroklorik asit çözeltisinden eklendi. Bu çözeltiye 4 g PEG_{6000} katısı eklenerek tamamen şeffaf bir çözelti elde edilene kadar karıştırılarak ve üzerine 20 mL tetra etoksi orto silikat eklenerek 40 °C'de 24 saat ve ardından 80 °C'de 60 saat karıştırıldı. 60 saat sonunda bu çözelti süzülerek süzüntüsünün pH değeri nötr olana kadar saf su ile yıkandı. Elde edilen toz 60 °C'de kurutulup ve ardından 6 saat boyunca kül fırınında yakıldı. Hazırlanan SiO_2 kaplı altın nanopartikülleri XRD, FE-SEM ve TEM ile analiz edildi. $NaBH_4$ varlığında 4-nitrofenol bileşiğinin *p*-aminofenol bileşiğine indirgenme tepkimesi silika kaplı Au nanopartiküllerinin aktivitelerinin değerlendirilmesi amacıyla bir model tepkime olarak seçildi. Hazırlanacak olan silika kaplı Au nanopartiküllerinden Au: substrat oranı 1:200 olacak şekilde ICP-MS analiz sonuçlarından elde edilecek veriler doğrultusunda tartılarak saf su içerisine eklendi. Homojen karşım elde edildikten sonra ortama 4-nitro fenol ve substrat:$NaBH_4$ oranı 1:5 olacak şekilde $NaBH_4$ eklendi. İlk eklendiği andan itibaren ortamdan numuneler belli sürelerde alınarak çözelti katalizörden izole edilip UV-Vis spektrofotometrede incelendi (Şekil 1).



Şekil 1. Atık altın suyundan core shell tipi nanokatalizör akış diyagramı.

Anahtar Kelimeler: Altın geri kazanımı, siyanür, SiO_2 kaplı Au nanopartikülleri, polietilen glikol, Core Shell.

PS-196 [Yeşil Kimya]

Polivinil klorür (PVC) İçin Termal Stabilizatör Olarak Adipik Asit Mannitol Ester Bazlı Çinko Metal Alkoksit Sentezi

Özlem Demirbaş Temel[1], Melike Özkan[2]
[1]Plastay Kimya, Kimya Bölümü, Kocaeli
[2]Plastay Kimya, Kimya Mühendisliği, Kocaeli

Polivinil klorür (PVC) bir polimerik malzemedir. Düşük maliyeti, yüksek mukavemeti, korozyon direnci ve kendi kendini söndürme özelliği gibi özelliklerinden dolayı PVC, su borularında, pencere profillerinde, ev dış cephe kaplamasında, tel kablo yalıtımında, döşemede ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır [1]. Polivinil klorür (PVC) ısı ile kolaylıkla bozunan, termal olarak kararsız bir polimerdir. Sıcaklık 130 °C veya üzerine geldiği zaman PVC parçalanmaya başlar ve hidrojen klorür (HCl) ortaya çıkarır bu da daha basit yapıdaki maddelere dönüşmesi sürecini kötüleştirebilir. PVC'nin rengi beyazdan kahverengiye ve sonrasında siyaha döndüğü zaman, malzemede oluşan şekil değişiklikleri ve bu etkiler altında malzemenin gösterdiği dayanma gücü de hızla değiştirir [2]. Bu nedenle, HCl üretimini engellemek ve serbest HCl'yi uzaklaştırmak için PVC işlendiği zaman termal stabilizatörler eklenmelidir. Uygun olan stabilizatörler, PVC'nin termal işlenmesi sırasında bozulmasını geciktirebilir. Genel olarak, bu termal stabilizatörlerin iki görevi bulunmaktadır. Bunlardan birisi, PVC'nin termal bozunması sonucu üretilen hidrojen klorürü (HCl) emmek, diğeri ise allil klorür gibi kararsız klor atomlarını değiştirip konjuge çift bağların oluşmasını engellemektir [2-3]. PVC'de kullanılan termal stabilizatörler kurşun tuzları, metal sabunu ve organotindir. Kurşun tuzları PVC'nin en iyi termal stabilitesini sağlasa bile toksisitelerinden dolayı uygulamalarını kısıtlamaktadır. Yaygın olarak kullanılan metal sabunu kalsiyum ve çinko stearatlardır. Çinko stearat (ZnSt2), PVC bozunmasını katalize edebilir sonrasında daha da hızlandırmak için çinko klorür (ZnCl2) oluşturur ve bu da çinko yanması ile sonuçlanabilir [3-4].

Bu çalışmada, metal alkoksitlerin erime noktasını düşürmek amacıyla adipik asit kullanılarak yeni bir termal stabilizatör türü olan adipik asit mannitol ester bazlı çinko metal alkoksit (AME-Zn) sentezlendi. Adipik asit, PVC ile iyi uyumluluğa sahip olduğundan ve AME-Zn'nin PVC üzerinde plastikleştirici etkisini gösterdiği için kullanılmıştır. Sentezlenen AME-Zn, FT-IR spektroskopisi ve termogravimetrik analiz ile karakterize edildi. PVC'nin termal stabilite performansları ayrıca fırında yaşlandırma yöntemi, iletkenlik testi, UV-Vis spektroskopi testi ve tork reometre testi ile karakterize edilecektir. Adipik asit mannitol ester bazlı çinko metal alkoksit (AME-Zn) esterler, PVC'ye iyi bir plastikleştirme etkisine katkıda bulunan termal stabilizatör olarak plastikleştiricilerin yerini alabilecek, gelecek vaat eden PVC çevre dostu stabilizatörlerdir. Aynı şekilde, mannitol yaygın olarak kullanılan bir gıda katkı maddesi ve ilaçtır.

Anahtar Kelimeler: PVC, termal stabilizatörler, adipik asit mannitol ester bazlı çinko metal alkoksit (AME-Zn), plastikleştiriciler.

Kaynaklar

[1] Xie, L.; Li, D.; Zhang, J. The Effect of Pentaerythritol-Aluminum on the Thermal Stability of Rigid Poly(vinyl chloride). J. Appl. Polym. Sci. 2013, 130, 3704–3709.
[2] Fu, M.; Li, D.; Liu, H.; Zhang, J. Insights into the use of zinc–mannitol alkoxide as a novel thermal stabilizer

for rigid poly(vinyl chloride). J. Appl. Polym. Sci. 2015, 132, 42038.
[3] Wang, M.; Xu, J.; Wu, H.; Guo, S. Effect of pentaerythritol and organic tin with calcium/zinc stearates on the stabilization of poly(vinyl chloride). Polym. Degrad. Stab. 2006, 91, 2101–2109.
[4] I.C. McNeill, L. Memetea, W.J. Cole, A study of the products of PVC thermal degradation, Polym. Degrad. Stabil. 1995, 49, 181-191.

PS-197 [Yeşil Kimya]

The Role of Green Chemistry in Mitigating Climate Change Impacts on Aquatic Ecosystems

***Abuzer Çelekli*[1,2], *Özgür Eren Zariç*[1,2]**
[1]*Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Gaziantep*
[2]*Gaziantep Üniversitesi, Çevre Araştırmaları Merkezi, Gaziantep*

Climate change significantly threatens aquatic ecosystems, affecting water quality, biodiversity, and environmental health. This study explores how green chemistry principles can mitigate the adverse effects of climate change on these vital ecosystems. We conducted field and laboratory experiments to assess key indicators of aquatic health, such as pH, dissolved oxygen, nutrient levels, and pollutant presence. Utilizing green chemistry techniques, we focused on minimizing hazardous substances and employing sustainable methods for analysis. Advanced analytical methods, including green extraction techniques and eco-friendly solvents in gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC), were utilized to detect and quantify organic pollutants. Our results indicate a notable increase in water temperature and acidity, reducing biodiversity, particularly among sensitive species like certain fish and invertebrates. Additionally, we observed elevated nitrate and phosphate levels, likely due to increased agricultural runoff exacerbated by changing precipitation patterns. To counter these challenges, we propose integrating green chemistry principles into environmental monitoring and pollutant regulation. Sustainable agricultural practices, such as organic farming and bio-based fertilizers, are recommended to reduce runoff and nutrient loading in aquatic ecosystems. Our research emphasizes the necessity of a holistic approach, combining scientific innovation with practical applications to foster environmental sustainability.

Keywords: Aquatic ecosystems, climate change, green chemistry, sustainability.

PS-198 [Yeşil Kimya]

Aspen'de Geleneksel ve Yeşil Amonyak Üretiminin Modellenmesi

***Pelin Alaca*, Başar Çağlar**
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Enerji Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir

Amonyak, küresel ekonomide kritik bir bileşendir ve öncelikli olarak gübrelerde ve çeşitli endüstriyel süreçlerde kullanılır. Geleneksel amonyak üretimi enerji yoğun olup sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunur. Artan çevresel endişelerle birlikte, yenilenebilir enerji kaynakları kullanan yeşil amonyak üretim yöntemleri ilgi görmüştür. Bu çalışma, ASPEN kullanarak geleneksel ve yeşil amonyak üretim süreçlerini modellemeyi ve karşılaştırmayı, verimlilikleri, çevresel etkileri ve ekonomik uygulanabilirlikleri hakkında fikir vermeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Amonyak, aspen, enerji, yeşil kimya.

PS-199 [Yeşil Kimya]

Kağıt Yüzeylere Su Bazlı Laklar ile Bariyer Özelliği Kazandırılarak Geri dönüşüme Uygun Ambalaj Geliştirilmesi

Yeşim Dönmez, Emre Gültekin, Ezgi Sarıbaş, Mahmut Semiz, Ersin Gül
İspak Esnek Ambalaj Sanayi A.Ş., Kocaeli

Dünya'da kağıt kullanımının giderek artması kağıt üretimi için gerekli olan hammadde ihtiyacının da artmasına sebep olmuştur [1]. Günümüzde çevre bilinci ve geri dönüşümün döngüsel ekonomide dikkat çekmesi nedeni ve sektörün çevreye duyarlı, uzun vadede sürdürülebilir ambalaj yapıları tasarlamasını zorunlu kılmaktadır. Kağıt, üstün mekanik özellikleri, geri dönüştürülebilirliği, biyolojik olarak parçalanabilirliği ve hafifliği nedeniyle gıda paketleme, çeşitli amaçlar için idealdir. [2]. Kağıt-karton ambalajlar iyi çevresel performansa sahip ve geri dönüşümü kolay bir malzemedir. Bu nedenle de yeşil ambalaj olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada kağıt esaslı ambalaj malzemelerinin sürdürülebilir bir kaynak olması ve aynı zamanda ambalajın içine girecek olan gıdanın ihtiyaç duyduğu bariyer özellikliğini kazandırmak amaçlanmıştır. Esnek bariyerli ambalajlara yönelik artan taleple birlikte büyüyen bir pazarın ihtiyaçlarını karşılamak için yeni ambalaj çözümleri geliştirmek, gıdanın raf ömrü süresi boyunca ihtiyaç duyguğu oksijen, nem (su buharı, aroma ve yağ dayanıklılık bariyerini kağıda kazandırarak kompozit yapıların yerini çevreye duyarlı mono yapılara dönüştürmek ana hedeftir. Bu amaçlara ulaşmanın yöntemlerinden biri, yüzeye ince bariyer kaplamalar uygulayarak kağıt ve selülozun yüzey modifikasyonudur.

Neredeyse tüm kağıtlar gözenekli ve doğası gereği çok hidrofilik olduğundan, su, hava ve yağ için yetersiz içsel yetenekler nedeniyle çeşitli paketleme uygulamalarında sorunlar yaratırlar [3]. Kağıt malzemelerinin doğuştan gelen sınırlamalarının üstesinden gelmek için bu çalışmada çeşitli kalınlık ve kaplama gramajında bariyer materyalleri tayin edilerek kuşe ve kraft kağıt yüzeyine kaplama çalışması yapılmıştır. Gıda ambalajlarında ki mevcut yapıları Kağıt/Coated PE ya da Kağıt/Film laminasyon şeklinde ki kompozit yapıları elimine ederek Kağıt/Bariyer Lak şeklinde tasarlanarak, farklı gramajlarda ki kağıtlara (kuşe/kraft) ısıl yapışma özelliği olan kaplama yapılarak oksijen, nem, yağ bariyeri kazandırılmıştır. Tasarlanan yapının sürdürülebilir olmasının yanısıra geleneksel ambalaj yapılarında ki performansı karşılayabilecek nitelikte yapışma kuvveti ve bariyer seviyeleri elde ettiği yapılan; OTR (oxygen transmission rate), WVTR (Water Vapor Transmission Rate), Su absorpsiyonu (Cobb 60), Yağ Bariyeri (KIT 12) test sonuçları ile tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, elde edilen analiz sonuçları ile birlikte yapılan değerlendirmede özellikle hazır gıda; cips, çikolata, şeker, bisküvi, çay, kahve ve makarna gibi gıdaların ambalajlanmasında ihtiyaç duyulan bariyer özelliği geliştirilen çevreci çözüm ile sağlanabileceği gözlemlenmiştir. Burada önemli olan parametre uygulanacak bariyer tipinin de ürünün ambalajdan beklentisi göz önünde bulundurarak uygun bariyer kaplama gramajı uygulanmasıdır. Bu sayede gıda ürünlerinin tazeliği raf ömrü süresi boyunca korunabilir. Özellikle universal lakların (tek bir lak ile birden fazla bariyer özelliği kazandırılması) kağıt yüzeylere kaplama geliştirilme çalışmaları da devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bariyer lak kaplama, sürdürülebilir ambalaj, kağıt geri dönüşüm.

Teşekkür: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde hammadde, makine ve laboratuvar alt yapı desteği sunan İspak Ambalaj'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Ö. Özden, S. Sönmez, Kağıt ve Karton Ambalaj Tekniği, İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi–Cerrahpaşa Yayınevi Seri No: 37 Şubat 2024.
[2] S. Basak, M.S. Dangate, S. Samy, Oil- and water-resistant paper coatings: A review Department of Chemistry, Progress in Organic Coatings Volume 186, January 2024, 107938 Telangana, India
[3] B.M. Trinh, B. P. Chang, T.H. Mekonnen, The barrier properties of sustainable multiphase and multicomponent packaging materials: A review, Progress in Materials Science Volume 133, March 2023, 101071 University of Waterloo, Canada

PS-200 [Yeşil Kimya]

Kozmetik ve Plastik Ürünlerde Biyo Bazlı Gliserinle Serbest Yağ Asitlerinin Esterleşmesi

***Rukiye Günay*[1], *Melike Özkan*[1], *Yunus Önal*[2]**
[1]*Plastay Kimya, Kimya Bölümü, Kocaeli*
[2]*İnönü Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Malatya*

Polimerler günümüzde ve plastiklerde, elyaflarda, kaplamalarda, yapıştırıcılarda, yaygın olarak kullanılmaktadır. Biyo bazlı üretim küresel ısınmadan dolayı petrolden uzaklaşıp atmosferdeki CO_2 azalmasıyla çevresel faktörlerin iyileşmesini sağlar. Gliserol biyo bazlı ürünlerin üretiminde yağlayıcı ve emülgatör olarak öncelik haline gelmiştir [1]. Gliserol, biyodizel sektörünün düşük maliyetli ürünü olduğundan, onu kullanmak ekonomik olarak elverişlidir [2]. Plastikleştiriciler, yumuşaklık ve esneklik özelliklerini oluşturabilmesi için polimer bileşik karışımlarıdır. Ftalatlar ftalik asit diesterleri, özellikle polivinil klorür (PVC) ve diğer vinil polimerlerden oluşan birincil plastikleştiricilerdir. Yaygın ftalat plastikleştiricilere olarak, di-isononil ftalat (DINP), dialil ftalat (DAP) ve di-2-etilhekzil-ftalat (DEHP) verilebilir. Ftalat petrol ürünü bir ham madde olmasından dolayı daha çevreci ve sürdürülebilir ham maddeler araştırılmaktadır. Gliserin, genellikle bitkisel ya da hayvansal yağlardan elde edilen bir maddedir. Doğal kaynaklardan elde edilmesi, gliserini çevre dostu bir bileşen haline getirir. Doğal kaynaklardan elde edilen gliserin, endüstriyel, kozmetik, plastik ve tıbbi alanlarda da kullanılmaktadır. Ftalat içermeyen bir plastikleştirici, gliserinin üç farklı asit ile reaksiyona girerek esterleştirilmesi ve farklı gliserin triester yapılarının oluşturulmasıdır [3].

Bu çalışmada uygun bir katalizör ve sabit sıcaklık varlığında tri-gliserol ester sentezlendi. Gliserinin serbest yağ asidi esterleri ile optimum şartlarda çalışmalar yapılarak biyo bazlı esterlerin sentezlenip kozmetik ve plastik sektöründe kullanılacaktır. Sentezlenen tri-gliserol esterin kimyasal yapısı renk, vizkozite, yoğunluk, koku vb özelliklerin yanında FTIR ve ^{1}H NMR cihazlarında bakılarak yorumlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyo bazlı esterler, gliserin, plastifyanlar.

Kaynaklar

[1] Wang, X., Guo, X., Wang, J., Li, H., He, F., Xu, S., & Ouyang, P. (2021). Ameliorating end-product inhibition to improve cadaverine production in engineered Escherichia coli and its application in the synthesis of bio-based diisocyanates. Synthetic and Systems Biotechnology, 6(4), 243-253.
[2] Kim H.S., Yang H.S., Kim H.J., Park H.J., Thermogravimetric Analysis of Rice Husk Flour Filled Thermoplastic Polymer Composites, J. Therm. Anal. Calorim., 76: 395-404 (2004).
[3] Schaefer, G. (2004). Glycerin Triester plasticizer. U.S. Patent No.6,740,254.

PS-220 [Yeşil Kimya]

Achillea Kotschyi ssp Kotschyi Bitkisinin Doğal Ortamında Yaydığı Uçucu Bileşenlerin Purge and Trap Yöntemi ile Belirlenmesi

***Kemal Özgür Boyanay*[1], *İbrahim Kıvrak*[2], *Özlem Polat*[1]**
[1]*Seluz Kimya Kozmetik Ticaret ve Sanayi A.Ş.*
[2]*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi*

Türkiye bitki türleri açısından zengin bir floraya sahiptir. Sunulan çalışma kapsamında Muğla ili Girdev Yaylası'nda yayılış gösteren papatyagiller (Asteraceae) familyasına ait Achillea kotschyi ssp kotschyi türü üzerinde uçucu bileşen analizleri yapılmıştır.

Bu çalışma kapsamında Achillea kotschyi ssp kotschyi türünün canlı haldeki koku profilinin analiz edilmesi amacıyla purge and trap yöntemi kullanılmıştır. Su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ bileşimi ile canlı haldeki bitkiden purge and trap yöntemi ile elde edilen bileşenler birbirinden farklıdır. Uçucu bileşen analizinde purge and trap yöntemi kullanılması durumunda bitkinin canlı halindeki koku profiline en yakın profil elde edilebilmektedir. Uçucu yağ su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edildiği zaman canlı bitkinin koku profilini tam olarak yansıtmamaktadır. Bunun en başlıca nedenleri arasında ısı ve su buharı kullanılması gösterilebilir.

Çalışma kapsamında bitki çiçekleri ve sap kısımları 2 litre hacimli bir balona yerleştirilir. Bu balon iki kısımdan oluşmakta olup kolaylıkla bitki çiçek ve saplarından uçucu bileşenlerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca balon üzerinde 180° açıyla 2 adet boyun bulunmaktadır. Bitkinin analiz edilecek çiçekli kısmı bu balon içerisine hapsedilmiştir. Yandaki boyunlardan bir tanesine havadaki nemi adsorblamak amacıyla aktif karbon diğer boyuna ise analiz edilecek uçucu bileşenlerin adsorbplanacağı Tenax TA tüpü yerleştirilmiştir. Balon içindeki uçucu bileşenlerin Tenax TA tüpüne çekilebilmesi amacıyla da Gilian LFS-113 model düşük akış örnekleyicisi kullanılmıştır.

Örnekleme 30'ar dakika süreyle 2 tekrar olacak şekilde yapılmış ve bu şekilde balon içerisindeki uçucu bileşenlerin Tenax TA tüpüne adsorplanması sağlanmıştır.

Örnekleme yapılan Tenax TA tüpleri Gerstel TDU2 termal desorpsiyon ünitesi olan Agilent 7890B gaz kromatografisi ve 5977B model kütle spektrometresi içeren bir GC-MS sisteminde analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ana bileşenler olarak kamfor (%15.0), 1,8-sineol (%8.8), sabinen (%6.6), trans sabinen hidrat (%4.0) ve trans beta karyofilen (%1.8) tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Achillea kotschyi ssp kotschyi, headspace, purge and trap, uçucu yağ

İlaç Kimyası Poster Sunumları

Pharmaceutical Chemistry Poster Presentations

PS-201 [İlaç Kimyası]

Paklitaksel Yüklü Mo_2C@C@Fuc nanokürelerinin Üçlü-Negatif Meme Kanseri Tedavisinde Fototermal ve Kemoterapi Sinerjistik Etkisi

Fatma Yurt[1], Derya Özel[1], Buse Sert[2], Ayça Tunçel[2], Gül Kaya[2], Kasım Ocakoğlu[2]

[1]Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı, Bornova, 35100, İzmir, Türkiye

[2]Tarsus Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, 33400 Tarsus, Türkiye

Kanserin moleküler yapısının karmaşıklığı ve savunma mekanizmaları nedeniyle tedavisi zordur [1]. Bu çalışmada, üçlü-negatif meme kanseri (TNBC) tedavisinde MXene bazlı nanokompozitin tedavi potansiyeli incelenmiştir. Mo_2C nanoyapıları, yüksek NIR ışık absorpsiyon kapasiteleri nedeniyle fototermal (FTT) terapiler için uygundur [2]. Ayrıca, geniş yüzey alanları ile kemoterapi etkinliğini artıran ideal ilaç taşıyıcılardır. Mo_2C@C@Fuc nanokürelerinin biyouyumluluğunu artırmak için Fucoidan ile yüzey modifikasyonu yapılmış, böylece stabil, aglütinasyonu azalmış ve RES hücreleri tarafından hedef alınmayan MXene türevleri geliştirilmiştir. Bu türevlere TNBC tedavisinde etkili olan Paklitaksel (PTX) yüklenmiş ve üçlü kombine terapi etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada kombinasyon terapisi (KT/FTT/FDT) ile sinerjistik etkinin *in vitro* deneylerle gösterilmesi gerçekleştirilmiştir. Mo_2C@C@Fuc nanokürelerinin 808 nm NIR ışığı altında %15 fototermal dönüşüm verimliliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Stabilite çalışmaları, nanokürelerin su, PBS, DMEM ve %10 FBS çözeltilerinde stabil kaldığını ve zeta potansiyelinde minimal değişiklikler olduğu saptanmıştır. Biyodegradasyon deneyleri, nanokürelerin %2 SDS içeren PBS çözeltisinde zamanla sabit kaldığını ve düşük biyodegradasyon oranına sahip olduğunu ortaya konulmuştur. PTX yükleme verimi %85-90 arasında olduğu ve yüksek ilaç taşıma potansiyeli göstermiştir. İlaç salım profilleri pH 4.5 ve pH 6 PBS çözeltilerinde lazer uygulanarak ve uygulanmadan incelenmiştir. 48 saatlik inkübasyon sonunda pH 4.5 ortamında NIR ışığı uygulanmadan toplam salım %60.2± 6.5, NIR ışığı uygulandığında %66.1 ± 1.8 olarak belirlenmiştir. pH 6 ortamında ise NIR ışığı uygulanmadan toplam salım %35.8±4.4, NIR ışığı uygulandığında %61.8±1.4 olarak tespit edilmiştir. *In vitro* sitotoksisite testlerinde, Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin sağlıklı L929 hücre hattında IC_{50} değerleri 24 saat sonunda 3.10 µM, 48 saat sonunda 5.45 µM ve 72 saat sonunda 5.26 µM olarak tespit edilmiştir. PTX/Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin sitotoksisitesi sırasıyla 3.38, 3.64, 2.17 µM olarak tespit edilmiştir. 4T1 hücre hattında ise Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin IC_{50} değerleri 24, 48 ve 72 saat sonunda sırasıyla 3.83 µM, 3.28 µM ve 2.46 µM, PTX/Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin ise 3.23, 2.45, 1.70 µM olarak saptanmıştır. Kombinasyon terapisi ve fototermal etki incelemelerinde, NIR ışığı altında 100 µg/mL konsantrasyonda 4T1 hücre hattında hücre canlılığı %34.1'e düşerken, L929 hücre hattında %90.2 olarak tespit edilmiştir. Apoptoz tayini sonuçları, PTX/Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin NIR uygulandığında sağlıklı L929 hücre hattında hücre canlılığını %94.6'dan %74.9'a, 4T1 hücre hattında ise %90.2'den %42.9'a düşürdüğünü saptanmıştır. Sonuç olarak Mo_2C@C@Fuc nanokürelerin meme kanseri kombine tedavisinde kullanılabilecek bir ajan olduğu *in vitro* olarak gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 2B MXene nanomalzemeler, fototermal terapi (FTT), kemoterapi (KT), üçlü-negatif meme kanseri (TNBC)

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z055 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] A. Sundaram, J.S. Ponraj, J.S. Ponraj, C. Wang, W.K. Peng, R.K. Manavalan, S.C. Dhanabalan, H. Zhang, J. Gaspar, Engineering of 2D transition metal carbides and nitrides MXenes for cancer therapeutics and diagnostics, J. Mater. Chem. B. 8 (2020) 4990–5013. https://doi.org/10.1039/d0tb00251h.

[2] M. Huang, Z. Gu, J. Zhang, D. Zhang, H. Zhang, Z. Yang, J. Qu, MXene and black phosphorus based 2D nanomaterials in bioimaging and biosensing: progress and perspectives, J. Mater. Chem. B. 9 (2021) 5195–5220. https://doi.org/10.1039/d1tb00410g.

PS-202 [İlaç Kimyası]

Fucoidan Kaplı Mo_2C-MXene Nanotabakaların TNBC Tedavisinde Kombine Terapi Etkisi

Ayça Tunçel[1], Gül Kaya[1], Derya Özel[2], Buse Sert[1], Kasım Ocakoğlu[1], Fatma Yurt[2]

[1]Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, 33400 Tarsus, Türkiye
[2]Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı, Bornova, 35100, İzmir, Türkiye

Kanserin moleküler karmaşıklığı ve savunma mekanizmaları tedavisini zorlaştırmaktadır [1]. Bu çalışmada, üçlü-negatif meme kanseri (TNBC) tedavisinde MXene bazlı nanokompozitin in vitro olarak tedavi potansiyeli araştırılmıştır. Mo_2C nanoyapıları, yüksek NIR ışık absorpsiyonu kapasiteleri sayesinde fototermal (FTT) ve fotodinamik (FDT) terapilerde kullanılabilir [2]. Ayrıca, geniş yüzey alanları ve üstün yapısal özellikleri ile kemoterapi etkinliğini artırabilirler [3]. Çalışmamızda, Mo_2C-MXene nanotabakalarının biyouyumluluğunu artırmak için Fucoidan ile yüzey modifikasyonu yapılmıştır. Bu sayede stabilitesi yüksek, aglütinasyonu azalmış ve retikuloendotelyal sistem hücreleri tarafından hedef alınmayan MXene türevleri elde edilmiştir [4]. Fucoidan kaplı MXene türevlerine Paklitaksel (PTX) yüklenerek kemoterapötik etkinlik sağlanmıştır. Üçlü kombine terapi etkisi, NIR ışık uygulaması ile gerçekleştirilen FDT ve FTT'nin de dahil edilmesiyle, tek bir MXene türevi kullanılarak gösterilmiştir. TNBC'nin kombinasyon terapisi (KT/FTT/FDT) ile oluşan sinerjistik etki *in vitro* deneylerle kanıtlanmıştır.

Sonuçlar incelendiğinde, Mo_2C-MXene@Fuc nanotabakalarının 808 nm NIR ışığı altında %12 fototermal dönüşüm verimliliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Stabilite çalışmaları, nanotabakaların su, PBS, DMEM ve %10 FBS çözeltilerinde stabil kaldığını ve zeta potansiyelinde minimal değişiklikler olduğunu göstermiştir. Biyodegredasyon deneyleri, %2 SDS içeren PBS çözeltisinde nanotabakaların zamanla sabit kaldığını ve biyodegradasyon oranının düşük olduğunu ortaya konulmuştur. PTX yükleme verimi %85-90 arasında bulunmuş ve yüksek ilaç taşıma potansiyeli saptanmıştır. İlaç salım profilleri incelendiğinde, pH 4.5 ortamında 48 saatte toplam salım %60.2 ± 6.1, pH 6 ortamında ise % 66.2 ± 4.2 olarak belirlenmiştir. NIR uygulandığında bu değerler sırasıyla %42.9 ± 4.2 ve %50.9 ± 6.3 olmuştur. *In vitro* sitotoksisite testlerinde, sağlıklı L929 hücre hattında Mo_2C-MXene@Fuc nanotabakalarının IC_{50} değerleri 24, 48 ve 72 saat sonunda sırasıyla 8.13 µM, 12.97 µM ve 4.25 µM olarak tespit edilmiştir. PTX yüklü nanotabakaların sitotoksisitesi ise sırasıyla 6.64, 9.78, 3.83 µM olarak bulunmuştur. 4T1 hücre hattında Mo_2C-MXene@Fuc nanotabakalarının IC_{50} değerleri 24, 48 ve 72 saat sonunda sırasıyla 4.66 µM, 3.58 µM ve 3.71 µM, PTX yüklü nanotabakaların ise 4.36, 4.01, 2.13 µM olarak tespit edilmiştir. Kombinasyon terapisi ve fototermal etki incelemelerinde, NIR ışığı altında 100 µg/mL konsantrasyonda PTX/Mo_2C-MXene@Fuc nanotabakalarının 4T1 hücre hattında hücre canlılığını %71.84'ten % 44.56'ya düşürdüğü, apoptoz tayininde ise hücre canlılığını %90.2'den %52.8'e düşürdüğü saptanmıştır. Bu bulgular, PTX/Mo2C-MXene@Fuc nanotabakalarının biyomedikal uygulamalarda, özellikle fototermal tedavi ve ilaç taşınımı açısından yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: 2B MXene nanomalzemeleri, fototermal terapi (FTT), kemoterapi (KT), üçlü-negatif meme kanseri (TNBC)

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 122Z055 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] M. Huang, Z. Gu, J. Zhang, D. Zhang, H. Zhang, Z. Yang, J. Qu, MXene and black phosphorus based 2D nanomaterials in bioimaging and biosensing: progress and perspectives, J. Mater. Chem. B. 9 (2021) 5195–5220. https://doi.org/10.1039/d1tb00410g.

[2] X. Han, J. Huang, H. Lin, Z. Wang, P. Li, Y. Chen, 2D Ultrathin MXene-Based Drug-Delivery Nanoplatform for Synergistic Photothermal Ablation and Chemotherapy of Cancer, Adv. Healthc. Mater. 7 (2018) 1701394. https://doi.org/10.1002/adhm.201701394.

[3] S. Palanisamy, M. Vinosha, T. Marudhupandi, P. Rajasekar, N.M. Prabhu, Isolation of fucoidan from Sargassum polycystum brown algae: Structural characterization, in vitro antioxidant and anticancer activity, Int. J. Biol. Macromol. 102 (2017) 405–412. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.03.182.

PS-203 [İlaç Kimyası]

Glioblastoma Tedavisinde Karbon Kaplı Hedeflendirilmiş Manyetik Nanohibrit Yapıların Kombine Terapi Etkisi

Ayça Tunçel[1], Buse Sert[1], Derya Özel[2], Gül Kaya[1], Fatma Yurt[2], Özde Elif Gökbayrak[3], Safiye Aktaş[3], Kasım Ocakoğlu[1]

[1]Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, Tarsus, Türkiye
[2]Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, Türkiye
[3]Dokuz Eylül Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü, Temel Onkoloji AD, İzmir, Türkiye

Glioblastoma Multiforme (GBM), dünya genelinde oldukça yaygın ve ölümcül olan, agresif beyin kanseri tipidir. Perovskit temelli manyetik nanopartiküller (MNP), antikanser ilaçların nano taşıyıcıları olarak kullanıldıklarında manyetik alan (AMF) etkisiyle lokalize ısı üreterek kemoterapi ve manyetik hipertermi tedavisinin kombine etkisini sağlamaktadır. Temozolomid (TMZ), GBM tedavisinde kullanılan ve sağkalımı artıran etkili bir metilleyici ajandır [1]. Geleneksel kanser tedavilerinin yanında manyetik hipertermi tedavisi dikkat çekmektedir [2,3]. Manyetik hipertermi, kanser hücrelerini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtarak tümörün küçülmesini veya yok olmasını hedefleyen bir tedavi yöntemidir [4]. Çalışmamızda, karbon kaplı MNP'lere TMZ ilacı yüklenmiş ve Epidermal Büyüme Faktörü Reseptörü (EGFR) hedefleyen Panitumumab (Pmab) antikoru ile konjugasyonu yapılmıştır. Bu sayede, spesifik olarak GBM EGFR yolağını hedefleyen bir nanoplatform sentezlenmiştir. Sentezlenen nanoparçacıkların (C-MNP, C-MNP TMZ ve C-TMZ@Pmab-MNP) dinamik ışık saçılımı (DLS) yöntemi kullanılarak hidrodinamik çapı ve zeta potansiyeli ölçülmüş; UV/Vis spektrofotometri tekniği ile 329 nm'de ilaç yükleme kapasitesi ve verimi değerlendirilmiş, PBS içinde pH 5,4 ve 7,4'te ilaç salım profilleri tespit edilmiştir. Tasarlanan nanoplatformun etkinliği, *in vitro* çalışmalarda ve AMF koşullarında değerlendirilmiştir. 37 °C'de yapılan deneylerde ve 916 Gauss, 330 kHz frekansta 43 °C'de 30 dakika süresince uygulanan AMF altında, U87 Glioblastoma hücre hattı ve sağlıklı doku olan N9 hücre hattı üzerinde sitotoksisite ve terapötik etkinlik incelenmiştir. Nanoparçacıkların hidrodinamik çapları 121-294 nm arasında ölçülmüş ve zeta potansiyelleri -22,9 ± 6,95 mV olarak tespit edilmiştir. C-MNP TMZ nanoparçacıklarının yükleme verimliliği (EE) %77,2 ± 2,9 ve yükleme kapasitesi (DL) %15,2 ± 5,8 olarak belirlenmiştir. Tasarlanan C-TMZ@Pmab-MNP nanoplatformun in vitro salım çalışmalarında, TMZ yüklü manyetik nanoparçacıklardan ilaç salımı 37 °C'de pH 5,4 ortamında 48. saatte %65 ± 5 ve pH 7,4 ortamında %59 oranında gerçekleşmiştir. 43 °C'de pH 5,4 ortamında %76 ± 3,6 ve pH 7,4 ortamında %69±4,6 oranında ilaç salımında belirgin bir artış gözlenmiştir. Ayrıca, sağlıklı ve tümör hücre hatları üzerinde yapılan sitotoksisite çalışması ile C-TMZ@Pmab-MNP nanohibrit yapının IC_{50} değerleri belirlenmiştir. GBM hücre hattı U87'de ve sağlıklı N9 hücre hattında belirli dozlarda toksisite değerleri belirlenmiştir. Özellikle tümör hücre hattında 43 °C'de 30 dakika süreyle AMF'ye maruz bırakıldığında, bu hücre hattında toksisite değerlerinde bir düşüş gözlemlenmiştir. Sonuçlar, AMF'ye maruz kalan C-TMZ@Pmab-MNP'nin hipertermi etkisiyle TMZ'nin salınımını tetiklediğini ve kemoterapiyle senkronize edilerek GBM kanser hücrelerinin ölümünü indükleyebildiğini göstermiştir. Sonuçlarımız, in vitro yöntemlerle sentezlediğimiz nanomalzemenin GBM hücrelerinin tedavi yaklaşımları için umut vaat ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Glioblastoma, temozolomid, manyetik hipertermi, manyetik nanoparçacık.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 221S429 Numaralı proje ile desteklenmiştir.Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] J. Verma, S. Lal, C.J.F. Van Noorden, Nanoparticles for hyperthermic therapy: Synthesis strategies and applications in glioblastoma, International Journal of Nanomedicine. 9 (2014) 2863–2877. https://doi.org/10.2147/ijn.s57501.

[2] B. Hildebrandt, P. Wust, O. Ahlers, A. Dieing, G. Sreenivasa, T. Kerner, R. Felix, H. Riess, The cellular and molecular basis of hyperthermia., Critical Reviews in Oncology/Hematology. 43 (2002) 33–56. https://doi.org/10.1016/s1040-8428(01)00179-2.

[3] A. Chicheł, J. Skowronek, M. Kubaszewska, M. Kanikowski, Hyperthermia – description of a method and a review of clinical applications, Reports of Practical Oncology & Radiotherapy. 12 (2007) 267–275. https://doi.org/10.1016/s1507-1367(10)60065-x.

[4] M. Safari, A. Khoshnevisan, Cancer Stem Cells and Chemoresistance in Glioblastoma Multiform: A Review Article., Journal of Stem Cells. 10 (2015) 271–285.

PS-204 [İlaç Kimyası]

Temozolomid Yüklü, Panitumumab Konjuge Edilmiş Perovskit Nanopartiküllerin Glioblastoma Multiforme Tedavisinde Kombine Terapi Etkisi

Derya Özel[1], Buse Sert[2], Ayça Tunçel[2], Gül Kaya[2], Fatma Yurt[1], Özde Elif Gökbayrak[3], Safiye Aktaş[3], Kasım Ocakoğlu[2]

[1]Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, Türkiye
[2]Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, Tarsus, Türkiye
[3]Dokuz Eylül Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü, Temel Onkoloji AD, İzmir, Türkiye

Glioblastoma Multiforme (GBM), dünya genelinde oldukça yaygın ve ölümcül olan bir beyin kanseri tipidir. Yetişkinlerde sıklıkla görülen bu kanser türü, Dünya Sağlık Örgütü'nün beyin tümörleri sınıflandırmasına göre en agresif olanıdır. GBM hücreleri sağlıklı hücreler arasında bulunduğundan, cerrahi rezeksiyonu oldukça zorlaşmaktadır [1]. Ayrıca bu hücrelerin hem kemoterapiye hem de radyoterapiye karşı dirençli olduğu bilinmektedir. Hiperterminin kemoterapi ile birlikte tedavi etkilerini artırma potansiyeli kullanılarak tümöre hedefli nanoparçacıklar aracılığıyla kombine terapi etkisi araştırılmıştır [2,3]. Perovskit temelli manyetik nanopartiküller (MNP), antikanser ilaçların nano taşıyıcıları olarak kullanılmalarının yanı sıra, bir manyetik alana (AMF) maruz kaldıklarında lokalize ısı üretebilirler [3]. Bu özellik, kemoterapi ve manyetik hipertermi tedavisinin kombine etkisini sağlar. Perovskit ailesine ait olan $LaSrMnO_3$ bileşiklerinin, bu özelliklere en çok uyan yapılar olduğu göze çarpmaktadır. Bu çalışmada, $La_{0.73}Sr_{0.27}MnO_3$ manyetik nanopartikülleri karbon ile kaplanarak (C-MNP) yüzeylerinde fonksiyonel gruplar oluşturulmuş ve bu yapılar grafen oksite (GO) entegre edilerek nanohibrit yapılar (GO/C-MNP) hazırlanmıştır. Çalışmamızda manyetik nanoparçacıklara, GBM kemoterapi ilacı Temozolomid (TMZ) yüklenerek ve daha sonra insan GBM hücrelerinde bulunan epidermal büyüme faktörü reseptörünü (EGFR) hedeflemek için antikor Panitumumab (Pmab) nanoparçacıklara konjüge edilmiştir. *In vitro* kombine terapi potansiyelleri araştırılmıştır.GO-modifiye edilmiş C-$La_{0.73}Sr_{0.27}MnO_3$ (C-MNP) nanoparçacıklarına, TMZ yüklenerek ve Pmab bağlanarak GO/C-TMZ@Pmab-MNP nanohibritleri oluşturulmuştur. Nanoparçacıkların hidrodinamik çapı, zeta potansiyeli ve FTIR analizleri yapılmıştır. TMZ yükleme kapasitesi ve Pmab bağlanma verimi UV-Vis spektrofotometri ile belirlenmiştir. Nanohibritlerin pH 5.4 ve 7.4 fosfat tampon (PBS) ortamlarında 37 °C ve 43 °C'de ilaç salım profilleri incelenmiştir. TMZ, Pmab, GO/C-MNP, GO/C-TMZ-MNP ve GO/C-TMZ@Pmab-MNP nanoplatformların in vitro sitotoksisite ve terapötik etkinliği, U251 GBM kanser hücre hattı ve sağlıklı N9 hücre hattında MTT testi ile değerlendirilmiştir.GO/C-TMZ@Pmab-MNP nanohibritlerine TMZ yükleme verimliliği %67.4±4.5 Pmab bağlanma verimi %74.95±3.1 olarak belirlenmiştir. AMF uygulaması ile nanohibritlerden salınan TMZ miktarında belirgin bir artış gözlenmiştir. pH 5.4'te 43 °C'de %99 ± 1, pH 7.4'te %83.2±4.7 ilaç salımı gerçekleşmiştir. Geliştirilen hedefli manyetik nanohibrit yapı, EGFR aşırı eksprese eden U251 kanser hücrelerinde N9 normal hücrelere kıyasla daha yüksek sitotoksik etki ve hücresel alım ortaya koymuştur. Tüm sonuçlar, kombine manyetik kemo-hipertermi (AMF+-GO/C-TMZ@Pmab-MNP) tedavisinin kanser hücrelerinde daha etkili olduğunu göstermiştir. GO/C-TMZ@Pmab-MNP nanohibritlerin AMF etkisiyle TMZ salımını artırarak GBM hücrelerinin ölümünü indükleyebildiğini göstermektedir. Tasarlanan nanohibrit yapının kemoterapi ve hipertermi kombinasyonu ile GBM tedavisinde etkili bir yaklaşım sunduğu belirlenmiştir. Bu

çalışma, GBM tedavisinde yenilikçi ve etkili bir yaklaşım sunarak TMZ yüklü ve Pmab ile konjuge edilmiş manyetik nanohibritlerin kullanımıyla kanser hücrelerinin hedeflenmiş ve kontrollü bir şekilde öldürülmesini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Glioblastoma, perovskit nanoparçacıklar, hipertermi, temozolomid, panitumumab.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 221S429 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] F. Pourgholi, M. hajivalili, J.N. Farhad, H.S. Kafil, M. Yousefi, Nanoparticles: Novel vehicles in treatment of Glioblastoma, Biomedicine and Pharmacotherapy. 77 (2016) 98–107. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2015.12.014.

[2] P.J. Sugumaran, X.-L. Liu, T.S. Herng, E. Peng, J. Ding, GO-Functionalized Large Magnetic Iron Oxide Nanoparticles with Enhanced Colloidal Stability and Hyperthermia Performance, ACS Applied Materials & Interfaces. 11 (2019) 22703–22713. https://doi.org/10.1021/acsami.9b04261.

[3] S.E. Minaei, S. Khoei, S. Khoee, F. Vafashoar, V.P. Mahabadi, In vitro anti-cancer efficacy of multi-functionalized magnetite nanoparticles combining alternating magnetic hyperthermia in glioblastoma cancer cells, Materials Science and Engineering C. 101 (2019) 575–587. https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.04.007.

PS-205 [İlaç Kimyası]

Tanacetum albipannosum Bitkisinden Hassasiyet Giderici Ajanların Geliştirilmesi ve Dentin Tübülleri Üzerine Etkilerinin *in Vitro* İncelenmesi

***Anıl Yılmaz*[1], Mediha Büyükgöze Dindar[2], Mehmet Tekin[3], Meltem Tekbaş Atay[4]**

[1]*Trakya Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı, Edirne, 22030, Türkiye*
[2]*Trakya Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Dişçilik Hizmetleri Bölümü, Edirne, 22030, Türkiye*
[3]*Trakya Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Edirne, 22030, Türkiye*
[4]*Trakya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Edirne, 22030, Türkiye*

Dentin hassasiyeti bireyin yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Dentin aşırı duyarlılığı tipik olarak termal, mekanik, ozmotik veya kimyasal uyaranlara yanıt olarak açıkta kalan dentinden kaynaklanan kısa ve keskin ağrı olarak tanımlanmıştır. Dentin hassasiyetinin tedavisinde kullanılan materyaller çoğunlukla sentetik olup, günümüzde bu soruna doğal ve bitkisel çözümler aranmaktadır ancak bitkilerin dentin hassasiyetinin tedavisi üzerine etkileri hakkında kısıtlı sayıda literatür mevcuttur. Literatüre göre; flavonoid ve fenolik bileşikler içeren bitkilerin güçlü antioksidan, antimikrobiyal ve daha birçok aktivite gösterdikleri bilinmektedir [1]. Bu nedenle, hazırlayacağımız ürüne hammadde olacak doğal kaynağı seçerken bu özellikleri taşıma potansiyeli olma ihtimali güçlü olan bitkiler araştırıldı. Ülkemize has bir çalışma olmasını sağlamak adına da ülkemize endemik bir bitki seçildi. Hakkında hiç çalışma olmayan bitkinin bu potansiyel etkileri, ait oldukları cins ve familyadaki diğer bitkilerin kimyasal muhtevası ve biyolojik etkileri incelenerek belirlendi ve özellikle antimikrobiyal aktivitesi yüksek türler bakımından zengin cinsler araştırıldı. Tüm bu kriterler göz önünde bulundurularak, Sivas ili sınırlarında yetişen Asteraceae familyası bitkilerinden; *Tanacetum albipannosum* türü toplandı ve çalışıldı. Bitkiden maserasyon yöntemiyle etil alkol ekstresi hazırlandı. Elde edilen ekstrenin flavonoid/fenolik kimyasal içeriği LC-MS/MS tekniği kullanılarak aydınlatıldı. Elde edilen hammaddeden üç farklı konsantrasyonda (250, 500, 1000 mg'lık) jel formülasyonları hazırlandı ve bu jel formülasyonlarının dentin tübüller üzerindeki etkileri SEM ve EDX analizleri ile aydınlatıldı. Referans grubu ile karşılaştırıldığında, en iyi sonucu orta konsantrasyon olan 500 mg hammadde içeren jel formülasyonunun verdiği gözlendi. Bu çalışma doğal ürünlerden faydalanarak diş hekimliğine yönelik hazırlanan ürünlerin ümit vaat edici olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dentin tübül, fenolik, flavonoid, jel formülasyon, *Tanacetum albipannosum*.

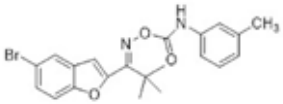
PS-206 [İlaç Kimyası]

Oksim Türevi Sentetik Bileşiklerin Alzheimer ve Multipl Skleroz Hastalıklarına Karşı Etkinliklerinin *in Silico* ve *in Vitro* Olarak İncelenmesi

Anıl Yılmaz[1], Murat Koca[2], Selami Ercan[3], Özden Özgün Acar[4], Mehmet Boğa[5], Alaattin Sen[6], Adnan Kurt[7]

[1]Trakya Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
[2]Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye
[3]Batman Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Batman, Türkiye
[4]Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Denizli, Türkiye
[5]Dicle Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye
[6]Abdullah Gül Üniversitesi, Yaşam ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Kayseri, Türkiye
[7]Adıyaman Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Alzheimer ve multipl skleroz (MS) hastalıkları enflamasyonlu nörolojik hastalıklardır. Alzheimer hastalığının ana semptomu demans iken; MS hastalığının ana semptomları vertigo, bitkinlik, bilişsel ve cinsel fonksiyon bozukluklarıdır. Günümüzde milyonlarca insan Alzheimer ve MS gibi nörolojik hastalıklardan müzdariptir ve bu rakam her geçen gün artmaktadır. Buna rağmen, söz konusu hastalıkların mutlak bir tedavisi mevcut değildir. Bu nedenle, bu hastalıkların tedavisinde ümit vaat eden yeni ilaç etken moleküllerinin keşfi son derece önem arz etmektedir. Literatüre göre oksim ve benzofuran iskeletine sahip moleküller anti-enflamatuvar ve nörolojik aktiviteler dahil olmak üzere birçok aktivite göstermektedir [1]. Bu nedenle, bu çalışmada, oksim ve benzofuran kimyasal iskeletine sahip yeni moleküller dizayn edildi ve sentezlendi. Sentezlenen moleküllerin anti-Alzheimer ve anti-MS aktiviteleri hem *in silico* hem de *in vitro* olarak incelendi. Anti-Alzheimer aktivite antikolinesteraz yolak üzerinden asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz enzimlerine karşı incelenirken, anti-MS aktivite ise ağırlıklı olarak hastalık sonucunda meydana gelen nöro-inflamasyonu baskılama kapasitesi üzerinden çeşitli enzim ve biyokimyasal parametreler incelenerek belirlendi. Sentezlenen moleküllerden bazıları hem Alzheimer hem de MS hastalığına karşı hem in silico hem de in vitro olarak çok yüksek aktivite gösterdi. Bazı moleküller ise seçici olarak sadece bir hastalığa ya da enzime karşı etkinlik gösterdi. Bu çalışma, kesin bir tedavisi olmayan nörolojik hastalıklara karşı potansiyel yeni öncü ilaç molekülü geliştirme çalışmalarına katkı sunmaktadır. Ayrıca, sentezlenen yeni moleküllerin yapı-aktivite ilişkilerini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, oksim iskeletine sahip dört yeni molekül sentezlenmiş ve yapıları NMR kullanılarak karakterize edilmiştir. Sentezlenen moleküllerden benzofuran/oksim/m-metilbenzen kimyasal iskeletine sahip dört numaralı bileşik hem *in silico* hem de *in vitro* ortamda güçlü antikolinesteraz ve anti-MS aktivite göstermiştir. Bu sonuçlar, Alzheimer ve MS gibi nörolojik hastalıkların tedavisine yönelik ilaç geliştirme çalışmalarında oksim türevi bileşiklerin ilaç aday molekülü olarak kullanılabileceklerini göstermektedir.



Şekil 1. Anti-Alzheimer ve anti-MS etkili sentetik molekül.

Anahtar Kelimeler: Anti-Alzheimer, antikolinesteraz, *in silico*, *in vitro*, multipl skleroz.

Kaynaklar

[1] Yilmaz, A., Koca, M., Boga, M., Kurt, A., Ozturk, T. Synthesis of Novel Oxime and Benzofuran Chemical Frameworks Possessing Potent Anticholinesterase Activity: A SAR Study Related to Alzheimer Disease, ChemistrySelect, 2023, 8(30), e202302058. https://doi.org/10.1002/slct.202302058.

PS-207 [İlaç Kimyası]

L-Borneol İçeren Guanidlerin Yarı-Sandviç Ru(II) Komplekslerinin Hidrasyon ve Solvasyon Hızlarının Belirlenmesi

***Julide Nacaroğlu Balli*[1], Merve Kazan[1], Özge Güngör[2], Muhammet Köse[1]**

[1]*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kahramanmaraş,46100, Türkiye*
[2]*Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşletme Teknolojileri, Kahramanmaraş, 46100, Türkiye*

Organizmaların kimyasal maddelere maruz kalması ve bu organizmalardaki biyolojik birikim, bölmeler ve alt bölmeler arasındaki dağılımdan etkilenir. Oktanol/su partisyon katsayısı Kow (LogP olarak da adlandırılır), bir molekülün tercihen hidrofilik veya lipofilik fazda birikip birikmediğini belirlemek için yaygın olarak kullanılır, bu katsayı molekülün biyobirikim eğiliminin bir göstergesidir [1]. Aktif taşıma sistemlerinin yokluğunda, biyoaktif madde sadece bağırsaktan emilmek için değil aynı zamanda sistemik dolaşımdan hücre ve dokulara girmek için biyolojik membranlar boyunca pasif olarak yayılmak zorundadır. Yalnızca uygun lipofiliteye sahip moleküller fosfolipit membrandan yayılabilir [2]. Hidroliz birçok metal bazlı kemoterapik maddenin aktivasyonunun anahtar adımıdır. Platin ve rutenyum bazlı metalo ilaçların birçoğu çeşitli ligandların H_2O ile yer değiştirmesi biyolojik aktiviteyi belirleyen önemli bir basamak olduğu düşünülmektedir [3]. Literatürde bulunan ve konu kapsam bölümünde de bahsedilen NAMI-A, NKP1339 ve RAPTA-C gibi rutenyum bileşikleri Ru-Cl bağları içerir ve bu bağlar biyolojik hedeflerde bulunan bir donor atomu ile yer değiştirmesi beklenir. Kararsız Ru-Cl bağları hidrolize uğrayarak Ru-OH_2 bağı oluşturur ve DNA bazlarına bağlanabilir. Mono fonksiyonel Ru(II) komplekslerinde labil ligandların hidroliz hızı sitotoksik özellikler arasında doğru orantı bulunduğu bilinmektedir. Bu çalışmada koordine Ru-Cl bağı içeren yarı-sandviç Ru(II) kompleksleri sentezlenmiş ve Ru-Cl hidroliz hızları belirlenmiştir. Ayrıca sentezlenen komplekslerinin lipofilik özellikleri "Shake Flask" yöntemi ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biguanidin, hidrasyon ve solvasyon, L-borneol.

Teşekkür: TUBİTAK'a (122Z455) nolu projemize verdikleri destekten dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Poole, S.K. and Poole, C.F. Separation methods for estimating octanol-water partition coefficients. Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences, 2003, 797, 3–19. https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2003.08.032

[2] Kell, D.B. and Oliver, S.G. How drugs get into cells: tested and testable predictions to help discriminate between transporter-mediated uptake and lipoidal bilayer diffusion. Frontiers in Pharmacology, 2014, 5, 1–32. https://doi.org/10.3389/fphar.2014.00231

[3] Arjmand, F., Tabassum, S. and Khan, H.Y. Biochemical Mechanistic Pathway of Cell Death Induced by Metal-Based Chemotherapeutic Agents. Advances and Prospects of 3-d Metal-Based Anticancer Drug Candidates, Springer. 2024, p. 169–202.

Hesaplamalı Kimya Poster Sunumları

Computational Chemistry Poster Presentations

PS-208 [Hesaplamalı Kimya]

Ditiyokarbamat Türevlerinin Elektronik ve Moleküler Özelliklerinin DFT Yöntemiyle Hesaplanması

Uğur Çilek, Arzu Hatipoğlu
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Ditiyokarbamatların kimyası, özellikle sağlık olmak üzere birçok uygulama alanları nedeniyle oldukça hızla gelişmiştir. Ditiyokarbamatların güçlü bağlanma özellikleri doğrudan iki donör kükürt atomuna ve türevlerine sahip olmalarındandır [1,2]. Türevleri genellikle antitümör, antibakteriyel ve antifungal ajanlar olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, metal iyonlarıyla oluşturdukları stabil kompleksler nedeniyle de metal ditiyokarbamatlar önemli ilgi görmektedir [3,4].

Bu çalışmada, para sübstitüe N-metilbenzilaminditiyokarbamat'ın dört adet türevi hem gaz hem de sulu fazda modellenmiştir. Her molekül için en kararlı konformer bulunmuştur. Bulunan en kararlı konformerlerin geometri optimizasyonları, Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (DFT) ile GAUSSIAN 03 paket programında gerçekleştirilmiştir. DFT hesaplamaları, B3LYP / LAN2LDZ temel setinde yapılmıştır. Çözücü etkisi ise İletken Benzeri Polarize Edilebilir Süreklilik Modeli (CPCM) ile hesaplanmıştır. Kuantum mekaniksel hesaplamaların sonucunda, moleküllerin yük yoğunlukları, sınır orbitalleri, enerji parametreleri ve termodinamik özellikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, moleküllere ait kimyasal reaktivite indisleri, sertlik, yumuşaklık, kimyasal potansiyel ve elektrofilik indis hesaplamasında kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çözücü etkisi, ditiyokarbamat, kimyasal reaktivite indisleri, yoğunluk fonksiyoneli teorisi.

Kaynaklar

[1] Khan N., Farina Y., Munc L.K., Rajab N.F., Awang N., Syntheses, spectral characterization, X-ray studies and in vitro cytotoxic activities of triorganotin(IV) derivatives of p-substituted N-methylbenzylaminedithiocarbamates, J. Mol. Struct., 2014, 1076, 403-410.
[2] Ferreira I.P., Lima G.M., Paniago E.B., Rocha W.R., Takahashi J.A., Pinheiro C.B., Ardisson J.D., Design, structural and spectroscopic elucidation, and the in vitro biological activities of new diorganotin dithiocarbamates, Eur. J. Med. Chem., 2012, 58, 493-503.
[3] Wong W.W., Phipps D.E., Beer P.D., Acyclic and macrocyclic transition metal dithiocarbamate complexes containing imidazolium moieties for anion binding, Polyhedron, 2004, 23, 2821-2829.
[4] Srinivasan N., Thirumaran S., Ciattini S., Effect of phenyl and benzyl group in heterocyclic dithiocarbamates on the ZnS4N chromophore: Synthesis, spectral, valence-bond parameters and single crystal X-ray structural studies on (pyridine) bis (1,2,3,4- tetrahydroquinolinedithiocarbamato) zinc (II) and (pyridine) bis (1,2,3,4-tetrahydroisoquinolinedithiocarbamato) zinc(II) J. Mol. Struct.,2009, 921, 63-67.

PS-209 [Hesaplamalı Kimya]

Suda Çözünür Yeni Bir Fotobaşlaticinin Elektronik Özelliklerinin Belirlenmesi

***Şeyda Aydoğdu*, Ata Göktuğ Çim, Arzu Hatipoğlu, Sevnur Doğruyol Keskin**
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Son yıllarda fotobaşlatıcılar; fotopolimerizasyon, mikroelektronik yapılar ve üç boyutlu kürleme gibi pek çok alanda kullanılabilen önemli kimyasallar olarak ön plana çıkmaktadır [1,2]. Işık absorpsiyonu ile radikal üretebilen fotobaşlatıcılardan beklenen özellikler: yüksek absorpsiyon kapasitesi, yüksek kuantum verimi ve yüksek çözünürlüktür [3]. Suda çözünebilir fotobaşlatıcıların eldesi ise endüstriyel önemleri sebebiyle önemli bir çalışma konusudur. Fotobaşlatıcıları suda çözünebilir hale getirmek için moleküler yapıları kuarternize edilebilir [4].

Bu çalışmada fotobaşlatma etkisi deneysel olarak kanıtlanmış bir kuaternize amonyum tuzu olan 4-metil-4-(2-(naftalen)-2-oksoetil) morfolin-4-yum iyodür (WSMPM) fotobaşlatıcısının elektronik özellikleri ve reaktif doğası kuantum kimyası kullanılarak belirlenmiştir. Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (DFT) ile WSMPM molekülünün elektronik ve moleküler özellikleri Gaussian 09 kullanılarak hesaplanmıştır. DFT hesaplamaları B3LYP fonksiyonalitesinde 6-31g(d) baz seti ile yapılmıştır. Solvent etkisi su ve DMSO çözücüleri için, İletken Benzeri Polarize Edilebilir Süreklilik Modeli (CPCM) kullanılarak yapılmıştır. Kuantum mekaniksel hesaplamaların sonucunda, molekül için geometrik parametreler, enerji değerleri, yük yoğunlukları ve DFT göstergeleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çözücü etkisi, kuaternize amonyum tuzları, suda çözünür fotobaşlatıcı, Yoğunluk fonksiyoneli teorisi.

Kaynaklar

[1] Altıkatoğlu Yapaöz, M., Doğruyol Keskin, S. Pyrazole-based photoinitiator with antibacterial activity, Polimery, 2024, 69, 167-172.
[2] Guo, X., Wang, W., Wan, D., Jin, M. Substituted Stilbene-based D-π-A and A-π-A type oxime esters as photoinitiators for LED photopolymerization, Eur. Polym. J., 2021, 156, 110617.
[3] Cınar, S. A., Güven, M. N., Eren, T. N., Cesur, B., Aleksanyan, M., Dedeoğlu, M., Ökte, N., Aviyente, V., Morlet Savary, F., Lalevee J., Avcı, D. Structure-reactivity relationships of novel monomeric photoinitiators, J. Photoch. Photobio. A, 2016, 329, 77–87.
[4] Özcan, F., Doğruyol, Z., Keskin Doğruyol, S., 4-methyl-4-[2-(naphthalene)-2-oxoethyl] morpholin-4-ium iodide as a water soluble photoinitiator, Polimery, 2023, 68, 215-220.

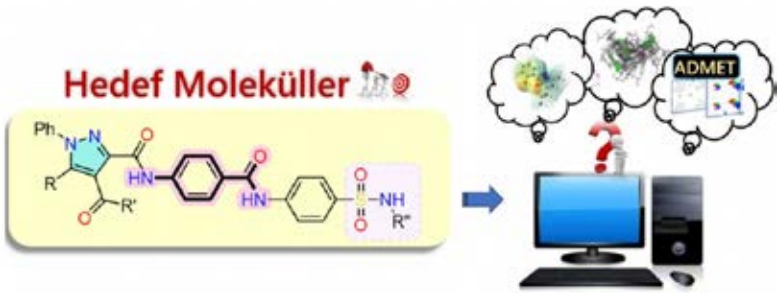
PS-210 [Hesaplamalı Kimya]

Amino Benzamit Köprülü Yeni Pirazol Bileşikleri Üzerine Teorik Çalışmalar

Muhammet Er[1], İrfan Çapan[2], Yusuf Sert[3], İrfan Koca[1]

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Yozgat, 66900, Türkiye
[2]Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Polimer Teknolojisi Pr., Ankara, 66900, Türkiye
[3]Yozgat Bozok Üniversitesi, Sorgun Meslek Yüksekokulu, Otomotiv Teknolojisi Pr., Yozgat, 66900, Türkiye

Farmasötik ve tıbbi kimya alanında oldukça önemli bir yere sahip olan pirazol halkası, ilaçların ya da biyolojik olarak aktif moleküllerin tasarlanması ve sentezlenmesinde en yaygın çekirdeklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. İlaç tasarım stratejileri, ilaç keşfi ve geliştirme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Tıbbi kimyadaki en geleneksel ilaç tasarım stratejilerinden biri olan hibrit ilaç tasarımı, yeni biyoaktif moleküller üretmek için, bir veya daha fazla biyoaktif bileşiğin veya bunların farmakoforik alt birimlerinin, orijinal ilaçların önceden seçilmiş, istenen özelliklerini temsil eden tek bir molekülde birleştirilmesini sağlayan farmakoforları bir araya getirme yöntemidir. Biyoaktif bileşiklerin aktivitelerini geliştirmek, çok hedefli farmakolojik etkiler elde etmek veya canlı metabolizmasında oluşan ilaç direncinin üstesinden gelmek için çeşitli insan hastalıklarında klinik ilaç araştırmalarında hibrit ilaç tasarım stratejisi yaygın olarak kullanılmaktadır [2].



Figür 1. Dizayn edilen hibrit yapılı pirazol bileşiklerinin yapısı

Bu strateji mantığıyla, yapısında pirazol, sülfonamit ve aminobenzamit farmakofor gruplarını barındıran yeni hibrit moleküller tasarlanmıştır. Hedef moleküllerin optimize yapı parametreleri, toplam enerjileri ve dipol momentleri, en yüksek dolu ve en düşük boş moleküler orbitalleri (HOMO ve LUMO), moleküler elektrostatik potansiyelleri ve moleküllere ait non-lineer özellikler 6-311++G(d,p) temel seti DFT/B3LYP metodu ile Gaussian 09W paket programı kullanılarak incelenmiştir. Moleküllerin etki edebileceği reseptörler Swisstarget ile belirlendi ve moleküler kenetlenme metodu ile teorik olarak etkileşim mekanizmaları ve inhibisyon değerleri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aminobenzamit, Moleküler Docking, Pirazol, SwissTarget

Teşekkür: Bu çalışma, Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FÇD-2024-1341 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Devi, N., Shankar, R., Singh, V. 4-Formyl-Pyrazole-3-Carboxylate: A Useful Aldo-X Bifunctional Precursor for the Syntheses of Pyrazole-fused/Substituted Frameworks, J. Heterocycl. Chem., 2018, 55, 373-390. https://doi.org/10.1002/jhet.3045
[2] Szumilak, M., Wiktorowska-Owczarek, A., Stanczak, A. Hybrid drugs-a strategy for overcoming anticancer drug resistance?, Molecules, 2021, 26, 2601. https://doi.org/ 10.3390/molecules26092601.

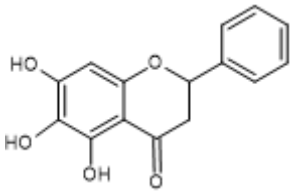
PS-211 [Hesaplamalı Kimya]

Elastaz İnhibitörü Olarak Baicalein ve Türevlerinin Moleküler Modelleme Çalışmaları

***Recep Polat*, Şafak Özhan Kocakaya**
Dicle Üniversitesi

Elastazlar, bağ dokusunun önemli proteni olan elastini ayırma özelliğine sahip bir grup serin proteazlardır. Bunlar çoğunlukla akciğerlerde, damarlarda, lenflerde ve deride dağılmış durumdadırlar. Bulundukları dokularda enflamatuvar doku hasarının çok önemli mediatörleridirler [1] Pankreatik elastaz 240 amino asitin 4 tane disülfit köprüsüyle birbirine bağlandığı tek bir yoğun polipeptit zinciridir. Diğer proteinazlar gibi; pankreatik elastazlarda hidrofobik bir merkeze ve geniş benzerlik dizilerine sahiptirler [2]. Pankreatik elastazın bu iki formu katalitik özellikleri bakımından farklılık gösterir. Pankreatik elastaz herhangi bir prostetik grup ya da metal iyonu içermez ve herhangi bir allosterik aktivatörü ya da inhibitörü de yoktur [3]. Scutellaria baicalensis Georgi, Lamiaceae familyasındaki bir çiçekli bitki türüdür ve kurutulmuş kökü, geleneksel Çin tıbbında yaygın ve tarihsel olarak kullanılmaktadır. Bitkinin kökünden elde edilen, Huang-Qin olarak bilinen ve geleneksel Çin tıbbında yaygın olarak kullanılan ilaç, 2000 yıldan fazla bir süredir kullanılmaktadır. Resmî olarak Çin Farmakopesi'nde listelenmiştir. Bitkilerde yaygın olarak bulunan metabolitlerden olan flavonoidler, S. baicalensis'in kökündeki en önemli biyoaktif bileşenlerdendir [4].

Bu çalışmada in silico çalışmalar ile Baicalein molekülü ve türevleri Elastaz enziminin aktif bölgesine bağlanarak bağlanma enerjisi bağlanma modu ve aktif bölgedeki bağlanma türleri incelenerek inhbisyon etkinliği incelendi. Baicalein molekülünün kristal yapısı (PubChem CID 107935) Ulusal Tıp Kütüphanesi'nden (National Library of Medicine), Elastaz enziminin x-ray yapısı ile www.rcsb.org adresinden temin edilmiştir. Çalışmamızda Baicalein orjinal formunun da dahil olduğu toplam altı farklı türev molekülü belirlenmiştir. Belirlediğimiz moleküllerin iki boyutlu çizimleri Chemskecth programıyla, üç boyutlu yapıları ise BIOVIA Discovery Studio Visualizer [5] programıyla tasarlanmıştır. *In silico* çalışmalar Autodock 4.0 [6] ve Dock 6.0 [7] programı ile kullanılarak yapıldı. Elde edilen hesapsal sonuçlar karşılaştırıldığında birbirini destekler nitelikte olduğu görüldü.



Figür 1. Baicalein iki boyutlu yapısı.

Anahtar Kelimeler: Baicalein, elastaz, moleküler modelleme, Docking.

Kaynaklar

[1] Baylac, S., Racine, P., 2004, Inhibition of Human Leukocyte Elastase By Natural Fragrant Extracts Of Aromatic Plants, International Journal Of Aromatherapy, 14, 179- 182.

[2] Belaaouaj, A., Walsh, B. C., Jenkins, N. A., Copeland, N. G., Shapiro, S. D., 1997, Characterization Of The Mouse Neutrophil Elastase Gene And Localization To Chromosome10, Mammalian Genome, 8, 5–8.
[3] Li-Weber M. New therapeutic aspects of flavones: the anticancer properties of scutel laria and its main active constituents Wogo nin, Baicalein and Baicalin. Cancer Treat Rev. 2009;35(1):57-68.
[4] zhao Q, Chen XY, Martin C. scutellaria baicalensis, the golden herb from the garden of Chinese medicinal plants. sci Bull (Beijing). 2016;61(18):1391-8.
[5] Accelrys Software Inc. Discovery Studio Modeling Environment, Release 3.5 San Diego, Accelrys Software Inc. 2012.
[6] Morris, G. M., Huey, R., Lindstrom, W., Sanner, M. F., Belew, R. K., Goodsell, D. S. and Olson, A. J. (2009) Autodock4 and AutoDockTools4: automated docking with selective receptor flexiblity. J. Computational Chemistry 2009, 16: 2785-91.
[7] J. Wang, R. Wolf, J. W. Caldwell, P. A. Kollman, D.A. Case., Journal of Computational Chemistry, 25, 1157, 2004.
[8] P.T. Lang, D. Moustakas, S. Brozell, N. Carrascal, S. Mukherjee, S. Pegg, K. Raha, D. Shivakumar, R. Rizzo, D. Case, B. Shoichet, I. Kuntz DOCK 6.1. University of California San Francisco 2007.

PS-212 [Hesaplamalı Kimya]

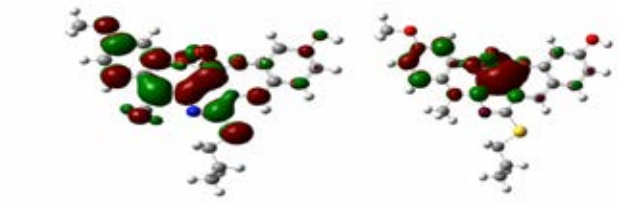
Oksovanadyum(IV) S-Propil Tiyosemikarbazon Bileşiğinin Sentez, Karakterizasyon, Antioksidan Aktivite ve Moleküler Modellemesi

Olcay Bölükbaşı Yalçınkaya[1], Berat İlhan Ceylan[2]

[1]İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul, 34134, Türkiye
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34320, Türkiye

Vanadyum bileşikleri, antitümor ve insülin-mimetik özellikleri gibi farmakolojik aktiviteleri nedeniyle kapsamlı biyolojik araştırmalara konu olmuştur. Vanadil bileşikleri ile diyabet tedavisinde de artan bir eğilim vardır. Vanadyum bileşikleri ve kompleksleri, tüberküloz, insan immün yetmezlik virüsü (HIV) ve şiddetli akut solunum sendromu (SARS) gibi viral enfeksiyonların tedavisinde kullanılmıştır. Tiyosemikarbazonlar ve ayrıca metal komplekslerinin, antitümör, antiviral, antibakteriyel ve antioksidan aktiviteleri gibi çok çeşitli biyolojik aktiviteleri vardır. Oksovanadyum (IV) komplekslerinin küçük yapısal çeşitlilikleri biyolojik rolleri açısından önemli olduğundan, ONS, N_2O, N_2O_2, S_2O_2 donör setlerine sahip çeşitli ligandlarla çok sayıda kompleks literatürde incelenmiştir [1-3].

Biyolojik aktif bir grup olduğu literatür ile desteklenen oksovanadyum(IV) merkezli N_2O_2 tipi S-propil tiyosemikarbazon bileşiğinin çelat kompleksi sentezlendi ve yapısal karakterizasyonu deneysel olarak IR ve UV-vis spektrumları ile incelendi. Moleküler modelleme çalışmaları ile bileşiğin optimize edilmiş geometrisi, tüm temel seviye titreşim modları, MEP (Moleküler Elektronik Potansiyel) analizi ve elektronik geçişleri elde edildi. Modelleme çalışmaları için Gaussian 09W programı kullanıldı [4]. Ayrıca HOMO ve LUMO orbitalleri çizildi (Şekil 1). Elde edilen teorik ve deneysel sonuçlar karşılaştırıldı. Antioksidan kapasite tayini için CUPRAC (bakır (II) iyonu indirgeyici antioksidan kapasite) yöntemi kullanıldı. İlaca benzerlik ve absorpsiyon, dağılım, metabolizma, atılım ve toksisite (ADMET) özellikleri incelendi.



Şekil 1. HOMO ve LUMO orbitalleri.

Anahtar Kelimeler: Oksovanadyum(IV), tiyosemikarbazon, antioksidan aktivite, ADMET, DFT

Kaynaklar

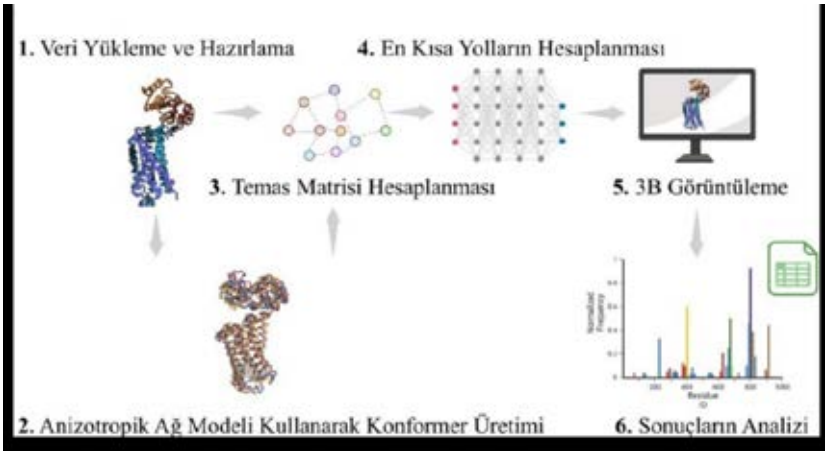
[1] Correia, I., Adao, P., Roy, S., Wahba, M., Matos, C., Maurya, M.R., Marques, F., Pavan, F.R., Leite, C.Q.F., Avecilla, F., Pessoa, J.C., *J. Inorg. Biochem.* 2014, 141, 83-93. https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2014.07.019.
[2] Rehder, D., *Dalton Trans.* 2013, 42, 11749-11761. https://doi.org/10.1039/ c3dt50457c.
[3] *İlhan Ceylan, B., Inorganica Chimica Acta,* 2021, 517, 120186-120195. https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.120186
[4] Frisch, M. J., Trucks, G. W., Schlegel, H. B., Scuseria, G. E., Robb, M. A., Cheeseman, J. R., Pople, J. A. (2009). Gaussian 09, Revision A.02; Gaussian, Inc.

PS-213 [Hesaplamalı Kimya]

Proteinlerde Bilgi Akışının k-En Kısa Yollar ile Öngörülmesi için Bir Program

Ö. Zeynep Güner Yılmaz, Ceren Nur Alp, Özge Kürkçüoğlu
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Protein yapıların dinamiklerinin anlaşılması, biyolojik işlevlerin ve etkileşimlerin çözümlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, bir proteinin çeşitli konformasyonlarında ligand bağlanması sonucu oluşan bir pertürbasyonun proteinde uzak bir bölgeye nasıl iletilebileceği hakkında yol gösterebilecek bağımsız Python tabanlı, ara yüzlü bir program geliştirilmiştir. Burada, iki bölge arasındaki muhtemel iletişim yollarını bulmak için proteinin temas topolojisine dayalı bir rezidü etkileşim ağı [1] oluşturulmaktadır. Oluşturulan ağ baz alarak, ligand bağlanma bölgesi ve aktif bölge arasındaki k adet en kısa yol, Dijkstra [2] ve Yen'in k-en kısa yol algoritmaları [3] kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu yöntem daha önce, protein yapılarındaki allosterik iletişim yollarını ortaya çıkarılmasına [1] ve proteinin farklı konformerleri arasındaki dinamik etkileşimlerin ayırt edilmesine ışık tutmuştur [1,4]. Programın girdisi olarak bir veya birkaç kristal yapı verilmekte, rezidü etkileşim ağyapı modeli parametreleri olan etkileşim yarıçapı ve k değeri kullanıcı tarafından girilebilmektedir (Şekil 1). Elde edilen sonuçların analizi program tarafından görselleştirilmekte ve çıktılar bilgisayara indirilebilmektedir. Programın işleyişi, adrenerjik sinyalleri ileten bir G-protein bağlı reseptör olan ve birçok ilaç çalışmasının odağında yer alan beta-2 adrenerjik reseptör (β2AR) yapısı üzerinde gösterilmiştir. β2AR'nin alosterik ve aktif bölgeleri arasındaki en kısa yollar uygulamadaki ara yüz vasıtasıyla hesaplanmış ve bu yollar yapı üzerinde görselleştirilmiştir. Elde edilen k-en kısa yolların, farklı konformerler arasındaki dinamik etkileşimleri ayırt etmekte faydalı olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Hesaplamalı iş akışı.

Anahtar Kelimeler: Anizotropik ağ modeli, hesaplamalı biyoloji, k-en kısa yol hesaplamaları, protein dinamikleri, protein iletişim yolları.

Kaynaklar

[1] P. Guzel and O. Kurkcuoglu, Biochim. Biophys. Acta - Gen. Subj., vol. 1861, no. 12, pp. 3131–3141, 2017.
[2] E. W. Dijkstra, Numerische mathematik, vol. 1, no. 1. pp. 269–271, 1959.
[3] J. Y. Yen, Manage. Sci., vol. 17, no. 11, pp. 712–716, 1971.
[4] O. Z. Guner-Yılmaz, O. Kurkcuoglu, and E. D. Akten, Arch. Biochem. Biophys., vol. 752, p. 109875, 2024.

Kozmetik Kimyası Poster Sunumları

Cosmetic Chemistry Poster Presentations

PS-214 [Kozmetik Kimyası]

Reaktif Oksijen Türlerini Temizleme Aktivitesine Sahip Polifenol Kompleks İçerikli Renkli Şampuan Geliştirilmesi

Berfin Ak İzgi, Gizem Altunkaya, Mine Mustafaoğlu, Murat Kızıl
Lila Kozmetik A.Ş.

Saç boyama, özellikle moda endüstrisinde popüler hale gelmiştir. Geleneksel saç boyaları, çevresel koşullar, UV ve saça hasar veren ürünler saçta Oksidatif stres oluşturarak hasar meydana getirmektedir. Saç boyama teknikleri genellikle oksidasyon reaksiyonları ile gerçekleşir. Hidrojen peroksit kullanımı saç yapısında hasara neden olur [1]. Uzun vadede, hidrojen peroksit saç folikül büyümesini azaltabilir ve dermatite neden olabilir. Polifenoller, biyolojik olarak aktif bileşiklerdir ve serbest radikalleri nötralize edebilir [2]. Saç boyama uygulamalarında polifenollerin kullanımı biyouyumluluk ve antioksidan özellikleri ile umut vaat etmektedir.

Bu çalışmada, reaktif oksijen türlerini (ROT) temizleme aktivitesine sahip polifenol kompleksli ve saç boyama özelliğine sahip bir şampuan geliştirilmesi hedeflenmektedir. Gallik asit ve kafeik asit içeren polifenoller sayesinde, saç yüzeyinde güçlü hidrojen bağları ile kararlı bir boya kaplaması oluşturacak ve artan antistatik özellik ile hidrofilik karakter sağlanarak statik yükler azaltılacaktır. Polifenol kompleksi ayrıca ROT'u temizleyerek saç foliküllerinin ve saç derisinin sağlığını koruyan bir antioksidan görevi görecektir. Çalışmada, sentezlenen polifenol kompleksinin SEM analizi, DPPH ve hidroksi radikali, süperoksit radikalini söndürme aktiviteleri ölçüldü. Renkli şampuanın gerçek saçlarda uygulama ve yıkama testleri sonucunda renk değişimleri CIELab değerlerine göre test edildi. Geliştirilen polifenol kompleksli renkli şampuanın, saçın korunmasında etkinliği ve güvenilirliği göz önüne alındığında saç boyama uygulamaları için önemli bir potansiyele sahip olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, oksidatif stres, polifenol, şampuan.

Kaynaklar

[1] Kim, T. M., Won, H. J., Yang, J. H., Jo, H., Kim, A. H., Nam, D. & Park, S. Y. Multicolor Hair Dyeing with Biocompatible Dark Polyphenol Complex-Integrated Shampoo with Reactive Oxygen Species Scavenging Activity. Biomimetics, 2023, 8(6), 469. https://doi.org/10.3390/biomimetics8060469
[2] Zhao, S., Wu, X., Duan, X., Zhou, C., Zhao, Z., Chen, H. & Chen, H. Optimal extraction, purification and antioxidant activity of total flavonoids from endophytic fungi of Conyza blinii H. Lév. PeerJ, 2021, 9, e11223. https://doi.org/10.7717/peerj.11223

PS-215 [Kozmetik Kimyası]

Lavanta Hidrosolü İçeren Kozmetik Şampuan Formülasyonlarının Geliştirilmesi

***Büşra Nur Erkol*, Gizem Altunkaya, Sevil Emen, Murat Kızıl, Mine Mustafaoğlu**
Lila Kozmetik A.Ş.

Lavanta, Lamiaceae familyasından değerli, çok yıllık bir bitkidir. Esas olarak uçucu yağı için yetiştirilir ve kozmetik endüstrisinde yaygın olarak kullanılır [1]. Saçın oksidatif hasarı, serbest radikallerin saç proteinlerine, lipitlerine ve DNA'sına zarar vermesiyle oluşur, bu da saçın zayıflamasına, kırılmasına ve yaşlanmasına yol açabilir. Lavanta, antioksidan, anti-inflamatuar ve antimikrobiyal özellikleriyle saçın oksidatif hasarını azaltmada potansiyel bir role sahiptir [2].

Bu çalışmanın amacı, lavanta bitkisinin su buharı distilasyon yöntemi kullanılarak elde edilen hidrosolü ile bir şampuan geliştirilip bu şampuanın oksidatif saç hasarı üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Elde edilen hidrosolün antioksidan aktivitesi, DPPH serbest radikal süpürme yeteneği, toplam fenolik ve flavonoid içeriği spektrofotometrik olarak tayin edildi. Çalışmada kullanılan lavanta bitkisinin toplam fenolik madde miktarı 175.4±2.02 µg GAE/g ekstrakt ve toplam flavonoid içeriği 121.5±1.30 µg/mL olarak belirlendi. Yapılan testler sonucu, lavanta ekstraktının antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlendi. Lavanta hidrosolü ile hazırlanan şampuanın pH, viskozite, yoğunluk, görünüm, koku, renk köpük stabilitesi ölçümleri gibi fizikokimyasal testleri analiz edildi. Şampuanın pH değeri, saç ve cilt için uygun aralıkta olup, viskozite ve yoğunluk değerleri şampuanın ideal akışkanlıkta olduğunu göstermiştir. Köpük stabilitesi testleri, şampuanın temizleme kapasitesini ve kullanım sırasında oluşturduğu köpüğün dayanıklılığı değerlendirildi. Bu sonuçlar, lavanta hidrosolü içeren şampuanın oksidatif stres kaynaklı saç hasarını azaltma potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, antioksidan, saç hasarı, şampuan geliştirme.

Kaynaklar

[1] Dobros, N., Zawada, K., & Paradowska, K. Phytochemical profile and antioxidant activity of Lavandula angustifolia and Lavandula x intermedia cultivars extracted with different methods. Antioxidants, 2022, 11(4), 1-2. https://doi.org/10.3390/antiox11040711
[2] Trüeb, R. M. The impact of oxidative stress on hair. Int. J. Cosmet. Sci. 2015, 37, 25-30. https://doi.org/10.1111/ics.12286

PS-216 [Kozmetik Kimyası]

Kozmetik Ürünlerde Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi İçin İtk-Dpph Testinin Geliştirilmesi

***Arjin Özkalkan*, İsmet Burak Cansız, Yiğit Emir Tekdemir, Büşra Nur Yoldaş, Murat Kızıl, Mine Mustafaoğlu**
Lila Kozmetik A.Ş.

Cilt, vücudun en büyük organı olup dış etkenlere karşı bir bariyer görevi görmektedir. Oksidatif stres cildin yaşlanma sürecinde önemli bir rol oynar. Serbest radikaller ve diğer reaktif oksijen türleri (ROT'lar), insan vücudundaki normal temel metabolik süreçlerden türeyebileceği gibi, X-ışınları, ozon, sigara, hava kirliliği ve endüstriyel kimyasallar gibi çevresel faktörlerden de kaynaklanabilir [1]. Serbest radikallerin oluşumu oksidatif strese yol açarak erken yaşlanmaya, lekelenmelere ve diğer cilt problemlerine sebep olabilmektedir. Kozmetikler cilt sağlığı için kullanılan farmasötik ürünler olup [2], içeriklerindeki antioksidanlar sayesinde foto oksidatif stres sırasında üretilen ROT'u söndürerek ve UV hasarına karşı epidermal savunmanın çeşitli parametrelerini iyileştirerek foto yaşlanmanın önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir rol oynar. Geleneksel tıpta kullanılan en popüler antik bitkilerden biri meyan köküdür (*Glycyrrhiza glabra* L.).

Bu çalışma, meyan kökünün etanol ekstraktıyla geliştirilen bir cilt bakım serumu ile piyasada bulunan 4 farklı ticari cilt bakım ürününde kalitatif antioksidan aktivitenin belirlenmesini amaçlamaktadır. İnce Tabaka Kromatografisi (ITK) ve 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikali taramasına dayalı bir yöntem geliştirilerek farklı kozmetik ürünlerdeki antioksidan içeriği değerlendirilmiş ve ürünlerin oksidatif hasarı engelleyen bileşenler içerip içermediği araştırılmıştır. ITK ve DPPH taraması, kullanımı kolay ve çevre dostu analiz yöntemleri olarak öne çıkmaktadır. Elde edilen veriler, bu yöntemlerin kozmetik ürünlerde antioksidan aktivite değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılabileceğini desteklemekte ve sektörde kalite kontrolü ile tüketici güvenilirliği konularında yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif stres, antioksidan, serbest radikal, meyan kökü, ITK-DPPH

Kaynaklar

[1] Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health, *Phcog Rev.*, 2010, *4*(8), 118. https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902
[2] Kusumawati, I., & Indrayanto, G. Natural antioxidants in cosmetics, *Stud. Nat. Prod. Chem.*, 2013, *40*, 485-505. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59603-1.00015-1

PS-217 [Kozmetik Kimyası]

Bazı Bitki Ekstraktlarının İnsan Saçını Boyama Potansiyellerinin Araştırılması

***Eda Yılmaz*, Gizem Altunkaya, Sevil Emen, Mine Mustafaoğlu, Murat Kizil**
Lila Kozmetik A.Ş

Antik çağlardan beri bitkiler boyama amaçlı kullanılmış olup; gıda, mürekkep, tekstil ve kozmetik alanlarında rol almaktadır. Günümüzde saçlar genellikle sentetik boyalarla boyanmaktadır, bunların çoğu sadece insan saçına değil, çevreye de istenmeyen etkiler göstermektedir. Sentetik boyalara alternatif olarak bitkisel saç boyalarına ilgi artmaktadır [1].

Dış faktörler, saçlarda pigmentleri oksitleyen serbest radikal oluşumuyla saçların renginin solmasına neden olur. Serbest radikal oluşumunu önleyen antioksidanlar, saç boyası formülasyonlarında kullanılmaktadır. Son zamanlarda, bitki ekstraktlarının kullanılması yaygınlaşmıştır [2].

Bitkilerde bulunan antioksidan özellik gösteren organik bileşikler (fenolikler, flavanoidler, tanenler gibi) çevre dostu geçici/yarı kalıcı saç boyalarının geliştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada, renkli pigment içeriğince zengin ve antioksidan özellikleri bulunan Juglans regia L. (ceviz kabuğu), Allium cepa L. (soğan kabuğu), Alkanna tinctora (hava-civa otu), Coffea arabica L. (yeşil kahve çekirdeği), Nigella sativa L. (çörek otu) ekstraktlarının boyama özellikleri değerlendirildi. Antioksidan parametrelerinden total fenolik-flavonoid analizi çalışmalarında en yüksek değeri soğan kabuğu (684.5±3.67 µg GAE/g eksrakt) vermiştir.

Mordanlama çalışmaları, doğal boyaların renk mukavemetini ve yıkama dayanıklılığını artıran doğal bir mordan kullanılarak gerçekleştirildi. Boyalı saçların renk özellikleri CIEL*, a*, b* değerlerine göre elde edildi.

Mordan uygulandıktan sonra sarımsı kahverengi tonlar elde edildi. Sonuçlar, antioksidan ve renk verme özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, sentetik saç boyalarına alternatif olarak çalışılan bitkilerin saç boyası olma potansiyelleri bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Bitkisel boyalar, Kozmetik, Mordan

Polimer Kimyası Poster Sunumları

Polymer Chemistry Poster Presentations

PS-219 [Polimer Kimyası]

Endüstriyel Üretimde Silan Modifiye Poliolefin Kompoundların Çapraz Bağlanma Sürecinin İncelenmesi ve Optimizasyonu

Gülşah Özalp[1], Fatma Sevde Duman[1], Can Solak[1], Semih Öz[1], Serkan Emik[2]

[1]2M Kablo Ar-Ge Merkezi, 2M Kablo San. ve Tic. A.Ş., Tekirdağ
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Kablo sanayinde çapraz bağlı polietilen yalıtım için en sık kullanılan malzemelerden biridir. Yüksek mekanik mukavemeti, darbe dayanımı ve çözücülere karşı dayanıklılık gibi özelliklerinin yanı sıra gerilim dayanımı ve yüksek sıcaklıklarda biçim düzgünlüğünün korunması konusunda başarılı olan çapraz bağlı düşük yoğunluklu polietilen (XLPE) özellikle güç kablolarında tercih edilir [1]. 2M Kablo firmasında çapraz bağlı malzemeler, bakır üzerine M tipi, bariyerli, tek vidalı ekstrüzyon yöntemi ile uygulanır.

Poliolefinlerin çapraz bağlanma prosesi ışınlanma, fotokimyasal ve peroksit kullanımı ile yapılabilir. Kablo sanayi uygulamalarında ise kullanım kolaylığı ve hızı dolayısı ile silan aşılanmış polietilenin su ile çapraz bağlanması yöntemi çoğunlukla tercih edilmektedir. XLPE'nin su ile çapraz bağlanma reaksiyonları, zaman, sıcaklık, morfoloji, örnek kalınlığı ve aşılanmış silan miktarına göre değişiklik göstermektedir [2]

Sanayide kullanılan malzemenin çapraz bağ prosesinin zaman ve kolaylık yönünden optimizasyonu için bu çalışmada silane aşılanmış ticari LDPE nin, ortam neminde, buhar odasında ve su içinde farklı sıcaklıklarda çapraz bağlanma oranları ASTM D-2765 standardına göre jel yöntemi ile tayin edilerek, kablo izolasyonunun IEC 60502-1 standardında verilen 2XI malzeme sınıfına göre mekanik değerleri incelenmiştir.

Bu çalışmada extrüzyon prosesi ile şekillendirilmiş XLPE esaslı kablo örnekleri şekillendirme prosesi sonrası farklı koşullarda çapraz bağlanma prosesine tabi tutularak hazırlanmıştır. Her bir çapraz bağlanma prosesinin etkinliği jel yöntemi ile tayin edilen çapraz bağlanma oranları açısından değerlendirilmiş ve çapraz bağlanmanın nihai ürünün mekanik özellikleri üzerine olan etkisi incelenmiştir. Son olarak, diferansiyel taramalı kalorimetri (Differantial Scanning Calorimetry, DSC) analizleri ile farklı ortamlarda çapraz bağlanan örneklerin erime sıcaklıkları ve erime entalpileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çapraz bağlanma, Kablo, XLPE

PS-221 [Polimer Kimyası]

Poli (Laktik Asit)'in Mekanik ve Reolojik Özelliklerine Epokside Soya Yağı İlavesinin Etkisinin İncelenmesi

***Gülşah Demir*, Sezgi Erdoğan**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Taşköprü Çiftlikköy, Yalova, 77600, Türkiye

Polilaktik asit (PLA), biyobozunur yapısı ve çevresel sürdürülebilirliği ile dikkat çeken bir polimer olup, geniş bir uygulama yelpazesinde kullanılmaktadır. PLA, fosil yakıtlarının kullanımını azaltarak ve geri dönüştürülebilir bir alternatif sunarak çevre dostu bir çözüm sunmaktadır. Ancak, PLA'nın doğal kırılganlığı, darbe dayanımının düşük olması gibi dezavantajlar, malzemenin mühendislik uygulamalarında kullanımını sınırlamaktadır. Bu nedenle, PLA'nın çevreci potansiyelini artırmak ve kullanım alanını genişletmek için çeşitli iyileştirmeler üzerinde çalışılmaktadır.

Bu çalışmada, PLA'nın mekanik ve işleme özelliklerini iyileştirmek amacıyla epokside soya fasulyesi yağı (ESBO) ve akrilik bazlı darbe modifiye edicinin etkileri karşılaştırılmıştır. ESBO, %100 biyobazlı bir ürün olarak çevreci bir alternatif oluştururken, aynı zamanda PLA'nın performansını artırarak sürdürülebilir bir malzeme olarak kullanımını teşvik etmektedir.

Çalışmamızda, PLA polimerine 1, 3 ve 5 phr oranlarında hem ESBO hem de akrilik bazlı darbe modifiye edici eklenmiştir. Hazırlanan bu karışımlar, mikrokompounder cihazında işlenmiş ve enjeksiyon kalıplama yöntemiyle test numuneleri üretilmiştir. Üretilen numunelerin performansları, ISO 180 standardına göre yapılan izod darbe dayanımı testi, diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC), termogravimetrik analiz (TGA), çekme-kopma ve tork reometresi testleri ile değerlendirilmiştir.

Yapılan testler sonucunda, PLA'ya ESBO ilavesinin işlemeyi kolaylaştırdığı ve prosese yardımcı olarak işleme parametrelerini iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, ESBO'nun darbe dayanımını arttırdığı, böylece PLA'nın kırılganlık özelliğinin azaltılabildiği tespit edilmiştir. ESBO'nun sağladığı bu iyileştirmeler, akrilik bazlı darbe modifiye edici ile kıyaslandığında benzer performans göstermiştir. Bu da ESBO'nun, daha çevre dostu bir alternatif olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, PLA polimerine ESBO eklenmesi, malzemenin hem mekanik özelliklerini iyileştirmiş hem de işlenebilirliğini arttırmıştır. Akrilik bazlı darbe modifiye edici ile benzer sonuçlar veren ESBO, daha sürdürülebilir bir seçenek olarak dikkat çekmektedir. Bu bulgular, PLA'nın mühendislik ve endüstriyel uygulamalarda daha geniş bir kullanım alanına sahip olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyobozunur polimer, darbe dayanımı, epokside soya yağı, polilaktik asit.

PS-222 [Polimer Kimyası]

Alternatif Epokside Yağların Sentezi, Özellikleri ve Sürdürülebilirliğe Katkısı

***Simge Uzunok*[1], *Ali Aytaş*[2]**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş

Polivinil klorür (PVC), elektrik kabloları, izolasyonu, ambalajlama, boru, zemin kaplama gibi çeşitli uygulamalarda kullanılan yaygın polimerlerden biridir. Bitmiş üründen beklenen özelliğe göre PVC üretimi sırasında çeşitli katkılar kullanılmaktadır ve plastikleştiriciler kullanılan katkı maddelerinden biridir. PVC sektöründe ikincil plastifiyan ve stabilizan olarak epokside soya yağı yaygın olarak kullanılmaktadır. Epokside soya yağı, özellikle PVC üretiminde plastikleştirici olarak tercih edilmekte olup, ayrıca kaplamalar, yapıştırıcılar ve yağlayıcılar gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda da kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, epokside soya yağı, epokside ayçiçek yağı, epokside pirina yağı ve epokside 2-etilhekzil oleat ürünleri laboratuvar şartlarında sentezlenmiştir. Yağlarda bulunan C=C bağları, asidik bir ortamda hidrojen peroksit dozajlamasıyla epokside edilmiştir Fig.1. İyot indisi ve oksiran analizi takibiyle ürün karakterize edilmiştir. Bu ürünlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri karşılaştırıldığı gibi sürdürülebilirliğe olan etkileri de incelenmiştir. Ayrıca, bahsi geçen ürünler kullanılarak PVC formülasyonları oluşturulmuş ve bu formülasyonlar ile cast film uygulaması yapılarak PVC şeritler elde edilmiştir. Daha sonra, PVC şeritlerin termal stabilite ve mekanik özellikleri değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu testler için tork reometresi, Kongro-red ve çekme-kopma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmamız, bu epokside yağların PVC formülasyonlarında sürdürülebilir alternatifler olarak potansiyelini belirlemeyi ve çevresel ile ekonomik sürdürülebilirliğin artırılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, bu biyobazlı plastikleştiricilerin endüstriyel uygulamalardaki uygunluğuna dair önemli bilgiler sunarak, daha sürdürülebilir malzeme çözümlerine geçişi desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Epokside yağlar, plastifiyan, PVC, sürdürülebilirlik.

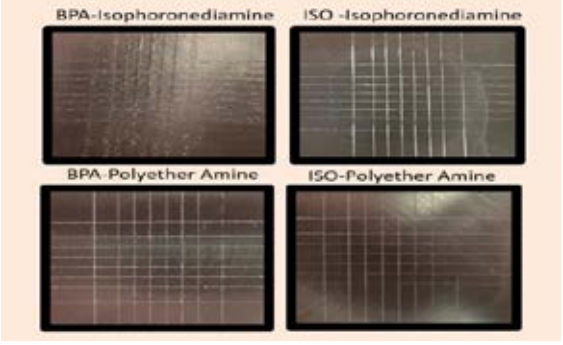
PS-224 [Polimer Kimyası]

İzosorbit Bazlı Biyoepoksi Reçine

***Ayşe Karadağ*, Ahmet Erdem, Derya Aydın Döngör**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Yalova, 77602, Türkiye

Epoksi reçineler endüstriyel uygulamalarda tercih edilen polimerik malzemelerin başında gelir. Epoksi reçinelerin sentezinde sıklıkla kullanılan Bisfenol A (BPA) nihai malzemenin çok sayıda olumlu özelliğinden sorumluyken, insan sağlığına olan olumsuz etkileri ise üzere yıllardır yürütülen birçok çalışmaya konu olmuştur. Endokrin sistemi üzerindeki olumsuz etkileri bu çalışmalarla kanıtlanmıştır. BPA'nın zararlı etkilerinden uzak, nihai üründe aynı veya benzer özellikler oluşturan, doğal kaynaklardan elde edilebilecek alternatif bileşiklerin bulunması konusunda literatür çalışmaları incelenmiş ve insan sağlığına zarar vermeyen siklik yapıda iki hidroksil grubu içeren izosorbit gibi alternatif maddelerin kullanımı üzerinde durulmuştur [1].

Bu bağlamda, izosorbit bazlı epoksi reçinelerin sentezi için yeni yöntemler geliştirilmiştir ve farklı koşullarda elde edilen reçinelerin özellikleri kapsamlı bir şekilde karakterize edilmiştir. İzosorbit bazlı epoksi reçine sentez süreçleri optimize edilerek, optimum koşullarda izosorbit bazlı epoksi reçine sentezlenmiştir [2]. Elde edilen bu ürünün görünüm, viskozite ve eew (epoksi eşdeğer ağırlık) değerlerinin BPA bazlı epoksi reçineye yakın sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Farklı yüzeylerde yapılan kaplama çalışmaları ve yüzey tutunması (Figür 1), sararma stabilitesi ve yüzey ıslanabilirliği sonucuna göre İzosorbit bazlı epoksi reçinenin BPA içermeyen epoksi reçinelerin sentezi ve uygulamaları için umut verici sonuçları olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, epoksi reçinelerin uygulama alanlarını belirlemekte oldukça önemli olan kürleme trendi çalışması, BPA ve izosorbit bazlı epoksi reçine sistemlerine uygulanmıştır [3]. Bu çalışma, endüstriyel uygulamalarda, çevre dostu kaplama ve kompozit malzemelerin geliştirilmesinde, izosorbit bazlı epoksi reçinelerin iyi bir aday olacağını göstermektedir.



Figür 1. BPA ve izosorbit (ISO) bazlı reçinelerin metal kaplama üzerinde yüzey tutunma test sonuçları görseli.

Anahtar Kelimeler: Biyobazlı epoksi reçine, izosorbit, kaplama.

Kaynaklar

[1] Aricò, F., Evaristo, S., & Tundo, P. (2014). The neighbouring effect of isosorbide and its epimers in their reactions with dimethyl carbonate. ScienceOpen Research. https://doi.org/10.14293/s2199-

1006.1.sorchem.ab3r7e.v1.
[2] Łukaszczyk, J., Janicki, B., & Kaczmarek, M. (2011). Synthesis and properties of isosorbide based epoxy resin. European Polymer Journal, 47(8), 1601-1606. https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2011.05.009.
[3] Musa, C., Kervoelen, A., Danjou, P. E., Bourmaud, A., & Delattre, F. (2020). Bio-based unidirectional composite made of flax fibre and isosorbide-based epoxy resin. Materials Letters, 258, 126818. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.126818.

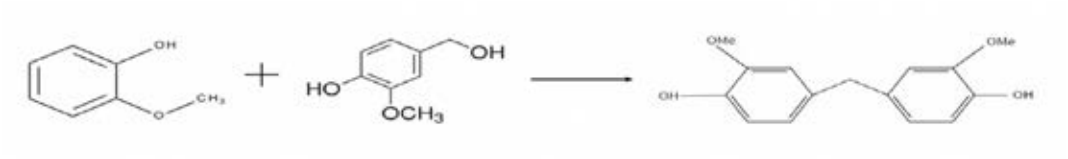
PS-225 [Polimer Kimyası]

Lignin Kaynaklı Biyobazlı Epoksi Reçine Geliştirilmesi

***Selenay Karadağ*, Gökhan Ekinci, Derya Aydın Döngör**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Yalova, 77602, Türkiye

Epoksi reçineler, kompozitler, yapıştırıcılar ve kaplamalar dahil olmak üzere çok çeşitli endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu reçineleri oluşturmak için kullanılan en yaygın maddelerden biri olan Bisfenol A (BPA), sağlık açısından ciddi tehlikeler oluşturmaktadır. Yıllar boyunca yapılan çok sayıda çalışma, BPA'nın endokrin sistemi, erkek ve kadın üreme sistemleri üzerindeki zararlı etkilerini ve bazı kanser türlerinin başlangıcındaki rolünü doğrulamıştır. Bununla birlikte, daha güvenli ve daha çevreci BPA ikamelerinin keşfi kritik önem taşımaktadır. Bu bağlamda, vanilil alkol ve guaiacol, BPA ikamesi olarak umut verici bir madde olan bisguaiacol-F (BGF)'i sentezlemek için kullanılabilir [1]. Çalışmalar, BGF ve BPA'nın yapısal özellikleri paylaşmasına rağmen BGF'nin çok daha az tehlikeli olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, BGF sentezi ve yarı biyobaz bazlı epoksi reçineler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Başlangıçta saf BGF, vanilil alkol ve guaiacol'ün belirli basınç ve sıcaklık seviyeleri altında etkileşimi ile üretilmiştir (Figür 1). Epiklorohidrin daha sonra %50 BPA ve %50 BGF ile reaksiyona sokularak yarı-biyo-bazlı epoksi reçine elde edilmiştir. Bu yeni reçinenin mekanik ve kimyasal özellikleri daha sonra BPA bazlı reçinelerinkiyle karşılaştırıldı. Uygulama testleri, BGF içeren yeni reçinenin BPA bazlı reçinelere çok benzer performans özellikleri gösterdiğini ortaya koymuştur. Yeni reçinenin endüstriyel kullanım potansiyeli, mekanik mukavemeti, yapışkan nitelikleri ve kimyasal direnci üzerine yapılan testlerle doğrulanmıştır. Ayrıca, yeni reçinenin daha düşük toksisitesi hem insan hem de çevre sağlığı için bir dizi fayda sunmaktadır. Özetle, BGF, çevre için uygun epoksi reçinelerin oluşturulmasında BPA'nın yerini alma konusunda büyük umut vaat ediyor. Çalışmanın sonuçları, endüstriyel ortamlarda daha çevre dostu ve güvenli ürünlerin kullanılmasını teşvik etmektedir.



Figür 1. Bisguaiacol-F sentez mekanizması

Anahtar Kelimeler: Biyobazlı epoksi reçine, lignin, bisguaiacol F.

Kaynaklar

[1] Periyasamy, T., Asrafali, S., Muthusamy, S., Kim, S. Replacing bisphenol-A with bisguaiacol-F to synthesize polybenzoxazines for a pollution-free environment, New Journal of Chemistry., 2016, 40(11), 9313-9319. https://doi.org/10.1039/c6nj02242a.

PS-228 [Polimer Kimyası]

β-Mirsen Esaslı PoliHIPE Polimerlerinde Çaprazbağlayıcı Komonomer Türünün Gözenek Morfolojisi ve Mekanik Özellikler Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması

Rumeysa Beyaz[1], Stanko Kramer[2], Burcu Kekevi[3], Emine Hilal Mert[4], Peter Krajnc[2]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova
[2]Maribor Üniversitesi, Kimya ve Kimya Mühendisliği Fakültesi, PolyOrgLab, Maribor
[3]Yalova Üniversitesi, Yalova Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Yalova
[4]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova

Yüksek iç fazlı emülsiyonların hiyerarşik gözenek yapısı oluşturmak üzere bir şablon olarak kullanılması ile sentezlenen polimer köpükler poliHIPE'ler olarak adlandırılır. PoliHIPE'ler açık gözenek yapılarının ve düşük monolit yoğunluğunun sağladığı avantajlara bağlı olarak adsorpsiyon, kromatografi, doku mühendisliği ve enerji depolama gibi pek çok alanda kullanılmak üzere geliştirilmiştir [1]. Ancak literature kazandırılan poliHIPE'ler çoğunlukla petrol türevi monomer esaslı olarak elde edilmiştir. Sürdürülebilir ve daha yeşil poliHIPE'lerin sentezi ise son yıllarda giderek artan bir önem kazanmıştır. Bu amaçla, bir terpen türevi olan β-mirsen esaslı poliHIPE'ler literatürde ayrı bir yer edinmiştir [2,3].

Bu çalışmada ise β-mirsen esaslı poliHIPE'lerin sentezlenmesinde çaprazbağlayıcı komonomer türünün etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda, su/yağ türündeki HIPE'ler içerisinde β-mirsenin poli(etilen glikol dimetakrilat) (PEGDMA) veya EGDMA ile serbest radikal kopolimerizasyon çapraz bağlanması (FRCXL) gerçekleştirilmiştir. Ardından çapraz bağlayıcı türünün elde edilen poliHIPE'lerin gözenek morfolojisi ve mekanik özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Gerçekleştirilen çalışma ile esnek bir yapıya sahip çapraz bağlayıcı kullanılmasının gözenek morfolojisini ve mekanik mukavemeti önemli ölçüde iyileştirdiği saptanmıştır. Ayrıca HIPE şablonundaki çapraz bağlayıcı miktarının değiştirilmesinin nihai malzeme özellikleri üzerinde önemli bir parametre olduğu kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: β-Mirsen, yüksek iç fazlı emülsiyon, gözenekli polimer.

PS-229 [Polimer Kimyası]

Bir Terpen Türevi Olan Geraniolün Gözenekli PoliHIPE Jel Sentezinde Kullanılması

Kübra Çimen[1], Fatma Nur Parın[1], Burcu Kekevi[1], Emine Hilal Mert[1]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova
[2]Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Bursa
[3]Yalova Üniversitesi, Yalova Meslek Yüksek Okulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri, Yalova
[4]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova

Fosil yakıtlardan elde edilen kaynakların tükenme riskine karşı yenilenebilir kaynaklardan elde edilen polimerler, dünyanın her yerindeki araştırma ve teknoloji tesislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda, jellerin geliştirilmesinde kullanılan sentetik polimerler dışında, biyopolimer olarak da bilinen doğal polimerlerin kullanımı giderek önem kazanmıştır. Doğal polimerlerden sentezlenen jellerin, sentetik jellere göre biyouyumluluk ve sürdürülebilirlik açısından önemli avantajları bulunmaktadır [1]. Diğer yandan terpenler de sürdürülebilir polimerlerin sentezinde ilgi görmektedir. Terpenler birçok bitkinin uçucu yağlarının önemli bir bileşenidir. Kimyasal olarak terpenler hidrokarbon yapılı bileşiklerdir. En basit birimleri beş karbonlu izopren yapısıdır. Terpenlerin yapısındaki çifte bağlar bu bio-esaslı bileşiklerin çeşitli uygulamalarda kullanımlarına olanak sağlamaktadır [2]. Özellikle, polimerizasyon reaksiyonlarında veya diğer kimyasal modifikasyonlarda çeşitli fonksiyonel grupların eklenmesine olanak sağlayan çifte bağlar, terpenlerin kullanım alanını genişletmektedir.

Bu çalışmada bir terpen türevi olan geraniol ile gözenekli jel polimerler hazırlanmıştır. Bu amaçla, diüretan dimetakrilat (DUDMA) ve hidroksietil metakrilat (HEMA) çapraz bağlayıcıları kullanılarak geraniolün yüksek iç fazlı emülsiyonlar içinde çapraz bağlanması gerçekleştirilmiştir. Böylece hiyerarşik gözenek yapısına sahip poli(yüksek iç fazlı emülsiyon) [poly(high internal phase emulsion)] – poliHIPE jeller elde edilmiştir. Elde edilen poliHIPE jellerin gözenek morfolojisinin ve fizikokimyasal özelliklerinin yüksek iç fazlı emülsiyon bileşimine bağlı olarak değişimi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geraniol, poliHIPE, terpen.

Teşekkür: Bu çalışma Bursa Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmektedir (Proje No: 221N006).

Kaynaklar

[1] Lin C.C., Metters A.T. Hydrogels in controlled release formulations: Network design and mathematical modeling, Adv Drug Deliv Rev., 2006, 58, 1379–1408. https://doi.org/10.1016/j.addr.2006.09.004.
[2] Kekevi, B., Mert, E.H. Development of terpene based sorbents via emulsion templating: Synthesis and swelling behavior, Reactive and Functional Polymers., 164, July 2021, 104912. https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2021.104912.

PS-230 [Polimer Kimyası]

Biyo-Bazlı Makro Gözenekli Polimer Sorbentler: Sentezi, Fizikokimyasal Özellikleri ve Sorpsiyon Kinetiği

Meltem Sözbir[1], Burcu Kekevi[2], Hatice Hande Mert[3], Mehmet Selçuk Mert[4], Emine Hilal Mert[5]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova
[2]Yalova Üniversite, Yalova Meslek Yüksek Okulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri, Yalova
[3]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova
[4]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Yalova
[5]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova

Doğada en çok bulunan ve yapısal olarak geniş bir çeşitliliğe sahip olan terpenler, izopren birimlerinden oluşan bir hidrokarbon ailesidir [1]. Terpenlerin izopren benzeri kimyasal yapısı ve yapılarındaki çifte bağların işlevselliği, terpenleri çeşitli alanlarda kullanılabilen alternatif kimyasallar haline getirir [2].

Bu çalışmada terpen esaslı yüksek iç fazlı emülsiyonlar (HIPE) hiyerarşik gözenekli poliHIPE sorbentlerin hazırlanmasında kullanıldı. Bu amaçla, HIPE'ler hazırlanırken yenilenebilir monomer olarak bitki bazlı β-mirsen (My) ve D-limonen (Lim), çapraz bağlayıcı komonomer olarak ise biyouyumlu etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) kullanıldı. Sürekli faz bileşimindeki My ve Lim'in toplam hacim oranı %90 ile %50 arasında değiştirilerek 14 farklı poliHIPE sorbent elde edildi. Elde edilen sorbentlerdeki terpen bileşiminin etkisi çapraz bağ yoğunluğu (υ), çapraz bağlar arası molekül ağırlığı (Mc) ve gözenek morfolojisi açısından incelendi. Gözenek morfolojisi SEM analizi ile karakterize edildi. Ardından bir sorbent model olarak seçilerek farklı çözücü ortamlarındaki (hekzan, diklorometan, deiyonize su, deniz suyu, çözücü/su karışımı veya çözücü/deniz suyu) maksimum sorpsiyon kapasiteleri belirlendi. Deneysel veriler Freundlich ve Langmuir izotermlerinin yanı sıra, pseudo-birinci ve pseudo-ikinci dereceden kinetik modellere uyarlandı. Sonuç olarak, değişen My ve Lim oranının gözenek morfolojisini ve fizikokimyasal özellikleri kontrol etmek için anahtar parametre olarak kullanılabileceği saptandı.

Anahtar Kelimeler: β-Mirsen, D-limonen, makrogözenekli polimer, sorbent, yağ/su ayırma.

Teşekkür: Yalova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje Numarası: 2021/AP/0010). Bu çalışma Journal of Applied Polymer Science dergisinde yayınlanmak üzere kabul edildi (https://doi.org/10.1002/app.55897).

Kaynaklar

[1] Kekevi, B. Synthesis of a sulfur-containing polyHIPE from a sustainable monomer by using inverse vulcanization approach, Chemical Papers,2022, 76, 6639–6651. http://dx.doi.org/10.1007/s11696-022-02404-9.

[2] Kekevi, B., Mert, E.H. Development of terpene based sorbents via emulsion templating: Synthesis and swelling behavior, Reactive and Functional Polymers, 2021, 164. http://dx.doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2021.104912.

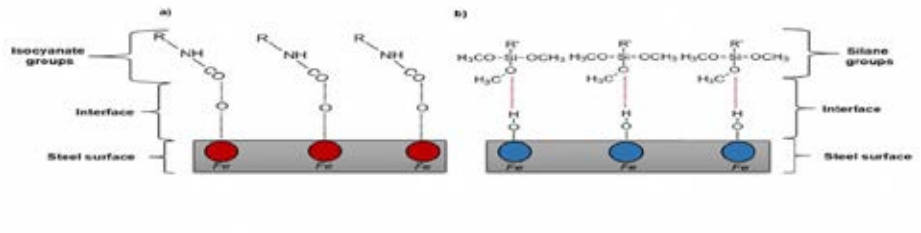
PS-231 [Polimer Kimyası]

Silan Katkı Oranının Değiştirilmesi ile Poliüretan Kaplamanın Yüzey ve Mekanik Özelliklerinin İyileştirilmesi

Nilgün Kızılcan[1], İrem Elmas Kant[2,3], Simge Tarkuc[3], Nesrin Köken[1], Alper Yesilçubuk[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, İstanbul
[3]Arçelik A.Ş. Metal ve Yüzey Teknolojileri Bölümü, Araştırma ve Geliştirme Merkezi, İstanbul

Poliüretan (PU) kaplamaların formülasyonu ve işleme tekniklerindeki sürekli gelişmeler, estetik görünümün yanı sıra çevresel faktörlere karşı korumayı da içermektedir. Silanların oluşturduğu güçlü bağlanma, nem ve ısı gibi zarar verici koşullara karşı oldukça dayanıklı olduğundan kaplamanın dayanıklılığını arttırır. Ayrıca birçok çalışma, polimer matristeki silan gruplarının varlığının, çelik ve alüminyum yüzeyler üzerindeki kaplamaların korozyon direncini arttırdığını göstermektedir. Bu çalışmada, polietilen glikol 600 (PEG600), izoforon diizosiyanat (IPDI) ve trimetoksisililpropilkarbamoiloksiheksan (TMSCH) silan bazlı katkı maddesi içeren PU kaplamanın formülasyonu, çizilmeye karşı yüksek dirençli kaplama elde etmek için optimize edilmiştir. Kaplamaların özelliklerindeki değişim, kaplama formülündeki TMSCH içeriğinin ağırlıkça %1,5'ten %43,1'e değiştirilmesiyle incelenmiştir. PU formülasyonuna ağırlıkça %43,1 oranında TMSCH eklenmesi, saf PU filmle karşılaştırıldığında çizilme direnci ve ıslanabilirlik özelliklerinde önemli bir gelişme sağlamıştır. Homojen olarak hazırlanan mikron kalınlığındaki kaplamalar, taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi ve Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) kullanılarak karakterize edilmiştir. Sonuçlar, PU kaplama matrisinde silan katkı maddelerinin varlığını doğrulamaktadır. PU formülasyonunda TMSCH'nin arttırılmasıyla üretan bağlarının oluşumu yoluyla çapraz bağlanma ağlarının artması nedeniyle mekanik özellikler iyileşti. Silan katkısı içermeyen PU kaplama hidrofilik özellikler ve kırıklı yüzey morfolojisi gösterirken, silan katkısının artmasıyla PU kaplamaların yüzey özellikleri iyileşti. Hazırlanan PU kaplama, beyaz eşya uygulamaları için umut verici bir aday haline getiren şeffaflık, hidrofobiklik, çizilme direnci ve mekanik mukavemet gibi birleşik özellikleri gösterdi [1].



Figür 1. Kaplama ile yüzey arasındaki yapışmayı gösteren temsili şekiller [1].

Anahtar Kelimeler: Hidrofobik, kaplama, poliüretan, silan, yapışma.

Teşekkür: Yazarlar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2244 Endüstriyel Doktora Programına teşekkür eder (İstanbul Teknik Üniversitesi-Arçelik Proje No: 118C104). Ya-

zarlar, İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu (İTÜ BAP; Proje No.: TDK-2022-43539) tarafından finanse edildiğini kabul etmektedir. Yazarlar, TÜBİTAK 1515- Öncül Ar-Ge Laboratuvarı Destek Programından sağlanan mali destek için teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Kant İ.E., Tarkuç S., Köken N., Yeşilçubuk S.A., Kızılcan N., Enhancement of the Surface and Mechanical Properties of Polyurethane Coating Through Changing the Additive Ratio of Silane. Adv. Mater. Interfaces 2024, 11, 2300944. https://doi.org/10.1002/admi.202300944

PS-232 [Polimer Kimyası]

Epoksi Bazlı Kaplamaların Sol-Jel Yöntemi ile Sentezi ve Fiziksel/Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

Nesrin Köken[1], Elif Keskin[2,3], Nilgün Kızılcan[1], S. Alper Yeşilçubuk[3], Simge Tarkuc[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul
[3]Arçelik A.Ş. Metal ve Yüzey Teknolojileri Bölümü, Araştırma ve Geliştirme Merkezi, İstanbul

Epoksi bazlı kaplamaların sentezi amacıyla (3-glisidoksipropil) trimetoksisilan (GPTMS), tetraetil ortosilikat (TEOS), perflorodesiltrietoksisilan (PFDTES) ve perflorooktiltrietoksisilan (Dynasylan F 8261) reaktanları kullanılarak spin kaplama yöntemiyle 304, 430 paslanmaz çelik ve cam yüzeyler üzerine kaplamalar gerçekleştirilmiştir. Kaplamaların eldesinde sol-jel yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak GPTMS ve TEOS reaktanlarının hidrolizi yoluyla öncül çözeltiler hazırlanmıştır. Ardından öncül çözelti, PFDTES ile kondenzasyon reaksiyonuna sokularak epoksi kaplama 1 (EC1) çözeltisi hazırlanmıştır. İkinci olarak öncül çözelti, Dynasylan F 8261 ile kondenzasyon reaksiyonuna sokularak epoksi kaplama 2 (EC2) çözeltisi hazırlanmıştır. Kaplamalar 100oC'lik etüvlerde 3 saat boyunca kürlenmiştir. Yüzeyler üzerinde çatlak, kabarcık, kırışıklık ve pürüzlülüğün gözlenmediği homojen kaplamalar elde edildikten sonra kaplamaların karekterizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kaplamaların karekterizasyonu için ilk olarak Fourier dönüşümlü kızılötesi (FTIR) analizi ve su temas açısı ölçümleri yapılmıştır. Ardından fiziksel testler olarak kalınlık ölçümü, görünüm testi, parlaklık ölçümü, renk ölçümü, geçirgenlik, tutunma testi, esneklik/konik bükme testi, darbe testi ve çizilme direnci testleri yapılmıştır. Korozyon testlerinden tuzlu su sisi testi (10-günlük çevrim) ve nem testi (30-günlük çevrim) yapılmıştır. Kaplamaların morfolojik analizi için yüzey ve kesitlerinden taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi yapılmıştır. Su temas açısı sonuçlarına göre hidrofobik yüzeyler elde edilmiştir. Renk ölçüm testine göre lokal renk değişimi gözlemlenmemiştir. Cam yüzeylerin epoksi bazlı kaplama ile kaplandıktan sonra yapılan ölçümlerde geçirgenliğinin değişmediği gözlemlenmiştir. Kaplamaların kalınlığı yaklaşık 5 mikrondur. Kaplamalar yüzeye %100 tutunmuştur. Esneklik/konik bükme ve darbe testleri sonucu yüzeylerdeki kaplamaların korunduğu görülmüştür. Kaplamalar çizilme direnci göstermemiştir. Kaplamaların tuzlu su testi ve nem testi sonunda korunmuş olması korozyon direncine sahip olduklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Epoksi kaplama, hidrofobik yüzey, spin kaplama, sol-jel.

Teşekkür: Yazarlar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2244 Sanayi Doktora Programı-İstanbul Teknik Üniversitesi-ARÇELİK A.Ş., 118C104 nolu proje, TÜBİTAK 1515 ve İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi ne (İTÜ-BAP Proje No: TDK-2021-43296) teşekkür ederler.

PS-233 [Polimer Kimyası]

Terpen Esaslı Polimerik Mikroküre Destekli Kompozit Faz Değiştiren Malzemelerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Meltem Sözbir[1], Burcu Kekevi[2], Hatice Hande Mert[3], Mehmet Selçuk Mert[4], Emine Hilal Mert[5]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova
[2]Yalova Üniversite, Yalova Meslek Yüksek Okulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri, Yalova
[3]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Yalova
[4]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Yalova
[5]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova

Faz değiştiren malzemeler (FDMler), faz değiştirmek suretiyle ısıl enerjinin gizli ısı olarak depolanmasını sağlayan fonksiyonel malzemelerdir. FDMlerin sahip oldukları faz geçiş sıcaklıkları ve ısıl enerji depolama kapasitesine bağlı olarak birçok potansiyel uygulama alanı bulunmaktadır. Son yıllarda, FDMlerin faz değişim esnasında görülebilen sızıntı problemi ve düşük ısı iletimi gibi dezavantajlarından dolayı doğrudan kullanımı yerine, şekilce kararlılığının sağlandığı kompozit formları ilgi çekmektedir [1]. Doğada farklı türler halinde yaygın olarak bulunan terpenler, kimyasal yapısındaki doğal çift bağlardan dolayı, sürdürülebilir kaynaklı polimerik ürünlerin hazırlanması için iyi bir alternatiftir [2]. Terpen esaslı polimerlerin tasarımı ve sentezi, terpen moleküllerindeki konjuge çift bağlar, hidroksil ve karboksil gruplarının kimyasal işlevselliklere bağlı olarak çeşitli kimyasal stratejileri ve polimerizasyon yöntemlerini gerektirmektedir [3].

Bu çalışmada, organik esaslı bir FDM olan palmitik asit içerikli kompozit FDMler hazırlanmış ve karakterize edilmiştir. Bu amaçla farklı oranlarda silika (SiO2) nanopartikül katkılı ve katkısız terpen esaslı mikroküreler süspansiyon polimerizasyonu yöntemi ile sentezlenmiş ve palmitik asit impregnasyonuyla şekilce kararlı kompozit FDMler elde edilmiştir. Elde edilen kompozit FDMlerin morfolojik, kimyasal ve ısıl özellikleri karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faz değiştiren malzemeler, ısıl enerji depolama, terpenler, silika nanopartikül.

Kaynaklar

[1] Mert, H.H., Kekevi, B., Mert, E.H., Mert M.S. Development of composite phase change materials based on n-tetradecane and β-myrcene based foams for cold thermal energy storage applications, *Thermochimica Acta*, 2022, 707,179116. https://doi.org/10.1016/j.tca.2021.179116.

[2] Kekevi, B., Mert, E.H. Development of terpene based sorbents via emulsion templating: Synthesis and swelling behavior, *Reactive and Functional Polymers*, 2021, 164, 104912. https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2021.104912.

[3] Zhao, J., Schlaad, H. Synthesis of Terpene-Based Polymers. In: Schlaad, H. (eds) Bio-synthetic Polymer Conjugates, Advances in Polymer Science, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011, 253. https://doi.org/10.1007/12_2012_166.

PS-234 [Polimer Kimyası]

Susuz Yağ/Yağ Emülsiyon Sistemleri Kullanılarak Kompozit Faz Değiştiren Malzemelerin Hazırlanması

Meltem Sözbir[1], Burcu Kekevi[2], Hatice Hande Mert[3], Mehmet Selçuk Mert[4], Peter Krajnc Krajnc[5], Emine Hilal Mert[6]

[1]Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Malzeme Mühendisliği
[2]Yalova Üniversite, Yalova Meslek Yüksek Okulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri
[3]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği
[4]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği
[5]Maribor Üniversitesi, Kimya ve Kimya Mühendisliği Fakültesi, PolyOrgLab
[6]Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği

Isıl enerjinin duyulur ve gizli ısı olarak depolanması için kullanılan faz değiştiren malzemeler (FDM'ler) önemli bir akıllı malzeme sınıfıdır. FDM'ler yapılarına göre organik, inorganik, organik ve ötektik olarak [1] veya katı-katı, sıvı-gaz, katı-gaz ve katı-sıvı olarak sınıflandırılabilir. Katı-sıvı FDM'ler yüksek ısı depolama kapasiteleri ve faz değişim süreci sırasında daha az hacim değişikliği göstermeleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. FDM'lerin kapsüllenmesi uygulama performansı yönünden çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Kapsülleme, FDM'nin uygun bir kaplama veya kabuk malzemesiyle kaplanması işlemidir. Temel amacı ise FDM'nin sıvı ve/veya katı fazını tutmak ve onu çevreden izole etmektir. Ayrıca, FDM'nin ısıl ve mekanik dayanımının arttırılması, çevreyle reaksiyonunun azaltılması gibi avantajları da mevcuttur. Ayrıca FDM'nin doğrudan kullanımının uygun olmadığı uygulamalarda da avantaj sağlar [3].

Bu çalışmada, organik FDM'lerin kapsüllenmesi ilk defa modifiye SiO_2 ile stabilize edilmiş susuz yağ/yağ sistemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, konsantre yağ/yağ emülsiyonları akrilat esaslı monomer karışımı ve n-hekzan kullanılarak hazırlanmıştır. Emülsiyonların uygun koşullarda polimerleştirilmesi ile kompozit FDM'ler hazırlanmıştır. Emülsiyonların damla yapısı optik mikroskop, kompozit FDM'lerin morfolojisi SEM ile incelenmiştir. Ayrıca kompozit FDM'lerin ısıl özellikleri ise DSC ve TGA ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağ/yağ emülsiyon, kompozit faz değiştiren malzeme, Isıl enerji depolama.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir. Desteğinden ötürü TÜBİTAK'a teşekkür ederiz (Proje No: 222Z192).

Kaynaklar

[1] Wang X., Li W., Luo Z., Wang K., Shah S.P., A critical review on phase change materials (PCM) for sustainable and energy efficient building: Design, characteristic, performance and application. *Energy and Buildings*, 2022, 260, 111923. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.111923.

[2] Pielichowska K., Pielichowski, K. Phase change materials for thermal energy storage. *Progress in Materials Science*, 2014, 65,67-123, https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2014.03.005.

[3] Salunkhe P.B., Shembekar P.S., A review on effect of phase change material encapsulation on the thermal performance of a system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2012, 16(8) 5603-5616. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.05.037.

PS-235 [Polimer Kimyası]

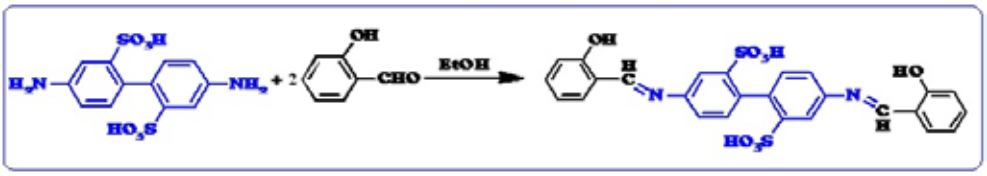
Difenil ve Disülfo Grupları İçeren Dihidroksi Yapılı Schiff Bazı Bileşiğinin Sentezi ve Karakterizasyonu

İsmet Kaya[1], Feyza Kolcu[2], Sude Suel[1]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya, Fizikokimya Anabilim Dalı, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Lapseki, Çanakkale

Yapısında sülfo grubu içeren aromatik mono veya diamin bileşikleri tekstil, boya ve polimer eldesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tip bileşiklerin aromatik aldehit veya ketonlarla kondenzasyon tepkimeleri sonucu Schiff bazı bileşikleri elde edilir [1]. Elde edilen bileşiklerin yapısında birden fazla fonksiyonel grup bulunduğundan poli(ester), poli(eter), poli(üretan) ve poli(azometin) gibi bileşiklerin eldesinde çıkış maddesi olarak kullanılırlar. Schiff bazı bileşiğinin eldesi için; belli bir miktar 4,4′-diamino-2,2′-bifenil sülfonik asit 100 mL'lik bir balonda 15 mL etanolde çözüldü. Daha sonra belli miktarda 2-hidroksi benzaldehit 5 mL etanolde çözüldükten sonra deney balonuna damla damla ilave edilip 70 °C'de 5 saat refluks edildi (Şema 1). Oluşan ürün etanolde kristallendirildi. Elde edilen aromatik halkalı Schiff bazı bileşiği 24 saat 50 °C'de vakum etüvünde kurutulduktan sonra ürünün verimi %80 olarak hesaplandı [1].

Elde edilen bileşiğin yapı aydınlatması için FT-IR, UV-Vis, 1H NMR ve 13C NMR ölçümleri alındı. Bu bileşiğin karakterizasyon işlemleri için ise Floresans, TGA ve CV ölçümleri alındı. Bileşiğin yapısındaki fenil gruplarından dolayı termal kararlılığının çok yüksek olduğu gözlendi. TGA ölçümlerine göre Schiff bazı bileşiğinin ilk bozunma sıcaklığı 347 °C ve 1000 °C'deki kalıntı miktarı ise %41,24 olarak hesaplandı.



Şema 1. Schiff bazı reaksiyonu.

Anahtar Kelimeler: Schiff bazı, termal özellikler, optik özellikler, floresans.

Kaynaklar

[1] Kolcu, F., Çulhaoğlu, S., Kaya, İ. Synthesis, optical and electrochemical abilities of highly soluble poly(epoxy-ether)s bearing perylene bisimide units and their enhanced thermal properties by curing process, Progress in Organic Coating, 2019, 137, Article Nu. 105284. https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2019.105284.

PS-236 [Polimer Kimyası]

Poliamit 6/Termoplastik Elastomer Karışımlarının Uyumlaştırılması ve Karakterizasyonu: O-POSS Nanoparçacığının Etkisi

Rumeysa Yıldırım[1], Güralp Özkoç[2], Olcay Mert[3], Mehmet Kodal[1]

[1]Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
[2]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[3]Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli

Bir mühendislik termoplastiği olan poliamit 6 (PA6), sahip olduğu yüksek mekanik ve ısıl dayanım, kimyasallara ve korozyona karşı olan yüksek direnç gibi özellikleri sayesinde endüstride oldukça fazla uygulama alanında yer almaktadır [1-4]. Tüm bu avantajlarının yanında zayıf boyutsal kararlılığı ve yeterli seviyede olmayan çentikli darbe dayanımı PA6'nın kullanım alanlarına sınırlandırmalar getirmektedir. Karşılaşılan bu dezavantajlar PA6'nın farklı polimerlerle özellikle de elastomerlerle karışımlarının hazırlanması yoluyla aşılabilmektedir [5-6]. Son zamanlarda hem termoplastiklerin hem de elastomerlerin özelliklerini taşımalarıyla ve bu sayede farklı sektörlerde uygulama alanlarının bulunması sebebiyle ön plana çıkan termoplastik elastomer (TPE)'ler, PA6'nın toklaştırılması konusunda yeni bir alternatif malzeme olmuştur [7-8]. Polimer karışımlarının neredeyse tamamı karışamaz karakterdedir ve istenilen özelliklerin elde edilebilmesi adına arayüzey etkileşiminin iyileştirilmesi ve kararlı bir faz morfolojisi sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda uyumlaştırıcılar tercih edilmektedir [5]. Oksijen (O) ve silisyum (Si) içeren, kafes yapıdaki hibrit polihedral oligomerik silseskuiokzan (POSS)'lar sağladıkları esnek fiziksel ve kimyasal özellikleriyle polimer karışımları için alternatif bir uyumlaştırıcı potansiyeli taşımaktadırlar. Bu çalışmada, literatürde ilk kez, sürekli fazı PA6 olan PA6/TPE karışımları herhangi bir reaktif grup içermeyen oktaizobütil POSS (O-POSS) nanotanecikleri ile uyumlaştırılmıştır. Örneklerin hazırlanması aşamasında; öncelikle PA6/TPE/O-POSS karışımları Xplore marka laboratuvar ölçekli bir mikro-harmanlayıcı ile eriyik olarak harmanlanmış, ardından da eriyik haldeki karışımlar Xplore marka laboratuvar ölçekli bir mikro-enjeksiyon cihazı ile kalıplanmıştır. Elde edilen karışımların mekanik, morfolojik ve reolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; çekme testi, darbe testi, reoloji analizi ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karakterizasyon, PA6, POSS, TPE, uyumlaştırma.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 120M718 numaralı proje ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] González, I., Eguiazábal, J. I., Nazabal, J. Attaining High Electrical Conductivity and Toughness in PA6 by Combined Addition of MWCNT and Rubber. Compos. Part A Appl. Sci. Manuf., 2012, 43, 1482–1489. https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2012.03.013.
[2] Li, D., Song, S., Li, C., Cao, C., Sun, S., Zhang, H. Compatibilization Effect of MMA-Co-GMA Copolymers on the Properties of Polyamide 6/Poly(Vinylidene Fluoride) Blends. J. Polym. Res., 2015, 22, 1–8. https://doi.org/10.1007/s10965-015-0749-8.
[3] Shojaei, A., Fereydoon, M. Taguchi Analysis of Extrusion Variables and Composition Effects on the Morphology and Mechanical Properties of EPR-g-MA Toughened Polyamide 6 and Its Composite with

Short Glass Fiber. Mater. Sci. Eng. A, 2009, 506, 45–57. https://doi.org/10.1016/j.msea.2008.11.025.
[4] Sun, G., Qin, C., Xi, Z., Xu, Z., Sun, W., Zhao, L. Modeling of the Dehydration Process Coupled with Solid-State Polymerization in Nylon 6 Drying Column. Macromol. React. Eng., 2015, 9, 442–452. https://doi.org/10.1002/mren.201400062.
[5] Hou, L., Liu, H., Guisheng, Y. Preparation and Characterization of Thermoplastic Polyurethane Elastomer and Polyamide 6 Blends by in Situ Anionic Ring-Opening Polymerization of ε-Caprolactam. Polym. Eng. Sci., 2006, 46, 1196–1204. https://doi.org/10.1002/pen.20589.
[6] Kim, B. K., Baek, S. H., Kim, M. S. Reactive Blends of Polyamide 6 with Polyester Elastomer Using Coupling Agents. J. Appl. Polym. Sci., 2004, 91, 3966–3973. https://doi.org/10.1002/app.13631.
[7] Banerjee, S. S., Bhowmick, A. K. An Effective Strategy to Develop Nanostructured Morphology and Enhanced Physico-Mechanical Properties of PP/EPDM Thermoplastic Elastomers. J. Mater. Sci., 2016, 51, 6722–6734. https://doi.org/10.1007/s10853-016-9959-7.
[8] Saha, S., Bhowmick, A. K. Computer Simulation of Thermoplastic Elastomers from Rubber-Plastic Blends and Comparison with Experiments. Polymer (Guildf)., 2016, 103, 233–242. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2016.09.065.

PS-237 [Polimer Kimyası]

EPDM Matrisinde Karbon Karası Dağılım Seviyesine Çift Vidalı Ekstrüderin Kovan ve Vidası Arasındaki Mesafenin Etkisinin İncelenmesi

Rumeysa Yıldırım[1], Nursel Karakaya[2], Güralp Özkoç[3], Mehmet Kodal[1]
[1]Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
[2]Xplore Instruments, Sittard, Hollanda
[3]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Karbon karası (CB), kolay işlenebilirliği ve takviye edici özellikleri nedeniyle kauçuk sektöründe en sık kullanılan dolgu maddesidir. Ayrıca, karbon karası diğer konvansiyonel katkı malzemelerinden farklı olarak 50 phr gibi çok yüksek oranlarda da kauçuk malzemeler için takviye edici olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, yüksek oranlarda kullanıldıklarında kauçuk matris içinde dağılım seviyeleri nihai ürünün mekanik performansını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, karbon karasının polimer matris içinde homojen olarak dağılması ve polimer ile karbon karası arasında etkin bir arayüzey oluşturulması istenilen mekanik ve reolojik özelliklerin elde edilebilmesi bakımından oldukça önem arz etmektedir [1,2]. Kauçuk endüstrisinde kauçuk hamurları hazırlanırken sıklıkla dahili karıştırıcılar, Banbury, kullanılmaktadır. Dahili karıştırıcılarda dolgu malzemesinin polimer içinde dağılım seviyesi Banbury duvarı ile rotor tipleri arasında ürünün sıkıştırılması ile elde edilmektedir [3,4]. Bu çalışma kapsamında yüksek oranda karbon karası ile takviye edilmiş EPDM temelli kauçuk hamurları yeni nesil Xplore model vidaları eş yönlü dönen ve vida adımları iç içe geçmiş bir mikro-harmanlama cihazı kullanılarak hazırlanmıştır. Ekstrüder vidası ile kovanı arasındaki mesafe değiştirilerek harmanlama esnasında malzemeye uygulanan kayma kuvvetleri değiştirilmiş ve bu durumun karbon karasının EPDM matris içinde dağılım seviyesine olan etkileri ele alınmıştır. Aynı reçeteye sahip olan kauçuk hamurları aynı zamanda bir Banbury mikser kullanılarak da hazırlanmış ve karbon karasının EPDM matris içinde dağılım seviyesi incelenmiştir. Her iki konvansiyonel işleme tekniği ile üretilmiş olan örnekler bir sıcak pres kullanılarak vulkanize edilmiş ve elde edilen plakalardan standart test örnekleri elde edilmiştir. Elde edilen EPDM/CB kompozitlerinin reolojik, mekanik, dinamik-mekanik ve morfolojik özellikleri CB dağılım seviyesine bağlı olarak yapı-özellik bakımından değerlendirilmiştir. Genel bir sonuç olarak, kovan ve vidalar arasındaki boşluğun daha düşük olması durumunda CB dağılımının önemli derecede iyileştirildiği ve bu durumun kompozit malzemenin performans özelliklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dispersiyon, EPDM, karbon karası, mekanik özellikler, reolojik özellikler.

Kaynaklar

[1] Abdelsalam, A. A., Araby, S., El-Sabbagh, S. H., Abdelmoneim, A., Hassan, M. A. (2021). Effect of carbon black loading on mechanical and rheological properties of natural rubber/styrene-butadiene rubber/nitrile butadiene rubber blends. Journal of Thermoplastic Composite Materials, 34(4), 490-507.
[2] Nor, N. M., Othman, N. (2016). Effect of filler loading on curing characteristic and tensile properties of palygorskite natural rubber nanocomposites. Procedia Chemistry, 19, 351-358.
[3] Drobny, J. G. (2016). Fluoroelastomers. In: Fluoroelastomers Handbook. William Andrew Publishing. pp. 107-130.
[4] Yazıcı, N., Kodal, M., Özkoç, G. (2021). Lab-scale twin-screw micro-compounders as a new rubber-mixing tool:'a comparison on EPDM/carbon black and EPDM/silica composites'. Polymers, 13(24), 4391.

PS-238 [Polimer Kimyası]

Lignosülfonat Modifiyeli Reçinelerle Çevre Dostu ve Sürdürülebilir Ağaç Bazlı Levhaların Geliştirilmesi

Nilgün Kızılcan[1], Ümran Burcu Alkan[2], Merve Aslan Kadız[2], Nesrin Köken[1], Elif Turan[2], Başak Bengü[2], Özge Yetkin[3], Halim Boztepe[3]

[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş., Ar-Ge Merkezi, İstanbul, 34906, Türkiye
[3]Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi AnabilimDalı, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, İstanbul, Türkiye

Bu çalışmada hammadde olarak sürdürülebilir kaynaklardan üretilen yonga levhalar için, standart şartlarını sağlayacak mekanik ve fiziksel özelliklere sahip, çevre-insan sağlığı açısından uygun, biyobazlılık oranını artıracak ve formaldehit emisyonu oranını düşürecek çevre dostu lignosülfonat bazlı reçineler sentezlenmiştir. Lignosülfonat içeren tutkallar geliştirilerek performans testleri gerçekleştirilmiş ve yonga levha prototipleri üretilmiştir. Bu çalışmada sürdürülebilir hammadde kaynaklarından üretilen yonga levhalar için, standartları karşılayacak mekanik ve fiziksel özelliklere sahip, çevre-insan sağlığına uygun, formaldehit emisyonu düşük, çevre dostu, biyobazlı hibrit lignosülfonat bazlı reçineler sentezlenmiştir. Lignosülfonat içeren tutkallar geliştirilerek, bu tutkallar ile yonga levha prototipleri üretilmiş ve levhaların performans testleri incelenmiştir. Lignin, bitkilerde bulunan karmaşık ve yüksek moleküler ağırlıklı bir biyopolimerdir. Lignin, genellikle kağıt ve kağıt hamuru endüstrisinde yan ürün olarak elde edilir. Kağıt endüstrisinde odun hammaddesinden selüloz elde edilmesinden sonra atıl kalan malzeme özelliğindedir. Ligninin bir tipi olan lignosülfonatlar sülfonat grubu içermekte olup amonyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum sülfonatları olarak isimlendirilmektedirler. Lignin ağacın yapısındaki komponentleri birbirine bağlayan doğal ve çevre dostu bir bileşendir. Lignin kimyasal yapısı oldukça karmaşıktır ve çeşitli fenolik bileşikler içerir, bu da ona benzersiz özellikler kazandırır. Tutkalların mekanik mukavemetini arttırmak için hibrit reçinelerin eldesinde kullanım potansiyeli bulunmaktadır. Ağaç bazlı panel endüstrisi için geliştirilen UF ve MUF tutkalları ve bu tutkalların lignosülfonat içeren prepolimerleri, in situ yöntemi ile reaksiyon ortamına eklenmesi ile sentezlenmiştir. Sentezlenen tutkallar uygun proses şartları altında odun yongaları ile bir araya getirilerek levha prototipleri elde edilmiştir. Geliştirilen levhaların performansları, çeşitli mekanik ve fiziksel testler ile incelenmiştir. Yonga levha ağaç bazlı olması sebebiyle sürdürülebilir bir malzeme olma özelliğine sahiptir. Doğal lif içeren kompozit teknolojisinin yeşil-kimya ile geliştirilecek ve sürdürülebilir malzemeler için önemli bir katkı olacaktır. Karbon emisyonu yüksek olan malzemeler yerine, karbon depolama özelliği olan ağaç bazlı malzemelerin kullanımını arttırmak sürdürülebilir üretim ve döngüsel ekonomiye katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Lignosülfonat, hibrit reçine, ahşap yapıştırıcı, yonga levha paneli.

Teşekkür: Yazarlar, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 1004 "Çevreye Uyumlu Sürdürülebilir İleri Araç Teknolojileri" APYK4.2 de "Otomotiv Sektöründe Kullanılan Ağaç Bazlı Kompozitlere Alternatif Hafif ve Sürdürülebilir Kompozit Malzemelerin Geliştirilmesi" isimli ve 22AG018 numaralı proje ve TÜBİTAK 2244 Sanayi Doktora Programı-İstanbul Teknik Üniversitesi-Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş., 118C107 nolu proje ve ayrıca İstanbul

Teknik Üniversitesi, BilimselAraştırma Projeleri Koordinasyon Birimine (İTÜ-BAP Proje No: TYL-2024-45887) teşekkür ederler.

Kaynaklar

[1] Alkan Ü.B., Kızılcan N., Bengü B., "Lignosulfonate and glycidyl ether modified urea formaldehyde wood adhesives for interior particleboard production" Pigment & Resin Technology Pigment & Resin Technology 2023, Emerald Publishing Limited [ISSN 0369-9420] [DOI: 10.1108/prt-08-2023-0076],

PS-239 [Polimer Kimyası]

Biodegradable Polyolefin Blown Film Production

Kürşat Sayraç, Hüner Aydın, Şule Bayram, Melih Şenses
Pelsan Tekstil, Ar-Ge Merkezi, Tekirdağ

As Pelsan Tekstil, in order to bring sustainable solutions to the use of polymers in the world, we have developed the world's first biodegradation technology that can provide full microbial conversion of polyolefins in open environment. This technology can provide full biodegradation on PP & PE materials. The advanced catalytic system converts PP and PE materials into wax. Unlike oxo-degradation, no microplastics or toxic substances are left behind in the post-degradation stage, thanks to a bio-available wax that naturally occurring microorganisms can easily assimilate. According to research, polymer use in the world is over 311 million tons. While the demand for polymers is projected to increase by 5.1% between 2020 and 2030, the recycling rate is only 14%. The non-recyclable portion accumulates as waste in soil and oceans. Biodegradable polymers are biodegraded by various microorganisms and enzymes in nature and broken down into their natural components. Thus, they can be recycled into the natural cycle without leaving microplastics. However, they are considerably more expensive than non-biodegradable polymers. In addition, biodegradable polymers are very vulnerable to heat and are damaged during extrusion. Therefore, our project goal is to make our product biodegradable by using an optimum amount of additives with our standard polyethylene film production formulation without making any changes in the technologies we already use. The biodegradation process is dominated by different factors including polymer properties, the type of organism and the nature of the pretreatment. Polymer properties such as the mobility of the polymer chains, crystallinity, molecular weight, the type of functional groups and substituents present in the structure, the plasticizers or additives present, all play an important role during degradation. The additive has the ability to promote different chemical reactions upon the polymer structure simultaneously. Our individually formulated additive acts as an initial food-source for microbes to help boost the biodegradation in the early stages of decay. The technology is fully compatible with normal mechanical recycling processes. No adverse impact on the mechanical characteristics and optical aspect of recycled products when mixed into the standard recycled supply chain.

Keywords: Biodegradable, polyethylene, blown film, additive.

PS-240 [Polimer Kimyası]

Tarımsal Atıkların Daha Sürdürülebilir Deri Retenaj Ajanı Sentezinde Kullanılması

***Samet Kaymakçı*, Nur Başak Ergun Erşen, Şevki Karagöz, Gülizar Kaya, Oya Kontart**
Organik Kimya San. ve Tic. A.Ş., 34075, İstanbul, Türkiye

Dünya çapındaki en eski endüstrilerden biri olan deri işleme sektöründe deriye istenen özelliklerin verilmesi için birçok kimyasal kullanılmaktadır. İklim nötrlüğüne ulaşma hedefiyle oluşturulan sıkı mevzuatlar ve petrole dayalı ekonominin etkileri konusunda artan kamuoyu farkındalığı nedeniyle bu endüstri, çevre dostu deri işlemeye yönelik kimyasallar arayışındadır [1,2]. Bunu başarmanın bir yolu, çevresel etkisi yüksek petrokimyasallar yerine yenilenebilir veya atık hammaddeler kullanılmasıdır [3,4]. Bu çalışmada deri endüstrisinin sürdürülebilirliğini artırmak amacıyla biyobazlı deri retenaj polimeri sentezi incelenmiştir. Bu amaçla, fosil bazlı monomerlerin bir kısmı tarımsal atıkların fermentasyonuyla elde edilen biyobazlı monomerle değiştirilerek sulu çözelti polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir. %50 yenilenebilir içeriğe sahip olarak geliştirilen polimer, deri retenaj ajanı olarak kullanıldığında iyi performans gösterdiği saptanmıştır. Biyobazlı retenaj ajanı ile işlem görmüş derinin fiziksel ve mekanik özellikleri, benzer performans gösteren akrilik polimerle işlem görmüş deri ile karşılaştırılmıştır. Geliştirilen biyobazlı retenaj polimerinin, deri endüstrisi tarafından yaygın olarak kullanılan geleneksel petrokimya bazlı retenaj ajanlarına çevre dostu bir alternatif olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyobazlı, deri işleme, retenaj, sürdürülebilirlik, tabaklama.

Kaynaklar

[1] Sancaklı, A., Başaran, B., Arıcan, F., İşmar, E., vd. (2023). Utilization of Collagen Wastes as Bioretanning Agent and Effects on the Mechanical Properties of Leather. Textile and Apparel, 33(4), 330-336. https://doi.org/10.32710/tekstilvekonfeksiyon.1066721.
[2] China, C. R., Maguta, M. M., Nyandoro, S. S., Hilonga, A., vd. (2020). Alternative Tanning Technologies and Their Suitability in Curbing Environmental Pollution from the Leather Industry: A Comprehensive Review. Chemosphere, 254, 126804. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126804.
[3] Ballús, O., Bacardit, A. (2020). Sustainable Products in the Leather Industry. Proceedings of the 8th International Conference on Advanced Materials and Systems, 361-336. https://doi.org/10.24264/icams-2020.iv.3.
[4] Ballús, O., Guix, M., Baquero, G., Bacardit, A. (2023). Life Cycle Environmental Impacts of a Biobased Acrylic Polymer for Leather Production. Polymers, 15(5), 1318. https://doi.org/10.3390/polym15051318

PS-241 [Polimer Kimyası]

Sterilizasyona Uygun SW Yemek Kabı Yapılarında Kullanılan PP ve PP-MAH Harmanlarına Nem Etkisinin Araştırılması

***Gizem Sır*, Emre Gültekin, Miray Aykaç, Mahmut Semiz, Ersin Gül**
İspak Ambalaj, Ar-Ge Departmanı, Kocaeli

Polipropilen (PP) sahip olduğu yüksek mekanik ve kimyasal dayanım, termal kararlılık ve kolay işlenebilirlik özelliklerinden dolayı yapı, mobilya, otomotiv, gıda, elektrik ve elektronik gibi sektörlerde tercih edilmektedir. PP, gıda sektöründe son zamanlarda hazır yemeklerin paketlenmesi ve uzun süre raflarda saklanması için düz kenarlı kaplarda (Smootwall, SW) kullanılmaktadır. SW gıda kaplarında yaygın olarak kullanılan malzeme ise alüminyum olmaktadır. PP'nin tek başına alüminyuma olan adezyonunun düşük olması nedeniyle modifiyeli PP bağlayıcılar ile beraber kullanımı gerekliliktir. Modifiye PP bağlayıcıları arasında endüstride ve bilimsel araştırmalarda sıkça kullanılan ürün ise maleik anhidrit olmaktadır. Sterilizasyona uygun gıda ürünleri 1 yıl raf ömrü süresince sızdırmazlığı yüksek, hava almadan ve ürün kalitesi bozulmaması gereklidir. Bu noktada kullanılan PP kaplamaların içerisinde nem olmamalı ve alüminyum üzerine iyi adezyon göstermelidir. Bu çalışma kapsamında, alüminyum/PP-MAH/PP yapısında sterilizasyona uygun PP-MAH ve PP polimerlerin üzerinde nemin, yapışma gücü, adezyon ve otoklav performansına olan etkileri araştırılmıştır. Nem, polimerik kaplama sistemlerinde akışın bozulması, düşük adezyon gücü, yırtık oluşumu gibi görsel bozukluklara neden olmaktadır. Bu kapsamda kaplama yapılmadan önce polimerler endüstriyel tip silika jeller içeren kuru havalı nem alıcılı bir kurutucu cihaz içerisinde 90 °C sıcaklıkta 2 saat, 3 saat ve 4 saat bekletilmiştir. Farklı kurutma seviyelerine sahip PP-MAH ve PP sistemlerin ekstrüder akışı, hazırlanan numunelerin alüminyum adezyon gücü çekme test cihazı, sterilizasyon prosesi öncesi ve sonrası yapışma gücü kontrolü çekme test cihazı, sterilizasyon prosesine uygunluğu ise 125 °C sıcaklıkta 45 dakika boyunca otoklav cihazı ile kontrol edilmiştir. Çalışmanın en önemli sonucu, nem alma süresi arttıkça polimer malzemelerin kaplama akışının iyileşmesi, sterilizasyon ve yapışma gücü performansının artmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Adezyon, gıda, nem, polipropilen, sterilizasyon.

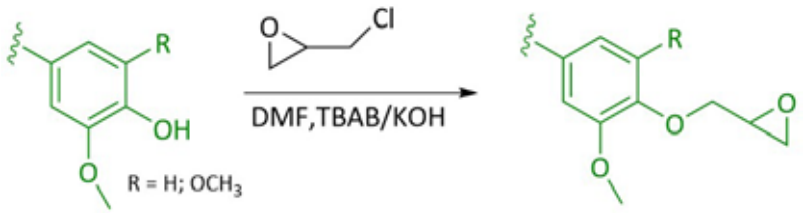
PS-242 [Polimer Kimyası]

Organosolv lignin Temelli Epoksi Reçinelerin Sentezi ve Karakterizasyonu

***Okan Günaydın*, Emel Karakurt, Şevval Demetgül, Melda Çelik, Sururi Baran Öneren**
Koruma Klor Alkali Sanayi ve Ticaret A.Ş., Kocaeli, 41900, Türkiye

Petrol türevi kimyasallardan üretilen epoksi reçineler, çok yönlü özelliklerinden dolayı yapıştırıcı, kaplama ve kompozit uygulamalarda kullanılmaktadır. Yaygın olarak bisfenol A (BFA) ve epiklorohidrin (EKH) reaksiyonundan elde edilen epoksi reçine, mükemmel kimyasal ve mekanik özelliklere sahiptir. Maalesef Bisfenol-A kullanımı, endokrin bozucu ve kanserojen etkileri ve sürdürülebilirliği konusunda artan endişelerle karşı karşıyadır [1]. Bu nedenle epoksi reçine formülasyonunda BFA'nın yerini alabilecek alternatif, yenilenebilir ve sürdürülebilir hammaddelerin belirlenmesi büyük ilgi görmektedir. Lignin bünyesinde p-hidroksi-fenil, alifatik hidroksil ve karboksilik asit gruplarını barındıran biyo-temelli, aromatik yapısından dolayı epoksi reçinelerin sentezinde bisfenol-A'nın ümit verici yenilenebilir bir alternatifi olabilir [2].

Bu çalışmada, organosolv lignin kullanılarak epoksi reçinelerin sentezi gerçekleştirilmiştir. Lignin, fenolik yapısı ve reaktif grupları sayesinde epoksi sistemlerle kolayca reaksiyona girebilmektedir. Sentezlenen lignin temelli epoksi reçineler, çeşitli karakterizasyon teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Fourier dönüşümlü infrared spektroskopisi (FTIR) ve nükleer manyetik rezonans (NMR) spektroskopisi gibi analitik yöntemlerle yapı doğrulaması yapılmış, termogravimetrik analiz (TGA) ve diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC) ile termal özellikler belirlenmiştir.



Figür 1. Organosolv lignin tabanlı epoksi reçine sentezi.

Anahtar Kelimeler: Bisfenol-A, epiklorohidrin, epoksi reçine, organosolv lignin.

Teşekkür: Bu çalışma 22AG048 proje numarasıyla TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) 1004 programı kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Rocca, Y.D., Traini, E.M., Diomede, F., Fonticoli, L., Trubiani, O., Paganelli, A., Pizzicannella, J., Marconi, G.D., Current Evidence on Bisphenol A Exposure and the Molecular Mechanism Involved in Related Pathological Conditions, Pharm., 2023,15(3):908. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15030908.

[2] Gioia, C., Colonna, M., Tagami, A., Medina, L., Sevastyanova, O., Berglund, L.A., Lawoko, M., Lignin-Based Epoxy Resins: Unravelling the Relationship between Structure and Material Properties, Biomacromolecules, 2020, 21, 5, 1920–1928. https://doi.org/10.1021/acs.biomac.0c00057.

PS-243 [Polimer Kimyası]

Biyobazlı Basınca Duyarlı Nanokompozit Katkılı Çevre Dostu Yapıştırıcılar

Nesrin Köken[1], Nilay Helvacıoğlu[2]
[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul
[2]İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul

Yapıştırıcılar, çeşitli yüzeyleri bir araya getiren malzemelerdir. Kullanım hacimleri oldukça az olmasına rağmen, endüstri için büyük önem arz etmektedirler. Yapıştırıcılar kendi aralarında orijinlerine, üretim yöntemlerine ya da kullanım şekillerine göre çeşitli şekillerde gruplandırılabilirler. Çoğunluklu da endüstrilerde en çok tercih edilen yapıştırıcılar, petrol temellidir. Ancak, bu yapıştırıcılar hem üretim hem de kullanım aşamalarında çevreye toksik ve uçucu organik bileşenler salabilmektedir [1,2]. Diğer yandan tükenen petrol kaynakları ve sirküler ekonomi ihtiyacı da, biyobazlı polimer ve yapıştırıcıların kullanımını teşvik etmektedir. Bu çalışmada da biyobazlı doğal kauçuk ve tannen kullanılarak endüstriyel yapıştırıcı geliştirilmesi hedeflenmiştir. Doğal kauçuk (DK) tamamen biyobazlı bir malzeme olup, "Hevea Breailiensis" ağacının lateks sıvısından elde edilmektedir [3]. Polilaktik asit (PLA), şeker pancarı ve mısır gibi tarım ürünlerinin fermentasyonundan elde edilen laktik asitten sentezlenmekte olan biyobazlı bir polimerdir [4]. Tanen kızılçam ağacının kabuklarından elde edilen tamamen sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen biobazlı bir prepolimerdir. Bu çalışma kapsamında DK'nın ana polimer olarak kullanıldığı bir endüstriyel yapıştırıcı hazırlanmıştır. Adhezyon kuvvetini arttırmak için katkı olarak PLA ve PLA bazlı, ağırlıkça %1 sepiyolit (Sp) ve %1 nano-TiO2 içeren nanokompozitler sentezlenmiştir. Bu çalışmada kızılcam tanini [5] ile PLA-Tanin kopolimeri de sentezlenmiştir. Tüm bu sentezlenen biyobazlı yapıştırıcıların kimyasal karakterizasyon analizleri spektroskopik yöntemlerle yapılmıştır. Sonrasında, PLA-Sp, PLA-TiO2 nanokompozitleri ve PLA-Tanin kopolimeri ile DK bazlı yapıştırıcılar hazırlanarak, bunların yapışma performans testleri yapılmıştır. Biyolojik temelli hammaddeler kullanılarak, endüstriyel bir yapıştırıcı geliştirilmek ana hedef olan bu çalışmada çevre dostu yapıştırıcılar geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PLA, doğal kauçuk, tanin, nanokompozit., biyobazlı yapıştırıcı.

Teşekkür: Bu çalışmaya olan desteklerinden dolayı, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Vakfı'na (İTÜ-BAP Proje No: TDK-2022-43601) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Skeist, Irving (ed.). Handbook of adhesives. Springer Science & Business Media, 2012.
[2] Mathias, J.-D.; Grédiac, M.; Michaud, Patrick. Bio-based adhesives. In: Biopolymers and biotech admixtures for eco-efficient construction materials. Woodhead Publishing, 2016. p. 369-385.
[3] Hassan, Elwathig, et al. Dynamic mechanical properties and thermal stability of poly (lactic acid) and poly (butylene succinate) blends composites. Journal of fiber Bioengineering and Informatics, 2013, 6.1: 85-94.
[4] Viljanmaa, M.; Södergård, A.; Törmälä, P. Lactic acid based polymers as hot melt adhesives for packaging applications. International journal of adhesion and adhesives, 2002, 22.3: 219-226.
[5] Oktay, Salise; Kizilcan, Nilgün; Bengü, Başak. Development of bio-based cornstarch-Mimosa tannin-sugar adhesive for interior particleboard production. Industrial Crops and Products, 2021, 170: 113689.

PS-244 [Polimer Kimyası]

Hidrofobik Yüzeylerin Geliştirilmesi ve Uygulamaları

***Ayda Yari-Ilkhchi*[1,2], *Hatice Pınar Kırlı*[1], *Fatma Seniha Güner*[1,2]**
[1]İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2]Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (SUNUM), Tuzla, İstanbul

Son on yılda, su itici ve hidrofobik katı yüzeyler, malzeme biliminde büyük ilgi görmüştür. Bu yüzeyler, bilimsel önemlerinin yanı sıra leke tutmayan tekstiller, yansıma önleyici kaplamalar, yapışmayı önleme, mikroakışkan cihazlarda sürtünme azaltma, kendi kendini temizleyen yüzeyler, korozyon ve kirlenmeyi önleme gibi çeşitli pratik uygulamalar nedeniyle popülerlik kazanmıştır.[1]. Hidrofobik ve süperhidrofobik yüzeylerin üretimi için litografi, elektrokimyasal büyütme, kendi kendine şekillenme, sol-jel ve polimerizasyon yöntemleri dahil olmak üzere birçok yöntem geliştirilmiştir [2]. Hidrofobik ve süperhidrofobik yüzeylerin üretimi genellikle karmaşık ekipman ve zaman alıcı süreçler gerektirir, bu da endüstriyel ölçekte uygulanmasını zorlaştırır. Ayrıca, bileşenler arasındaki etkileşimler tam olarak anlaşılmamış olup, farklı yüzey serbest enerjileriyle katı yüzey modifikasyonunun ıslanabilirliği ve performansı üzerine çok az çalışma mevcuttur. Bu zorluklara yanıt olarak, hidrofobik, şeffaf ve kendi kendini temizleyen kaplamalar geliştirmeye yönelik araştırmalar sürdürülmektedir [3]. Mevcut çalışma, metil metakrilat (MMA) ve 3-(trimetoksisilyl)propil metakrilat (TMS)'ın UV kopolimerizasyonunu ile hidrofobik nanokompozit kaplamalar hazırlamak için basit ve makul maliyetli bir kaplama süreci sunmaktadır. Çalışmada kağıt ve cam yüzeylere kaplama yapılmıştır. Kaplamanın performansını artırmak için MMA:TMS oranı 30:70, 50:50 ve 70:30 olarak değişitirilerek sentezler gerçekleştirilmiştir. Karakterizasyon için Fourier dönüşümlü kızıl ötesi (FTIR) spektrofotometresi, diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC), temas açısı ve taramalı electron mikroskopu (SEM) çalışmaları yapılmıştır. FT-IR analizine C=C pikinin şiddetinin azalmasından sentezin başarıyla gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Temas açısı analizinde sadece polimetil metakrilat (PMMA) kaplı yüzeyin yaklaşık 68.66°+ 2.1 (cam) ve 68.5°+7.5 (kağıt) olan temas açısının, kompozit kaplamada sırasıyla 82.32±1.1° ve 84.64±7.6°'ye yaklaştığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışmada etkili polimerizasyon ile hidrofobik özelliklere sahip kaplamalar üretildiği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fotopolimerizasyon, hidrofobik yüzey, MMA, TMS, yüzey kaplama.

PS-329 [Polimer Kimyası]

Kompozit Taş Doymamış Polyester Tasarımı

***Tila Çeçen*, Kadri Uzun**
DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Doymamış polyester, polihidrik alkol ile polibazik asitin polikondenzasyon reaksiyonu sonucu birden fazla ester bağının bir araya gelmesiyle oluşan üründür. Bu ürünün mekanik mukavemetinin yüksek olması, korozyon direncinin olması, çeliğe göre çok daha hafif olması polyester ürünlerinin günden güne kullanımının artmasını sağlayan avantajlarından bazılarıdır. Çeşitli uygulamalarda polyester reçinesinin hafif, ortam koşullarına dayanıklılık avantajından yararlanılmaktadır [1].

Breton teknolojisi mühendsilik döküm teknolojilerinden bir tanesidir. Breton teknolojisi vakum, sıcaklık yardımı ve basınçlı kalıplama metoduyla sentetik granitin üretilebildiği bir üretim teknolojisidir. Mühendislik döküm teknolojisinde kullanılan kuvars, mermer gibi malzemelerin bir bağlayıcı polyester ile dökümü sağlanır. Polyesterin kürlenme sırasında ve tamamlandıktan sonra çatlama, dönme ve çekme olmaması ürünün reçinesinden beklenen ana parametrelerdir [2,3].

Bu çalışmada üründe çatlama, dönme ve çekme problemlerini çözmek amacıyla diğer breton, çimstone teknolojilerine uygun reçinelere göre daha esnek yapısı olan aynı zamanda HDT (yük altında eğilme sıcaklığı) değerini daha yüksek elde etmek amaçlanmıştır. Reçinenin reaktifliğini azaltarak daha esnek doymamış polyester reçine tasarımı için isoftalik asit yerine ortoftalik anhidrit tercih edilmiştir. Bu asit tercihi ile doğrudan reaktifliğin düşmesi sağlanmıştır. Bu tip reçine için ortoftalik esaslı, orta reaktiviteli, orta viskoziteli polyester tasarımı yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit taş, doymamış polyester, breton teknolojisi.

Kaynaklar

[1] A. Frodet; and P. Arland; "Unsaturated Polyesters"; Comprehensive Polymer Science; Pargamon Press, New York, Ch. 19, 331; 1989
[2] L. B. Manfredi; E. S. Rodr guez; M. W. Przybylak and A. V zquez; Polymer Degradation and Stability; 91(2); 255-261; 2006
[3] M. Avella; R. Dell'erba; E. Martuscelli; R. Partch; J. Polym. Mater.; 17; 445; 2000.

Fizikokimya Poster Sunumları

Physical Chemistry Poster Presentations

PS-245 [Fizikokimya]

Benzimidazol İçeren Schiff Baz Ligandları ve Metal Komplekslerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Boyar Maddeli Güneş Pili Uygulamaları

***Ayşe İnan Duyar*, Esin İspir**
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş

Güneş pilleri çok çeşitte üretilirler; bunlardan bazıları organik fotovoltaikler (OPV), boya duyarlı güneş pilleri (BDGP), hibrid (organik+inorganik) güneş pilleri şeklindedir. Organik fotovoltaiklerde, hibrid ve boya duyarlı güneş pillerinde verimi arttırmak adına yeni iletken polimerler ve küçük moleküller kullanılmaktadır [1]. Organik ve boya duyarlı güneş pillerinde, çok çeşitli sınıfa ait boyalar kullanılmaktadır. Bu yapıdaki güneş pillerinde kullanılacak boya molekülünün gelen ışığı soğurması gerekmektedir. Bu boya molekülleri yarı iletken yüzeye kuvvetli soğurum yapmalıdır ve boyanın çözünürlüğü iyi olup yarı iletken yüzeye tutunabilecek fonksiyonel yan grupları içermelidir [3]. Bu nedenle, organik ve boya duyarlı güneş pillerinde boya olarak ftalosiyaninler, kumarinler, konjuge polimerler, polimerler, perilenler, imidazoller ve benzimidazoller kullanılmıştır.[2].

Metal iyonları (Cu ve Ru) kullanılarak schiff baz metal komplekslerin sentezlenmesi amaçlanmaktadır.Kompleksler kaplanarak fotovoltaik pillerin üretimi gerçekleştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Schiff bazı, güneş pili, azo.

Kaynaklar

[1] Akiyama T., Maruhashi H., Oku T., Suzuki A., Yamasaki Y., Fabrication and Characterization of PCBM: P3HT-based Thin-film Organic Solar Cells with Zinc Phthalocyanine and 1,8- Diiodooctane, Chemical and Materials Engineering, 2017, 5(1), 17.
[2] Kumar P., Organic Solar Cells, 1, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca, Raton, London, New York, 2017.
[3] Gratzel M., Solar Energy Conversion by Dye-Sensitized Photovoltaic Cells, Inorganic Chemistry Article, 2005, 44, 6841-6851.

PS-246 [Fizikokimya]

Sülfo Grubu İçeren Dihidroksi Yapılı Schiff Bazı Bileşiğinin Sentezi ve Termal Özellikleri

İsmet Kaya[1], Sude Suel[1], Feyza Kolcu[2]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Anabilim Dalı, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Lapseki, Çanakkale

Amin fonksiyonel grup içeren alifatik ve aromatik yapılı organik bileşiklerin mono veya dialdehit bileşikler ile kondenzasyon tepkimesinden Schiff bazı bileşikleri elde edilir [1]. Schiff bazı bileşikleri imin bağından ve yapısında bulunan fonksiyonel gruplara bağlı olarak farklı renkte oluşurlar. Bu renkli özelliklerinden dolayı boyama işlemlerinde yaygın bir şeklide kullanılırlar. Yine bu Schiff bazı bileşiklerinin geçiş metalleri ile kompleks bileşikleri de elde edilir. Belli bir miktar 2,5-di amino benzen sülfonik asit 100 mL'lik bir balona konulduktan sonra üzerine 10 mL etanol ilave edilerek çözüldü. Daha sonra eşdeğer miktarda 2-hidroksi benzaldehit 5 mL etanolde çözüldükten sonra deney balonuna ilave edilip 70 °C'de 5 saat refluks edildi (Şema 1). Oluşan ürün etanolde kristallendirildi.



Şema 1. Schiff bazı reaksiyonu.

Elde edilen aromatik halkalı dihidroksi bileşiği 24 saat 50 °C'de vakum etüvünde kurutulduktan sonra ürünün verimi %85 olarak hesaplandı [2, 3]. Elde edilen bileşiğin yapı aydınlatması için FT-IR, UV-Vis, 1H NMR ve 13C NMR ölçümleri alındı. Bu bileşiğin karakterizasyon işlemleri için ise Floresans, TGA ve CV ölçümleri alındı. Bileşiğin yapısındaki fenil gruplarından dolayı termal kararlılığının çok yüksek olduğu gözlendi. TGA ölçümlerine göre Schiff bazı bileşiğinin ilk bozunma sıcaklığı 290 °C ve 1000 °C'deki kalıntı miktarı ise %32 olarak hesaplandı.

Anahtar Kelimeler: Schiff bazı, termal özellikler, floresans, iyon sensörü.

Kaynaklar

[1] Kaya, İ., Boz, M.E., Kolcu, F. 3-Aminopropyltriethoxysilane-mediated (phenoxy-imine) polymers: Synthesis and characterization, *Polymer Bulletin*, 2019, 76, 1651-1674. https://doi.org/10.1007/s00289-018-2457-0.
[2] Kolcu, F., Çulhaoğlu, S., Kaya, İ. Synthesis, optical and electrochemical abilities of highly soluble poly(epoxy-ether)s bearing perylene bisimide units and their enhanced thermal properties by curing process, *Progress in Organic Coating*, 2019, 137, 105284. https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2019.105284.
[3] Kolcu, F., Çulhaoğlu, S., Kaya, İ.Comparative study of bis-Schiff case containing conjugated oligomers based on phosphate and silane moieties: Investigation of photophysical and thermal properties, *ACS Omega*, 2024, 9, 24789-24806. https://doi.org/10.1021/acsomega.4c01403.

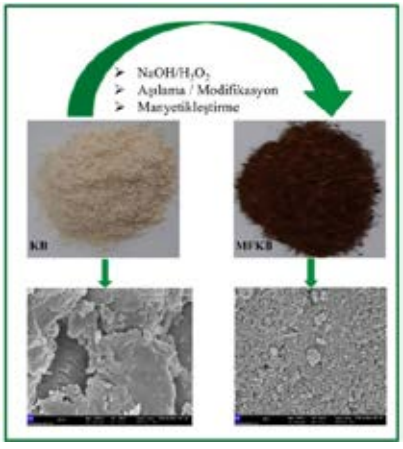
PS-247 [Fizikokimya]

Kenevir Biyokütlesinden Yeşil Adsorban ve Karakterizasyonu: Katyonik Boyaların Sulu Çözeltilerden Adsorpsiyonu

Devlet Yeter Karanfil[1], Ramazan Coşkun[2]
[1]Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Ens., Kimya, Yozgat, Türkiye
[2]Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Kimya, Yozgat, Türkiye

Dünya genelinde farklı endüstri alanlarında kullanılan 700 bin tonun üzerinde üretimi olan 100 binden fazla boya türünün olduğu düşünüldüğünde, boyaların küresel boyutta kirliliğe (yol açtığı) söylenebilir [1]. Toksisiteleri göz önüne alındığında [2], bu tür kirleticileri içeren atık suların çevreye boşaltılmadan önce temizlenmesi son yıllarda oldukça ilgi gören araştırma konularındandır. Bu amaçla kullanılabilecek, doğal kaynaklardan kirlilik giderimi yüksek olan yeşil adsorbanların geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Dünya çapında yıllık üretimi 140 milyar ton olarak belirtilen ve ana yapısal bileşeni selüloz olan lignoselülozik tarımsal biyokütlenin, yeşil adsorban üretimi için önemli bir hammadde kaynağı olabileceği pek çok araştırmacı için ilgi alanı olmuştur [3].

Bu çalışmada, lignoselülozik tarımsal atık olan kenevir biyokütlesi (KB) NaOH/H2O2 ile aktive edilmiş, ardından aşı kopolimerizasyon ve modifikasyonla adsorptif özellikleri iyi olan sülfonik ve karboksilik asit gruplarıyla fonksiyonlandırılmış, sonrasında da birlikte çöktürme yöntemi ile manyetikleştirilme gerçekleştirilerek selüloz destekli manyetik biyokompozit (MFKB) adsorban hazırlanmıştır. Hazırlanan adsorbanın karakterizasyonu çeşitli tekniklerle (FTIR, FE-SEM-EDX, STEM, XRD, TG/DTG, VSM ve BET) gerçekleştirilmiş ve metilen mavisi (MB), kristal violet (CrV) ve malaşit green oksalat (MGO) boyalarının birlikte (karışım) sulu çözeltilerden gideriminde adsorban olarak kullanılabilirliliği araştırılmıştır. Adsorpsiyon çalışmalarından 30 mg adsorbanla toplam boya derişiminim 150 ppm olduğu 50mL çözeltiden her bir boya için (pH ≥10) %100 yakın giderim sağlandığı gözlendi. Çalışma sonuçlarından geliştirilen adsorbanın söz konusu boyalar (MB, CrV ve MGO) için etkin bir adsorban olabileceği belirlenmiştir.



Şekil 1. KB ve MFKB'nin dijital ve SEM görüntüsü.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, katyonik boya, kenevir biyokütlesi, manyetik biyokompozit.

Teşekkür: Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından FDK-2024-1309 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Dilshad, S., Muslim, M., Ahmed, A., Ali, A., Firdaus, S., Alam, M. J., & Ahmad, A. Design and synthesis of a new coordination polymer of zinc (II): Crystal structure and evaluation for its adsorption studies in removing perilous organic dye pollutants in aqueous medium. *Journal of Molecular Structure*, 2024, 1301, 137350. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.137350.

[2] Ansari, S.A., Shakeel, A., Sawarkar, R., Maddalwar, S., Khan, D., Singh, L. Additive facilitated co-composting of lignocellulosic biomass waste, approach towards minimizing greenhouse gas emissions: An up to date review. *Environmental Research,* 2023, 224, 115529. https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115529.

[3] Tan, Y. Y., Abdul Raman, A. A., Zainal Abidin, M. I. I., & Buthiyappan, A. A review on sustainable management of biomass: Physicochemical modification and its application for the removal of recalcitrant pollutants—challenges, opportunities, and future directions. *Environmental Science and Pollution Research*, 2024, 31, 36492–36531. https://doi.org/10.1007/s11356-024-33375-x.

PS-248 [Fizikokimya]

Sulu Çözeltiden Toryum (VI) İyonunun *PCN@PFl* Hibrit Kompoziti ile Adsorpsiyon Çalışmaları

***Ali Güler*[1], *Özlem Selçuk Zorer*[1], *Ali Bilici*[2], *Deniz Emre*[3]**

[1]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Van*
[2]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çanakkale*
[3]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çanakkale*

Günümüzde nükleer endüstrinin artan varlığı nedeniyle çeşitli fiziksel ve kimyasal formlarda radyoaktif maddeler atık olarak üretilmektedir. Endüstriyel uygulamalar, tıp ve araştırma dahil olmak üzere çeşitli alanlardan üretilen nükleer (radyoaktif) atıkların uzaklaştırılması, geri kazanılması ve depolanması önemli maliyetlere neden olmaktadır. Radyoaktif atıkların ve ağır metallerin uzaklaştırılmasında kimyasal çöktürme, pıhtılaşma, adsorpsiyon, iyon değişimi ve biyosorpsiyon gibi etkili yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında adsorpsiyon, atık hacmini azalttığı ve güvenli depolamayı kolaylaştırdığı için sıvı radyoaktif atıkların arıtılmasında en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Toryum elementinin yirmi yedi kararsız izotopu arasında en uzun yarı ömre sahip olan ^{232}Th, radyoaktif alfa, beta ve gama yayarak kararlı 208Pb'ye bozunur. Açığa çıkan bu radyoaktif parçacıkların neden olduğu radyoaktif kirlilik hem canlılara hem de doğal sistemlere ciddi zararlar vermektedir.

Çalışmanın amacı, sulu çözeltiden toryum(IV) iyonları adsorpsiyonunda grafitik karbon nitrür-polifluoren *(PCN@PFl)* hibrit kompozitin performansını ve adsorpsiyon prosesi üzerine pH, sıcaklık, temas süresi ve başlangıç konsantrasyonu gibi fiziksel parametrelerin etkilerini araştırmaktır. Bu etkileri belirlemek amacıyla yapılan adsorpsiyon çalışmaları kesikli yöntem kullanılarak yürütüldü. Belirlenen bu parametreler yardımıyla toryum(IV) adsorpsiyonu, adsorpsiyon kinetiği ve dengesi açısından değerlendirildi. Kinetik değerlendirmeler için pseudo-birinci derece, pseudo-ikinci derece ve partikül içi difüzyon modeli olmak üzere üç farklı kinetik model kullanıldı ve sonuçlar bu kinetik modellere uygulanarak adsorpsiyonun doğası hakkında kanaate varıldı.

Adsorpsiyon dengesi için değerlendirmeler üç farklı izoterm modeli kullanılarak yapıldı. Alınan sonuçlar Langmuir, Freundlich ve Dubinin-Radushkevich izoterm denklemlerine uygulandı ve izotermlere ait grafikler çizilerek adsorpsiyon dengesi değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, karbon nitrür, poli fluoren, toryum.

PS-249 [Fizikokimya]

Bal Metabolitlerinin Zenginleştirilmesi ve GC-MS Temelli Metabolomik Yaklaşımla İncelenmesi

Malik Oğuz Arslanoğlu[1], Selinay Özel[1], Melis Sardan Ekiz[2], Ömür Gençay Çelemli[3], İdil Yet[4], Ömür Çelikbıçak[1,2]

[1]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[2]HÜNİTEK - Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara, 06800, Türkiye
[3]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[4]Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoinformatik Anabilim Dalı, Ankara, 06230, Türkiye

Metabolomik; dokularda, hücrelerdeki küçük moleküllü metabolitlerin sıvı/gaz kromatografisi, iyon mobilite ve tandem kütle spektrometreleri gibi yeni nesil teknolojiler kullanılarak tayin edilmesini sağlayan yeni bir "omik" araştırma alanıdır. Metabolitler Fiehn ve arkadaşları tarafından bir biyolojik sistemin tüm metabolitlerinin tanımlandığı kapsamlı bir analiz olarak nitelendirilmiştir [1]. Önemi her geçen gün artan bu çalışma alanında, temelinde kütle spektrometrisi bulunan analiz teknikleri kullanılmaktadır. Metabolomik çalışma alanında kullanılan bu sistemlerden birisi gaz kromatografisi - kütle spektrometrisi sistemidir. Bu yöntemin sunduğu en büyük avantaj elde edilen verilerin incelenmesinde çok sayıda kütüphane seçeneğine sahip olmasıdır. Gerçekleştirdiğimiz çalışmada GC-MS sistemine stir bar sorptive extraction (SBSE) olarak bilinen katı faz ekstraksiyon yöntemi kullanılarak örnekler analiz edilmiştir [2]. Bu yöntem çözelti içerisindeki analitlerin katı yüzeye adsorbe edilmesi sonrası, yüksek sıcaklıklarda tekrar desorbe edilip analiz edilmesi temeline dayanmaktadır. Bu çalışmada PDMS (poli(dimetilsiloksan)) kaplı manyetik çubuklar (stir bar) kullanılmıştır.

Gıda türlerinin sahip olduğu moleküler bileşenlerin, metabolit şeklinde insan ve toplum sağlığını etkilediği çok iyi bilinen bir gerçektir. Bal gibi endüstriyel gıda ürünlerinin sayısız faydasına rağmen, literatürde moleküler bileşimiyle ilgili olarak sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca, Türk Balları ile ilgili benzer çalışmalar da çok sınırlı ve düşük niteliklidir. Araştırmalar genellikle sadece flavonoidler ve uçucu bileşikler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışma bal ürünlerinin içeriğinde yer alan moleküllerin tanımlanmasına yönelik olarak GC-MS temelli metabolomik yaklaşım ile gerçekleştirilmiştir ve elde edilen veriler farklı veri tabanlarında taranarak sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan çalışmada çeşitli monofloral bal örneklerinde maksimum sayıda metabolitin tanımlanabilmesi amacıyla metabolit ekstraksiyonu yöntemi optimize edilmiştir. Yine aynı amaçla GC-MS temelli metabolit analizleri için uygun bir metot geliştirilmiştir. Geliştirilen metot 11 farklı monofloral bal üzerinde metabolit araması için uygulanmış ve çok sayıda metabolit bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar biyoinformatik analiz yaklaşımları ile incelenmiştir. Her bir bal çeşidi için metabolit profili oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bal, gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi, gıda, metabolomik, zenginleştirme.

Teşekkür: Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜNİTEK)'e teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Fiehn, O., Combining genomics, metabolome analysis, and biochemical modelling to understand metabolic networks. *Comparative and Functional Genomics*, 2001, 2.3: 155-168. https://doi.org/10.1002/cfg.82.
[2] Nie Y. Y., Kleine-Benne E. Using three types of twister phases for stir bar sorptive extraction of whisky, wine and fruit juice. *Gerstel AppNote*, 2011, 3/2011.

PS-250 [Fizikokimya]

Yüzeyinde İndirgenen Gümüş Nanopartiküllerin Grafitik Karbon Nitrür Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Refik Arat

İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Anabilim Dalı, İstanbul

Grafitik karbon nitrür (g-C_3N_4), karbon ve azotun sp^2 hibridizasyonu yoluyla π konjuge grafit düzlemlerden oluşan, iki boyutlu bir yapıya sahip, metal içermeyen, polimerik yarı iletken malzemedir. Nispeten dar bant boşluğu (~2.7 eV), yüksek kimyasal kararlılığı ve uygun bant pozisyonları gibi özellikleri, g-C_3N_4'ü su arıtımı için ümit verici bir fotokatalizör yapmaktadır [1]. Ancak görünür ışığın sınırlı bir bölgesini absorbe etmesi ve foto-indüklenmiş elektron-hol rekombinasyonunun hızlı gerçekleşmesi nedeniyle; hem yük rekombinasyonunu yavaşlatmak hem de daha geniş bant aralığını absorplayabilen ve daha yüksek fotokatalitik aktiviteye sahip g-C_3N_4 bazlı yeni fotokatalizörler geliştirmek amacıyla çalışmalara devam edilmektedir [2]. Fotokatalitik aktiviteyi iyileştirmek için kullanılan yöntemlerden bir tanesi g-C_3N_4 tabakası üzerinde ametal ve soy metal ile katkılama (doplama) yapılmasıdır. Bu sayede g-C_3N_4'ün yapısal gözenekliliği ve yük rekombinasyonu bir dereceye kadar iyileştirilirken; görünür ışığı verimli bir şekilde absorpsiyonu ve yüzey plazmon rezonans etkisiyle fotokatalitik aktivitesi arttırılmaktadır [3]. Bu çalışmada, naftalinin inert atmosferde *N,N*-dimethylacetamide (DMAc) içinde sodyum metali ile indirgenmesiyle hazırlanan sodyum-naftalinit (Na-Np) reaktifiyle, g-C_3N_4 yüzeyinde gümüş nanopartikülleri (AgNP) indirgenmiştir. Farklı karbon/sodyum (C/Na mol oranları: 20/1, 10/1 ve 5/1) oranları kullanılarak indirgenen AgNP'lerin, g-C_3N_4'ün optik özelliklerine, bant aralığına, kristal yapısına ve morfolojisine olan etkisi; PL, UV-Vis-DRS, FT-IR, XRD, SEM ve BET analizleriyle incelenmiştir. Çalışmada, sodyum oranının artmasıyla beraber, g-C_3N_4 yüzeyinde çok daha fazla AgNP indirgenmiş; bu da nanokompozitte gümüş partiküllerinin çok daha baskın olmasına yol açtığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bant boşluğu, grafitik karbon nitrür, gümüş nanopartikülleri, sodyum-naftalinit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK-1002 Hızlı Destek Programı tarafından, 123Z665 Proje Numarası ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Wen, J. Q., Xie, J., Chen, X. B.; Li, X. A review on g-C_3N_4-based photocatalysts. *Appl Surf Sci.*, 2017, 391, 72-123. https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2016.07.030.

[2] Aljuaid, A., Almehmadi, M., Alsaiari, A. A., Allahyani, M., Abdulaziz, O., Alsharif, A., Alsaiari, J. A., Saih, M., Alotaibi, R. T., Khan, I. g-C3N4 Based Photocatalyst for the Efficient Photodegradation of Toxic Methyl Orange Dye: Recent Modifications and Future Perspectives. *Molecules*, 2023, 28 (7). https://doi.org/10.3390/molecules28073199.

[3] Martha, S., Nashim, A., Parida, K. M. Facile synthesis of highly active g-C_3N_4 for efficient hydrogen production under visible light. J Mater Chem A, 2013, 1 (26), 7816-7824. https://doi.org/10.1039/c3ta10851a.

PS-251 [Fizikokimya]

Koaservat Yapı, Oluşum ve Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme

Nida Şerefhanlı, ***Turgay Seçkin***
İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye

Koaservatlar, su ve çözücülerin bir araya gelmesiyle oluşan ve organik moleküllerin yoğunlaşmasını sağlayan mikroskobik damlacıklardır. İç faz, yüksek yoğunluklu polimer veya biyomolekül çözeltisinden oluşurken, dış faz daha düşük yoğunluklu bir çözeltidir. Bu yapılar, iyonik, hidrofobik veya elektrostatik etkileşimler sonucu meydana gelir ve biyomoleküllerin bir araya getirilmesi, korunması, ilaç taşıma sistemlerinde kullanımı gibi biyomedikal ve biyoteknolojik uygulamalarda önemli rol oynar [1-4].

Jelatin A ve sodyum aljinatın kompleks koaservasyonu, maksimum koaservat verimini elde etmek amacıyla gerçekleştirildi. Bu iki polimerin oranı ve pH'sını optimize etmek için bulanıklık ve koaservat verim (%) ölçümleri yapıldı. Maksimum koaservasyon için jelatin A-sodyum aljinat oranı ve pH'nın sırasıyla 3.5:1 ve 3.5-3.8 olduğu belirlendi. Optimize edilen oran ve pH'da zeytinyağı mikroenkapsülasyonu gerçekleştirildi. Mikro kapsüller, glutaraldehit kullanılarak çapraz bağlandı. Taramalı elektron mikroskobu çalışmaları, farklı boyutlarda serbest akışlı küresel mikro kapsüllerin oluşumunu doğruladı. Polimer konsantrasyonu arttıkça mikro kapsüllerin boyutunun arttığı gözlendi. Enkapsülasyon verimliliği ve zeytinyağının salım oranları, çapraz bağlayıcı miktarı, yağ yüklemesi ve polimer konsantrasyonuna bağlıydı. Termogravimetrik analiz, çapraz bağlama ile termal stabilitenin iyileştiğini ortaya koydu. Fourier Dönüşüm İnfrared Spektroskopisi (FTIR) çalışması, zeytinyağı ile jelatin-aljinat kompleksi arasında önemli bir etkileşim olmadığını gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Mikroenkapsülasyon, jelatin, glutaraldehit, sodyum aljinat.

Kaynaklar

[1] Prasertmanakit, S., Praphairaksit, N., Chiangthong, W. ve Muangsin, N. *APS PharmSciTech*, 2009, 10, 1104–1112. https://doi.org/10.1208/s12249-009-9305-3.
[2] Meng, Z. ve Perry, S.L., *Molecules*, 2021, 26(6), 1659.
[3] Liu, X., Xu, Y., Wu, S. ve Zhang, L., *Journal of Colloid and Interface Science*, 2020, 579, 237-253.
[4] Kumar, S. ve Lim, C.S. *Pharmaceutics*, 2021, 13(7), 1024.

PS-252 [Fizikokimya]

Sudaki Ksantan/Lesitin Etkileşimlerinin Çok Ölçekli Üçlü Faz İncelenmesi

***Şevval İnce*, Turgay Seçkin**
İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Malatya, Türkiye

Su içinde yağ (o/w) emülsiyonların hazırlanması ve kararlılığı, kullanılan sürfaktan ve stabilizatör maddelere doğrudan bağlıdır. Bu nedenle, özellikle gıda ürünlerinde kullanılacak sistemlerde, seçilecek emülsifiye edici maddeler (sürfaktanlar) ve emülsiyon stabilizatörleri, gıda güvenliği ve uygunluğu açısından belirli yasal düzenlemelere uygun olmalıdır [1,2]. Bu çalışmada, doğal ksantan sakızı, lesitin ve çeşitli sıvı yağlar kullanılarak su içinde yağ emülsiyonları hazırlanmış ve bu emülsiyonların kararlılığı incelenmiştir. Çalışmada, farklı oranlardaki lesitin (%1-5), yağ (%10-20) ve ksantan sakızı (%0,01-3) parametreleri araştırılarak optimal bir oran, üçlü faz diyagramı kullanılarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, kayısı yağı, kakao yağı, anason yağı, yasemin yağı, badem yağı, neem yağı, jojoba yağı ve Hindistan cevizi yağı gibi medikal kremlerde yaygın olarak kullanılan çeşitli yağ gruplarının faz değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çalışmanın amacı, farklı HLB değerlerine sahip bu yağ gruplarını kullanarak kararlı o/w emülsiyon sistemleri elde etmek ve bu sistemlerin kararlılığını değerlendirmektir. Bu değerlendirme, emülsiyonların fiziksel kararlılığı (örneğin, faz ayrımı, damlacık boyutu dağılımı) ve kimyasal kararlılığı (örneğin, oksidatif stabilite) açısından yapılmıştır. Çalışma sonuçları, özellikle gıda ve kozmetik endüstrilerinde kullanılabilecek doğal ve güvenli emülsiyon sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, doğal ksantan sakızı, lesitin ve farklı sıvı yağların kullanımıyla hazırlanan su içinde yağ emülsiyonları, uygun oranlarda bir araya getirildiğinde, kararlı ve güvenli emülsiyon sistemleri oluşturabilir. Bu tür sistemler, gıda güvenliği ve tüketici sağlığı açısından önemli avantajlar sunar ve doğal bileşenlerin kullanımıyla sürdürülebilir ve çevre dostu ürünler geliştirilmesine imkan tanır. Bu çalışma, doğal ve güvenli emülsiyon sistemlerinin optimizasyonu ve uygulanabilirliği konusunda önemli bulgular sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üçlü faz, emülsiyon, sürfaktan, sıvı yağ.

Kaynaklar

[1] Fathi M., Vinceković M., Jurić S., Viskić M., Režek Jambrak A., Donsì F. Food-Grade Colloidal Systems for the Delivery of Essential Oils. *Food Rev. Int.*, 2019, 37, 1–45. https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1687514.

[2] Tan C., Dadmohammadi Y., Lee M.C., Abbaspourrad A. Combination of copigmentation and encapsulation strategies for the synergistic stabilization of anthocyanins. Compr. *Rev. Food Sci. Food Saf.*, 2021, 20, 3164–3191. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12772.

PS-253 [Fizikokimya]

Manyetik Hidrojel Mikroküreleri̇n Fotokatalitik Özelliklerinin İncelenmesi

***Şeyma Nur Tığlı*, Refik Arat**
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34134, Türkiye

Su kaynaklarının sentetik boyar madde atıklarından arındırılmasında kullanılan yöntemlerden biri de fotokatalitik etki gösteren 2-boyutlu yarı-iletken nanopartiküller (NP) ile boyar maddelerin gün ışığı altında fotodegredasyonudur [1]. Yüksek adsorpsiyon ve fotokatalitik aktivitelerinin yanında manyetik özelliğe de sahip olan kobalt ferrit ($CoFe_2O_4$) NP'leri, organik boyar maddelerin atık sulardan arındırılmasında kullanılan fotokatalizörlerdendir [2]. Bu çalışmada literatürde yer alan birlikte-çöktürme yöntemiyle sentezlenen manyetik NP'ler, aljinat bazlı hidrojel mikrokürėlerinde stabilize edilerek metilen mavisinin gün ışığında (solar simulator) fotodegredasyonunda kullanılarak fotokatalitik aktiviteleri incelenmiştir. FTIR ve XRD analizleriyle sentezlenen ($CoFe_2O_4$) NP'lerin yapısal karakterizasyonu yapılmıştır. NP'leri içeren hidrojel mikroküreler, iyonik jelleşme olarak da bilinen ekstrüzyon tekniği ile hazırlanmıştır [3]. Bu yöntemde distile suda ağırlıkça %3 oranında hazırlanan Na-aljinat çözeltisine, (aljinat miktarının %50'si kadar) manyetik NP ilave edilip 1500 rpm'de 24 saat karıştırılmıştır. Ardından karışım, şırınga ile 0,1 M $CaCl_2$ içeren jelleşme çözeltisine damlatılmış; aljinat yapısındaki Na^+ iyonlarının yerine Ca^{2+} iyonları geçerek damlaları sertleştirip mikrokürecikleri oluşturmuştur. Süzülerek ayrılan manyetik mikroküreler bol distile suyla yıkanarak saflaştırılmış, 3 gün oda sıcaklığında bırakılarak kurutulmuştur. Manyetik mikroküreleri içeren 10 ppm derişimli metilen mavisi (MB) çözeltisi, 50 W çıkış gücüne sahip Xenon lambalı solar simulatorle (200-400 nm aralığındaki UV ışınları filtrelenmiştir) görünür ışınlara maruz bırakılmıştır. 30 dakikalık ışınlama zaman aralıklarında çözeltiden alınan 3 mL örneklerdeki MB konsantrasyonu, UV-Vis spektrofotometreyle 664 nm'deki absorbans değerlerinden belirlenmiştir. Yapılan çalışmada 3 saat sonunda MB'nin %97,73'ü manyetik hidrojel mikroküreler ile fotodegrede olmuştur. Mıknatısla boyar madde çözeltisinden kolayca ayrılan mikroküreler, madde kaybı yaşamadan tekrarlı kullanıma uygun durumdadır.

Anahtar Kelimeler: Fotokatalizör, kobalt ferrit nanopartikülleri, manyetik hidrojel mikroküreler, metilen mavisi.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK-2209A Başvuru numarası: 1919B012321883 kodu ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Kim, M.G., Lee, J.E., Kim, K.S., Kang, J.M., Lee, J.H., Kim, K.H., Cho, M., Lee, S.G. Photocatalytic degradation of methylene blue under UV and visible light by brookite-rutile bi-crystalline phase of TiO, *New J. Chem.*, 2021, 45(7), 3485–3497. https://doi.org/10.1039/d0nj05162d.

[2] Kalam, A., Al-Sehemi, A.G., Assiri, M., Du, G.H., Ahmad, T., Ahmad, I., Pannipara, M. Modified solvothermal synthesis of cobalt ferrite (CoFeO) magnetic nanoparticles photocatalysts for degradation of methylene blue with HO/visible light, *Results Phys.*, 2018, 8, 1046–1053. https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.01.045.

[3] Uyen, N.T.T., Hamid, Z.A.A., Tram, N.X.T., Ahmad, N. Fabrication of alginate microspheres for drug delivery, *Int. J. Biol. Macromol.*, 2020, 153, 1035-1046. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.233.

PS-254 [Fizikokimya]

PTA@Mxene Hibrit Kompozit Kullanılarak Radyoaktif Toryum (IV) İyonu Adsorpsiyonu

Pınar Muslu, Mehmet Gülcan, Özlem Selçuk Zorer
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Van

Toryum, elektronik cihazlar, yüksek kaliteli kamera mercekleri, yüksek sıcaklıkta pota imalatı, nükleer teknoloji ve laboratuarlar gibi çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Toryum iyonunun zararlılığı düşük olmasına rağmen atom çekirdeğinin parçalanmasından yayılan alfa, beta ve gama radyasyonları ile radyoaktif kirlenme, çevresel tehlikelere yol açmaktadır. Sanayi ve madencilik faaliyetlerinden ortaya çıkan zararlı ve radyoaktif türlerin azaltılması/ortadan kaldırılması/geri dönüştürülmesi için ekonomik ve ileri teknolojinin sağlanması yönünde büyük çaba sarf edilmektedir. Toryumun çözeltilerde ve katılarda dört değerlikli (Th^{4+}) iyonu kararlı durumunu gösterir. Th(IV) iyonları, jeolojik cevherlerin, nükleer yakıt atıklarının veya kentsel maden atıklarının madencilik süreci yoluyla içme suyuna ve yeraltı sularına geçerek çevre sorununun artmasına neden olabilmektedir. Toryum karaciğer, dalak ve kemik iliğinde çökeldiği için, büyük miktarlarda toryuma maruz kalmak insanlarda ciddi hasara yol açabilir.

Çevreye salınan radyonüklitlerin toksik etkileri sonucu giderek artan kirliliğin önlenmesi amacıyla çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Atık sulardan ağır metallerin ve radyonüklitlerin uzaklaştırılması için kullanılan en yaygın yöntemler; kimyasal çöktürme, membran işlemleri, iyon değişimi, çözücü ekstraksiyonu, fotokataliz ve adsorpsiyondur. Adsorpsiyon, sulu çözeltilerde eser miktarda bulunan ağır metallerin uzaklaştırılması için etkili ve verimli bir süreçtir.

Çok sayıda mekanik, elektronik, manyetik ve elektrokimyasal özelliklere, katmanlı yapıya ve iyi esnekliklere sahip geçiş metal karbürleri (*MXene*) ile polioksometalatların (*POM*) hibrit kompozitleri adsorpsiyon uygulamaları için iyi bir aday olarak ilgi görmektedir. Bu çalışmada MXene bazlı PTA (fosfotungstik asit) hibrit kompoziti (*PTA@Mxene*) sulu çözeltiden radyoaktif Th(IV) iyonu adsorpsiyonunda adsorbent olarak kullanılmıştır. Adsorpsiyon çalışmalarında pH, sıcaklık, temas süresi ve başlangıç konsantrasyonu parametrelerinin adsorpsiyon performansına etkileri belirlendi. Belirlenen bu parametreler yardımıyla Th(IV) iyonu adsorpsiyonu, adsorpsiyon kinetiği ve dengesi açısından değerlendirildi. Kinetik değerlendirmeler sonucunda adsorpsiyon prosesinin yalancı-ikinci derece kinetik modelle uyumlu olduğu belirlendi. Adsorpsiyon dengesi için değerlendirmeler üç farklı izoterm kullanılarak yapıldı. Alınan sonuçlar Langmuir, Freundlich ve Dubinin-Radushkevich izoterm denklemlerine uygulandı ve *PTA@Mxene* kompoziti ile Th(IV) iyonu adsorpsiyonunun Freundlich izotermi ile daha iyi açıklanabildiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, mxene, polioksometalat, toryum.

PS-255 [Fizikokimya]

Organik Boyar Maddelerin Grafitik Karbon Nitrür Fotokatalizörlüğünde Bozunmasında Manyetitin Etkisi

***Şevval Kamış*, Yavuz Selim Aşçı**
İstanbul Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Yarı iletken fotokatalizörler, organik kirleticileri güneş ışınları altında çevre dostu yan ürünlere dönüştürmek için kullanılan basit, zaman ve enerji tasarruflu teknolojik bir yöntem olarak önemli araştırma konularından biri olmuştur [1]. Metal içermeyen, iki boyutlu (2D) polimerik yarı-iletken bir malzeme olan grafitik karbon nitrür (g-C_3N_4); toksik olmaması, düşük maliyeti, dar bant aralığı (Eg ~ 2,7 eV) ve yüksek kimyasal kararlılığı sayesinde su ayrıştırma, toksik organik kirleticilerin fotodegradasyonu, CO_2 indirgeme gibi farklı alanlarda katalizör olarak kullanılmaktadır [2]. Bu çalışmada melaminden sentezlenen g-C_3N_4 yüzeylerinde manyetit (Fe_3O_4) indirgenerek elde edilen manyetik nanokompozitin, metilen mavisi (MB) ve rhodamin B (RhB) organik boyar maddelerinin gün ışığında (solar simulator) fotodegradasyonunda kullanılarak fotokatalitik aktivitesi incelenmiştir. FTIR ve XRD analizleriyle sentezlenen g-C_3N_4 ve g-C_3N_4/Fe_3O_4 örneklerinin yapısal karakterizasyonu yapılmıştır. Fotodegradasyon deneylerinde 10 ppm derişimde hazırlanan boyar madde çözeltileri (80 mL), 20 mg fotokataliz ilavesinden sonra 50 W çıkış gücüne sahip Xenon lambalı solar simulatörle (200-400 nm aralığındaki UV ışınları filtrelenmiştir) görünür ışınlara maruz bırakılmıştır. 30 dakikalık zaman aralıklarıyla boyar madde çözeltilerinin UV-Vis ölçümleriyle absorbans değerleri belirlenerek bozunma oranları bulunmuştur. MB çözeltisinin 60 dk sonunda g-C_3N_4 katalizörlüğünde %96,84'ü; g-C_3N_4/Fe_3O_4 katalizörlüğünde ise %94,93'ü fotodegradasyona uğramıştır. Psedö-birinci dereceden bozunma kinetiğine uyan fotokatalizörlerin bozunma hız sabitleri MB için g-C_3N_4 ile 0,0576 dk-1; g-C_3N_4/Fe_3O_4 varlığında 0,0497 dk^{-1} olarak belirlenmiştir. RhB çözeltisi ise g-C_3N_4 katalizörlüğünde 150 dk sonunda %98,83 oranında bozunmaya uğramış ve psedö-birinci derece hız sabiti 0,0315 dk^{-1} olarak hesaplanmıştır. Manyetit katılması, g-C_3N_4'ün RhB fotodegradasyon süresinin uzamasına neden olarak 210 dk sonunda RhB'nin %98,13 oranında bozunmasına yol açmış, hız sabitini 0,0198 dk^{-1}'e düşürmüştür. Her iki boyar madde için de manyetit ilavesi g-C_3N_4'ün fotokatalitik aktivitesinde düşük bir oranda azalmaya neden olmasına rağmen, kazandırdığı manyetik özellik sayesinde boyar madde çözeltilerinden madde kaybı olmadan kolayca uzaklaştırılarak tekrarlı kullanıma uygun durumdadır.

Anahtar Kelimeler: Fotokatalizör, grafitik karbon nitrür, manyetit (Fe_3O_4), metilen mavisi, rhodamin B.

Kaynaklar

[1] Amanulla, M., Magdalane, C.M., Ramalingam, G. et al. Fabrication and characterization of $Th(MoO_4)_2/TiO_2$ nanocomposite for potential use in photocatalytic degradation of toxic pollutants. Appl. Phys. A., 2022, 128, 397. https://doi.org/10.1007/s00339-022-05504-1.

[2] Yuan, Y., Zhang, L., Xing, J. et al. High-yield synthesis and optical properties of g-C_3N_4. Nanoscale, 2015, 7, 12343-12350. https://doi.org/10.1039/c5nr02905h.

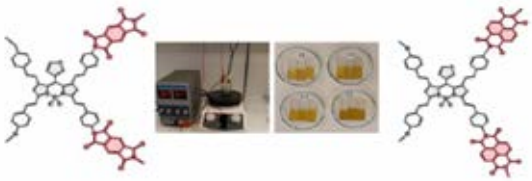
PS-256 [Fizikokimya]

Tiyofen-BODIPY Tabanlı COF Malzemelerinin Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

***Burcu Topaloğlu Aksoy*[1], *Azam Seifi Nadergoli*[1], *Esra Tanrıverdi Eçik*[2], *Keziban Atacan*[3], *Bünyemin Çoşut*[1]**

[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kocaeli, 41400, Türkiye*
[2]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Bölümü, Erzurum, 25240, Türkiye*
[3]*Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Mühendislik Temel Bilimleri Bölümü, Sakarya, 54000, Türkiye*

Kovalent organik iskeletler (COF'lar), modern çağın ileri teknoloji akıllı malzemeleri olarak tanınmakta olup, 2005 yılında Yaghi ve arkadaşları tarafından tanıtıldıklarından beri büyük ilgi çekmiştir [1]. Bu malzemeler, kalıcı gözeneklilikleri ve yüksek derecede düzenli yapıları ile dikkat çeken kristal yapılı gözenekli organik polimer türüdür. COF'ların ayarlanabilir gözenek boyutu ve yapısı, kalıcı gözeneklilikleri, geniş yüzey alanları, termal kararlılıkları ve düşük yoğunlukları sayesinde işlevsellikleri artar ve uygulama alanları genişlemektedir. Çalışma kapsamında COF malzemelerinin hazırlanması için BODIPY bileşikleri kullanılmıştır. Dipirrometen bileşiklerinin bor kompleksleri, 'bordipirrometen' veya basitçe BODIPY bileşikleri olarak adlandırılır. Bu bileşikler, yüksek molar absorpsiyon kapasiteleri, yüksek floresans kuantum verimleri ve uzun ömürleri nedeniyle yaygın olarak tercih edilir [2]. COF yapıların elektrokimyasal davranışını araştırmak için, hazırlanan yapılar FTO tabanlarına elektroforetik depozisyon yöntemi ile ince filmler halinde kaplanmış ve çalışma elektrodu olarak kullanılmıştır. Elektrokimyasal özellikler Lineer Tarama Voltametrisi, Döngüsel Voltametri, Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi, Mott-Schottky ölçümleri ve Tafel eğimleri kullanılarak incelenecektir. Bu çalışmanın temel amacı, yüksek verimli fotonik uygulamalarla tanınan BODIPY tabanlı fotosensitizerler kullanarak gözenek boyutu ve konjugasyonu ayarlanabilen gözenekli kovalent organik iskeletler oluşturmak ve bunların elektrokimyasal özelliklerini incelemektir.



Şekil 1. Elektroforetik kaplama yöntemi ile COF yapılarının ince filmlerinin hazırlanması.

Anahtar Kelimeler: BODIPY, COF, elektrokimya.

Teşekkür: 122Z471 nolu 1001 projemize verdikleri destek için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Cote A. P., Benin A.I., Ockwig N. W., O'Keeffe M., A. Matzger J., Yaghi O. M., Porous, crystalline, covalent organic frameworks, Science, 2005, 310, 1166–1170 https://doi.org/10.1126/science.1120411.
[2] Treibs A., Kreuzer F.H., Difluorboryl-Komplexe von Di- und Tripyrrylmethenen, Justus Liebigs Annalen der Chemie, 1968, 718, 208-223.

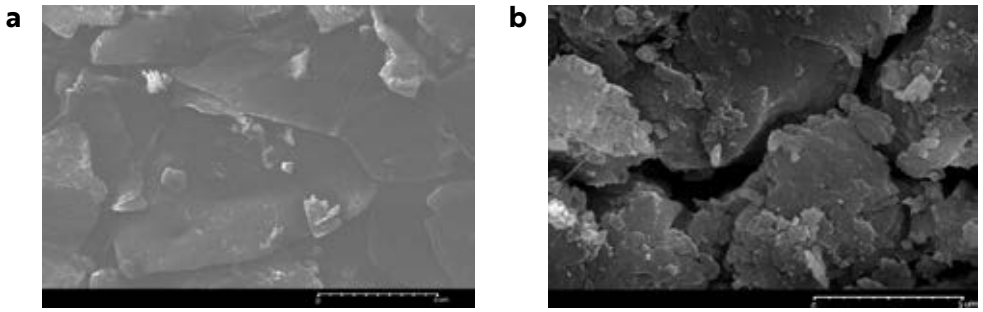
PS-257 [Fizikokimya]

Petrol Şisti Kullanılarak Oluşturulan Jeopolimerin Kitosan ile Oluşturulan Kompozitinin Sentezi ve Adsorpsiyon Uygulaması

Nurdan Koçak[1], Selçuk Şimşek[1], Savaş Kaya[1], Rachid El Kaim Billah[2]
[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bolümü, Sivas, Türkiye
[2]Chouaib Doukkali University, National School of Applied Sciences, Science Engineer Laboratory for Energy, El Jadida, Morocco

Çevre kirliliği günümüzde insan ve canlı yaşamı için temel tehditlerden biri haline gelmiştir. Özellikle son yüzyılda artan endüstrileşme, nüfus artışı ile birlikte enerji ve tüketim ihtiyacındaki artış yoğun hammadde kullanımıyla birlikte çok miktarda atığın çevreye salınmasına neden olmuştur. Kirleticileri başta su olmak üzere yarattıkları kirliliğin giderilmesinde birçok kimyasal ve biyoloji arıtma kullanılsa da bu yöntemlerden birçoğu pratik olmaması, ileri teknoloji gerektirmesi nedeniyle sürdürülebilir olmamaktadır [1]. Bu yöntemlerde biri olan adsorpsiyon, oldukça etkin pratik ve ekonomik bir yöntemdir ve önemli basamağı uygun adsorban dizaynıdır. Seçici, yüksek adsorpsiyon kapasiteli, adsorpsiyon hızı yüksek adsorban geliştirilmesi son yıllarda dikkati çeken bir çalışma artışına yol açmıştır. Doğal adsorbanları yanında, hibrit yani kompozit adsorbanlar bu alanda en çok çalışılan absorbanlardır [2]. Chitosan kabuklu canlılarda bulunan polisakkarit yapısında doğal bir polimerdir. Yapısında bulundurduğu amin ve karboksil grupları ile özellikle metal adsorpsiyon çalışmalarında kullanımı yaygındır [3]. Asidik koşullarda çözünebilirliğ saf halde kullanımını kısıtlasa da farklı materyallerle yapılmış olan kompozitleri çok yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Özellikle inorganik yapılar olan kil zeolit ve mineral gibi yapılarla kompozitleri birçok kirleticinin giderimden adsorban olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Bir tür inorganik polimer olan jeopolimerler, yüksek mekanik mukavemet, mükemmel termal stabilite ve iyi kimyasal direnç gibi benzersiz özellikleri nedeniyle çeşitli uygulamalar için umut verici bir malzeme olarak ortaya çıkmıştır [4]. Geopolimerler tipik olarak alüminosilikat malzemelerin sodyum veya potasyum hidroksit gibi alkalin aktivatörlerle aktivasyonu ile sentezlenir [5]. Bununla birlikte, son araştırmalar jeopolimer sentezi için alternatif bir aktivatör olarak fosforik asit kullanımına odaklanmış ve fosforik asit bazlı jeopolimerler ortaya çıkmıştır.



Şekil 1. SEM görüntüsü (**a**) Kitosan (**b**) Kompozit

Bu çalışmada alüminosilikat malzeme olarak metakaolin kullanılarak ve gözenek oluşturucu ajan olarak petrol şistini içeren düşük sıcaklıklarda gözenekli asidik bir jeopolimer sentezlen-

miş, kitosan ile kompoziti yapılmış ve bu kompozitin yapısal özellikleri SEM, XRD, FTIR analizleri kullanılarak araştırılmıştır. Oluşturulan bu yeni kompozitin adsorpsiyon özellikleri sulu çözeltiden uranil iyonlarını giderimi için araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Petrol şisti, Jeopolimer, Kitosan, adsorpsiyon.

Kaynaklar

[1] Abney, C. W., Mayes, R. T., Saito, T., & Dai, S. Materials for the recovery of uranium from seawater. *Chemical reviews*, 2017, 117(23), 13935-14013

[2] Šesták, J., & Foller, B. Some aspects of composite inorganic polysialates. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2012, 108(2), 511-517.

[3] Aranaz, I., Alcántara, A. R., Civera, M. C., Arias, C., Elorza, B., Heras Caballero, A., & Acosta, N. Chitosan: An overview of its properties and applications. *Polymers*, 2021, 13(19), 3256.

[4] Allaoui, D., Nadi, M., Hattani, F., Majdoubi, H., Haddaji, Y., Mansouri, S., & Manoun, B. Eco-friendly geopolymer concrete based on metakaolin and ceramics sanitaryware wastes. *Ceramics International*, 2022, 48(23), 34793-34802.

[5] H. Majdoubi et al., Thermal, mechanical and microstructural properties of acidic geopolymer based on moroccan kaolinitic clay, *J. Build. Eng.*, 2021, 35, 102078.

PS-258 [Fizikokimya]

Esnek Süperkapasitör Uygulamaları için $NiMoO_4$/MWCNT@ PANI ile Dekore Edilmiş Elektrotların Tasarımı

Kibar Aras[1], Sinem Ortaboy Sezer[2], Melisa Öğretici[2]
[1]Atatürk Üniversitesi, Fizikokimya Anabilim Dalı, Erzurum
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizikokimya Anabilim Dalı, İstanbul

Son yıllarda yeni ve verimli bir enerji depolama aygıtı olarak kullanılan süperkapasitörler, yüksek güç yoğunluğu, geniş çalışma sıcaklığı aralığı ve uzun çevrim ömrü avantajları nedeniyle birçok çalışmanın odağı haline gelmiştir. Süperkapasitörler için yaygın olarak kullanılan yüksek performanslı tipik elektrot malzemeleri, aktif karbon, karbon fiber, grafen, karbon nanotüpler, aerojeller vb. gibi yüksek yüzey alanına sahip karbon malzemelerdir. Karbon nanomalzemeleri, yüksek spesifik yüzey alanları, mükemmel elektriksel iletkenlikleri, düşük maliyetleri ve bol gözenekli yapıları nedeniyle elektrot malzemelerinin üretiminde yüksek oranda tercih edilmektedirler. Sentezlenen bu malzemeler elektrolit iyonlarının elektrot yüzeyleriyle hızlı etkileşim sağlamasına yol açmaktadır [1,2].

Bu çalışma kapsamında, süperkapasitör elektrotlarının elektrokimyasal performansını iyileştirmek için, iletken polimer olan Polianilin (PANI) sentezlendi ve aktive edilmiş karbon kumaş üzerine kaplanarak sonraki aşamada kullanılacak olan malzemeye uygun bir akım toplayıcı haline getirildi. Bir sonraki aşamada $NiMoO_4$ ve hibrit $NiMoO_4$/MWCNT elektrot malzemeleri tek aşamalı hidrotermal yöntem kullanılarak hazırlanan akım toplayıcılar üzerinde biriktirildi. Çok duvarlı karbon nanotüplerin (MWCNT'ler) $NiMoO_4$ üzerine eklenmesiyle malzemelerin morfolojileri, mikro yapıları ve kimyasal kararlılıklarındaki değişim izlenerek, elektrot performansları üzerindeki etkileri araştırıldı. Hazırlanan numunelerin morfolojik yapısı ve elektrokimyasal özellikleri SEM, XRD, döngüsel voltametri (CV), FT-IR analizleri ile karakterize edildi. Sonuçlar MWCNT'lerin eklenmesinin $NiMoO_4$'ün morfolojisi ve kapasitans özelliklerini iyi yönde etkileyebileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Süperkapasitör, iletken polimer, MWCNT.

Kaynaklar

[1] Hahm, M. G., Leela Mohana Reddy, A., Cole, D. P., Rivera, M., Vento, J. A., Nam, J., Jung,Y.H., Kim, L.Y., Narayan, T.N., Hashim, P.D., Galande, C., Jung, J. Y., Bundy, Y., Karna, S., Ajayan,M.P., Vajtai,R. Carbon nanotube–nanocup hybrid structures for high power supercapacitor applications, Nano letters, 2012. 12(11), 5616-5621. https://doi.org/10.1021/nl3027372.
[2] Raza, W., Ali, F., Raza, N., Luo, Y., Kim, K. H., Yang, J., Kumar,S., Mehmood, A., Kwon, E. E. Recent advancements in supercapacitor technology. Nano Energy, 2018, 52, 441-473. https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2018.08.013.

PS-259 [Fizikokimya]

Asymmetric Supercapacitor Applications of Triphenylamine Based Conjugated Polymers

Eminenur Baran[1], Arya Zelal Keserci[2], Sedanur Şahinaslan[1], Cem Maraşlıoğlu[1], Oğuzhan Karakurt[1], Duygu Cevher[2], Ali Çırpan[1,2]

[1]Middle East Technical University, Department of Chemistry, Ankara
[2]Middle East Technical University, Department of Polymer Science and Technology, Ankara

One of the most significant challenges of the 21st century is the is energy storage. Finding energy storage solutions that are both economically viable and environmentally friendly is essential. The principal categories of energy storage devices are batteries, fuel cells, capacitors, and supercapacitors. Supercapacitors are gaining popularity. The popularity of supercapacitors is largely attributable to their high power density, extended lifespan and rapid charge-discharge rate, which are superior to those of traditional batteries. A significant step in creating multipurpose energy storage devices is the incorporation of electrochromism, which is the reversible colour change of organic/inorganic materials during oxidation/reduction reactions, into supercapacitors. Electrochromism applied to supercapacitors may also prolong the devices' lifespan by preventing overcharging. The use of organic conjugated polymers in electrochromic energy storage devices is an attractive proposition due to the high theoretical capacity, rich colour palette and excellent electrical conductivity that they offer [1-3]. In this study, triphenylamine (TPA) and 3,4-ethylenedioxythiophene (EDOT) based conjugated polymers are designed as an electrode for an electrochromic asymmetric supercapacitor device. The three phenyl groups of TPA core are not in the same plane, and the planarity is affected by the twisted TPA. The twist design provides additional electrolyte ion transport pathways, which significantly enhances capacitance and electrochromic response. Furthermore, the impact of inserting a thieno[3,2-b]thiophene group between TPA and EDOT as an π-bridge to facilitate the twisted angle is to be investigated.

Electropolymerization of the monomers will be done by cyclic voltammetry. Cyclic voltammetry will be performed at different scan rates, and specific capacitance values will be calculated. The absorption characteristics and band gap of the polymers coated as a film on indium tin oxide (ITO) by electropolymerization will be determined by UV-Vis spectrometry. The spectroelectrochemistry technique will be used to examine electrochromic behaviour. In this technique, a constant potential at certain time intervals will be applied to examine the colour change at different potentials with a UV-Vis spectrometer.

Keywords: Conjugated polymers, supercapacitors, thienothiophene, triphenylamine, EDOT.

Acknowledgements: This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of TURKEY (TUBITAK) under the Grant Number 124Z087. The authors thank to TUBITAK for their supports.

References

[1] Yuksel, R., Ekber, A., Turan, J., Alpugan, E., Hacioglu, S. O., Toppare, L., Cirpan, A., Gunbas, G., & Unalan, H. E. A novel blue to transparent polymer for electrochromic supercapacitor electrodes. *Electroanalysis*, 2017, 30(2), 266–273. https://doi.org/10.1002/elan.201700535.

[2] Zhang, Y., Bai, F.-Q., Xie, Y., Zhu, M., Zhao, L., An, D., Xue, D., Berda, E. B., Wang, C., Lu, G., Jia, X., & Chao, D. A conjugated polymer with electron-withdrawing cyano group enables for flexible asymmetric electrochromic supercapacitors. *Chemical Engineering Journal*, 2022, 450, 138386. https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.138386.

[3] Xie, Y., Zhang, Y., Zhu, M., Huang, R., & Chao, D. High-performance electrochromic supercapacitor based on a new EDOT-triphenylamine conjugated polymer. *Dyes and Pigments*, 2023, 208, 110889. https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2022.110889.

PS-260 [Fizikokimya]

Synthesis of Cyano Containing Triphenylamine-Based Conjugated Polymers for Asymmetric Hybrid Supercapacitor

Arya Zelal Keserci[1], Eminenur Baran[2], Sedanur Şahinaslan[2], Cem Maraşlıoğlu[2], Oğuzhan Karakurt[2], Duygu Cevher[1], Ali Çırpan[1,2]

[1]Middle East Technical University, Department of Polymer Science and Technology, Ankara,
[2]Middle East Technical University, Department of Chemistry, Ankara

One of the issues recently faced in electrostatic field is storage. With recent advances in this area it has become necessary to find an environmentally friendly and low-cost energy storage devices to fill the gaps and overcome disadvantages of capacitors and batteries. Supercapacitors playing a crucial role due to their high specific power, high specific energy, long cycle life, and rapid charge-discharge rates. TPA-based conjugated polymers are particularly promising owing to their non-planar structure, fast electron transfer rate and efficient hole transport and electrochromic properties. Incorporating strong electron-withdrawing substituents into donor and acceptor units can enhance the photovoltaic performance of donor-acceptor type polymers [1,2].

In this study, monomers were synthesized by the Stille cross-coupling reaction, adding a thiophene group as a π-bridge between TPA (triphenylamine) as an acceptor and EDOT (ethylene dioxythiophene) as a donor. We aim to obtain TPA-CN derivatives with π-bridges. Adding electron-withdrawing groups like CN (cyano) can reduce band gaps and LUMO energies, impacting electrochromic and energy storage performance [2,3]. The primary objective is to characterize TPA-based and CN-substituted polymers and observe the effects of the number and position of the CN group through optical and electrochemical analyses, determining how electron-withdrawing groups affect capacitance. Additionally, V2O5, a metal oxide with high energy density, low cost, layered structure, and low toxicity,is going to converted into nanowires and added as electrode material, enhancing specific capacitance and cycle stability. Our study significantly contributes to the literature by designing and synthesizing novel molecules and examining their chemical, electrochromic, and energy storage properties.

Keywords: Conjugated polymers, energy storage, specific capacitance, supercapacitors.

Acknowledgements: "This study was supported by Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the Grant Number 124Z087. The authors thank to TUBITAK for their supports.

References

[1] Pershaanaa, M., Bashir, S., Ramesh, S., & Ramesh, K. J. J. E. S. Every bite of Supercap: A brief review on construction and enhancement of supercapacitor. *Journal of Energy Storage*, 2022, 50, 104599. https://doi.org/10.1016/j.est.2022.104599.

[2] Iro, Z. S., Subramani, C., & Dash, S. S. A brief review on electrode materials for supercapacitor. *International Journal of Electrochemical Science*, 2016, 11(12), 10628-10643. https://doi.org/10.20964/2016.12.50.

[3] Raza, W., Ali, F., Raza, N., Luo, Y., Kim, K. H., Yang, J., & Kwon, E. E. Recent advancements in supercapacitor technology. *Nano Energy*, 2018, 52, 441-473. https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2018.08.013.

PS-261 [Fizikokimya]

Yüksek Şarj Depolama Etkinliğine Sahip MoOx Nanokompozit Türevli Elektrotların Geliştirilmesi ve Esnek Prototiplerin Hazırlanması

Melisa Öğretici[1], Sinem Ortaboy Sezer[1], Kibar Aras[2]
[1]İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, Fizikokimya Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]Atatürk Üniversitesi, Fizikokimya Ana Bilim Dalı, Erzurum

Yüksek performanslı süperkapasitörler için elektrot hazırlamada mükemmel iletkenliğe sahip yüksek verimli, düşük maliyetli hibrit nanoyapıların kontrollü olarak sentezi, elektrokimyasal depolama cihazlarında kullanılan elektrotların tasarımı için umut verici bir yaklaşımdır. Yapılan literatür araştırmalarında süperkapasitör uygulamalarında en çok kullanılan malzemelerin geniş yüzey alanı, yüksek elektrik iletkenliği ve yüksek mekanik mukavemet gibi yapısal esneklik sergilemeleri nedeniyle grafen ve grafen bazlı hibrit yapılar olduğu dikkat çekmektedir [1]. İki boyutlu grafen yapısına ve spesifik özelliklerine sahip olan grafitik karbon nitrür (g-C_3N_4), gözenekli yapısı, geniş yüzey alanı, yüksek termal ve kimyasal stabiliteleri nedeniyle süperkapasitör, lityum iyon piller, katı elektrolitler ve lityum metal anolitler gibi birçok alanda kullanılmıştır [2].

Bu çalışmada, süperkapasitör uygulamaları için elektrot tasarımında, grafitik karbon nitrür (g-C_3N_4) ve indirgenmiş grafen oksit (rGO) yapılarından oluşan üç boyutlu hibrit yapıların üretimi amaçlanmıştır. $Fe_2(MoO_4)_3$/g-C_3N_4, $Fe_2(MoO_4)_3$/rGO, g-C_3N_4/$Fe_2(MoO_4)_3$/rGO olmak üzere üç farklı nanokompozit malzemenin kullanıldığı elektrotlar çeşitli enerji depolama sistemleri için potansiyel anot ve katot malzemesi olarak değerlendirilmiştir. Süperkapasitörlerin spesifik kapasitanslarının artırılması sistemde kullanılan elektrot/elektrolit arasındaki temas yüzeyi ile doğru orantılıdır. rGO yapısının yüksek yüzey alanı, termal stabilitesi ve g-C_3N_4'ün elektrokimyasal aktiviteyi arttırması gibi üstün özellikleri nedeniyle, aktif elektrot tasarımlarında kullanılmak üzere sentezlenen bu yapıların elektrokimyasal performans açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Sentezlenen elektroaktif malzemelerin yapısal karakterizasyonları için XRD ve FTIR gibi yöntemler kullanılmıştır. Kimyasal kararlılığı, kapasitansı, şarj/deşarj oranı, kullanım ömrü ve çalışma potansiyel aralığı gibi bilgiler elektrokimyasal yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir ve bu amaçla çevrimsel voltametri (CV) ve galvanostatik şarj-deşarj (GCD) tekniğinden yararlanılmıştır. Hazırlanan elektrotların morfolojik karakterizasyonları yüksek kalitede görüntü elde edilmesine olanak sağlayan SEM/EDX gibi teknikler ile gerçekleştirilmiş ve süperkapasitör prototiplerinin enerji-güç performansları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji depolama, grafitik karbon nitrür, hibrit elektrot, rGO, süperkapasitör.

Kaynaklar

[1] Nilforoushan, S., Ghiaci, M., Hosseini, S. M., Laurent, S., Muller, R. N. Selective liquid phase oxidation of ethyl benzene to acetophenone by palladium nanoparticles immobilized on a g-C_3N_4-rGO composite as a recyclable catalyst. *New Journal of Chemistry*, 2019, 43(18), 6921-6931. https://doi.org/10.1039/c8nj06469e.

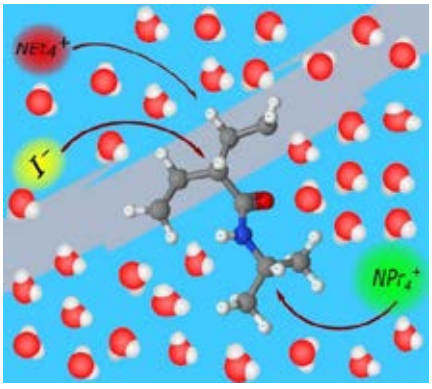
[2] Majdoub, M., Anfar, Z., Amedlous, A. Emerging chemical functionalization of g-C_3N_4: covalent/noncovalent modifications and applications. *ACS Nano*, 2020, 14(10), 12390-12469. https://doi.org/10.1021/acsnano.0c061.

PS-262 [Fizikokimya]

Hidrofobik Tuzların Makromoleküller Üzerindeki Eklemeli Olmayan Etkileri

***Ertan İşsever*, Umay Eren Ertekin, Halil İbrahim Okur**
Bilkent Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara

Farklı iyonların makromoleküller, özellikle de proteinler üzerindeki etkileri uzun süredir Hofmeister serisi olarak bilinmektedir. Bu iyon serisi farklı proteinler, kolloid sistemlerde kendini tekrarlasa da iyonların makromoleküllerle etkileşim mekanizmaları henüz bütünüyle aydınlatılamamıştır ve halen araştırılmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı makromolekül yüzeylerine doğrudan bağlanan zayıf-hidratlı tetraalkil amonyum (NR_4^+) iyodür ve klorür (I^-, Cl^-) tuzları ile makromolekül davranışlarını anlamaktır. Tetraalkil amonyum katyonlarının makromolküller ile zayıf-hidratlı anyonlar kadar güçlü etkileşime girdiği araştırma grubumuzca yakın zamanda gösterildi. Buna dayanarak tetraalkil amonyum iyodür (NR4I) tuzları, ısıtepkin ve suda çözünür poli(N-izopropil akrilamid) PNIPAM model makromolekülü ile incelendi. Bu amaçla LCST (Düşük Kritik Çözelti Sıcaklığı) ölçümleri, tetraetil amonyum (NEt_4^+) ve tetrapropil amonyum (NPr_4^+) iyodür tuzlarının makromoleküllerle etkileşiminin arttığını ve çözünürlüğün arttırdığı gözlendi. İyon etkileri eklenir düşünüldüğünde bu sonuç beklenir ve normaldir. Ancak, tetrabütilamonyum (NBu_4^+) iyodür diğer tuzlardan faklı olarak, makromolekülün çözünürlüğünü azaltmıştır, ve iyonlar eklemesiz bir davranış göstermiştir. Bu tuzların davranışları ATR-FTIR ve NMR spektroskopileri ile de incelendi ve tetraetil amonyum iyodür tuzunun polimerin alfa (anyon için) ve beta karbonları (katyon için) ile bağlandı görüldü. Hidrofobik özellik arttıkça, katyonların beta karbon yerine PNIPAM'ın izopropil grubuyla etkileşime girdiği gözlemlendi. Bu şekilde tetraalkil amonyum iyodür tuzlarının hem eklemeli hem de eklemeli olmayan iyon etkisi gösterdiği açıkça gösterilmiştir.



Şekil 1. Hidrofobik iyonların etkileri

Tetraetil amonyum ve iyodür iyonun sırasıyla beta ve alfa karbon hidrojenleriyle etkileşime girdiği ve iyon çifti oluşturulduğu gözlemlendi. Daha hidrofobik iyonlar için (tetrapropil amonyum) ise daha hidrofobik olan izopropil ile etkileşim halin olunduğu gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Hidrofobik iyon, makromolekül, spektroskopi, arayüzey, adsorpsiyon.

PS-263 [Fizikokimya]

Geliştirilmiş N-CQDs/ZnO/rGO Nanokompozitinin Biyosensörlerde Elektrot Malzemesi Olarak Uygulanması

Melike Karaca[1], Canan Karaca[1], Kibar Aras[1], Melisa Öğretici[2], Sinem Ortaboy Sezer[2], Semra Karaca[1]

[1]Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Ana Bilim Dalı, Erzurum
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) raporlarına göre, 20 ila 79 yaşları arasındaki 425 milyon yetişkin diyabet hastasıdır [1]. IDF ayrıca diyabet hastalarının sayısının 2045 yılında 629 milyona çıkacağını, dünya nüfusunun %8,1'ini oluşturacağını ve diyabet hastalığının yedinci önde gelen ölüm nedeni olacağını öngörmektedir [1]. Şu anda, birçok diyabet hastası için kandaki glikoz seviyesini izlemek amacıyla glikoz sensörlerini kullanmak büyük önem teşkil etmektedir. Bu nedenle, glikoz sensörleri sensör araştırmalarının ve biyosensör endüstrisinin odağı haline gelmiştir [2]. CuO, ZnO ve NiO gibi metal oksitlerin kullanıldığı sensörler, elektrokimyasal oksidasyon yoluyla glikoz tespiti için iyi stabilite, yüksek hassasiyet, hızlı tepki verme ve daha az maliyetli olma gibi özelliklerinden dolayı avantaj sağlamaktadırlar [3]. Metal oksitler arasından ZnO, yüksek yüzey alanı, kimyasal kararlılık, iyi biyouyumluluk ve toksik olmama gibi nitelikleri ile biyosensörlerde potansiyel uygulamalar için ideal bir malzemedir. Sensörün hassasiyetini daha da artırmak için grafit, indirgenmiş grafen oksit (rGO) ve karbon kuantum noktalar (CQD) gibi karbon içeren malzemeler, yeni elektrokimyasal sensörlerin geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır [4].

Bu çalışmada, elektrokimyasal glikoz sensörü oluşturmak amacıyla, Erzurum bölgesinde bol miktarda yetişen Rumex crispus L. bitkisinden yola çıkılarak hidrotermal yöntemle azot katkılı karbon kuantum noktalar (N-CQDs) sentezlenmiş ve ZnO ile hidrotermal yöntemle birleştirilmiştir. Sentezlenen N-CQDs/ZnO/rGO elektrodunun morfolojik ve yapısal karakterizasyonu için SEM, XRD ve FTIR tekniklerinden, elektrokimyasal karakterizasyonu için kronoamperometri ve çevrimsel voltametri yöntemlerinden yararlanıldı. Farklı potansiyeller uygulanarak yapılan ve standart katkı yöntemi ile izlenen kronoamperometri denemelerinden yararlanılarak en düşük tayin sınırı değerleri belirlendi. Sensör kararlılığı, cevap süresi, seçiciliği ve hassasiyeti gibi değerler hesaplanarak optimum sensor koşulları belirlendi. Fruktoz, galaktoz, laktik asit ve benzeri ortamların interferans etkileri karşılaştırıldı. Elde edilen sonuçlar N-CQDs/ZnO/rGO nanokompozitinin eser miktarda glikoz tayin etmeye olanak sağlayacak bir elektrokimyasal sensör olarak başarıyla kullanılabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Karbon kuantum noktalar, indirgenmiş grafen oksit, elektrokimyasal sensör, diyabet.

Kaynaklar

[1] International Diabetes Federation. Facts and Figures about Diabetes. https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html. (accessed 17.07.2024)
[2] Wang, J. Electrochemical glucose biosensors. *Chemical Reviews*, 2008, 108(2), 814-825. https://doi.org/10.1021/cr068123a.
[3] Tian, K., Prestgard, M., Tiwari, A. A review of recent advances in nonenzymatic glucose sensors. *Materials Science and Engineering: C*, 2014, 41, 100-118. https://doi.org/10.1016/j.msec.2014.04.013.
[4] Uslu, B. Electroanalytical Applications of Quantum Dot-Based Biosensors. Elsevier. Ankara, 2021.

PS-264 [Fizikokimya]

Zn-Fe/LDH Katalizörü ile Sono-Fenton Prosesi Kullanılarak Atık Sulardan Tetrasiklin Giderimi

***Melike Karaca*, Canan Karaca, Kibar Aras, Semra Karaca**
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Fizikokimya Ana Bilim Dalı, Erzurum

Endüstriyel üretim, tarımsal faaliyetler ve evsel kullanım gibi çeşitli kaynaklardan gelen atık sular, içerdikleri kimyasal maddeler nedeniyle Endüstriyel üretim, tarımsal faaliyetler ve evsel kullanım gibi çeşitli kaynaklardan gelen atık sular, içerdikleri kimyasal maddeler nedeniyle doğal su kaynaklarını kirletmektedir. Bu atık sularda en sık rastlanan kirleticilerden biri farmasötik bileşiklerdir. Avrupa'da yapılan araştırmalar, arıtma tesislerinde, yüzey sularında ve yeraltı sularında 100'den fazla farmasötik bileşik tespit edildiğini göstermektedir. Çevrede farmakolojik olarak aktif bileşiklerin varlığı potansiyel olarak olumsuz etkiler doğurabileceğinden, bu bileşiklerin arıtılması büyük önem taşımaktadır [1]. Tetrasiklinler(TC), ekonomik olmaları nedeniyle sağlık bütçeleri sınırlı olan gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak tercih edilen antibiyotikler arasındadır. Dünya genelinde yıllık tetrasiklin kullanım miktarlarını belirlemek genellikle zordur; ancak Avrupa Birliği raporlarına göre, tetrasiklinler antibiyotikler arasında en sık kullanılan gruptur [2]. Tetrasiklin, insan sağlığı için önemli olmasına rağmen, atık sularda bulunması çevre açısından ciddi bir risk teşkil edebilir [3]. TC, kimyasal yapısı nedeniyle parçalanması zor olan kalıcı bir kirleticidir. Çift katmanlı hidroksitler (LDH'ler), iki boyutlu (2-D) malzeme grubunda yer alır ve kirleticilerin giderilmesinde düşük maliyetli ve çevre dostu malzeme olarak yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Yüksek yüzey alanları, bileşimlerinin esnekliği, hedef modifikasyonlarının kolaylığı ve değiştirilebilir katmanlar arası anyonları nedeniyle LDH'ler, adsorban ve katalizör olarak kullanılan umut verici malzemelerdir [4]. Bu araştırmada hidrotermal yöntemle Zn-Fe/LDH sentezlendi. Sentezlenen katalizör ile heterojen Sono-Fenton yöntemi kullanılarak sulu çözeltilerden tetrasiklin giderimi değeerlendirildi. Sentezlenen katalizör X-ışını kırınımı (XRD), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve Fourier transform infrared spektroskopi (FTIR) analiz yöntemleri ile karakterize edildi. TC giderim etkinliği için optimum koşullar, pH değeri 3, katalizör dozu 0.4 gL -1, hidrojen peroksit konsantrasyonu 5 mM, ultrasonik güç 450 W ve başlangıç TC konsantrasyonu 10 mgL -1 olarak bulundu. Optimum şartlarda yapılan deneyde 120 dakika sonra TC giderim etkinliği %97.87 olarak gerçekleşti. Elde edilen sonuçlar Zn-Fe/LDH nanokompozitinin, organik kirleticilerin gideriminde başarılı bir şekilde kullanılabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Sono-Fenton, sonokatalizör, tetrasiklin, Zn-Fe/LDH, atık sular.

Kaynaklar

[1] Kot-Wasik, A., Jakimska, A., Śliwka-Kaszyńska, M. Occurrence and seasonal variations of 25 pharmaceutical residues in wastewater and drinking water treatment plants. *Environ Monit Assess*, 2016, 188, 661. https://doi.org/10.1007/s10661-016-5637-0.

[2] Chopra, I., Roberts, M. Tetracycline Antibiotics: Mode of Action, Applications, Molecular Biology, and Epidemiology of Bacterial Resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 2001, 65, 232–260. https://doi.org/10.1128/mmbr.65.2.232-260.2001.

[3] Zhang, H., Yu, Y., Li, Y., Lin, L., Zhang, C., Zhang, W., Wang, L., Niu, L. A novel BC/g-C_3N_4 porous hydrogel carrier used in intimately coupled photocatalysis and biodegradation system for efficient removal of tetracycline hydrochloride in water. *Chemosphere*, 2023, 317, 137888. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.137888.

[4] Zhang S, Liu Z, Chen D, Guo Z, Ruan M. Oxygen vacancies engineering in TiO_2 homojunction/ZnFe-LDH for enhanced photoelectrochemical water oxidation. *Chemical Engineering Journa*l, 2020, 395, 125101. https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.125101.

PS-265 [Fizikokimya]

Bio-Epoksi Kompozitlerinin Sentez ve Karakterizasyonu

***Kübra Baykara*, Seyithan Sönmez, Hatice Karaer Yağmur**
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye

Termoset kompozitler, yapıştırıcı, kaplama, elektronik/elektrik yalıtımı ve kompozit uygulamalar gibi birçok mühendislik uygulamalarında kullanılmaktadır. Termoset kompozit eldesinde genellikle epoksi, polyester, fenolik ve poliimid reçineler tercih edilmektedir. Epoksi reçineler, mekanik özelliklerinin iyi olması, düşük maliyetli ve kolay işlenmesi, birçok alt tabakaya yapışması ile iyi kimyasal dayanım gibi özellikleri sayesinde birçok uygulama alanına sahiptir [1]. Son yıllarda, geri dönüştürülebilir olması ve proses kolaylığı gibi nedenlerle kompozit malzeme üretiminde tarımsal yan ürünlerinden elde edilen doğal maddelerin kullanılmasıyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır [2].

Bu çalışmada defne meyve çekirdeklerinden elde edilen aktif karbon kullanılarak döküm yöntemiyle aktif karbon dolgulu bio-epoksi kompozitleri hazırlandı. Elde edilen kompozitler FT-IR ile karakterize edildi. Isıl özellikleri TGA ile belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, epoksi, kompozit, epoksi kompozit.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A (1919B012300704 nolu proje) ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

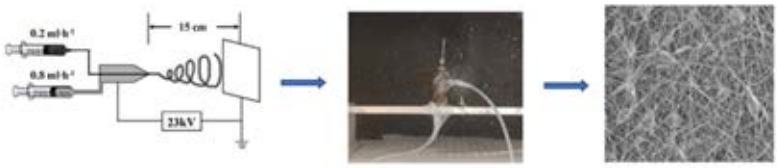
[1] Yılmaz Dogan, Y., Altın, Y., Bedeloğlu, A. Grafen Takviyeli Epoksi Nanokompozitlerin Özelliklerinin İncelenmesi, *J. of Polytechnic*, 2021, 24 (4), 1719-1727. https://doi.org/10.2339/politeknik.689424.
[2] Adıbelli, Ü., Mutlu, D., Çakır Yiğit, N., Karagöz, İ. Ceviz Kabuğu Dolgulu Epoksi Hibrit Kompozit Malzemelerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu, 10th International Fiber and Polymer Research Symposium, İstanbul, 2021.

PS-266 [Fizikokimya]

Giyilebilir Süperkapasitörler için Eş Eksenli Elektro - Eğirme Yöntemi ile N, S Katkılı rGO@PANI Esnek Elektrotlarının Tasarımı ve Karakterizasyonu

Kibar Aras[1], Sinem Ortaboy Sezer[2], Melisa Öğretici[2]
[1]Atatürk Üniversitesi, Fizikokimya Anabilim Dalı, Erzurum
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizikokimya Anabilim Dalı, İstanbul

Son yıllarda dünya nüfusunun hızla artması ve küresel ekonomideki büyüme, enerji tüketimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden, temiz kaynaklardan elde edilen enerjinin depolanması, çevre-dostu enerjinin sürdürülebilmesi için önemli bir rol oynamaktadır. Bu tip enerji depolama sistemleri içinde piller, yakıt hücreleri ve süperkapasitörler yer almaktadır. Süperkapasitörlerin enerji depolama yetenekleri, elektrot malzemesinin doğası, akım toplayıcı yüzey ve elektrolit gibi birçok parametreden etkilenmektedir. Karbon içeren malzemeler, yüksek yapısal dayanım, gözenekli olma, düşük maliyet ve kolay kontrol edilebilir yüzey özelliklerine sahip olmasından dolayı süperkapasitörlerde çoğunlukla elektrot malzemesi olarak tercih edilmektedir. Elektro-eğirme, çok yönlü ve farklı malzemelere kolayca uyarlanabilen nanoliflerin hazırlanması için yaygın olarak kullanılan bir lif çekme yöntemidir. Elektro-eğirme düzeneği; iletken polimer çözeltileri, yüksek voltaj kaynağı, şırınga, şırınga pompası, iğne ve toplayıcı plakadan oluşmaktadır (Şekil 1). Yapılan literatür araştırmasına göre, polianilin (PANI) ve indirgenmiş grafen oksit (rGO) nanokompozitleri ile hazırlanan elektrotlar süperkapasitörlerde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, nanokompozitlerin morfolojileri, bileşen oranları, PANI ve rGO katkılama seviyeleri gibi çeşitli faktörler elektrotların elektrokimyasal performanslarını etkilemektedir. Bundan dolayı yapılan çalışma kapsamında, PANI materyaline farklı konsantrasyonlarda hazırlanan polimer çözeltileri ve N, S Katkılı rGO ilave edilerek elektrotların enerji depolama performanslarının geliştirilmesi sağlanmıştır.



Şekil 1. Elektro-eğirme yönteminin çalışma düzeneği.

Bu çalışmada elektro-eğirme yöntemiyle hidrofilik yapıda olan polivinilalkol (PVA) ve hidrofobik yapıdaki polikaprolakton (PCL) çözeltileriyle eş eksenli elektro-eğirme yöntemi kullanılarak nanolif yapılarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Farklı polimer çeşitleri, polimer oranları ve polimer konsantrasyonları gibi değişkenlerin nanolif yapıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada, enerji depolama sistemleri için elektro-eğirme yöntemi kullanılarak karbon fiber temelli tekstil malzemesi üzerinde esnek, hafif ve mekanik dayanıklılığa sahip nano boyutlu lifler üretildi. Çalışmanın ilk aşamasında, faradayik etkiyi arttırmak ve elektrokimyasal performansı geliştirmek için iletken bir polimer türü olan polianilin (PANI) sentezlendi ve üretilen nanolifler üzerine kaplandı. Diğer taraftan, Modifiye Hummer's Yöntemiyle elde edilen gra-

fen oksit (GO), N ve S katkısıyla aktifleştirildi. Elektrot yüzeylerinin morfolojik analizleri taramalı elektron mikroskobu (FESEM) ile incelendi. Elektrotlarda bulunan fonksiyonel grupların varlığı Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR); elektrotların elektrokimyasal ve enerji depolama özellikleri ise dönüşümlü voltametri (CV) tekniği kullanılarak değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Elektroeğirme, enerji depolama, indirgenmiş grafen oksit, PANI.

PS-267 [Fizikokimya]

Antimikrobiyal Peptit Sentezi ve Antikoksidiyal Etkiye Sahip Biyosidal Ürün Geliştirilmesi

Mustafa Özkurt[1,2], Neslihan Aktaş[2], Selinay Özel[2], Hümeyra Günay[2], Melis Şardan Ekiz[3], Ömür Çelikbıçak[2,3]

[1]Almer Kimya İlaç San. Tic. Ltd. Şti., Ankara, 06600, Türkiye
[2]Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye
[3]Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi

Gıda, hayvan ve insan sağlığını korumak amacıyla patojenlere karşı yoğun bir şekilde kullanılan antibiyotikler, zamanla kalıntı, antibiyotik dirençliliği ve nörolojik hasarlara yol açarak çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu sorunların çözülmesi amacıyla araştırmacılar, insan ve çevre sağlığı için tehdit oluşturmayan doğal çözümler arayışına yönelmiştir. Antimikrobiyal Peptitler (AMP), doğal olarak bitki ve canlı bünyesinde var olan yapılardır ve sentetik olarak da üretilebilen amino asit zincirleridir. AMP'ler bakteri, virüs, mantar, parazit gibi patojenlere etki ederek ölümlerine neden olmaktadır. Katı Faz Peptit Sentezi (SPPS) yönteminin son yıllarda sentetik peptit sentezinde kullanımının artması ile AMP'ler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar hız kazanmıştır [1]. SPPS yöntemi, standart süreçler içerisinde yüksek verim ve hızla sentetik peptit sentezine imkân sağlamaktadır [2]. Bu çalışmada, SPPS yöntemi kullanılarak anikoksidiyal etki potansiyeline sahip yeni bir peptit (KP-M) sentezlenmiştir.

Sentezlenen peptitlerin molekül ağırlıkları Matriks-yardımlı lazer desorpsiyon/iyonlaştırmalı-uçuş zamanlı- kütle spektrometrisi (MALDI-TOF-MS) ile doğrulanmış ve saflaştırma işlemlerinde preparatif yüksek performanslı sıvı kromatografisi (Prep-HPLC) kullanılmıştır. Sentezlenen peptitin *Eimeria* oositleri üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla antikoksidiyal etkinlik çalışmaları yapılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, 1. saat, 3. saat, 24. saat ve 7. günde *Eimeria* oositleri kantitatif fekal flotasyon yöntemiyle mikroskop altında sayılmıştır. Bu sonuçlara göre, sentezlenen KP-M peptitinin antikoksidiyal etkinliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Daha sonra, KP-M peptitinin Püskürtmeli Kurutucu Sistem (PKS) kullanılarak mikroenkapsülasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve böylece KP-M peptitinin dış etkilere karşı kararlılığı artırılmıştır. Mikroenkapsülasyon ürününün çeşitli oranlarda seyreltilmiş çözeltisi kullanılarak *Eimeria* oositleri üzerinde antikoksidiyal etkinlik testleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar yalnızca KP-M peptiti içeren çözeltinin etkinlik sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler, biyosidal ürün geliştirmeye yönelik mikroenkapsülasyon uygulamasının KP-M sentetik peptitinin antikoksidiyal etkinliğini ve stabilitesini belirgin oranda artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Katı faz peptit sentezi, antimikrobiyal peptitler, *Eimeria* oosit, antikoksidiyal.

Teşekkür: Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜNİTEK)'e ve Almer Kimya İlaç San. Tic. Ltd. Şti.'ye teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Shwaiki, L. N., Lynch, K. M., & Arendt, E. K. Future of antimicrobial peptides derived from plants in food application–A focus on synthetic peptides. *Trends in Food Science & Technology*, 2021, 112, 312-324.
[2] Mahindra, A., Sharma, K. K., & Jain, R. Rapid microwave-assisted solution-phase peptide synthesis. *Tetrahedron Letters*, 2012, 53(51), 6931-6935.

PS-268 [Fizikokimya]

Farklı İmpregnasyon Oranlarına Sahip Aktif Karbonların Karakterizasyonu ve Adsorpsiyon Uygulamaları

***Berfin Acer*, Ruken Özdaş, Hatice Karaer Yağmur**
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye

Aktif karbonlar, kimyasal ya da fiziksel aktivasyon yöntemleri ile karbon içerikli hammaddelerden elde edilen geniş yüzey alanı ve yüksek gözenekliliğe sahip maddelerdir [1]. Oldukça gözenekli yapısı ve spesifik yüzey alanı sayesinde yaygın olarak adsorban olarak kullanılırlar [2,3]. Aktif karbon üretim çalışmalarını etkileyen önemli parametrelerden bir tanesi başlangıç maddesinin maliyetidir [1].

Bu çalışmada; defne yağı üretimi sonucu tarımsal bir atık olan defne meyve çekirdekleri aktif karbon üretimi için hammadde kaynağı olarak kullanılmıştır. Hammadde olarak kullanılan defne çekirdekleri aktivatörsüz ve $ZnCl_2$ aktivatörü eşliğinde farklı impregnasyon oranlarına tabii tutularak aktif karbon sentezleri gerçekleştirildi. Elde edilen aktif karbonların FTIR, BET, SEM ve TGA ile karakterize edildi.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, BET, impregnasyon.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A (1919B012306394 nolu proje) ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

[1] Karacan, F., Karacan, S., 2014, "KOH Ve ZnCl2 Aktivasyonu İle Çanakkale-Çan Linyitinden Aktif Karbon Üretimi Ve Karakterizasyonu", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20, 1, 1-8
[2] Wanga, Q., Su, D.S., 2018," Reinforcing epoxy resin with activated carbon: A way of high rate of quality and price", Composites Communications, 9, 54–57.
[3] Kan, Y., Yue, Q., Gao, B., Li, Q., 2015," Preparation of epoxy resin-based activated carbons from waste printed circuit boards by steam activation", Materials Letters, 159, 443–446.

Analitik Kimya Poster Sunumları

Analytical Chemistry Poster Presentations

PS-269 [Analitik Kimya]

Brinzolamid İlaç Etken Maddesinin *in Vitro* Salımı İncelemesi için HPLC Metodu Optimizasyonu ve Validasyonu

Ümmüş Çiçek
Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul

Brinzolamid, karbonik anhidraz II'ye özel afinitesi olan bir sülfonamid ve karbonik anhidraz inhibitörüdür. Karbonik anhidraz inhibitörleri (KAİ), oftalmolojide göz içi basıncını düşürmek için kullanılan en güçlü ajanlardandır. Orijinal olarak piyasaya ilk defa çıkmak isteyen ilaç firmaları klinik deney yapmak zorunda olsalar da jenerik ilaç üretecek ilaç firmalarının klinik deney yapmadan ürettiği ilacın orijinal ilaca benzediğini araştırma ve deneyler ile kanıtlamaları otorite tarafından kabul görebilmektedir. Bu noktada jenerik ilaç üretecek firmanın klinik deneyin ortaya çıkardığı mali yükten kurtulmak için, orijinal ilaca benzediğini ispatlayan raporu oluşturması önemlidir. Bu raporun oluşturulmasındaki en önemli deneysel kısım *in-vitro* olarak adlandırılabilir.

In-vitro raporu parametrelerinin en önemlilerinden birisi ilaç salınımıdır. İlaç salınımını incelemek için kullanılan yöntemlerin başlıcaları; USP I Basket Aparatı, USP II Pedal Aparatı, USP III Pistonlu Silindir, USP IV Flow Through Cell, dikey difüzyon hücresi (Franz difüzyon)'dir. Bunların arasından Franz difüzyon hücresi cihazlarının kullanımı diğerlerine kıyasla daha az alıcı ortamın kullanılmasına olanak sağlarken, tekrarlanabilirliği daha yüksektir. Bu çalışma kapsamında Franz difüzyon hücresi cihazında, formülünde brinzolamid etken maddesi içeren ilaçların içerisindeki brinzolamid etkeninin salımını ölçmek amacıyla Franz difüzyon hücresi, membran ve HPLC cihazları kullanılarak bir analiz metodu geliştirilecek, optimize edilecek ve valide edilecektir.



Şekil 1. Franz difüzyon cihazı.

Anahtar Kelimeler: Brinzolamid, Franz difüzyon, HPLC, validasyon.

PS-270 [Analitik Kimya]

Kalsiyum Sabunlu Gresler için Petrol Ürünlerinde Distilasyon Yöntemi ile Su Tayini (ASTM D95) Standart Deney Metodunun Yeni FTIR Yöntemi ile Simulasyonu

Sevda Şahan[1], Sena Ezgi Selçuk[1], Emre Onan[2]
[1]Petrol Ofisi Technology Center (POTEM)
[2]Petrol Ofisi A.Ş.

Kalsiyum sabunlu gres üretiminin sabunlaşma aşamasında gres sabununda bulunan su içeriği üretilen ürünün kalitesinin tayininde en önemli parametrelerden biridir. Bu nedenle kalsiyum sabunlu gresler üretilirken ASTM D95 standart deney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen yüzde su tayini temel kalite parametrelerinin başında gelmektedir. Bununla birlikte ASTM D95 standart deney metodu manuel düzenek kurulumu, tartım gibi el yoran aşamalar içermekle birlikte, manuel gerçekleştirilen adımlar hataya açıktır. Ek olarak, standart deney metodunun tekrar edilebilirlik değeri % 0,1 ile % 2,0 arasında değişmekte ve metot kesinliği ± %1'dir. Bu nedenlerle, kalsiyum sabunlu gresler için kesinlik değeri daha iyi, tekrar edilebilirlik değeri iyileştirilmiş, kullanıcı için daha basit, daha az hataya açık, daha kısa süren bir alternatif ihtiyacı bulunmaktadır.

Bu çalışmada, ASTM D95 standart test metoduna alternatif olabilecek, kalsiyum sabunlu gresler için uygulanabilir ve kullanışlı, FTIR yöntemi ile su içeriği tayini gerçekleştirilebilecek bir metot geliştirilmiştir. Geliştirilen analitik metot için tekrar edilebilirlik, tekrar üretilebilirlik, standart sapma, LOD-LOQ değerleri hesaplanmış ve raporlanmıştır. Bu çalışma sayesinde literatüre ve sektöre daha kullanışlı, kesinliği iyileştirilmiş ve daha pratik bir deney yöntemi katılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ASTM D95, kalsiyum sabunlu gresler, yüzde su tayini, FTIR.

PS-271 [Analitik Kimya]

Bir Fitoöstrojen Olan Quercetinin Manyetik Katı Faz Ekstraksiyonu ile Zenginleştirilmesi ve Geri Kazanımı

İsmail Murat Palabıyık, Gülşah Candar
Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Endokrin bozucular, hormonları taklit ederek ve hücre reseptörlerini etkileyerek endokrin sistemin işleyişini değiştiren maddelerdir [1]. Fitoöstrojenler ise doğada bitkilerde bulunan endokrin bozucu kimyasallardır. Günümüzde fitoöstrojen içeren gıda destek ürünlerine eczane dışında erişim kolay olduğu için kontrolsüz olarak kullanılabilmektedir. Bu nedenle fitoöstrojenlerin tespiti ve miktar tayini önem kazanmaktadır. Bu kapsamda; çevre dostu, basit, seçiciliği yüksek bir ön işlem basamağı araştırılmış ve hızlı, basit ve çevre dostu bir ekstraksiyon yöntemi olan manyetik katı faz ekstraksiyonu (MKFE) yöntemi tercih edilmiştir [2]. Yapılan çalışmada; manyetik adsorbent sentezi ve bir fitoöstrojen olan quercetinin manyetik katı faz ekstraksiyonu yöntemi ile geri kazanımı araştırılmıştır.

Manyetik adsorbent sentezinde, $FeCl_3$ ve $FeCl_2$ (2:1) oranında bazik ortamda (pH ~12), 80 °C'de manyetitin (Fe_3O_4) oluşması için karıştırılmıştır. Oluşan manyetit, tetra etil orto silikat (TEOS) ile silanlanmıştır [3]. Oksidasyona karşı dayanıklı hale getirilmesi için polietilen glikol (PEG) ile kaplanarak analitle etkileşiminin artırılması amaçlanmıştır. Elde edilen manyetik adsorbentin karakterizasyonu FTIR ve SEM yöntemleri ile yapılmıştır. Quercetinin geri kazanımının araştırılması için de UV-Vis kullanılmıştır. Manyetik madde ile quercetinin bağlanma prosedürü de optimize edilmiştir.

İlk önce sentezlenen manyetitin karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Manyetit oluşumunu gösteren 580 cm^{-1} civarındaki güçlü pik ile Fe-O bağı varlığı görülmüş ve SEM'de parçacık boyutunun 100 nm altında olduğu gözlemlenmiştir. Manyetik madde ile quercetin arasındaki en iyi bağlanma çözücü olarak asetonitril kullanıldığında asidik ortamda (pH~4-5) sağlanmıştır. UV-Vis analizinde 382.5 nm dalga boyu ile çalışılmıştır, yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda sentezlenen manyetik maddenin quercetin için seçici olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endokrin bozucu, fitoöstrojen, manyetik katı faz ekstraksiyonu, quercetin.

Kaynaklar

[1] Jones L., Regan F., Endocrine Disrupting Chemicals, *Encyclopedia of Analytical Science*, 2019, 31-38. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-409547-2.14512-3.
[2] Li W., Zhang J., Zhu W., Qin P., Zhou Q., Lu M., Zhang X., Zhao W., Zhang S., Cai Z., Facile preparation of reduced graphene oxide/$ZnFe_2O_4$ nanocomposite as magnetic sorbents for enrichment of estrogens, *Talanta*, 208, 120440, 2020. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.120440.
[3] Ulusoy Halil İ., Yılmaz E., Soylak M., Magnetic solid phase extraction of trace paracetamol and caffeine in synthetic urine and wastewater samples by a using core shell hybrid material consisting of graphene oxide/multiwalled carbon nanotube/Fe_3O_4/SiO_2, *Microchemical Journal*, 145, 843–851, 2019. https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.11.056.

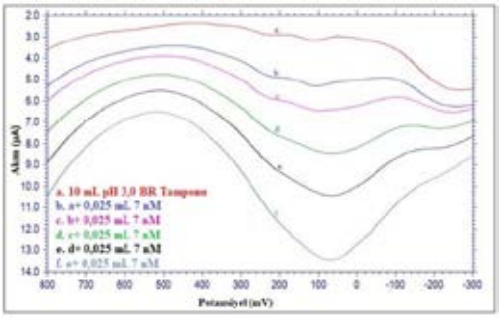
PS-272 [Analitik Kimya]

B_{12} Vitamininin Kare-Dalga Voltametrisi Yöntemiyle Elektrokimyasal Tayini

***Ezgi Adak*, Halit Arslan**
Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, Ankara

Vitamin B_{12} koyu kırmızı renkte, son derece yüksek biyolojik aktiviteye sahip, suda ve alkolde çözünen kristal yapılı bir maddedir [1]. Çoğunlukla karaciğerde olmakla beraber, vücutta çok az miktarda depolanabilir. Bitki ve sebze kaynaklı gıdalarda Vitamin B_{12} bulunmaz. Kırmızı et, balık, yumurta, karaciğer, böbrek, yürek, kabuklu deniz ürünleri gibi hayvansal kaynaklı yiyeceklerde bol bulunur [2]. B_{12} yaşam boyu, özellikle hamilelik sırasında ve erken gelişim döneminde (yaşamın ilk 1000 günü) önemli metabolik roller oynar. Yapılan çalışmalar B_{12} vitamini eksikliğinin bir dizi nöro, vasküler, bağışıklık ve inflamatuvar bozukluk riskini artırdığını göstermiştir [3].

Bu çalışmada, B_{12} vitamininin kare dalga voltametrisi yöntemi ile kalem grafit elektrot kullanılarak eser miktarda tayini yapılmıştır. Çalışmada B_{12} Vitaminin kare-dalga voltametrisi yöntemiyle elektrokimyasal tayini için en uygun şartlar seçilmiştir. Bu amaçla farklı destek elektrolitler, farklı elektrotlar, farklı frekanslar, farklı basamak potansiyelleri ve farklı puls genliklerinde çalışılarak, B_{12} Vitamini tayini için en uygun koşullar belirlenmiştir. B_{12} Vitamini için en uygun destek elektrolit ortamının pH 3,0 BR tamponu olduğu, frekansın 200 Hz ve puls genliğinin 0,1 V olduğu gözlemlenmiştir. Belirlenen koşullarda kalibrasyon çalışması yapılmış ve elektrokimyasal hücre içerisine konulan 0,035 nM B_{12} Vitamini %1,43 bağıl hata ile tayin edilmiştir.



Figür 1. B_{12} Vitamininin pH 3,0 BR tampon çözeltisi içinde KGE ile farklı derişimlerde kalibrasyon için elde edilen SW voltamogramları (f = 200 Hz; ΔE = 0,1 V; Eb = 0,01 V)

Anahtar Kelimeler: B_{12} vitamini, kalem grafit elektrot, voltametri.

Kaynaklar

[1] Folkers K., Wolf D. E. Chemistry of Vitamin B_{12}, *Vitamins and Hormones*, 1954, 1-51.
[2] Watanabe F., Yabuta Y., Bito T., Teng F., Vitamin B_{12}-Containing Plant Food Sources for Vegetarians, *Nutrients*, 2014, 6, 1861-1873. https://doi.org/10.3390/nu6051861.
[3] Niklewicz A., Smith D.A., Smith A., Holzer A., Klein A., McCaddon A., Molloy A.M., Wolffenbuttel B.H. R., Nexo E., McNulty H., Refsum H., Gueant JL., Dib MJ., Ward M., Murphy M., Green R., Ahmadi K.R., Hannibal L., Warren M.J., Owen P.J. The importance of vitamin B12 for individuals choosing plantbased diets, *European Journal of Nutrition*, 2023, 62, 1551–1559. https://doi.org/10.1007/s00394-022-03025-4

PS-273 [Analitik Kimya]

Ni(II) ve Pb(II)'un Prekonsantrasyonu için Mezogözenekli Nanosilikaya İmmobilize Edilmiş *Sparassis crispa*'nın Katı Faz Ekstraktörü Olarak Kullanılması

***Sadin Özdemir*[1], *Ersin Kılınç*[2], *M. Serkan Yalçın*[3], *Nadir Dizge*[4]**

[1]*Mersin Üniversitesi, TBMYO, Gıda İşleme Bölümü, Mersin, 33343, Türkiye*
[2]*Dicle Üniversitesi, TBMYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye*
[3]*Mersin Üniversitesi, TBMYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin, 33343, Türkiye*
[4]*Mersin Üniversite, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği, Mersin, 33343, Türkiye*

Metal iyonlarını eser seviyede belirlemek için, yüksek karmaşık analitik cihazların yerine genellikle ön zenginleştirme işlemleri gerekir. Bir heterojen sistemde, ön zenginleştirme gerçekleştirilirken sadece ilgi duyulan türleri konsantre etmekle kalınmaz aynı zamanda tamamen ya da kısmi olarak matriks etkileri ve engellemeleri de ortadan kaldırılır. Sonuç olarak ön zenginleştirme işlemleri hem ölçülen bileşiğin ve elementlerin zenginleştirilmesini hem de engellemelerin azaltılmasını ortaya koyar. Mevcut çalışmada, ICP-OES (İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektroskopisi) ile ölçümlerinden önce Ni(II) ve Pb(II) için mezogözenekli nanosilis'e *Sparassis crispa* tutturularak yeni bir ön zenginleştirme yöntemi geliştirilmiştir. Metal iyonlarının geri kazanımını etkileyen önemli deneysel parametreler (pH, örnek akış hızı, biyosorbent ve destekleyici malzeme miktarları, örnek hacmi) ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bunlara ilaveten yabancı iyonların etkisi de incelenmiştir. Biyosorbentin mikro yüzey yapıları, metal yüklenmeden önce ve sonra FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi), ve SEM/EDX (Taramalı Elektron Mikroskobu/ enerji dağılım xışını spektrometresi) kullanılarak karakterize edilmiştir. Mezogözenekli nanosilis'e tutturulmuş *Sparassis crispa*'nın biyosorpsiyon kapasiteleri Pb(II) için 56,38 mg g^{-1} ve Ni(II) için 42,63 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir. LOD (tayin limiti) değerleri Ni(II) ve Pb(II) için sırasıyla 0,019 ng mL^{-1} ve 0,033 ng mL^{-1} olarak hesaplanmıştır. Doğrusal aralık 0,25-18,75 ng mL^{-1} olarak tespit edildi. Bağıl standart sapma değerleri %5'ten düşük bulundu. Geliştirilen yöntemin uygulanmasıyla ICP-OES'nin duyarlılığı önemli ölçüde iyileştirildiği belirlenmiştir. Geliştirilen yeni yöntem doğal örneklerindeki Ni(II) ve Pb(II) konsantrasyonun tespiti için çeşme ve mineral su ve çeşitli gıda örneklerine başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İmmobilizasyon, katı faz ekstraksiyonu, prekonsantrasyon, *Sparassis crispa*.

PS-274 [Analitik Kimya]

$SrTiO_3$ Adsorbanı ile Pb(II)'nin Seçimli ve Hızlı Dispersif Katı Faz Mikro Ekstraksiyonu

Ayşenur Koç, Şerife Tokalıoğlu, Halil Şahan, Şaban Patat
Erciyes Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, Kayseri

Dispersif katı faz mikro ekstraksiyonu (D-KFμE), hızlılığı, basitliği, düşük maliyeti, minimum miktarda adsorban ve çözücü tüketimi, seçimliliği, yüksek zenginleştirme faktörü, ve yüksek ekstraksiyon verimliliği nedeniyle son zamanlarda büyük ilgi görmektedir. Bu yöntemde D-KFμE analitleri içeren çözelti içinde dağılır ve katı faz ultrasonikasyon, manyetik karıştırma ve/veya vorteks yoluyla analit iyonları ile etkileşime girer. Ekstraksiyon sonrası adsorban, manyetik yolla veya santrifüjleme ile çözeltiden ayrılır. Çözeltideki adsorban dağılımı ile analitin adsorban ile etkileşimi artar ve dolayısıyla ekstraksiyon süresi kısalır. Bu nedenle, D-KFμE, hızlı, kolay, ucuz, etkili, sağlam ve güvenli olarak tanımlanan bir metotdur [1]. D-KFμE adsorbanları yöntemin duyarlılığını, hızını ve ekstraksiyon/desorpsiyon dinamiklerini belirler. Son zamanlarda D-KFμE için adsorban olarak nanomalzemelerin kullanımı, onların yüksek yüzey alanı, yüksek ekstraksiyon verimliliği ve hızlı ekstraksiyonu gibi özelliklerinden dolayı ilgi çekmektedir.

Bu çalışmada SrTiO3 nanopartikülleri sentezlendi, karakterize edildi ve su ve gıda örneklerindeki Pb(II)'nin D-KFμE için ilk kez adsorban olarak kullanıldı. Optimize edilen yöntemde, pH, 4, eluent 3 mL 2 mol L-1 HCl, örnek hacmi 50 mL olarak bulunmuştur. Analitin adsorpsiyonu için 30 saniye ve elüsyonu için 2 dakika vorteksleme yapılmıştır. Yöntem, NW-TMDA 54.6 Lake water, SPS-WW1 Batch 121 Wastewater ve NIST 1573a Tomato Leaves sertifikalı referans maddelerin analizleri ile doğrulanmıştır. Geliştirilen D-KFμE yöntemi ile deniz suyu, nehir suyu, baraj suyu, kuyu suyu, atık su, yeşil mercimek, karabiber, ıspanak, marul, sumak, tam buğday unu ve karnabaharda kurşun derişimleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Analiz, D-KFμE, Pb(II), $SrTiO_3$.

Teşekkür: Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi (BAP) tarafından FYL- 2022-12461 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Tokalıoglu, S., Moghaddam, S.T.H., Yılmaz, Y., Patat, S. $NiCo_2O_4$@$ZnCo_2O_4$ nanomaterial for selective and fast dispersive solid phase micro-extraction of manganese and lead in water, tea and cinnamon samples followed by FAAS determination. *Microchem. J.*, 2023, 195, 109515. https://doi.org/10.1016/j. microc.2023.

PS-275 [Analitik Kimya]

[MIM]Cl/MOF-5 Kompozit Katalizörü Varlığında Glukozdan 5-Hidroksimetilfurfural Eldesi

Berna Niş, Burçak Kaya Özsel
Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Bursa, 16310, Türkiye

5-hidroksimetilfurfural (5-HMF), biyoyakıtların ve polimerlerin üretiminde önemli bir ara ürün olarak kullanılmakta olup, aynı zamanda farmasötik endüstrisinde de çeşitli biyolojik özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedir [1,2]. Bu molekülün çevreci bir yaklaşımla doğal ve yenilenebilir kaynaklardan biri olan biyokütleden elde edilmesi ve bu amacı gerçekleştirmek için uygun katalizörlerin geliştirilmesi, araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Biyokütle kaynaklı 5-HMF eldesi; selülozun asit katalizli hidrolizi sonrası Lewis asidi varlığında glukozun fruktoza izomerizasyonu ve fruktozun 5-HMF'ye dehidrasyonu şeklinde iki aşamalı bir süreci içermektedir [3].

Bu çalışmada, glukozun sulu ortamda dehidrasyonuyla 5-HMF eldesinde iyonik sıvı ile modifiye edilmiş metal-organik kafes yapısı (MOF) kompozit katalizörünün etkinliği incelenmiştir. MOF-5, literatürdeki yöntemlere dayanarak sentezlenmiş [4] ve kompozit hazırlanmasında impregnasyon metodu kullanılmıştır. Reaksiyonlar batch tipi hidrotermal reaktörde gerçekleştirilmiş ve ürün analizlerinde yüksek performanslı sıvı kromatografi yöntemi kullanılmıştır. Geleneksel MOF-5'e kıyasla [MIM]Cl iyonik sıvısı ile modifiye edilmiş MOF-5 kompozit katalizörünün, 5-HMF verimini artırmak için önemli bir potansiyel sunduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma, 5-HMF'nin etkin bir şekilde elde edilmesinde yeni bir strateji sunarak, biyoyakıt üretimi ve kimyasal sentez gibi alanlarda sürdürülebilir ve verimli çözümler arayışında olan araştırmacılara önemli bir katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: 5-Hidroksimetilfurfural, glukoz dönüşümü, iyonik sıvı, metal-organik kafes yapısı.

Kaynaklar

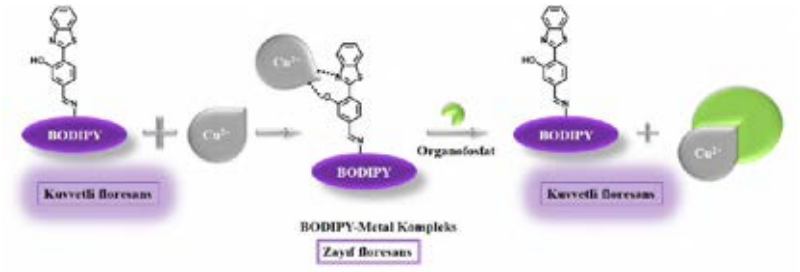
[1] Shrotri, A., Kobayashi, H., Fukuoka, A. Catalytic Conversion of Structural Carbohydrates and Lignin to Chemicals, *Adv. Catal.*, 2017, 60, 59-123.
[2] Zhao, L., Chen, J., Su, J., Li, L., Hu, S., Li, B., Zhang, X., Xu, Z., Chen, T. In vitro antioxidant and antiproliferative activities of 5-hydroxymethylfurfural, *J. Agric. Food Chem.*, 2013, 61(44), 10604-10611.
[3] Wang, C., Zhang, L., Zhou, T., Chen, J., Xu, F. Synergy of Lewis and Brønsted acids on catalytic hydrothermal decomposition of carbohydrates and corncob acid hydrolysis residues to 5-hydroxymethylfurfural, *Sci. Rep.*, 2017, 7(1), 40908.
[4] Tranchemontagne, D.J., Hunt, J.R., Yaghi, O.M. Room temperature synthesis of metal-organic frameworks: MOF-5, MOF-74, MOF-177, MOF-199, and IRMOF-0, *Tetrahedron*, 2008, 64(36), 8553-8557.

PS-276 [Analitik Kimya]

Organofosfat İçeren Pestisitlerin Florimetrik Analizi için BODIPY Tabanlı Sensör Geliştirilmesi

***Dilek Öztürk*, İpek Ömeroğlu, Mahmut Durmuş**
Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli

Organofosfat bileşikleri içeren pestisitler, farmasötikler ve kimyasal savaş ajanları olarak yaygın şekilde kullanılan fosfor içeren önemli organik bileşikler sınıfında yer almaktadır [1]. Bu bileşiklerin yanlış kullanımı veya düşük seviyelere bile maruz kalınması, insan vücudunda asetilkolin birikmesine neden olmakta ve sonrasında nörotoksik etkilere yol açmaktadır [2]. İnsan sağlığına olan zararlar göz önüne alındığında, toksik organofosfatların tespiti için uygun, verimli ve çevre dostu bir yöntem geliştirmek acil bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu çalışmada organofosfat içeren pestisitlerin tespiti için florimetrik bir sensör sistemi geliştirilmiştir. Floresans prob olarak bakır metaline hassas meso pozisyonunda 2-(2-hidroksifenil)-benzotiyazol (HBT) fonksiyonel grubu içeren BODIPY molekülü sentezlenmiştir. BODIPY çekirdeğine meso pozisyonundan kovalent olarak bağlanan fonksiyonel grup öncelikle bakır iyonu ile kompleks oluşturarak probun floresans şiddetini azaltmakta (TURN-OFF), ardından ortama ilave edilen organofosfat içeren pestisit, BODIPY molekülü ile kompleks oluşturmuş bakır ile etkileşime girerek BODIPY molekülünün floresans şiddetinin tekrar geri kazanılması (TURN-ON) sağlanmıştır. Geliştirilen sensör sisteminde tayin sınırı, tespit edilebilir en düşük derişim, doğrusal aralık, gibi analitiksel parametreler optimize edilmiştir. Ayrıca farklı pH aralıklarında ve girişim yapan türlerin varlığında sensör cevabı araştırılmış metot sağlamlığı belirlenmiştir.



Şekil 1. Organofosfatların tespiti için geliştirilen sensör mekanizması.

Anahtar Kelimeler: BODIPY, florimetrik sensör, organofosfat, pestisit.

Teşekkür: Gebze Teknik Üniversitesi/ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü/ GTÜ-BAP-2022-A-105-39.

Kaynaklar

[1] Wei J., Yang Y., Dong J., Wang S., Li P., Fluorometric determination of pesticides and organophosphates using nanoceria as a phosphatase mimic and an inner filter effect on carbon nanodots, *Microchimica Acta*, 2019, 186 (2), 1-9. https://doi.org/10.1007/s00604-018-3175-x.

[2] Berent S., Giordani B., Albers J. W., Garabrant D. H., Cohen S. S., Garrison R. P., Richardson R. J., Effects of occupational exposure to chlorpyrifos on neuropsychological function: a prospective longitudinal study, *Neurotoxicology*, 2014, 41, 44-53. https://doi.org/10.1016/j.neuro.2013.12.010.

PS-277 [Analitik Kimya]

Determination of UV-Visible Spectrophotometric Trace Se (as Se(IV), Se(VI), Total Se) in Milk Based Samples After Extractive Separation-Enrichment Based on pH Dependent Charge Transfer-Sensitive Ion-Pair Complex Formation

Dilek Erten[1], Ramazan Gürkan[2]

[1]Sivas İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Halil Rıfat Paşa Anadolu Lisesi, Sivas
[2]Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, Sivas

In this study, a new pre-concentration method has been developed for determination of trace Se in milk based samples, due to its concentration-dependent dual properties [1-6]. The method is based on the pH-induced CT sensitive ion-pair formation and the UA-CPE of Se(IV) with Promethazine, l-tyrosine and phenol, pH 6.0 and 4.0, respectively. The main variables affecting UA-CPE efficiency were evaluated and optimized. Under the optimized conditions, the calibration curves were linear in the range of 1-70 µg L^{-1} for Se(IV) with a better regression coefficient than 0.993 after sensitivity enhancement of 55/40-folds and pre-concentration of 62.5-fold. The limits of detection of the method were 0.19, 0.21 and 0.29 µg L^{-1}, and its precision and accuracy were in the range of 3.1-5.7% and 91.0-96.0% (5, 25 and 100 µg L^{-1} in the same day and three consecutive days, n: 5). The matrix effect was also investigated. For control of the matrix effect, the standard addition method was adopted in analysis step of the samples. The method was validated by the analysis of two certified milk samples. It has been observed that the results are in agreement with the certified values. After preparation of the samples to analysis and dilution at suitable ratios, the method was successfully applied to the determination of total Se in milk based samples by UV-Visible spectrophotometry at 346/346, 632 nm for L-tyrosine and phenol, respectively.

Keywords: Milk based samples, promethazine (PMZ+), SDS/triton X-114, Se(IV), UA-CPE/UV-visible spectrophotometer.

Acknowledgements: The authors would like to express gratitude and appreciation to Sivas Cumhuriyet University for the partial support of the present work.

References

[1] Kieliszek, M., Błażejak, S. Current knowledge on the importance of selenium in food for living organisms: A review. *Molecules*, 2016, 21(5), 609; https://doi.org/10.3390/molecules21050609.
[2] Navarro-Alarcon M., Cabrera-Vique, C. Selenium in food and the human body: A review. *Sci. Total Environt.*, 400, 1–3, 2008, 115-141. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.06.024.
[3] Cobo-Angel C., Wichtel J., Ceballos-Márquez, A. Selenium in milk and human health. *Animal Frontiers*, 2014, 4(2), 38-43. https://doi.org/10.2527/af.2012-0013.
[4] Muñiz-NaveiroO., Domínguez-González R., Bermejo-Barrera A., Cocho, J.A., Fraga J.M., Bermejo-Barrera, P. Determination of total selenium and selenium distribution in the milk phases in commercial cow's milk by HG-AAS. *Anal. Bioanal Chem.*, 2005; 381(6), 1145-51. https://doi.org/10.1007/s00216-004-3010-6.
[5] Pistón, M., Silva, J., Pérez-Zambra, R., Knochen, M.Determination of total selenium by multicommutated-flow hydride generation atomic absorption spectrometry. Application to cow's milk and infant formulae. *Anal. Methods*, 2009, 1, 139-143. https://doi.org/10.1039/b9ay00079h.
[6] Tinggi, U., Reilly, C., Patterson, C.M. Determination of selenium in foodstuffs using spectrofluorometry and hydride generation atomic absorption spectrometry. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1992, 5(4), 269-280. https://doi.org/10.1016/0889-1575(92)90061-n.

PS-279 [Analitik Kimya]

Polietilen Tereftalat'ın (PET) Organik Çözücülerle Birlikte Gazlaştırılması

***Melike Koldaş*, Arif Hasanoğlu**
Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adana

Bir polimer türü olan plastikler kolay şekil alma, düşük maliyeti, ulaşılabilirliği, hafifliği, esnekliği, fonksiyonel bir kullanıma sahip olmaları, dayanıklılık ve hidrofobiklik gibi birçok yararlı özelliklerinden dolayı, inşaat, sağlık, otomotiv, havacılık, ambalaj, elektronik gibi büyük ölçekli çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadırlar [1-4]. Plastik sektörü, bu tür malzemelerin faydaları ve küresel nüfustaki artışın bir sonucu olarak önümüzdeki yirmi yıl içinde üretimini dört katına çıkaracağı öngörülmektedir [5]. Plastikler doğada kolayca çözünmedikleri için denizlerde yaşayan canlılar başta olmak üzere tüm canlı yaşamı için ciddi bir tehdit oluşturmaktadırlar. Mikroplastikler, deniz canlılarını öldürmekte, insan sağlığını tehdit etmekte ve gezegenimizin ekosistemini bozmaktadır. Plastik atıkların çevre sorunu olmaktan çıkarılıp enerji kaynağı olarak kullanılması için yüksek enerji yoğunlukları nedeni ile gazlaştırma yöntemi cazip bir seçenektir.

Bu çalışmada polietilen tereftalat (PET) ve organik çözücüler [dimetil sülfoksit (DMSO), N-metil prolidin (NMP), tetrahidrofuran (THF), asetaldehit, formaldehit, dioksan, trietilenglikol (TEG)] birlikte gazlaştırılarak farklı organik çözücülerin hidrojen oluşumuna etkileri incelenmiştir. Bu amaç ile 1 gram işlenmemiş granül PET numunesi 500 °C sabit sıcaklıkta organik çözücülerle birlikte gazlaştırılarak gaz ürün dağılımları incelenmiştir. Organik çözücü ve katalizör kullanımı gaz verimi ve ürün dağılımları açısından önemli ölçüde etkili olmuştur. Yapılan deneylerde elde edilen gaz karışımını başlıca olarak H_2, CH_4, CO, CO_2, C_2H_6 bileşenleri oluşturmaktadır. En fazla toplam gaz (596 mL) çözücü olarak DMSO'nun kullanıldığı K_2CO_3 katalizörü varlığında yapılan deneyde elde edilmiştir. En fazla hidrojen verimi (%92) KOH katalizörü varlığında çözücü olarak THF'in kullanıldığı deneylerde gözlemlenmiştir. Hem toplam gaz hem de hidrojen verimi açısından etkili çözüler DMSO, THF ve formaldehit olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gazlaştırma, organik çözücü, PET.

Teşekkür: Bu çalışmanın gerçekleşmesindeki desteklerinden dolayı Ç.Ü. BAP (FBA-2024-16747) birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] Li, W.C., Tse, H.F., Fok, L. Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects, *Sci. Total Environ.*, 2010, 566, 333-49. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084.
[2] Zhang, F., Zhao, Y., Wang, D., Yan, M., Zhang, J., Zhang, P. Current technologies for plastic waste treatment: A review, *J. Clean Prod.*, 2010, 282, 124523.
[3] Siddique, R., Khatib, J., Kaur, I., Use of recycled plastic in concrete: *A review, Waste Manag.*, 2008, 28(10), 1835-1852. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.09.011.
[4] Serranti, S., Luciani, V., Bonifazi, G., Hu, B., Rem, P.C., An innovative recycling process to obtain pure polyethylene and polypropylene from household waste, *Waste Manag.*, 2015, 35, 12-20. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.10.017.
[5] Ragaert, K., Delva, L., Van Geem, K., Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste, Waste Manag, 2017, 69, 24–58. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.044.

PS-280 [Analitik Kimya]

Çikolatada Oleik, Palmitik, Stearik Asitin Voltametrik Tayini için Yöntem Geliştirilmesi

***Nermin Yildiz*[1], *Hande Akar*[2], *Mehmet Sayım Karacan*[2]**
[1]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Ankara, 06560, Türkiye
[2]Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06560, Türkiye

Çikolata, günümüzün en popüler yiyeceklerinden biri olup başlıca bileşenleri, kakao kütlesi, kakao yağı, şeker, süt tozu, lesitin, vanilindir. Kakao yağ bileşimi ise başlıca stearik asit (SA), oleik asit (OA) ve palmitik asit (PA) gibi doymuş ve doymamamış yağ asitlerinin esterlerinden oluşur [1-3]. Son yıllarda gıda analizlerinde, hızlı oluşu, hassasiyeti ve maliyeti açısında voltametrik çalışmalar önem kazanmıştır [4-5]. Bu çalışmada, çikolatada bulunan SA, OA ve PA' nın voltametrik tayini için yöntem geliştirilmiştir. Öğütülmüş çikolataya NaOH ve etanol ilave edilerek geri soğutucu altında 110 °C'te 2 saat ısıtılmış ve daha sonra H_2SO_4 ilavesiyle çikolatada esterleri halinde bulunan türler asitlerine dönüştürülmüştür. Voltametrik analizde destek elektrolit olarak tetrabütilamonyum tetrafloroborat'ın alkoldeki çözeltisi, referans elektrot olarak Ag/AgCl kullanılmıştır. Çalışma elektrodu olarak altın elektrot kullanılarak, kare dalga katodik sıyırma voltametirisi ile analizi için pH, sıcaklık, biriktirme süresi, biriktirme potansiyeli gibi parametreler optimize edilmiştir. Optimizasyon sonuçlarına göre ortam sıcaklığı her üç analit için de 60 °C, ortam pH'ı ise 1,68 olarak belirlenmiştir. Bunun yanısıra biriktime potansiyeli OA için -1,1 V olup PA ile SA için -1,2 V olarak, biriktirme süresi ise OA için 50 s iken PA ve SA için 60 s olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda gözlenebilme sınırları PA için 0,325 mM, OA için 0,206 mM SA için 0,39 mM, tayin sınırları ise sırasıyla 1,08 mM, 0,686 mM ve 1,3 mM olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kare dalga katodik sıyırma voltametrisi, palmitik asit tayini, oleik asit tayini, stearik asit tayini.

Kaynaklar

[1] Barišić, V., Kopjar, M., Jozinović, A., Flanjak, I., Ačkar, Đ., Miličević, B.,. & Babić, J. The chemistry behind chocolate production, *Molecules*, 2019, 24(17), 3163. https://doi.org/10.3390/molecules24173163.
[2] Katz, D. L., Doughty, K., Ali. A. Cocoa and chocolate in human health and disease, *Antioxidants & Redox Signaling*, 2011, 15(10), 2779-2811. https://doi.org/10.1089/ars.2010.3697.
[3] Soares, T. F., Oliveira, M. B. P. Cocoa by-products: Characterization of bioactive compounds and beneficial health effects, *Molecules*, 2022, 27(5), 1625. https://doi.org/10.3390/molecules27051625.
[4] Ching, C. B., Abdullah, J., Yusof, N. A. Voltammetric determination of palmitic acid by electrode modified with reduced graphene oxide, *Journal of Food Science and Technology*, 2022, 59, 1053-1062. https://doi.org/10.1007/s13197-021-05109-1.
[5] Jerković, A., et al. Development of a cobalt (II) phthalocyanine-MWCNT modified carbon paste electrode for the detection of polyunsaturated fatty acids, *Analytica Chimica Acta*, 2018, 1038, 52-58. https://doi.org/10.1016/j.aca.2018.07.033.

PS-281 [Analitik Kimya]

Piper cubeba L. Ekstrelerinin Kimyasal İçerikleri ile Antikolinesteraz ve Tirosinaz Enzim İnhibisyon Aktivitelerinin Araştırılması

***Bihter Şahin*, Emine Baştürk**

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Susurluk Tarım ve Orman Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Balıkesir

Piper cubeba Linn, Piperaceae familyasından Arapça'da cubeba, İngilizce'de piper olarak bilinen aromatik bir bitkidir. Meyveleri ve uçucu yağları için yetiştirilmektedir. Bu bitkinin dağılımı Asya, Afrika, Güney ve Kuzey Amerika'dır. *Piper cubeba* tohumlarından elde edilen sulu alkolik ekstresinin düşük toksisitede analjezik ve anti-inflamatuar aktivitelerine sahip olması halk hekimliğinde kullanımını haklı çıkarmaktadır [1]. Piper türlerinin bazıları, farklı ülkelerin geleneksel tıbbında kullanılan çoklu uygulamalar göz önüne alındığında, antioksidan, antimikrobiyal, antiinflamatuar ve analjezik gibi çeşitli hastalıkların tedavisi için uygulanıldığı bilinmektedir. Önemli miktarda uçucu yağlar, polifenolik bileşikler, alkaloidler ve diğerlerini içerir. Antimikrobiyal, antioksidan aktivite gibi farmakolojik aktivitelere sahip fitokimyasal bileşenleri, anti-inflamatuar, hepatoprotektif, nefroprotektif, gastro-koruyucu ve diyabetik kontrol özellikleri ile birçok yönden iyileştirici özelliğe sahiptir [2]. *Piper cubeba* ekstresi, çeşitli aktif bileşik sınıfları açısından zengindir. Yapılan çalışmada aralarında Piper cubeba'nın da olduğu 5 farklı Piper türü (*P. longum, P. retrofractum, P. guineense, P. cubeba and P. borbonense*) ve 6 çeşit *P. nigrum* (siyah, beyaz, yeşil, kırmızı, Tellicherry ve Lampong) ile piperamidlerin LC-HRMS/MS profillemesi ve LC-DAD miktar tayini yapılmıştır. *P. borbonense, P. guineense* ve *P. cubeba*'nın arasında nitelik olarak bir farklılık gözlenmemiştir [3].

Bu çalışmalar ışığında yapmış olduğumuz projede Gaziantep'ten toplanan *Piper cubeba* (Kebabiye) meyvelerinden elde edilen uçucu yağı kimyasal içerik analizi GC/MS ile gerçekleştirildi. Bununla birlikte aseton, metanol, etil asetat ve su ekstrelerinin fenolik bileşenleri HPLC-DAD ile tespit edildi. *Piper cubeba*'dan elde edilen aseton, metanol, etil asetat ve su ekstrelerinin 4 farklı metot ile antioksidan aktiviteleri belirlendi. Bunun yanısıra asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz inhibisyon, tirosinaz inhibisyon aktiviteleri de belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Antikolinesteraz enzim inhibisyonu, antioksidan aktivite, kimyasal içerik, *Piper cubeba*, tirosinaz enzim inhibisyonu.

Teşekkür: Bu çalışma 2022/2 yılında Üniversite Öğrencileri Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 1919B012220708 numaralı proje ile TÜBİTAK 2209-A tarafından desteklenmiştir. Laboratuvar çalışmaları Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir. Destekleri için Prof. Dr. Sayın Mehmet Öztürk'e teşekkür ederim.

Kaynaklar

[1] Perazzo, F. F., Rodrigues, I. V., Maistro, E. L., Souza, S. M., Nanaykkara, N. P. D., Bastos, J. K., ... de Souza, G. H. B. Anti-inflammatory and analgesic evaluation of hydroalcoholic extract and fractions from seeds of *Piper cubeba* L. (Piperaceae), *Pharmacognosy Journal*, 2013, 5(1), 13-16. https://doi.org/10.1016/j.phcgj.2012.12.001.

[2] Abdul-Jalil, T. Z. and Nasser, Z. A. *Piper cubeba*: phytochemical and pharmacological review of a routinely used spices, *International Journal of Pharmaceutical Research*, 2020, Sup. 1, 761-768. https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.sp1.119.

[3] Luca, S. V., Minceva, M., Gertsch, J., & Skalicka-Woźniak, K. LC-HRMS/MS-based phytochemical profiling of Piper spices: Global association of piperamides with endocannabinoid system modulation, *Food Research International*, 2021, 141, 110123. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110123.

PS-282 [Analitik Kimya]

Farklı Türde Jelleşme Ajanları ile Hazırlanan Pektin Boncuklarının Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

***Mehmet Eren Toy*, Veselina Adımcılar, Fatma Bedia Erim**
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Pektin, bitkilerde hücre duvarlarında bulunan polisakkarit yapıda bir biyopolimerdir. Jelleşme özelliği nedeniyle ilaç, gıda, kozmetik gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılır. Pektin, kalsiyum ve baryum gibi +2 yüklü iyonların varlığında jelleşme özelliği gösterdiğinden çeşitli fiziksel formlarda ürünler hazırlanabilir (film, jel ve boncuk) [1]. Pektin ile dayanıklı filmler, esnek jel ve boncuk yapıları hazırlanabilir, bu yapılar kontrollü salım sistemlerinde kullanılabilir. Hazırlanan bu ürünlerin fiziksel özellikleri, kullanılan pektin türüne, konsantrasyonuna, sıcaklığa, pH'a ve diğer biyopolimerler veya katkı maddelerine ve kullanılan jelleşme ajanına ve onun konsatrasyonuna bağlı olarak değişir. Örneğin, gliserol gibi plastikleştiriciler esnekliği artırır [2]. Pektin bazlı materyallerin özellikleri, formülasyon bileşenleri ve işleme koşulları ile ayarlanabilir. Bu çalışmada, farklı jelleşme ajanları kullanılarak oluşturulan boncuk yapılarının şişme kabiliyeti gibi fiziksel özelliklerindeki değişimler incelendi.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, jelleşme ajanı, pektin, şişme.

Kaynaklar

[1] Jantrawut, P., Assifaoui, A., & Chambin, O. Influence of low methoxyl pectin gel textures and in vitro release of rutin from calcium pectinate beads, *Carbohydrate Polymers*, 2013, 97(2), 335-342. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.04.091.

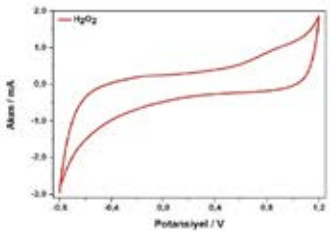
[2] Adımcılar, V., Kalaycıoğlu, Z., Akın-Evingür, G., Torlak, E., & Erim, F. B. Comparative physical, antioxidant, and antimicrobial properties of films prepared by dissolving chitosan in bioactive vinegar varieties, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2023, 242, 124735. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.124735.

PS-284 [Analitik Kimya]

S, N Eş Katkılı Grafen Oksit Elektrotların Kronoamperometrik Yöntem İle Tek Adımlı Sentezi Ve H2O2 Elektrokimyasal Sensörü

Nilüfer Koçyiğit[1], Şule Dinç Zor[2], Özlem Yağcı[3], Melih Beşir Arvas[4]
[1]Biruni Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul
[4]İstanbul Üniversitesi, Anorganik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul

Elektrokimyasal sensörler, yüksek hassasiyet ve doğrulukları, düşük maliyetleri ve hızlı cevap vermesi gibi avantajları ile biyolojik, çevresel, endüstriyel ve farmakolojik türlerin araştırılmasında yaygın olarak kullanılır [1]. Elektrokimyasal sensörler amperometrik, potansiyometrik ve impedimetrik gibi çeşitli kategorilerde sınıflandırılabilir [2]. H_2O_2 doğada bulunan ve proteinlerin, karbonhidratların metabolizması, hücre sinyalizasyonu ve bağışıklık tepkileri gibi çeşitli biyolojik reaksiyonlarda ara madde olarak hayati bir rol oynayan kararsız bir bileşiktir. Enzimatik H_2O_2 sensörleri çevresel değişiklikler (pH, nem ve sıcaklık) nedeniyle enzim denatürasyonu, proteazlar tarafından sindirim, pahalı hazırlık, zaman alıcı saflaştırma, yüksek maliyet, termo-kimyasal deformasyon gibi bazı sınırlamalara sahiptir [3]. Bu çalışmada, H_2O_2 tayini için kronoamperometri ile sentezlenen S,N-eş katkılı grafen oksit esaslı elektrot kullanılarak elektrokimyasal sensör geliştirilmiştir. Elektrokimyasal karakterizasyon için dönüşümlü voltametri (CV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) yöntemleri kullanılmıştır. Elektrotların spektroskopik ve morfolojik karakterizasyonları FT-IR, SEM, XRD, XPS, Raman ve AFM analizleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. S, N katkılı grafen oksit bazlı modifiye kalem ucu elektrodun 0.1 M PBS (pH 7.4) içinde 5.0 mM H_2O_2 içeren çözeltisinde elde edilen dönüşümlü voltamogramı.

Anahtar Kelimeler: Elektrokimyasal sensör, hidrojen peroksit, kronoamperometri, S N eş katkılı grafen oksit, enzim içermeyen tayin.

Kaynaklar

[1] J. Baranwal, B. Barse, G. Gatto, G. Broncova, A. Kumar. Electrochemical Sensors and Their Applications: A Review, *Chemosensors*, 2022, 10(9), 363. https://doi.org/10.3390/chemosensors10090363.
[2] S. Tajik, Z. Dourandish, P. M. Jahani, I. Sheikhshoaie, H. Beitollahi, M. Shahedi Asl, H.W. Jang, M. Shokouhimehr., Recent Developments in Voltammetric and Amperometric Sensors for Cysteine Detection, RSC Adv., 2021,11, 5411-5425. https://doi.org/10.1039/d0ra07614g.
[3] D. Thatikayala, D. Ponnamma, K.K. Sadasivuni, J.J. Cabibihan, A.K. Al-Ali, R.A. Malik, B. Min. Progress of Advanced Nanomaterials in the Non-Enzymatic Electrochemical Sensing of Glucose and H_2O_2, *Biosensors*, 2020, 10(11), 151. https://doi.org/10.3390/bios10110151.

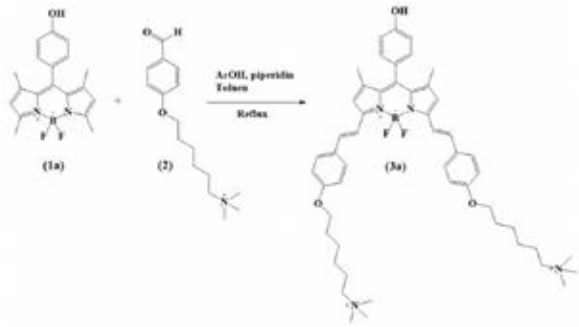
PS-285 [Analitik Kimya]

Yeni Suda Çözünür Kuaterner BODIPY Bileşiğinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Fotofiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

Elçin Ezgi Ahi[1], Vicente Martí-Centelles[2], Ramon Martinez-Manez[2], Mahmut Durmuş[1]

[1]Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültes, Kimya Bölümü, Gebze, 41400, Türkiye
[2]Valencia Polytechnic University, Interuniversity Research Institue for Molecular Recognition and Technological Development (IDM), Chemistry, Valencia, 46022, Spain

Boron-dipirometen (BODIPY) ve türevleri organik florofor kimyası alanında önemli bir role sahiptir. Yüksek molar absorpsiyon katsayısı, minimum Stokes shift, ve güçlü kuantum verimine sahip olan BODIPY'ler aynı zamanda katı ya da sulu fazda güçlü kimyasal ve optik stabiliteye sahiptirler. BODIPY temelli organik floroforlar mükemmel karakteristiklere ve çok çeşitli uygulama alanlarına sahip olmalarına rağmen sulu ortamda kullanılmalarında hala problemlerle karşılaşılmaktadır. Suda çözünür BODIPY molekülleri fotodinamik terapi (PDT), biyomakromolekül etiketleme, kimyasal sensörler ve biyo-görüntüleme gibi çok çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır ve son zamanlarda, suda çözünür BODIPY boyaları giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır [1]. BODIPY çekirdeğinin kuaterner amonyum, sülfonat, oligoetilen glikol, dikarboksilik asit, ve şeker gibi iyonik hidrofilik gruplar ile modifikasyonu bu boyaların suda çözünürlüğünü arttırırken, fotofiziksel özelliklerini de korur. Bu çalışmada suda çözünür BODIPY kuaterner amonyum tuzu olan yeni BODIPY (3a) molekülü dizayn edilmiş ve sentezlenmiştir (Şekil 1). Sentezlenen yeni BODIPY (3a) molekülünün kimyasal yapısı ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR, MALDI-TOF-MS teknikleri ile karakterize edilmiştir. BODIPY (3a)'nın fotofiziksel özellikleri spektrofotometrik teknikler ile incelenmiştir.



Şekil 1. BODIPY (3a) molekülünün sentezi.

Anahtar Kelimeler: BODIPY, kimyasal sensör, kuaterner, suda çözünür.

Teşekkür: TÜBİTAK, 2214-A

Kaynaklar

[1] Mahanta, C. S., Ravichandiran V., Swain P. S. Recent developments in the design of new water-soluble boron dipyrromethenes and their applications: an updated rewiev, *ACS Appl. Bio Mater*, 2023, 6, 8, 2995-3018. https://doi.org/10.1021/acsabm.3c00289

PS-286 [Analitik Kimya]

Çevre Örneklerindeki Tellür Elementinin Nanopartikül Yardımıyla Düşük Limitlerde Tayin Yöntemlerinin Araştırılması

***Mehmet Çetinkaya*[1], *Fırat Aydın*[1], *Işıl Aydın*[2]**
[1]*Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır*
[2]*Dicle Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya ABD, Diyarbakır*

Tellür elementi (Te), çoğunlukla sülfür yataklarında mineraller şeklinde bulunur. Nadir element sınıfında olup, yarı iletken teknolojisi, elektronik endüstrisi ve metalurji gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca tellür, alaşımların özelliklerini değiştirmek için bir katkı maddesi ve kauçuk endüstrisinde katalizör olarak, bazı camlar için renklendirici madde ve elektrokaplamada parlatıcı olarak kullanılır [1]. Çevrede inorganik tellürün bulunması akut sorunlara ve yoğun toksisiteye neden olabilir. Tellür; kalpte, böbreklerde, dalakta ve karaciğerde çökebilir. Bu organlarda, tellür konsantrasyonu 2×10^{-3} g kg^{-1}'i aşarsa, dejenerasyona sebep olabilir. Bununla birlikte, tellürün bitkilerin ve hayvanların üzerinde de olumsuz etkileri bulunmaktadır [2-4]. Bu sebepten dolayı düşük limitlerde Te'ün analizi oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışmada; nanopartikül kullanılarak yarıklı kuartz tüp (YKT) sistemiyle Tellür analizi için farklı deneyler yapıldı. Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile analizlerde düşük limitlere inildi. En iyi sonuçlar, YKT ve Bakır nanopartikül birlikte kullanıldığında elde edildi. Yöntemin geçerliliği için, Dicle nehrinden örnekler alınarak analizler yapıldı. Sonuç olarak Dicle nehrinde Te miktarının tespit sınırından daha düşük olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Tellür, AAS, çevre örnekleri, nanopartikül, YKT.

Kaynaklar

[1] Mehrabian M., Noroozian E., Maghsoudi Sh. Preparation and application of Fe_3O_4@SiO_2@ poly (o-phenylenediamine) nanoparticles as a novel magnetic sorbent for the solid-phase extraction of tellurium in water samples and its determination by ET-AAS, *Microchemical Journal*, 2021, 165. 106104. https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106104.

[2] Pedro J., Stripekis J., Bonivardi A., Tudino M. Determination of tellurium at ultra- trace levels in drinking water by on-line solid phase extraction coupled to graphite furnace atomic absorption spectrometer, *J. Spectrochimica. Acta. Part B*, 2008, 63 (1), 86-91. https://doi.org/10.1016/j.sab.2007.11.011.

[3] Najafi N.M., Tavakoli H., Alizadeh R., Seidi S. Speciation and determination of ultra trace amounts of inorganic tellurium in environmental water samples by dispersive liquid-liquid microextraction and electrothermal atomic absorption spectrometry, *Anal. Chim. Acta.*, 2010, 670, (1-2), 18-23. https://doi.org/10.1016/j.aca.2010.04.059.

[4] Yildirim E., Akay P., Arslan Y., Bakirdere S., Ataman O.Y. Tellurium speciation analysis using hydride generation in situ trapping electrothermal atomic absorption spectrometry and ruthenium or palladium modified graphite tubes, *Talanta*, 2012, 102, 59-67. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2012.06.002.

PS-287 [Analitik Kimya]

Tannik Asit ve Karbonnanotüp Temelli Mofiye Yüzeylerin Hazırlanması ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

***Hilal İncebay*, Rumeysa Saylakçı**
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Günümüzde termal, optik, mekanik, elektronik ve katalitik özellikleri bakımından nanokompozitlerin saf polimere kıyasla daha üstün özellikler gösterdiği saptanmıştır. Özellikle yapılan araştırmalar ile nanopartiküllerin nanokompozitlere dahil edilmesinin birçok bakımdan olumlu ve iyileştirici etkiler gösterdiği tespit edilmiştir [1]. Bu, nanopartiküllerin veya nanoyapılı malzemelerin geniş yüzey alanları sayesinde matris ile nanoyapılı malzemelerin arasındaki yapışmayı/bağlanmayı artırmasından ileri gelir. Ayrıca nanoyapıların kolay ve homojen bir şekilde matris içine dahil olmaları da olumlu etkilerini bir üst seviyeye çıkarmaktadır [2,3]. Bu çalışma, elektrokimyasal sensörler için en kolay ve hassas sonuçları verebilecek modifiye edicilerin ve bileşenlerinin elektrokimyasal incelenmesine odaklanmaktadır. Bu amaçla sıradışı özelliklere sahip karbonnanotüplerin tannik asit ile bir nanokompoziti elde edildi. Nanokompozit ve bileşenleri camsı karbon elektrot yüzeylerine damlatma kurutma tekniği ile immobilize edildi. Nanaokompozit ve bileşenlerinin taramalı elektron mikroskobu ve dönüşümlü voltametri teknikleriyle morfolojik ve elektrokimsal özellikleri incelendi. Nanokompozit ve bileşenleri ile modifiye edilen yüzeyler birbirinden farklı elektrokimyasal davranışlar sergiledi. HCF(III), ferrosen, HCF(II) – HCF(III) ve rutenyum hegzaamin (III) klorür problarında elektrokimaysal testleri alındı. Tarama hızı ve pH çalışmaları ile nanakompozit modifiye yüzeyin elektron transferini daha çok katalizlediği ve aktif yüzey alanı arttırdığı tespit edildi. Böylece nanokompozitin hazırlanması kolay, ekonomik ve analitlerin doğru/hassas tayini için bir modifiye edici olarak kullanılabileceği öne sürüldü.

Anahtar Kelimeler: Karbonnanotüp, modifikasyon, nanokompozit, tannik asit.

Kaynaklar

[1] Omanović-Mikličanin, E., Badnjević, A., Kazlagić, A., Hajlovac M. Nanocomposites: A brief review. Health Technol., 2020, 10, 51-59. https://doi.org/10.1007/s12553-019-00380-x.
[2] Çiçek Özkan, B., Güner, M., Şeker, T. S. HDPE/ZnO ve HDPE/Hidroksiapatit nanokompozitlerin termal ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi, *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2020, 32(1), 259-266. https://doi.org/10.35234/fumbd.652773.
[3] Langat, J., Bellayer, S., Hudrlik, P., Hudrlik, A., Maupin, P. H., Gilman, J. W., Raghavan, D. Synthesis of imidazolium salts and their application in epoxy montmorillonite nanocomposites, *Polymer*, 2006, 47(19), 6698-6709. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2006.06.067.

PS-288 [Analitik Kimya]

Musluk Suyu Örneklerinde Kadmiyum Tayini için Sprey Destekli Damlacık Oluşumu-Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi

Sude Oflu[1], Buse Tuğba Zaman[1], Nursu Aylin Kasa[1], Dotse Selali Chormey[1], Gamze Dalgıç Bozyiğit[2], Sezin Erarpat Bodur[1], Mariia Nesterkina[3], Iryna Kravchenko[3], Sezgin Bakırdere[1]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 34220, Türkiye
[3]Helmholtz İlaç Araştırmaları Enstitüsü Saarland (HIPS)–Helmholtz Enfeksiyon Araştırma Merkezi, E 8.1, Saarbrücken, 66123, Almanya

Ağır metaller, yüksek toksisiteleri, yavaş bozunma süreçleri ve doğada kalıcılıkları nedeniyle ekosistem ve insan sağlığı için büyük riskler oluşturmaktadır [1,2]. Kadmiyum, diğer birçok ağır metal gibi, düşük konsantrasyonlarda bile merkezi sinir sistemi, iskelet sistemi, üreme ve kardiyovasküler sistemler dahil olmak üzere çok çeşitli vücut doku ve organları için toksik olabilmektedir [3]. İlgili yönetmelikler tarafından belirlenen çevresel kalite standartlarının gerekliliklerini karşılamak için, ağır metallerin hızlı, doğru ve etkin bir şekilde tayinini sağlayan analitik süreçler giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada, yüksek riskli bir ağır metal olarak tanımlanan kadmiyumun musluk suyu örneklerindeki tayini sprey destekli damlacık oluşumu-sıvı faz mikroekstraksiyonu (SDO-SFME) ve yarıklı kuvars tüp - alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (YKT-AAAS) entegrasyonu ile hızlı ve hassas bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Optimum kompleksleşme ve mikroekstraksiyon koşulları altında, geliştirilen sistemin gözlenebilme ve tayin limitleri sırasıyla 0,7 µg/L ve 2,4 µg/L olarak hesaplanmıştır. Doğruluk ve uygulanabilirliği değerlendirmek amacıyla musluk suyu örnekleri geri kazanım çalışmaları için kullanılmıştır ve %100'e yakın sonuçlar, geliştirilen yöntemin musluk suyu örneklerinde eser düzeydeki kadmiyum tayini için kullanılabilir olduğunu kanıtlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi, ağır metal, kadmiyum, sıvı faz mikroekstraksiyonu.

Teşekkür: Bu çalışma, 221N257 numaralı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2514 Uluslararası/Ukrayna-Bakanlık Destek Programı kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] D. Glicklich, M. Mustafa, and K. Wolfe, "Toxic effects of heavy metal exposure in solid organ transplant recipients," *Transplant. Reports*, 2024, 9(2), 100151. https://doi.org/10.1016/j.tpr.2024.100151.
[2] X. Zhou, Z. Wu, B. Chen, Z. Zhou, Y. Liang, M. He, B. Hu, "Quantification of trace heavy metals in environmental water, soil and atmospheric particulates with their bioaccessibility analysis," *Talanta*, 2024, 276, 126284. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126284.
[3] N. Lersanansit, K. Pungjunun, O. Chailapakul, and N. Praphairaksit, "Development of pectin-based gel electrolyte for wireless electrochemical determination of cadmium and lead using smartphone," *Talanta*, 2024, 276, 126211. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126211.

PS-289 [Analitik Kimya]

Kobaltın Tayini için Nanoyaprak Şekilli Bakır Nitrat Hidroksit Temelli Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile Çevresel Örneklerde Yöntem Geliştirilmesi

***Elif Yazıcı*[1,2], *Merve Fırat Ayyıldız*[1,3], *Süleyman Bodur*[1,4,5], *Sezgin Bakırdere*[1,6]**

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 34220, İstanbul, Türkiye*
[2]*World Medicine İlaç San. Tic. A.Ş, 15 Temmuz Mah. Camiyolu Cad. No:50, K.34212 ,4, Bağcılar, İstanbul, Türkiye*
[3]*Neutec İlaç, Yıldız Teknik Üniversitesi Teknopark, 34220, İstanbul, Türkiye*
[4]*İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Bölümü, 34010 İstanbul, Türkiye*
[5]*İstinye Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi, 34010 İstanbul, Türkiye*
[6]*Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, Çankaya, 06670, Ankara, Türkiye*

Kobalt insan vücudu üzerindeki temel etkilerinden dolayı önemli geçiş metallerinden biridir. Ayrıca B_{12} vitaminin merkez atomudur ve insan sağlığında önemli bir role sahiptir. İnsanların kobalta maruziyeti kontamine olmuş gıda, hava, su ve toprak gibi çeşitli faktörlerle gerçekleşmektedir [1]. Yüksek miktarlardaki kobalt maruziyeti toksik etkiler meydana getirebilmektedir [2]. Sertliği ve korozyon direnci gibi fiziksel özellikleri alaşımlarda, pillerde, katalizörlerde ve pigmentlerde kullanılmasını sağlamaktadır [3]. Bu sebeplerle, çevre örneklerinde kobaltın eser seviyelerde tayini için yüksek doğrulukta ve kesinlikte yöntem geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, kobaltın alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi (AAAS) cihazıyla tayini yapılmıştır. Kullanılan AAAS düşük işletim maliyetli olmasına karşın bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bunlardan biri, atomlaştırıcıya numunenin yalnızca %10'luk bir kısmının iletilmesi ve dolayısıyla hassasiyetin düşmesidir [4]. Tayin limitlerini iyileştirmek amacıyla AAAS sistemi ile bazı mikroekstraksiyon yöntemleri birleştirilebilmektedir. Dağıtıcı katı faz ekstraksiyon (DKFE) geleneksel katı faz ekstraksiyonuna (KFE) alternatif olarak literatürde geliştirilen yöntemlerden biridir [5]. DKFE sisteminde sıvı numunede dağılmış adsorbanların kullanılması KFE sistemine göre ekstraksiyon sürecini önemli ölçüde azaltmakta ve basitleştirmektedir [6]. Bu çalışmada, adsorban olarak nanoyaprak şekilli bakır nitrat hidroksit (Cu2(OH)3NO3) kullanılmıştır [7]. Nanoyaprak şekilli bakır nitrat hidroksit temelli DKFE alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi sisteminin optimum koşullarını belirlemek amacıyla yapılan deneyler sonucu sistemin analitik performansı belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonucunda çevresel örneklerde kobalt iyonlarının doğru ve güvenilir bir şekilde tayini gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi, dağıtıcı katı faz ekstraksiyonu, kobalt, nanoyaprak şekilli malzeme.

Kaynaklar

[1] F. Cámara-Martos and R. Moreno-Rojas, "Cobalt: Toxicology," *Encycl. Food Heal.*, 2015, 172–178.
[2] D. Lison, "Cobalt," in *Handbook on the Toxicology of Metals*: Fourth Edition, and M. N. G.F. Nordberg, B.A. Fowler, Ed. San Diego: Academic Press, 2015, 743–763.
[3] D. G. Barceloux, "Cobalt," *J. Toxicol. - Clin. Toxicol.*, 1999, 37(2), 201–216.
[4] B. Fernández, L. Lobo, and R. Pereiro, "Atomic absorpton spectrometry | fundamentals, instrumentation and capabilities," in *Encyclopedia of Analytical Science*, Elsevier, 2019, 137–143.

[5] A. Chisvert, S. Cárdenas, and R. Lucena, "Dispersive micro-solid phase extraction," *TrAC Trends Anal. Chem.*, 2019, 112, 226–233.

[6] S. Büyüktiryaki, R. Keçili, and C. M. Hussain, "Functionalized nanomaterials in dispersive solid phase extraction: Advances & prospects," *TrAC - Trends Anal. Chem.*, 2020, 127.

[7] B.-C. Li et al., "2-dimensional nanoleaf-like porous copper nitrate hydroxide as an effective heterogeneous catalyst for selective oxidation of hydroxymethylfurfural to diformylfuran," *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.*, 2021, 126, 189–196.

PS-290 [Analitik Kimya]

Cu(II) İyon Tayini İçin Kumarin Esaslı Yeni Bir Sensör Fluoresans Geliştirilmesi

***Buse Bulut*, Mücahit Özdemir, Soner Çubuk**
Marmara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 34722, Göztepe, İstanbul

Çevre ve insan sağlığı için önemli olan bakırın tayin edilmesi büyük önem taşımaktadır. Cu(II) iyonunun tayin edilmesi için literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak mevcut yöntemler geniş çalışma aralığı ve düşük tespit sınırlarına sahip olsalar da uzun analiz süresi, pahalı cihazlanma ve numune hazırlama sürecinde oluşabilecek potansiyel hatalar vb dezavantajları bulunmaktadır.

Çalışmamızda sulu ortamdaki Cu(II) iyonlarının tayini için amin türevi içeren kumarin sentezlenmiş ve bunu takiben sentezlenmiş olan kumarinin fluoresans özelliklerinden faydalanarak sulu ortamdaki Cu(II) iyonlarının tayin edilmesi sağlanmıştır. Sentezlenen kumarin türevi için uygun bir çözücü ile önce kristallendirme ve ardından NMR ve FTIR teknikleriyle karakterizasyon işlemi yapılmıştır. Karakterizasyon işlemi yapılmış olan amin türevinin bakır iyonu tayini için en uygun şartlar belirlenmiştir. Ayrıca yöntemin seçiciliği belirlenmesi için Cu(II) iyonu varlığında bu yabancı iyonları ayrı ayrı ve toplu halde içeren bir çözelti serisi hazırlanarak bu iyonların fluoresans şiddeti üzerine etkisi incelenmiştir. Geliştirilen yöntemin gerçek numunelere tatbik edilmiş ve bakır iyonunu yüksek seçicilik ve güvenilirlikle tayin edilebildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cu(II), fluoresans, kumarin, sensör.

PS-292 [Analitik Kimya]

Nikelin Ekinezya Çayında Bulutlanma Noktası Ekstraksiyonu Yöntemi ile Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometri Sisteminde Yüksek Duyarlılık ve Doğrulukta Tayini

Hilal Nur Çolak[1], Nursu Aylin Kasa[2], Sezgin Bakırdere[3], Melike Atakol[4]

[1]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, İstanbul, 34396, Türkiye
[2]İstanbul Medipol Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık, İstanbul, 34810, Türkiye
[3]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya, İstanbul, 34220, Türkiye
[4]İstinye Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya, İstanbul, 34396, Türkiye

Tüm çevre kirleticiler arasında ağır metaller, doğada bozunmamaları ve biyolojik ömürlerinin uzun olması nedeniyle oldukça önemli olmakla birlikte; toprak ve sudaki varlıkları bitkiler tarafından emilip besin zincirine girmelerine yol açmaktadır [1]. Nikelin (Ni) insanlar üzerinde alerjiler, böbrek ve kalp hastalıkları, akciğer fibrozu, akciğer ve burun kanseri dahil olmak üzere çeşitli olumsuz sağlık etkileri bulunmaktadır. Ni toksisitesine neden olan kesin moleküler mekanizmalar henüz bilinmemekle birlikte, mitokondriyal fonksiyon bozukluklarının ve oksidatif stresin bu metalin toksisitesinde temel ve önemli bir rol oynadığına inanılmaktadır [2]. Bulutlanma noktası ekstraksiyonunun (BNE) temel prensibi, iyonik olmayan yüzey aktif maddelerin misel çözeltileri tarafından sergilenen sıcaklığa bağlı faz ayrımına dayanmaktadır. Buna göre, yüzey aktif madde miselleri ile doğrudan etkileşime giren veya hidrofobik şelatlayıcı ligandla kompleksleştirme sonrasında herhangi bir metal iyonu, BNE işlemiyle ana çözeltiden ekstrakte edilebilmektedir [3]. Bu çalışma kapsamında Ni metalinin kompleksleşme parametreleri (ligand konsantrasyonu ve miktarı, tampon türü ve miktarı, karıştırma süresi ve miktarı) bir önceki çalışmamızdan alınarak kullanılmıştır [4]. Bu koşullarda, BNE'nin önemli parametrelerinden olan sürfaktan oranı (g/g, suda), bulutlanma sıcaklığı, bulutlanma periyodu, karıştırma türü ve süresi gibi parametreler optimize edilmiştir. Geleneksel alevli atomik absorpsiyon sistemine kıyasla geliştirilen tekniğin çok daha duyarlı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Geliştirilen metodun doğruluk ve uygulanabilirliği geleneksel tüketme yöntemiyle demlenen ekinezya çaylarında test edilmiş ve tatmin edici geri kazanım değerleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atomik absorpsiyon spektrometresi, bulutlanma noktası ekstraksiyonu, ekinezya çayı, nikel.

Kaynaklar

[1] D. Mahmoodnezhad, A. Taheri, Development of a new methodology for determination of Cd, Ni, and Co at trace levels by mixed ultrasonic-assisted cloud point/solid phase extraction in micro micellar media: Optimization through response surface methodology, *J. Food Compos. Anal.*, 2022, 111, 104594. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104594.

[2] Z. Iqbal Khan, K. Ahmad, T. Ahmad, A. Zafar, A.F. Alrefaei, A. Ashfaq, S. Akhtar, S. Mahpara, N. Mehmood, I. Ugulu, Evaluation of nickel toxicity and potential health implications of agriculturally diversely irrigated wheat crop varieties, *Arab. J. Chem.*, 2023, 16, 104934. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2023.104934.

[3] M. Hadj Youcef, T. Benabdallah, H. Reffas, Cloud point extraction studies on recovery of nickel(II) from highly saline sulfate medium using salicylideneaniline mono-Schiff base chelating extractant, *Sep. Purif. Technol.*, 2015, 149, 146–155. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seppur.2015.05.034.

[4] Ş.M. Yolcu, M. Fırat, D.S. Chormey, Ç. Büyükpınar, F. Turak, S. Bakırdere, Development and Validation of a Sensitive Method for Trace Nickel Determination by Slotted Quartz Tube Flame Atomic Absorption Spectrometry After Dispersive Liquid–Liquid Microextraction, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 2018, 100, 715–719. https://doi.org/10.1007/s00128-018-2283-y.

Endüstriyel Kimya Poster Sunumları

Industrial Chemistry Poster Presentations

PS-293 [Endüstriyel Kimya]

Farklı SiO_2 İçerikli Agregalarla Hazırlanan Asfaltlarda Kimyasal Katkı Performanslarının Araştırılması

***Ümran Akgöl*, Eda Dinç, Volkan Fidan**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Yalova

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte artan ulaşım ihtiyaçları nedeniyle ulaşım sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi konusunda birçok çalışma yürütülmektedir [1,2]. Karayolları Genel Müdürlüğü; Aralık 2022 itibarıyla 29.862 km'si bitümlü sıcak karışım kaplamalı, 36.877 km'si sathi kaplamalı olmak üzere 66.739 km yol ağına sahiptir [3]. Bitümlü kaplamalarda nem ve suyun etkisiyle asfaltın zarar görmesi en önemli sorunlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Suyun etkisi ile bitüm ile agrega arasındaki yapışma azalır ve asfaltta soyulma meydana gelir. Agrega yüzeyinden bitümün soyulması asfalt kaplamanın dayanıklılığını önemli ölçüde azaltır. Asfalt kaplamaların performansının geliştirilmesi ve incelenmesine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır [4-6]. Bu çalışmada farklı kimyasal içeriğe sahip agregalarda suyun neden olduğu hasarlara karşı amin bazlı ve fosfat bazlı olmak üzere iki farklı katkı maddesinin asfalt performansına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla agrega analizleri yapılmış ve agregaların kimyasal içerikleri belirlenmiştir. Penetrasyon derecesi 160/220 olan bitüm ile hazırlanan asfaltların suya karşı performansı Nicholson soyma testi ve döner şişe testi ile incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda SiO_2 içeriği arttıkça soyulmanın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Soyulma önleyici katkı maddelerinin kullanımının bitüm ile agrega arasındaki yapışmayı arttırdığı görülmüştür. Amin bazlı soyulma önleyici kimyasal katkı maddesi, bazalt agrega ve kalker agregasında fosfat bazlı kimyasal katkıya göre daha iyi performans göstermiştir.



Şekil 1. a) katkı maddesi içermeyen, **b)** amin bazlı katkı maddesi ve **c)** fosfat bazlı katkı maddesi içeren bazalt agregası kullanılarak yapılan asfaltların Nicholson soyulma testi sonrası görüntüleri



Şekil 2. a) katkı maddesi içermeyen, **b)** amin bazlı katkı maddesi ve **c)** fosfat bazlı katkı maddesi içeren kalker agregası kullanılarak yapılan asfaltların Nicholson soyulma testi sonrası görüntüleri

Anahtar Kelimeler: Asfalt yol, soyulma önleyici, kimyasal katkı.

Kaynaklar

[1] C. Oral, and E. Kıpkıp. Ulaştırma Sektörünün Önemi üzerine kavramsal Bir Yaklaşım, *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2019. 2019, 1(1), 58-64.
[2] A. P. Akgüngör, and A. Demirel. Türkiyedeki Ulaştırma Sistemlerinin Analizi ve Ulaştırma Politikaları, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 10 (2004) 423-430.
[3] https://asfalt.tamyol.com.tr/turkiye-asfalt-endustrisi/
[4] M. Naveed, M. A. Raza, R. Mehmood. Performance analyses of conventional hot mix asphalt with waste additives. *Case Studies in Construction Materials*, 2022, 16, e00850. https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00850

[5] H. Chakravarty., A. Sinha. Moisture Damage of Bituminous Pavements and Application of Nanotechnology in Its Prevention, *J. Mater. Civ. Eng.*, 2020, 32(8), 03120003. https://doi.org/10.1061/(asce)mt.1943-5533.0003293.

[6] L. Ma, A. Varveri, R. Jing, S. Erkens. Comprehensive review on the transport and reaction of oxygen and moisture towards coupled oxidative ageing and moisture damage of bitumen, *Construction and Building Materials*, 2021, 283, 122632. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122632.

PS-294 [Endüstriyel Kimya]

Üreden, Yüksek Kaynama Noktalı Organik Çözücü İçerisinde Kondenzasyon Reaksiyonu İle Siyanürik Asit Üretimi

***Yasemin Bostan*, Melda Çelik Yavuz, Zafer Erzurumluoğlu, Emel Karakurt Tozan, İsmail Ersan Kalafatoğlu, Ambrogio Claudio Magni**
Koruma Klor Alkali Sanayi ve Ticaret A.Ş., Kocaeli

Siyanürik asit, klorun havuz suyu içinde daha uzun süre kalmasını ve havuz suyunda daha etkin bir oksidasyon ve dezenfeksiyon işleminin gerçekleşmesini sağlayan kimyasal bir bileşiktir [1]. Siyanürik asit; epoksi reçineler, klorlanmış türevler, deterjanlar, boyalar, pestisitler, antioksidantlar, anti-tümör belirteçleri gibi çeşitli organik bileşiklerin üretiminde anahtar rol oynayan bir kimyasaldır [2]. Ayrıca triklor siyanürük asit (TCCA), 1,3,5-tri-2–propenyl-1,3,5–triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione (TAIC), triglisidil izosiyanürat (TGIC) ve trikarboksiletil izosiyanürat (TCIC) gibi çeşitli yeni kimyasalların üretimi için hammaddedir. Siyanürik asit, Türkiye'de üretimi olmayan ve yurt dışından ithal edilen bir kimyasaldır. Siyanürik asit sentezinde kullanılan yöntemler incelendiğinde; ürenin doğrudan pirolizi, ürenin yüksek kaynama noktalı organik çözücü içerisinde kondenzasyonu, siyanat polimerizasyonu, siyanürik klorürün hidrolizi ve fosgenin amonyak ile reaksiyonu en yaygın olanlardır. Bunlar arasında; ürenin doğrudan pirolizi ve yüksek kaynama noktalı organik çözücülü (sıvı faz piroliz) kondenzasyon, dünyadaki üretim proseslerinde tercih edilen yöntemlerdendir. Üreden doğrudan piroliz yoluyla siyanürik asit üretiminde, reaksiyon sırasında meydana gelen katı-sıvı-katı faz geçişleri nedeniyle ürünün aglomerasyonu, yani partiküllerin birleşip birbirine yapışarak katılaşması riski bulunmaktadır. Bu durum, ürün kalitesinde düşüşe ve reaksiyon ekipmanlarının verimli kullanımında zorluklara yol açabilir [3]. Üreden yüksek kaynama noktalı organik çözücü içerisinde kondenzasyon reaksiyonu ile siyanürik asit üretimi, yüksek saflıkta siyanürik asit eldesi sağlar; üre konsantrasyonunu, amonyak gazının kısmi basıncını ve amid safsızlıklarının miktarını azaltma avantajları da sunar. Bununla birlikte, sıvı faz piroliz yönteminin kilit noktası, üretim prosesinde uygun ve verimli bir organik çözücü kullanılmasıdır [4]. Bu çalışmada üre ve yüksek kaynama noktalı uygun bir organik çözücü kullanılarak siyanürik asit sentezi, üretim prosesi geliştirilmesi ve optimum şartları sağlayan uygun çözücünün seçilmesi amaçlanmıştır. Yüksek kaynama noktasına sahip organik çözücü olarak Sülfolan ve *N*-cyclohexyl-2-pyrrolidone (CHP) çözücüleri seçilmiş [5-6] ve sentez çalışmaları bu çözücüler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Proseste, yüksek sıcaklığa getirilmiş (190-230 °C) çözücü içerisine üre ilave edilerek siyanürik asite dönüşüm sağlanmıştır. Reaksiyonun yan ürünü olarak çıkan ve istenmeyen safsızlıklar olarak geçen melamin, amelin ve amelid gibi amid grubu içeren ürünler, %98'lik sülfirik asit çözeltisi içerisinde asidoliz işlemi ile uzaklaştırılmıştır. Yıkama, filtreleme ve kurutma işlemlerinin ardından beyaz bir toz halinde ürün elde edilmektedir. Deneysel çalışmaların sonucunda verim %69 olarak bulunmuş ve %95 üzeri saflıkta nihai ürün tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kondenzasyon, piroliz, siyanürik asit, sentez, üre.

Kaynaklar

[1] Guo, Feng, et al. A procedure for removal of cyanuric acid in swimming pools using a cell-free thermostable cyanuric acid hydrolase. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2022, 49(2), kuab084. https://doi.org/10.1093/jimb/kuab084.

[2] Seifer, G. B. Cyanuric acid and cyanurates. Russian Journal of Coordination Chemistry, 2002, 28: 301-324.
[3] She, Dong-Mei, et al. Liquid-phase synthesis of cyanuric acid from urea. Molecules, 2010, 15(3), 1898-1902. https://doi.org/10.3390/molecules15031898.
[4] Yao, Yanhui, et al. Determination and correlation for solubilities of urea and cyanuric acid in organic solvents from 300.75 K to 369.45 K. Thermochimica Acta, 2020, 689, 178613. https://doi.org/10.1016/j.tca.2020.178613.
[5] US 4,220,769, Cyanuric acid manufacture, 1979.
[6] US 4,294,962, Continuous process for the manufacture of cyanuric acid, 1980.

PS-297 [Endüstriyel Kimya]

Gıda Sektörüne Yönelik PET Film Yerine Kullanılabilecek Makine Yönünde Oryante Edilmiş Oksijen Bariyer Özelliği Kazandırılmış PE Film Geliştirilmesi

***Akif Dik*, İlker Türkmen**
Lidersan Sağlık ve Gıda Ürünleri A.Ş.

"Bariyer ambalaj" tanımındaki bariyer kelimesi, bu malzemelerin içindeki öğelerin korunmasına yardımcı olmak için çeşitli ara tabakalara yerleştirilen yapıları ifade eder. Plastik ambalajlara uygulanan bu yapılar veya katkı maddeleri; oksijen, su, su buharı, aromalar, ışık ve yağlar gibi zararlı unsurları üründen uzak tutabilme özelliğini tanımlar. Bu özellikleri, bariyer ambalajı dış etkilerden ciddi şekilde zarar görebilecek ürünler için mükemmel bir seçenek haline getirir. Peynir, et ve süt ürünleri, işlenmiş et ürünleri, işlenmiş hazır yemekler, sucuk sosis gibi tüp ürünler, taze meyve & sebze ve içecekler, tarımsal ve hayvansal yağlar, fermente salamura gıdalar, kuruyemiş ve bakliyat ambalajlamalarında bariyer özellik ön plandadır. Gıda üretim işleme endüstrisinde uzmanlaşmış ve gelişmiş ülkeler en yüksek pazarı oluşturmaktadır. İkinci sırada gelişmiş ülkelere gıda ham maddesi kaynağı sağlayarak gelişmekte olan ülkeler yer almaktadır. Mevcut piyasada bu tür ambalajlar için PE/PET yapıları sıkça tercih edilmektedir. PET'in optik özelliği, rotogravür baskı tekniğine uygunluğu, termal dayanım kabiliyeti, stiffness özelliği,1,45 g/cm^3 olan yoğunluğu ile paketlerin dik durabilmesine sağladığı katkı ve 110 cc/m^2.gün OTR değerine sahip olması ise bariyer özellik için yüksek kullanım cazibesine neden olmaktadır. Ancak PET gibi geri dönüştürülemeyen malzemelerin kullanımı bu ambalajların atık yönetimi ile döngüsel ekonomiye geri kazanımını zorlaştırmakta ve çevresel etkisini artırmaktadır.

Yapılan bu çalışmada kendi bünyemizde bulunan 9 extrudere sahip blown film üretim hattımızda MDO(Machine Direction Oriented) teknolojisi de kullanarak makine yönünde gerdirilmiş EVOH katkılı özel bir PE film geliştirilmiş, geliştirilen bu film gerdirilmiş olduğu için rotogravür baskıya uygun hale getirilmiş, optik özellik PET'li yapı ile birebir aynı ölçülmüş, ve son olarak aynı zamanda EVOH katkılı olduğu için bariyer özelliği PET'li yapıda 110 cc/m^2.gün iken ≤10 cc/m^2.gün olarak yükseltgenmiştir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmayla PE/PET yerine PE/PE yani mono poliolefin yapıya dönüşüm sağlanarak; kullanım ömrü sona eren kompozit atık haline gelen ambalajlara geri dönüştürülebilir, döngüsel ekonomiye katkı sunan, sürdürülebilir ve çevre dostu bir form kazandırılmıştır. Ayrıca; enerji verimliliği artışı, çevre dostu ürün üretimi, karbon ayak izinin azaltılması, doğal kaynakların etkili kullanımı sağlanmıştır. Geri dönüştürülemeyen ve doğadaki çevresel atık miktarını artıran plastik malzemelerin kullanımı azaltılarak, ülkemiz ambalaj sektörünün ekonomik kazancına katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ambalaj, geri dönüşüm, sürdürülebilirlik.

PS-298 [Endüstriyel Kimya]

Metal İşleme Formülasyonları için Yeni Nesil Fosfat Ester Sentezi ve Karakterizasyonu

Gökhan Uyar, Göksu Gençtürk, Sinem Cansu Açıkgöz
ERCA Group Kimya Sanayi, Tekirdağ, 59930, Türkiye

Aromatik ve alifatik fosfat esterler, aşınma önleyici katkı maddeleri olarak endüstriyel uygulamalarda uzun yıllardır kullanılmaktadır. Fosfat esterlerinin oksijene karşı yüksek kararlılıkları ve çeşitli avantajları nedeniyle uçak motorlarından otomotiv sektörüne kadar geniş bir yelpazede kullanımı yaygındır [1]. Günümüzde fosfat esterlerinin sentezi için çeşitli hammaddeler kullanılır. Modern teknoloji sayesinde fosfat esteri üretim süreci daha iyi kontrol edilebilir ve ürünün toksisitesi daha düşük bir halde tutulabilir [2]. Fosfat esterler özellikleri nedeniyle aşınma önleyici katkı maddeleri, stabilizatörler, antioksidanlar, metal pasifleştiriciler ve aşırı basınç katkı maddeleri gibi çeşitli yağlayıcı formülasyonlarında katkı maddesi olarak kullanılırlar [2]. Bu çalışmada metal işleme süreçlerinde kullanılmak üzere yeni nesil fosfat esterlerin sentezi ve karakterizasyonunu hedeflemektedir. Sentezlenen fosfat esterlerin yapısal karakterizasyonu katı madde miktarı, pH, monoester-diester yüzdesi, asit numarası ve FT-IR gibi yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.

Projenin ilk aşaması olan ön hazırlık sürecinde, literatür araştırması yapılmış ve gerekli hammaddeler ile analizler için talep edilen alet/teçhizatların tedarik süreci tamamlanmıştır. İkinci aşamada, teorik olarak formülasyon tasarımı yapılmış ve belirlenen formülasyonlar laboratuvar ölçeğinde test edilmiştir. Laboratuvarda önce fosfat ester sentezi gerçekleştirildi. Daha sonra potasyum tuzu elde edildi. Denemeler sonrasında validasyon işlemleri yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda metal işleme formülasyonları için yeni nesil fosfat esterlerin sentezi başarıyla gerçekleştirilmiş ve karakterizasyonu yapılmıştır. Fosfat esterlerinin aşınma önleyici, yangına dayanıklı ve çevresel etkileri azaltan özellikleri doğrulanmıştır. Metal işleme sıvılarında kullanımı, verimliliği artırırken cihazların kullanım ömrünü uzatmakta ve çevresel gereksinimleri karşılamaktadır. Endüstriyel Ar-Ge, sürdürülebilirlik ile daha fazla enerji verimliliğine dikkat etmek zorundadır. Geleneksel prosedürler zaman ve enerji tükettiği için akıllı bir yöntem düşünülmelidir [3].

Anahtar Kelimeler: Çevresel etki, fosfat ester, metal işleme, sentez, yağlayıcı.

Kaynaklar

[1] D. W. Johnson and J. E. Hils, Phosphate Esters, Thiophosphate Ester and Metal Thiophosphates as Lubricant Additives, *Lubricants*, 2013, 1(4), 132-148. https://doi.org/10.3390/lubricants1040132.
[2] «Corfin Lubrication,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.corfin.com.tr/fosfat-esterlerinin-faydalari-ve-kullanim-alanlari-hakkinda-her-sey/. [Erişildi: 22/05/2023].
[3] I. Minami, Moleculer Science of Lubricant Additives, *Applied Sciences*, 2017, 7(5), 445. https://doi.org/10.3390/app7050445.

PS-299 [Endüstriyel Kimya]

Ham petroldeki Kolloid Disperge Formda Bulunan Asfaltenleri Uzaklaştırmak için Asfalten İnhibitör Sentezi

***Hüseyin Mert Sarışın*, Gökhan Uyar, Sinem Cansu Açıkgöz**
Erca Group Kimya San. ve Tic. A.Ş.

Asfalten çökelmesi, petrol endüstrisinde önemli teknik ve ekonomik kayıplara neden olan çok ciddi bir problemdir. Ayrıca Asfaltenler, ham petrol üretiminde kuyu yüzeylerinde birikme, tıkanma vb. oluşumlar sonucu işlenme verimliliğinin düşmesi gibi problemlere de neden olmaktadır [1]. Bu sorunun üstesinden gelmek için araştırmacılar ve endüstri tarafından çeşitli yöntemler ele alınarak sorunun çözümüne dair birçok fikir ortaya atılmıştır. Bunlar arasında en etkili yaklaşım asfalten çökelmesini engellemek veya geciktirmek olmuştur [1,2]. Bu bağlamda, ham petrolün kimyasal katkı maddeleri ile harmanlanması, stabilitesini önemli ölçüde artırabilir. Amfifilik doğası nedeniyle yüzey aktif maddeler, bu parçacıkların topaklaşma eğilimini önleyerek asfaltenin ham petrol içinde çözünmüş halde kalmasını sağlayabilir. Bu da oluşan asfaltenleri ham petrolden uzaklaştırmak için oldukça etkili bir yöntemdir. Asfaltenler, ham petrolün en polar bileşenidir ve su damlacıklarının birleşmesini önleyen kalın birarayüzey filmi oluşturabilir [3]. Böylece emülsiyonlara spesifik stabilizasyon kinetiği kazandırır. Yapılan literatür çalışmalarına göre, asfalten moleküllerinin petrol-su arayüzeyine adsorbe olduktan sonra, yoğunlaşma ve molekülleşmenin yeniden meydana geldiğini, asfaltenlerin moleküller arası etkileşimler yoluyla petrol-su arayüzeyine sıkça adsorbe olabileceğini ve elastik -sert bir arayüzey filmi oluşturabileceğini göstermiştir [4,5]. Ham petrol bileşimi açısından bakıldığında, asfaltenler emülsiyon stabilitesi üzerinde en büyük etkiye sahiptir. Yapılan literatür çalışmalarına göre, asfalten moleküllerinin petrol-su arayüzeyine adsorbe olduktan sonra, yoğunlaşma ve molekülleşmenin yeniden meydana geldiğini, asfaltenlerin moleküller arası etkileşimler yoluyla petrol-su arayüzeyine sıkça adsorbe olabileceğini ve elastik-sert bir arayüzey filmi oluşturabileceğini göstermiştir [5].

Sentezlenen asfalten inhibitörün (Emülgatör), yüksek oranda çözünürleştirme etkisi olduğu ve parafin kalıntılarının kısmen çözünmesini sağlayıp, petrolün tekrar kazanılmasını sağlamıştır. Buna bağlı olarak geri kazanım borularında oluşan tortular daha hızlı çözünecek ve tortuların çözünüp asfaltenin misel formda kolloidal olarak geri kazanımı mümkün olacaktır.

Bu çalışmada ham petroldeki kolloid disperge formda bulunan asfaltenleri uzaklaştırmak için asfalten inhibitör sentezi, doymamış yağ asidi ve poliamin türevleri ile amid reaksiyonu gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen asfalten inhibitör ürününün karakterizasyonu; FT-IR-ATR analizi, viskozite tayini, katı madde, pH, Karl Fischer, bulutlanma noktası yöntemleri ile yapılmıştır. Sentezlenmiş olan farklı yapıdaki amidler ve alkilbenzensülfonik asitlerin farklı oranlarda kombinasyonları oluşturulmuştur. Anyonik ve katyonik bu yüzey aktif maddelerin kombinasyonu sonucu elde edilen ürünlerin sahada kullanımlarını kolaylaştırmak için suda emülsiyonları yapılmıştır. Elde edilen nihai ürün, ham petrolde meydana gelen asfaltenin dağılabilirliği arttırarak, hem iyileştirici, hem önleyici, aynı zamanda maliyet tasarrufu konusunda olumlu katkılar sunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Asfalten, emülgatör, ham petrol, inhibitör, yüzey aktif madde.

Kaynaklar

[1] C. Ovalles, E. Rogel, H. Morazon, M. E. Moir, Synthesis, characterization, and mechanism of asphaltene inhibition of phosphopropoxylated asphaltenes, *Fuel*, 2016, 180, 20-26. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.03.084

[2] A. A. Melendez-Alvarez, M. Garcia-Bermudes, M. Tavakkoli, R. H. Doherty, S. Meng, D. S. Abdallah, F. M. Vargas, On the evaluation of the performance of asphaltene dispersants, *Fuel*, 2016, 179, 210-220. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.03.056.

[3] M. M. S. Abdullah, H. A. Al-Lohedan, Synthesis and characterization of tannic acid esters and their performances as asphaltenes dispersants, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2021, 201, 108389. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.108389

[4] E. F. Ghloum, M. Al-Qahtani, A. Al-Rashid, Effect of inhibitors on asphaltene precipitation for Marrat Kuwaiti reservoirs, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2010, 70, 99-106. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2009.10.003.

[5] M. Madhi, R. Kharrat, T. Hamoule, Screening of inhibitors for remediation of asphaltene deposits: Experimental and modeling study, *Petroleum*, 2018, 4(2), 168-177. https://doi.org/10.1016/j.petlm.2017.08.001.

PS-300 [Endüstriyel Kimya]

Seyreltik Nitrik Asit Üretim Tesislerinde NOx Gaz Karışımlarındaki Suyun Giderilmesi İçin Simülasyon Tasarımı ve Optimizasyonu

Hüseyin Arbağ[1], Murat Öztürk[2]

[1]Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara
[2]ROKETSAN A.Ş., Ankara; Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara

Seyreltik Nitrik asit üretim tesislerinde, üretim süreci sırasında oluşan NOx gaz karışımları çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca bu gaz karışımı içerisindeki nemin giderilerek üretime tekrar kazandırılması, prosesin verimliliğini arttırarak çevresel etkilerini de minimize etmektedir. Seyreltik Nitrik Asit Üretim Prosesi: Seyreltik nitrik asit üretimi genellikle Ostwald Prosesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu prosesin temel adımları şunlardır:

1. Amonyak Oksidasyonu: Amonyak (NH_3), yüksek sıcaklıkta (yaklaşık 900 °C ve 3-6 bar arasında) ve platin-rhodium katalizörler kullanılarak oksitlenir. Bu reaksiyon sonucunda azot monoksit (NO) ve su buharı (H_2O) oluşur. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O_4$ [1, 2]

2. Azot Monoksit Oksidasyonu: Oluşan NO, daha sonra oksijen ile reaksiyona girerek azot dioksit (NO_2) oluşturur. $2NO + O2 \rightarrow 2NO_2$ [1, 2]

3. Azot Dioksit Absorpsiyonu: NO_2, su ile reaksiyona girerek nitrik asit (HNO_3) oluşturur. Bu aşamada, düşük konsantrasyonda seyreltik nitrik asit elde edilir. $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$ [1, 2]

Amonyak oksidasyonu sonucunda oluşan suyun yüksek sıcaklıklarda buhar fazında kalması, buharın eşanjörlerden geçirilerek sıvı fazına dönüştürülmesi azot dioksit absorpsiyonu aşamasında kullanılan suyun amonyak oksidasyonunda elde edilen su kullanılarak gerçekleştirilmesi kullanılan su miktarının azalmasını sağlamaktadır. Ayrıca nitrojen oksitleri gidermek için adlandırılan DeNOx sistemlerinin (Selektif Katalitik Olmayan Redüksiyondan (SNCR), Selektif Katalitik Redüksiyondan (SCR) ve bunların (SNCR ve SCR) birleşimi) yükünü azaltmaktadır [3].

Bu çalışmasında, seyreltik nitrik asit üretim tesislerinde oluşan NOx gaz karışımlarındaki nemin giderilmesi için gerekli olan simülasyon tasarımı gerçekleştirilmiştir. Simülasyon, gaz karışımının akış hızını 5 l/dk olarak varsaymış ve bu gaz karışımının kütlece %5'inin H_2O olduğu ölçülmüştür. Simülasyon çalışması sonucunda, kütlece su içeriği yaklaşık olarak %0.01'in altına düşürülmüştür. Böylece üretim sürecinde geri kazanılan su, prosesin verimliliğini arttırmış ve su tüketimini azaltarak sürdürülebilirlik hedefine katkıda bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Oswald prosesi, nem giderilmesi, nitrik asit üretimi, simülasyon, DeNOx.

Teşekkür: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde sağladığı değerli destek ve katkılarından dolayı Roketsan A.Ş.'ye içten teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

[1] Ghuge, P.D, Mali, A., Joshi, S. S., Extractive Distillation Configuration for Nitric Acid Dehydration Using Sulfuric Acid as a Solvent, Ind. Eng. Chem. Res., 2020, 59, 6183−6193. https://dx.doi.org/10.1021/acs.iecr.0c00052.
[2] Oh, S. C., Yeo, Y.K., Modelling and Simulation of a Nitric Acid Recovery Process, Korean J. of Chem. Eng., 1995, 12(3), 366-371.
[3] Siddiki, Y. A., Afroz, M., Munib, G.M.A, Amin R., Simulation of Production of Nitric Acid.

PS-301 [Endüstriyel Kimya]

Poliakrilat bileşenlerinin toz boya filmlerinde yüzey gerilimine etkisinin incelenmesi

Sezen Çıngır
DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş., İzmir

Birçok boyama prosesinden sonra ürünlerin üzerine marka, logo ve uyarıcı işaretler serigrafi boyaları ile uygulanmamaktadır. Bazı uygulamalarda serigrafi boyasının tipine bağlı olarak serigrafi ve boya filmi arasında yapışma problemleri yaşanabilmektedir. Serigrafi boyalarının yapışma performansı boya filminin yüzey gerilimine bağlı olarak değişmektedir. Çalışmalarda silikaya emdirilen modifiye edilmiş poliakrilat esaslı bileşenler boya filminin yüzey gerilimine etkisi incelenmiştir. Bu proje ile amaçlanan serigrafi uygulanan yüzeylerde yüzey geriliminin düşürülmesi ve arayüzeyde yapışmanın arttırılmasının sağlanmasıdır. Çalışmalarda farklı oranlarda katkı kullanılmıştır. Boya filminde temas açısı ölçümleri yapılarak katkının yüzey gerilimine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda serigrafi prosesine uygun toz boya geliştirilmiş ve özellikle serigrafinin çok uygulandığı farklı tip serigrafi boyalarının olduğu uygulamalar için kullanılmaya başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Poliakrilat, toz boya, yüzey gerilimi.

PS-302 [Endüstriyel Kimya]

Endüstriyel Print Parke Üretiminde Su Bazlı Boya, Uv Vernik Sistemleri ve Uygulama Yöntemleri

Serdar Köze
Dyo Boya Fabrikaları, Mobilya Arge, İzmir

Bu çalışma, endüstriyel silindir uygulama hatlarında HDF (yüksek yoğunluklu lif levha) üzeri uygulanan print parke boya / vernik sistem ürünlerini ve silindir uygulama yöntemlerini içermektedir.

Print Parke de uygulamalar su bazlı boya ve uv vernik set uygulaması olarak iki ana bölümde gerçekleştirilmektedir. Boyanan levhalar sonrasında kesim hattında standart parke ölçülerinde kesilerek paketlemeye girmekte ve niyayetinde satışa sunulmaktadır.

Su bazlı boyalar 1K kuruma sistemine yönelik akrilik ürünler olup %0,2-0,3 yapışma katkısı ile uzun potlife süresi çerçevesinde uygulanmaktadır. Hat hızı 40-50m/dk şeklinde seyretmekte olup benzer sistemlerde uygulamalar 20-120m/dk hızlarında değişkenlik gösterebilir. Uygulanmış su bazlı paneller Ir lamba ısıtıcıları ve doğalgaz ısıtma fırınlarından geçerek kurutma/ kürlenme süreçlerini çok kısa sürede gerçekleştirir.

Su bazlı boya uygulamaları %0,2/0,3 yapışma katkısı ile HDF üzerine sırası ile
Su bazlı astar
Su bazlı macun
Su bazlı fon
Su bazlı desen mürekkebi uygulamaları şeklinde yapılmaktadır.

Uv vernik uygulamaları sırası ise su bazlı set uygulanmış boyalı panel üzerine
Uv Alox Vernik
Uv Dolgu Vernik
Uv Mat Vernik
Uv Timberland Vernik
Uv Mat Vernik şeklinde uygulanmaktadır.

Su bazlı set ürünleri toplamda 40-50gr/m2 yaş ve üzerine uv vernik set ürünleri 90-100gr/m2 şeklinde, toplamda 140-150/m2 yaş film şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Uv ürünler uv lamba sisteminden 45-65W yarı kür ve sonrasında 370-380W tam kür ile kürlendirme işlemi tamamlanır, uygulama yüzeylerinde dayanıklılık sınıfı AC seviyesinde, taber aşınma, hamberger planer çizilme, kaynar su dayanımı, Pull - Off çekme kopma testleri uygulanır.

İlgili su bazlı boya ve uv kürlenmeli ürün seti ile lifli levha üzeri uygulama yöntemi sonrası ortaya çevreci parke ürünleri çıkmaktadır. Bu uygulama yöntemlerinin geliştirilmesi yerli üretimin artmasına ve ihracat kanadının gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Su bazlı boya, uv vernik, parke, print parke, Endüstriyel boya uygulamaları

PS-303 [Endüstriyel Kimya]

Metal Sanayisinde Farklı Anti-korozif Kimyasalların Korozyon Dayanımına Etkisi: Bobin Boyaları Astarlarındaki Gelişmeler

Yaren Cömert
DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Korozif koşullar altında organik kaplamaların davranışını tahmin etmek genellikle zordur. Korozyona karşı koruma birçok faktörden etkilenir. Bağlayıcının, korozyon önleyici pigmentin, dolguların ve katkı maddelerinin seçimi organik kaplamanın kalitesini etkiler. Diğer önemli faktörler formülasyonu ve nasıl uygulandığıdır. Korozyon önleyici pigmentin koruyucu etkiye katkısı birçok teori ile açıklanmıştır. Galvanik koruma etkisi, yüzeye göç ederek kapatma etkisi, korozyon reaksiyonlarına karşı inhibitör davranışı, ortamın alkalinitesini değiştirmek gibi faktörlerden sıklıkla bahsedilmektedir [1].

Bu çalışmanın amacı, +6 değerlikli krom içeren ve içermeyen farklı anti-korozif pigmentlerin levha metal üzerine uygulanan bir bobin boyası astarı üzerindeki etkisini araştırmaktı. Koruma derecesini değerlendirmek için hızlandırılmış korozyon testleri yapıldı ve mekanik testleri de yapılarak özellikleri incelendi.

Anahtar Kelimeler: Anti-korozif pigment, Bobin boyaları, Korozyon

Kaynaklar

[1] Brock, Groteklaes& Mischke, European Coatings Handbook, 2000.

PS-304 [Endüstriyel Kimya]

Boyada ve Ar-Ge Süreçlerinde Reolojinin Önemi - Endüstriyel Hat Problemlerine Reolojik Yaklaşımlar

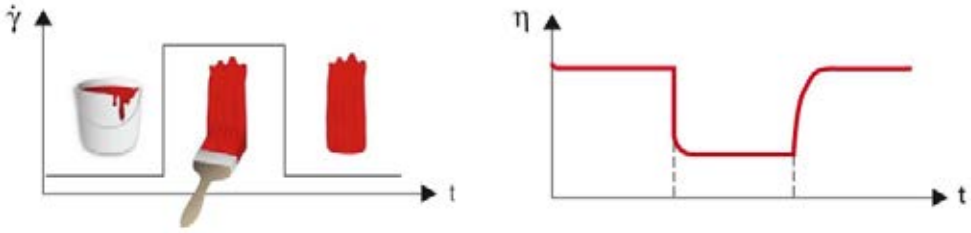
İrem Çakar Davaslıoğu
Dyo Boya Fabrikaları

Reoloji, malzemelerin dış kuvvetlere maruz kaldıklarında nasıl aktıklarını ve şekil değiştirdiklerini incelemeye yarayan bir bilim dalıdır. Bu bilim dalının çıktılarını baz alarak yapılan reolojik ölçümler sayesinde malzemelerin temel özelliklerini tanımlamak ve ürünün davranışını karakterize etmek mümkündür. [1] Sanayi sektöründe kullanılan endüstriyel boya ve kaplamaların davranışının çok farklı uygulama hat koşulları altında nasıl olacağının iyi anlaşılması ürünün başarılı olmasına katkı sağlayacaktır. Boya ve kaplamaların depolama sırasında çökmemesi ve stabil olması, farklı sıcaklık ve nem koşullarında kolay uygulanabiliyor olması, uygulandıkları yüzeyde yayılması, film bırakması ve akma izi yapmaması beklenen ideal özelliklerdir. Bu performans kriterleri boyanın reolojisi ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla özellikle yeni ürün araştırma ve geliştirme süreçlerinde sektörde ihtiyaç duyulan özellikteki boya ve kaplamaların reolojik değerlendirmelerinin yapılması temel ve önemli bir adım haline gelmiştir. Ayrıca boya ve kaplamaların kullanımları sırasında endüstriyel hatlarda yaşanan uygulama ve yüzey kalitesi problemlerine yönelik de reolojinin sağladığı analizlerden fayda sağlamak mümkündür. Buradaki en doğru yaklaşım sahadan alınan numunelerin reolojik analizlerinin yapılarak ilgili hat koşullarına uygun reolojik davranış yakalanana kadar formülünün gözden geçirilmesi ve gerekli optimizasyonun yapılarak istenen performansın sağlanmasıdır.

Reometre kullanımında çeşitli salınımlı (osilasyon) ve dönüşlü (rotasyonel) testler ile boya ve kaplamalardaki farklı özellikler ve davranış eğilimleri izlenebilir. Osilasyon testleri boyanın yapısını bozmadan viskoelastik davranışını izlemek için kullanılır. Genlik tarama, frekans tarama, yapısal geri kazanım, sıcaklık testleri osilasyon testlerine örnektir. Standart rotasyonel testler ile de belirlenen kesme kuvvetleri aralığında boyanın akış ve viskozite davranışı takip edilebilir. [2]

Örneğin 3 aralıklı tiksotropi testi (3-ITT) ile boya ve kaplamanın zamana bağlı olarak farklı stres seviyeleri altında nasıl bir davranış göstereceği incelenebilir. [3] Bu sayede malzemenin akış özelliklerini (pompadan akışı, ambalaj dolumu) ve farklı uygulamalar (fırça, rulo, daldırma, sprey, airless vb.) için ne derece uygun olduğunu anlamak mümkündür. Bu test aslında malzemenin yapısal olarak geri kazanımını anlamamızı sağlar; malzemenin dinlenme ve kesme koşulları değiştirilerek tiksotropik davranışı değerlendirilir. Örneğin boya malzemesinin uygulama sırasında kolayca akması, yüzeyle buluştuktan sonra da yüzeyde yayılması, yüzeye tutunarak optimum film bırakması ve akma, damlama izi yapmaması istenir. Bu gibi performans özellikleri 3-ITT testi ile takip edilebilir.

Bu poster sunumunda yukarıda örneklendiği şekilde boya ve kaplamalarda ve bu malzemelerin hat uygulamalarında karşılaşılması mümkün olan çeşitli problemlerin reolojik analizlerine dair örnekler açıklanacaktır.



3 aralıklı tiksotropi testi (3-ITT) grafiği [2]

Anahtar Kelimeler: Boya reolojisi, kaplamalar, osilasyon, tiksotropi, viskozite

Kaynaklar

[1] PCI, Paints and Coatings Industry Magazine, Rheology for Coatings, https://www.pcimag.com/articles/85491-rheology-for-coatings, 2006 (erişim tarihi 12.06.2024)

[2] Mezger, Thomas G., Applied Rheology, first edition, Anton Paar GmbH, Austria, 2015

[3] Moolman, Pieter Lafras, Rheology of Coating Systems, Stellenbosch Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Stellenbosch, Güney Afrika, 2003

Elektrokimya Poster Sunumları

Electrochemistry Poster Presentations

PS-305 [Elektrokimya]

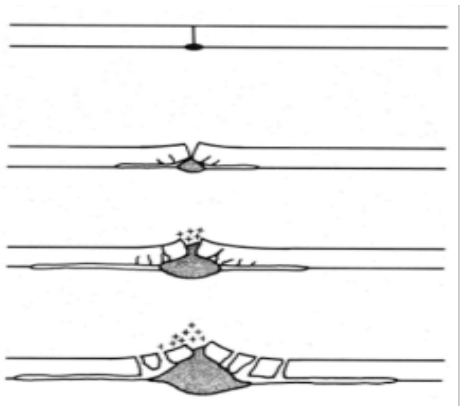
Boyalarda Korozyon Dayanımının Belirlenmesinde Elektrokimyasal Yöntemler: Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi (EIS)

Asli Atik
DYO Boya Fabrikaları, Sanayi Boyaları Ar-Ge Departmanı, İzmir

Metaller ve metal alaşımların yüzeyleri çoğunlukla pürüzlüdür ve bu özelliklerinden dolayı korozyon, nem, yüksek sıcaklık vb. gibi farklı etkilerden dolayı aşınıp madde kaybına uğrayabilmektedir. Bu gibi yüzey değişimleri, metallerin kararlı olma eğilimi göstermesinden kaynaklanmaktadır. Böylece; metal oksit, metal sülfit ve metal hidroksit gibi düşük enerjili yapılara dönüşmektedir ve bu oluşum ile ortaya çıkan hasara korozyon adı verilmektedir [1]. Genel olarak korozyon, yüzeyler arasında çevresel maruziyetten kaynaklanan kimyasal ve elektrokimyasal etkilerle oluşan bir etkileşimdir. Bu süreçler birtakım istenmeyen kimyasal değişikliklere veya bozulmaya yol açmaktadır. Korozyon, önlenmesi gereken bir süreç olup oluşumu özellikle metal yüzeyler için kaçınılmaz bir durum haline gelse de organik boya kaplamaları sayesinde bu süreçler yavaşlatılabilmektedir [2]. Solvent ve su bazlı endüstriyel boyalar, farklı piyasa gereksinimlerine göre ve bu gereksinimleri karşıladıkları metal veya metal ile kaplı yüzeylere uygulanabilmektedir. Özellikle organik boyaların yüzeye yaptığı homojen dağılım ile oluşturduğu boya filmi sonrası uygun kürlenme süreci ardından yüzeye tam yapışma yapması sayesinde yüzeyde korozyon oluşumu minimim düzeye indirilebilmektedir [3]. Bu durum, boya endüstrisinde metal korozyonunu sürecinin anlaşılmasının önemini vurgulamaktadır. Boya üretim fabrikalarında, metal yüzeyleri korozyondan korumak amacıyla çeşitli boyalar formülize edilmektedir. Bu boyaların korozyon oluşum ve gelişim mekanizmaları, ASTM veya ISO standartlarıyla belirlenmiş metotlar ile çalışan tuzlu su sisi ve nem kabinlerinde; hızlandırılmış maruziyet testleri yardımıyla ilgili müşteri şartnamelerindeki parametrelere olan uygunluğu belirlenebilmektedir. Bu metotlar çok uzun saatlik test süreçlerini kapsamakta ve korozyon oluşumu görünüm olarak belirlenebildiği için farklı numuneler arasındaki korozyon farkını tespit edebilmek güç bir durum olabilmektedir.

Elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS), metaller ve metal alaşımları gibi iletken malzemelerin elektriksel özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan yeni ve hızlı bir metottur. Elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ile yüzeye belirli bir voltaj verilerek sistem empedansı ölçülür, belirlenen yüzey iletkenlik verileri ile korozyon karakteristikleri hakkında hızlı ve matematiksel bir değer elde edilebilmektedir [4].

Bu poster sunumunda, 2K (çift) komponentli su bazlı epoksi astar boya tasarımı hakkında genel bilgiler verilecektir. Ayrıca, 2K (çift) komponentli su bazlı epoksi astar boyasının korozyon karakteristiklerinin belirlenmesinde tuzlu su sisi ve Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi (EIS) metotunun kullanımı ile ilgili örnekler açıklanacaktır.



Figür 1. Boya filminin tahribatında korozyonun rolüne ilişkin model [3].

Anahtar Kelimeler: Elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS), korozyon, metal, organik boyalar, tuzlu su sisi.

Kaynaklar

[1] Korozyon Kimyası. Kimyada Özel Konular. (2016, December 22). https://kimyaozelkonular.wordpress.com/ konular/korozyon-kimyasi/(erişim tarihi 13.06.2024)
[2] Shaw, B., & Kelly, R. (2006). What is corrosion? The Electrochemical Society Interface, 15(1), 24. Kendig, M., & Mills, D. J. (2017). An historical perspective on the corrosion protection by paints. Progress in Organic Coatings, 102, 53-59.
[3] Kendig, M., & Mills, D. J. (2017). An historical perspective on the corrosion protection by paints. Progress in Organic Coatings, 102, 53-59.
[4] Sepúlveda, F., Hernández, J., & Manríquez, A. (2017). Construction of a Potentiostat to Perform Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) Tests. Modern Instrumentation, 6(2), 15-27.

PS-306 [Elektrokimya]

Kükürt Katkılı Grafen-Molibden Disülfür Tozların Üretimi ve Li-iyon Pil Anot Malzemesi Olarak Kullanımlarının İncelenmesi

Aysu Sıla Şahin[1], Ayşe Vidat Hacınecipoğlu [1], Metin Gençten[1], Yücel Şahin[2]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul

Li-iyon piller, enerji depolama teknolojilerinde yaygın olarak kullanılan sistemlerdir ve daha yüksek performanslı, daha güvenli ve daha uzun ömürlü malzemeler için sürekli olarak araştırmalar yapılmaktadır [1,2]. Bu bağlamda, kükürt katkılı grafen (S-G) ve molibden disülfür (MoS_2) tozları, yeni nesil anot malzemesi olarak büyük bir potansiyele sahiptir. Bu malzemeler, yüksek özgül yüzey alanları, üstün elektriksel iletkenlikleri ve mekanik dayanıklılıkları nedeniyle dikkat çekmektedir [3,4]. Bu çalışma kapsamında, S-G ve MoS_2 tozlar üretilmiş ve bu malzemelerin morfolojik-kimyasal özellikleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Sentezlenen MoS_2 tozlarının yapısal, morfolojik ve kimyasal özellikleri, X-ışını difraksiyonu (XRD), X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS), taramalı elektron mikroskobu (SEM), geçirimli elektron mikroskobu (TEM) ve Raman spektroskopisi gibi tekniklerle karakterize edilmiştir. Üretilen kükürt katkılı grafen-MoS_2 anotlarının Li-iyon pillerdeki performansı, elektrokimyasal yöntemler ile karakterize edilmiştir. Bu kapsamda, dönüşümlü voltametri (CV), elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ve galvanostatik şarj-deşarj testleri kullanılmıştır. EIS ile çözelti direnci, yük transfer direnci, katı elektrolit ara yüzey direnci, çift tabaka kapasitansı ve Warburg empedansı parametreleri incelenmiştir. Üretilen tabakaların morfolojileri ise SEM analizleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, S-G ile oluşturulan kompozit yapılar, elektron transferini hızlandırarak pil performansını arttırmıştır. Bu bağlamda yeni nesil iki boyutlu malzemeler ile farklı kompozisyonlarda kompozitler oluşturularak, düğme tipi Li-iyon pillerde anot malzemesi olarak kullanılmıştır. Kükürt katkılı grafen ile birleştirilen MoS_2'nin yapısal stabilitesini artırarak daha yüksek kapasite sağladığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji depolama, iki boyutlu malzemeler, kükürt katkılı grafen, lityum iyon piller, molibden disülfür.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK ARDEB 3501 - Kariyer Geliştirme Programı kapsamında 123M274 numaralı proje tarafından desteklenmiştir. M. Gencten, Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülü (GEBİP) sebebiyle TÜBA'ya teşekkür eder.

Kaynaklar

[1] Cheng, H., Shapter, J. G., Li, Y., & Gao, G. Recent progress of advanced anode materials of lithium-ion batteries. Journal of Energy Chemistry, 2021, 57, 451-468. https://doi.org/10.1016/j.jechem.2020.08.056.
[2] Al-Bujasim, M., Gencten, M., Donmez, K. B., Arvas, M. B., Karatepe, N., & Sahin, Y. A tripartite composite incorporating nitrogen-doped graphene oxide, polypyrrole, and silica for lithium-ion battery anodes. ECS Journal of Solid State Science and Technology, 2024, 13(5), 051001. https://dx.doi.org/10.1149/2162-8777/ad423b.
[3] Gürsu, H., Güner, Y., Dermenci, K. B., Gençten, M., Savaci, U., Turan, S., & Şahin, Y. A novel green and one-step electrochemical method for production of sulfur-doped graphene powders and their performance as an anode in Li-ion battery. Ionics, 2020, 26, 4909-4919. https://doi.org/10.1007/s11581-020-03671-w.
[4] Feng, C., Ma, J., Li, H., Zeng, R., Guo, Z., & Liu, H. Synthesis of molybdenum disulfide (MoS2) for lithium ion battery applications. Materials Research Bulletin, 2009, 44(9), 1811-1815. https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2009.05.018.

PS-308 [Elektrokimya]

Simetrik Meso-aril Sübstitüe Bir Porfirin Türevi Molekülün Spesifik Kapasitans Özelliğinin Araştırılması

Fatih Akçakaya[1], Yağmur Demirol[2], Sümeyye Yaralı[2], Yudum Tepeli Büyüksünetçi[2], Özgül Haklı[2]

[1]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı, Muğla; Marmara Üniversitesi, Kimya Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı, Muğla

Porfirinler, metin köprüleriyle birbirine bağlanan dört pirol halkasından oluşan makrosiklik bileşiklerdir [1,2]. Tetrapirol halkaları üzerindeki delokalize π-konjugasyon yapıları, verimli elektron taşınmasına ve yüksek elektronik iletkenliğe izin verir. Bu sebeple, porfirin türevleri enerji depolama cihazlarında elektrot materyali olarak sıklıkla tercih edilmektedir [3]. Bu çalışmada, daha önce sentezlenen simetrik meso-aril substitue bir porfirin türevi molekülün (POR-D) [2] süper kapasitör elektrodu olarak spesifik kapasitans özelliği araştırılmıştır. Bu amaçla, elektrot materyali olarak karbon keçe elektrot (CFE) kullanılmıştır. 2mm/2mm boyutunda kesilen karbon keçe, elektrot boşluğuna doldurulmuş ve meso-aril sübstitüe edilmiş porfirin türevinin çözeltisi ile muamele edilerek modifiye edilmiştir. Modifiye elektrodun çalışma elektrodu olarak kullanıldığı, yardımcı ve referans elektrodu ile kombine edilerek oluşturulan üçlü elektrot sistemi ile elektrokimyasal ölçümler yapılmıştır. Çalışma ortamının belirlenmesi için asidik, bazik ve nötral ortamda gerçekleştirilen elektrokimyasal ölçümlerin ardından döngüsel voltametri, elektrokimyasal impedans spektroskopisi ve galvanostik şarj/deşarj ölçümleri ile malzemenin spesifik kapasitans değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 1. POR-D çözeltisi ile CFE'ün modifiye edilmesi.

Anahtar Kelimeler: Porfirin, spesifik kapasitans, süper kapasitör elektrotlar.

Teşekkür: Bu çalışmanın sentez kısmı Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi BAP birimi tarafından 21/131/03/1/4 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Zhang, C., Xu, Y.T., Sasaki, S., Wang, X.F. Supercapacitor electrodes based on electropolymerized protoporphyrins, *Mater. Today Energy*, 2021, 21, 100830. https://doi.org/10.1016/j.mtener.2021.100830.
[2] Haklı, Ö., Yarali, S.,Usta, E.Ö., Ayaz, F. Photodynamic anti-inflammatory activity of mesoaryl substituted porphyrin derivative on mammalian macrophages. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2024, 45, 103922. https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2023.103922.
[3] Park, J.M., Lee, J.H., Jang, W.D. Applications of porphyrins in emerging energy conversion technologies. *Coord. Chem. Rev.*, 2020, 40, 213157. https://doi.org/10.1016/j.ccr.2019.213157.

PS-309 [Elektrokimya]

Mikrotel Yapıdaki Manyetik Motorların Hazırlanması ve Karakterizasyonu

***Elif Öztürk*, Filiz Kuralay**
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara, 06800, Türkiye

Mikro/nanoteller, nanoteknoloji yaklaşımlarıyla hazırlanan malzeme grupları arasındadır. Bu tellerin hareket özelliğine sahip olması motor olarak adlandırılmalarına sebebiyet verir. Hareket edebilen fonksiyonel malzemelerin tasarımı ve üretimi birçok alanda farklı uygulamalara önayak olmuştur. Günümüzün en ilgi çeken araştırma konularından biri olan mikro/nanomotorlar biyomedikal uygulamalar, medikal görüntüleme, çevresel iyileştirme, sensörler gibi birbirinden farklı alanlarda kendilerine sık sık yer bulmaktadırlar [1-2].

Bu çalışmada, gümüş (Ag) temelli yapıların manyetik özellikteki demir (Fe), nikel (Ni) tabakalarla birleştirilmesiyle sentezlenen tel biçimindeki mikroyapıların hareketleri araştırılmış ve karakterizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elektrokimyasal yöntemler kullanılarak sentezlenen bu mikroteller şablon (membran) destekli olarak hazırlanmışlardır. Tel yapılarının hareketleri ise optik mikroskopta incelenmiş, elde edilen videolarla birlikte hızları tespit edilmiştir. Ardından taramalı elektron mikroskobu (SEM)-enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Sentezlenen tellerin fonksiyonelleştirilmesi adına L-sistein ile modifikasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, Ag/Fe-Ni mikroteller için X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) ve SEM-EDX ile karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Son olarak, L-sisteinle inkübe edilen Ag/Fe-Ni mikrotellerin hızları incelenmiş ve yüzey yüklerini incelemek amacıyla zeta potansiyel ölçümleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrokimyasal depozisyon, fonksiyonel mikromotor, manyetik mikromotor.

Kaynaklar

[1] Demirbüken, S., Öztürk, E., Güngör, M.A., Garipcan, B., Kuralay, F. Modified Au:Fe-Ni magnetic micromotors improve drug delivery and diagnosis in MCF-7 cells and spheroids, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2024, 114019. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2024.114019.

[2] Demirbüken, S., Karaca G.Y., Kaya H.K., Oksuz L., Garipcan B., Öksüz, A.U., Kuralay, F. Paclitaxel-conjugated phenylboronic acid-enriched catalytic robots as smart drug delivery systems. Materials Today Chemistry, 2022, 101172. https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2022.101172

PS-310 [Elektrokimya]

Giyilebilir Enerji Depolama Sistemleri için N-rGO / NiFe-LDH ve rGO / NiFe-LDH Elektrotlarının Hazırlanması ve Karakterizasyonu

***Sinem Ortaboy Sezer*[1], *Melisa Öğretici*[1], *Kibar Aras*[2]**

[1]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü, İstanbul*
[2]*Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum*

Giyilebilir elektroniklerin günlük hayatımıza girmesiyle birlikte insanların teknolojik cihazlara ve tekstil malzemelerine ilgisi ve bakış açısı önemli ölçüde değişmiştir. Enerji depolama sistemlerinden biri olan süperkapasitörler düşük maliyetleri, çevreye uyumlulukları, yüksek kararlılıkları, minyatürleştirilebilmeleri ve üstün elektrokimyasal performansları nedeniyle giyilebilir cihazlarda kullanılan dikkat çekici elektronik sistemlerdir. Son yıllarda kullanıcı dostu, hafif ve her türlü yüzeye uygulanabilir esnek süperkapasitörlerin gelişmesiyle, bu sistemlerde kullanılabilecek mikro/nano boyutlu malzemeler üzerine yapılmış araştırmaların sayısında önemli ölçüde bir artış gözlenmektedir [1]. Süperkapasitörlerde elektrot malzemesi olarak karbon türevli maddeler, iletken polimerler, metal oksitler ve metal organik kafes çerçeveleri gibi çeşitli yapılar kullanılmaktadır. Çift katmanlı hidroksitler (LDH'ler), basit sentez süreçleri, yüksek katalitik aktiviteleri ve geniş yüzey alanına sahip olmaları gibi birçok özelliğinin yanı sıra, iki boyutlu yapıları, olağanüstü iyon değişim kabiliyetleri, katmanlar arası boşlukları, kontrollü üretim teknikleri ve yüksek gözeneklilikleri gibi enerji-güç yoğunluğu performansını arttırıcı niteliklerinden dolayı süperkapasitör elektrotlarının yapımında kullanılmaktadır [2].

Bu çalışmanın amacı, enerji depolama sistemleri için aktive edilmiş karbon fiberler kullanarak esnek, hafif ve mekanik dayanıklılığa sahip elektrot malzemeleri tasarlamaktır. Çalışmanın ilk aşamasında elektrokimyasal performansı geliştirmek için bir iletken polimer çeşidi olan polianilin (PANI) sentezlendi ve aktive edilmiş karbon kumaş üzerine kaplandı. Modifiye Hummer's yöntemiyle elde edilen grafen oksit (GO), N-rGO/NiFe-LDH ve rGO/NiFe-LDH nanokompozitleri tek aşamalı hidrotermal yöntem kullanılarak hazırlanan karbon kumaşlar üzerinde biriktirildi. Malzemelerin morfolojileri, mikro/nano yapıları ve kimyasal kararlılıklarındaki değişim izlenerek, elektrot performansları üzerine etkileri araştırıldı. Hazırlanan numunelerin morfolojik, kimyasal ve elektrokimyasal yapıları SEM, XRD, FT-IR ve döngüsel voltametri (CV) analizleri kullanılarak karakterize edildi. Hazırlanan süperkapasitör prototiplerinin kapasitansları, enerji-güç yoğunlukları ve kullanım ömürleri tayin edildi.

Anahtar Kelimeler: Enerji depolama, grafen oksit, hidrotermal yöntem, polianilin, süperkapasitör.

Kaynaklar

[1] Shalini, S., Naveen, T.B., Durgalakshmi, D., Balakumar, S., Ajay Rakkesh, R. Progress in flexible supercapacitors for wearable electronics using graphene-based organic frameworks. Journal of Energy Storage, 2024, 86, Part B, 111260.
https://doi.org/10.1016/j.est.2024.111260
[2] Senthil, R.A., Min, A., Theerthagiri, J., Kim, G.-A., Choi, H.C., Choi, M.Y., Insights on Ni-based layered double hydroxides for electrochemical supercapacitors: Underlying aspects in rational design and structural evolution, Journal of Energy Storage, 2023,72, Part A, 108305. https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108305.

PS-324 [Elektrokimya]

Şeker Pancarı Bitkisi Temelli Mikrobiyal Yakıt Hücresi İçin Elektrokimyasal Olarak Eksfoliye Edilmiş Grafen Oksit Elektrokatalizörlerinin Karakterizasyonu

***Niyazi Alper Tapan*, Yasin Arda Vatansever, Aleyna Didem Arıalp, Eren Aykut, Gül Selin Kaya**
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara

Bu çalışmada, şeker pancarı bitkisel mikrobiyal yakıt hücreleri için farklı tipteki ucuz grafit kalemlerden elektrokimyasal eksfoliasyon yoluyla grafen malzemeleri sentezlenmiş ve sentezlenen grafen malzemeleri elektrokimyasal, optik ve spektroskopik tekniklerle incelenmiştir. Şeker pancarı ile yapay olarak yetiştirilen bitkisel mikrobiyal yakıt hücresinin anot bölmesinde olağandışı yapısal ve elektrokimyasal özelliklere sahip grafen malzemesi kullanılmış ve yakıt hücresinin polarizasyon davranışı incelenmiştir. Yakıt hücresinin ekimden 3 ay sonra redoks potansiyelinin 200 mV'u aştığı ve tek bir şeker pancarı bitkisi için maksimum güç yoğunluğunun 1 mW/m²'ye ulaştığı görülmüştür. Ek olarak, 8V'de eksfoliye edilmiş düşük kil içerikli grafit kalem, yüksek kusur yoğunluğu nedeniyle döngüsel voltametri ve empedans spektroskopisi tarafından belirlendiği gibi oksidasyon pik ve yük aktarım direnci açısından olağandışı elektrokimyasal davranış sergilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki, yakıt hücresi, grafen, eksfoliye, pancar.

Çevre Kimyası Poster Sunumları

Environmental Chemistry Poster Presentations

PS-218 [Çevre Kimyası]

İmmobilize edilen Asetilkolin esteraz enziminin pestisit analizinde kullanımı

***Nurşen Sarı*, Zeynep Şahin, Esma Taşkıran**
Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Ankara

GİRİŞ: Tarımda ve tarım dışı alanlarda kullanılan pestisitler toprakta, suda ve havada birikerek hedef dışı organizmalar üzerinde toksik etkilere sahip olabilmektedir. Pestisit tayini için Asetilkolinesteraz Enziminin (AChE) inhibisyonuna dayalı yöntemler geliştirilmiştir [1]. Bu yöntemlerden biri de AChE'nin immobilizasyonudur.

İmmobilizasyon, enzimin tekrar tekrar kullanılabilmesi ve çalışma koşullarına (pH, sıcaklık vb.) dayanıklı olması için enzimin bir desteğe fiziksel veya kimyasal olarak bağlanmasıyla gerçekleştirilir [2].

Bu çalışmada, immobilize AChE'ın üç farklı pestisitlerinin tanımlanmasında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bunun için, Aminometil(polistiren) ve (Tris(2 aminoetil)amin polimerleri ile Ferrosenkarboksaldehitin kondenzasyonu sonucunda nano küre yapılı polimerler modifiye edilmiş, ve karakterize edildikten sonra AChE'i immobilize edilmiştir.

YÖNTEM: Nanoküre yapılı polimerlerin modifikasyonu;

Tris(2-aminoetil)amin ve Aminometil(polistiren) nin ferrosenaldehit ile tepkimesi için, DMF'de çözülmüş polimerler, iki boyunlu cam balona konulmuştur. 80°C'de ısıtılmış geri soğutucu altında karıştırma işlemi yapılırken damlatma hunisi içerisindeki ferrosenkarboksaldehit (DMF de) balondaki polimer çözeltisi üzerine ilave edilmiştir. 6 saat geri soğutucu altında karıştırma ve ısıtma işleminden sonra çöktürülüp süzülmüştür.

Nanoküre yapılı Polimerlere AChE Enziminin İmmobilizasyonu;

Asetilkolinesterazın immobilizasyonu için iki boyunlu balona, polimerlerden 0,5 gram alınarak 10 mL DMF eklenmiştir. Geri soğutucu altında 15 dak 50°C'de ısıtılmıştır. Balon içerisine enzim çözeltisinden eklenip, geri soğutucu altında oda sıcaklığında karıştırma işlemine devam edilmiştir. Tepkime sonunda, tutulmayan enzim uzaklaştırılmıştır.

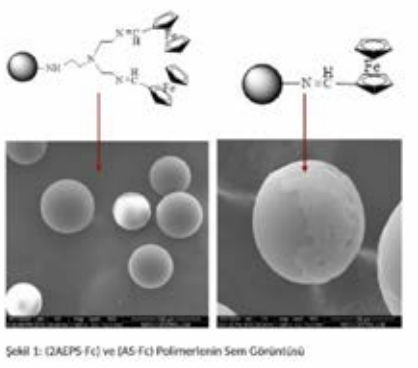
İmmobilize Asetilkolinesteraz enziminin aktifliğine substrat derişiminin etkisi

Destek materyale tutturulmuş enzimin aktifliğine substrat (asetiltiyokolin iyodür) derişiminin etkisini incelemek için önce optimum şartlar belirlenmiştir. AChE immobilize edilmiş polimerden 6'şar mg alınarak on adet deney tüpü içerisine konulmuştur. Üzerlerine 0,075 M'lık asetiltiyokolin iyodür çözeltisinden değişen miktarlarda ilave edilmiştir. Tüplerdeki toplam hacim (2940-2850) µL olacak şekilde optimum pH'daki tampon çözeltisinden ilave edilip optimum sıcaklığa getirilmiş 15 dk karıştırılmıştır. Daha sonra her bir tüpe 50 µL 5,5'-ditiyobis (2-nitrobenzoik asit), DTNB, eklenip 15 dk daha karıştırma işlemine devam edilmiştir. Substrat çözeltilerinin meydana getirdiği absorbans değişimleri UV-GB spektrofotometresinde izlenmiştir. Km ve Vmak değerleri belirlenmiştir.

İmmobilize AChE enzimi ile pestisit (azinfos-etil, azinfos-metil, tetraklorvinpos) tayini;

AChE (Asetilkolinesteraz) enzimi immobilize edilmiş polimerlerden 6'şar mg alınarak altı adet deney tüpüne konulmuştur. Tüplere pH 7 tampon çözeltisi konulduktan sonra 40 µL asetiltiyokolin iyodür çözeltisi eklenerek ultrasonik su banyosunda 20 dk karıştırılmıştır. Bunu takiben 50 µL DTNB çözeltisi ilave edilerek 10 dk daha karıştırma işlemi yapılmıştır. Daha sonra hazırlanan altı tüp içerisine sırasıyla 0 µL, 10 µL ve 60 µL olacak şekilde stok pestisit çözeltisi eklenmiş,belirlenen dalga boyundaki absorbans değişimi UV-GB spektrofotometresi yardımıyla izlenmiştir.

SONUÇLAR: Polimerinin SEM/EDX fotoğraf (Şekil 1) ile yüzey morfolojisinden küre yapısının korunduğu, EDX ile Fe elementinin varlığı ferrosenkarboksaldehitin kürelere bağlandığı yorumu yapılmıştır. İmmobilize AChE enzimi için optimum çalışma koşulları, kinetik parametreler belirlenip (Tablo 1), immobilize AChE'ın biyokataliz özellikleri tespit edilmiştir. Azinfos-etil pestistin diğer pestisitlerden daha az derişimde etkili olabildiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 1. (2AEPS-Fc) ve (AS-Fc) Polimerlenin Sem Görüntüsü

Optimum Koşullar	Durum	Km (mM)	Vmak (mM/dk)	10. kullanımda Aktiflik %	Depolama (5.hafta, Aktiflik %)
				Oda sıcaklığında	
pH 7, 70°C	İmmobilize(2AEPS-Fc)	1,7419	1,3206	89,2	92
pH 7, 40°C	İmmobilize(AS-Fc)	1,028	0,4295	78,9	83

Tablo 1. İmmobilize enzim için elde edilen sonuçlar

Anahtar Kelimeler: pestisit, nanoküre, ferosen, Schiff bazı

Teşekkürler: Tubitak, 2209 A Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1-Karmaz E., Hasanoğlu Özkan E., Yetim N. K., Barutçuoğlu Sarı N.New Nanospheres to Use in the Determination of Imidan Phosmet and Vantex Pesticides.J Inorg Organomet Polym Mater, 31(7), 2915-2924, 2021.

2-Koyuncu E., Yasar A., Arslan F., Sarı N. Synthesis of Novel Schiff Base Derivatıves of Tacrine and Investigatıon of their Acetylcholınesterase Inhıbıtıon Potency.Maced. J. Chem. Chem. Eng. 38(1), 75-84, 2019.

PS-311 [Çevre Kimyası]

ZnO ve Ag-ZnO'ın Sentezi, Çeşitli Biyolojik Aktiviteleri, İnce Filmler Yüzeyine Biriktirilmesi ve BR18 Boyasının Fotokatalitik Bozunmasının İncelenmesi

Safa Besra[1], Aya Alterkaoui[2], Nadir Dizge[2], Mustafa Serkan Yalçın[3], Gülşah Tollu[4], Sadin Özdemir[5]

[1]Kasdi Merbah Ouargla Üniversitesi, Fizik Bölümü, Matematik ve Malzeme Bilimleri Fakültesi, Ouargla, Cezayir
[2]Mersin Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Mersin
[3]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, Mersin; Mersin Üniversitesi, Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Bölümü, Mersin
[4]Mersin Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Mersin
[5]Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Mersin; Mersin Üniversitesi, Nanoteknoloji ve İleri Malzemeler Bölümü, Mersin

Bu çalışma, saf ve gümüş katkılı ZnO (%0, 1, 3 ve 6) ince film ve toz nanopartiküllerin (NP) kimyasal banyo biriktirme (CBD) yöntemiyle üretiminin detaylandırılmasını kapsamaktadır. İnce filmler, ZnO ince filmlerinin kaplama tekniği ile çekirdek katmanları olarak camların üzerine biriktirilmesiyle üretilmiştir. Ag-ZnO filmlerinin ve NP'lerin fotokatalitik aktiviteleri rapor edilmektedir. Ortaya çıkan numuneler SEM kullanılarak karakterize edilmiştir. BR18 azo boyasının (10 mg/L, 100 mL) fotokatalitik bozunması, UVA ışığı altında ayrıntılı filmlerle araştırılmıştır. Bozunma oranı saf ZnO ve Ag-ZnO (%6) ince filmler için sırasıyla %62,0'den %77,6'ya yükseldi. Ag katkılı ZnO ince katmanının kullanılmasın fotokatalitik bozunma sürecini geliştirdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca Ag_2ONP ve ZnONP'lerin çeşitli biyolojik etkinliği araştırıldı. Her ikisi de α-amilaz enzimini aktive ederek enzim aktivatörleri olarak görev yaptığı tespit edilmiştir. ZnONP'ler DNA sarmalı üzerinde tek zincir kırığına neden olurken, Ag_2ONP'ler DNA sarmalını tamamen parçalamıştır. Ag_2ONP'ler, ZnONP'lerden önemli ölçüde daha etkin antimikrobiyal aktivite sergilemiştir. Her iki NP'de *P. aeruginosa* ve *S. aureus*'un biyofilm sentezini önemli oranda önlediği belirlenmiştir. Ag_2ONP'ler ve ZnONP'ler, *E. coli* hücre canlılığını sırasıyla %98,19 ve %83,94 oranında inhibe etmiştir. Ayrıca Ag_2ONP ve ZnONP'lerin ince film yüzeyindeki *E. coli*'ye karşı temizleme performansı açısından kullanılabilirliği araştırılmış ve sonuçlar oldukça tatmin edici bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ag katkılı ZnO, antibiyofilm, antimikrobiyal, fotokatalitik bozunma.

PS-312 [Çevre Kimyası]

Atıksudan Ağır Metal Gideriminde Malt Küspesi Kullanımı: Biyosorpsiyon Sürecinin İncelenmesi

Şaziye Betül Sopacı[1], Çiğdem Ay[2]
[1]Ahi Evran Üniversitesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Kırşehir
[2]Dumlupınar Üniversitesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Kütahya

Atıksu, birçok organik ve inorganik kirletici içermekte olup, bu suların alıcı ortamlara deşarj edilmesi ciddi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Çeşitli endüstrilerden kaynaklanan atıksular, dikkate değer miktarda boya, ağır metal ve metaloid içermekte olup, bu durum halk sağlığı açısından önemli çevresel sorunlardan biri olarak kalmıştır. Ne yazık ki, geleneksel atıksu arıtma süreçleri, boyaları ve ağır metalleri tamamen ortadan kaldıramamaktadır. Yaygın olarak kullanılan su arıtma teknolojilerinden biri biosorpsiyon olup, biosorbanlar yeşil, maliyet etkin ve verimli bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, organik ve inorganik kirliliklerin uzaklaştırılması için yerel veya bölgesel olarak mevcut biyokütlelerin aranması hızla dikkat çekmiştir. Bu çalışmada bira fabrika atığı (malt küspesi) biyosorban olarak kullanılmış ve kurşun (II) iyonlarının uzaklaştırılması amaçlanmıştır. Biyosorpsiyon sürecine pH, temas süresi, sıcaklık, başlangıç derişiminin etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlardan biyosorpsiyon mekanizması hakkında bilgi edinilmiştir. Malt küspesi üzerine Pb(II) iyonu biyosorpsiyonu için optimum pH 5,50 olarak bulunmuştur. biyosorpsiyonun %94,98'nin ilk 5 dk da gerçekleştiği ve 10. dk da ise dengeye ulaştığı bulunmuştur. ayrıca Pb(II) iyonu biyosorpsiyonunun yalancı-ikinci-dereceden kinetik modele uyduğu ve modelden elde edilen q_2 değerinin (22,80 mg g^{-1}) deneysel qexp değerine (22,55 mg g^{-1}) oldukça yakın olduğu gözlenmiştir. Sıcaklık artışı ile artan adsorpsiyon kapasitesi biyosorpsiyon sürecinin endotermik olarak yürüdüğünü gösterirken hesaplanan termodinamik parametreler ($\Delta H°$=92,80 kJ mol^{-1}) bu sonuçları desteklemiştir. Farklı izoterm modelleri ile incelenen biyosorpsiyonun Langmuir izoterm modeline uyduğu (r^2=0,998) bulunmuş ve tek tabaka biyo-sorpsiyon kapasitesinin *qmax* 50,94 mg g^{-1} olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, biyosorption, kinetik, izoterm, termodinamik.

Kaynaklar

[1] Aruna, Bagotia, N., Sharma, A.K. and Kumar, S. A review on modified sugarcane bagasse biosorbent for removal of dyes, *Chemosphere*, 2021, 268, 129309. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129309.
[2] Elgarahy, A.M., Elwakeel, K.Z. Mohammad S.H. and Elshoubaky, G.A. A critical review of biosorption of dyes, heavy metals and metalloids from wastewater as an efficient and green process, *Clean. Eng. Technol.*, 2021, 4, 100209. https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100209.

PS-313 [Çevre Kimyası]

Sonocatalytic Degradation of Phenazopyridine by LaCuFe LDO

Azam Seifi[1], Ilayda Mazlum[2], Alireza Khataee[3], Ramazan Keyikoglu[4]

[1]Gebze Technical University, Chemistry Faculty, Gebze
[2]Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Gebze
[3]Istanbul Technical University, Department of Chemical Engineering, Istanbul
[4]Istanbul Technical University, Department of Environmental Engineering, Istanbul

Recently, the issue of environmental pollution, particularly water and soil contamination, has emerged as a paramount concern among environmental scientists and researchers. A significant source of water pollution is the presence of pharmaceutical compounds, which pose substantial risks. To reduce these environmental hazards, various remediation strategies have been developed, among which advanced oxidation processes (AOPs) represent a cutting-edge approach. The selection of AOPs for application in this study is predicated on their innovative nature relative to conventional treatment methods. Specifically, AOPs control the power of hydroxyl radicals (•OH) to transform harmful organic pollutants into harmless inorganic molecules, thereby neutralizing their toxicity [1]. Recently, layered double oxides (LDOs) have been approved as efficient catalysts for environmental remediation processes since they can contribute to enhanced stability and increased density of basic sites by breaking down the layered structure of LDHs to a highly disrupted platelet structure [2].

The AOP technique employed in this investigation is sonocatalysis. This method leverages the synergistic effect of ultrasound and catalytic materials to enhance the production of •OH radicals. The degraded target pollutant was phenazopyridine, a pharmaceutical compound known for its toxic impact on aquatic ecosystems, with LaCuFe LDO as the catalyst. Through the application of sonocatalysis, under the radiation of ultrasound waves with the power of 150 W, a solution of 15 mg/L of phenazopyridine was degraded 81.2% in the presence of 0.005 g LDO, and 0.2 mM Peroxymonosulfate (PMS, as the oxidant agent), in 60 min. The effect of operating conditions on the degradation efficiency was also studied. It was shown that pH, ultrasound power, initial concentration of the pollutant, and PMS concentration were influential on the degradation efficiency.

Keywords: Advanced oxidation processes, layered double oxides, pharmaceuticals, sonocatalysis.

Acknowledgements: This work was supported by the Research Fund of the Istanbul Technical University (Project Number: 45564).

References

[1] Wang, Sh., A comparative study of Fenton and Fenton-like reaction kinetics in decolorization of wastewater, *J. Dyes Pigm.*, 2008, 76(3), 714-720. https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2007.01.012.
[2] Wu, J., Chen, X., et al., Engineering 2D Mg-Al-layered double oxides with highly dispersed and enhanced basic sites for efficient ambient NO_2 reactive removal, *J. Catal. Today*, 2024, 433, 114664. https://doi.org/10.1016/j.cattod.2024.114664.

PS-314 [Çevre Kimyası]

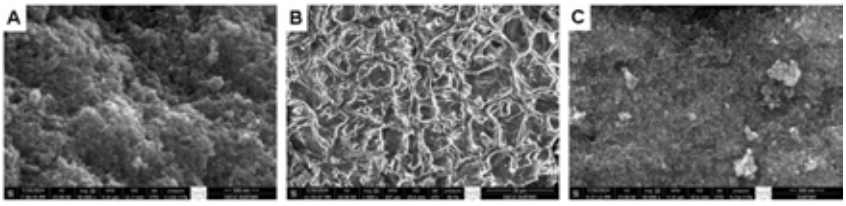
Defne Bitkisi Çekirdeği/Fe_3O_4 Manyetik Nanokompozitlerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Atık Sulardan Metilen Mavisini Giderme Etkinliği

Gülperi Demir[1], Murat Yavuz[2], Akın Baysal[2], Hatice Karaer Yağmur[2], Zübeyde Baysal[2]

[1]Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanoteknoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, 21280, Türkiye
[2]Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır, 21280, Türkiye

Atık sularda boyarmaddelerin bulunması günümüzün önemli bir sorunu haline gelmiştir. Tekstil, deri, kağıt gibi endüstriler, plastikler, vb. ürünleri renklendirmek için çoğunlukla kullanılan boyar maddelerden biri de metilen mavisidir. Bu boyar madde solunum sistemine ve gözlere verdiği ciddi zararlardan dolayı insan sağlığı için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Atık sulardan metilen mavisinin uzaklaştırılması bu nedenle büyük önem kazanmıştır [1,2].

Geniş yüzey alanı ve etkileşim için fazla sayıda aktif bölgeler içerdiklerinden manyetik nanopartiküller yüksek bir adsorpsiyon etkinliği gösterirler. Demir oksit genel formülü Fe_3O_4 olan, yüksek doygunluk magnetizasyonu ve kimyasal stabiliteye sahip olduğu için, oldukça kullanışlı bir manyetik nanopartikül olup, ucuz non-toksiktir. Manyetik nanopartiküller bitki kökenli doğal ürünler ile hazırlandığında adsorpsiyon olayına büyük katkı sağlamaktadırlar [3]. Bu amaçla yapılan çalışmada metilen mavisi boyarmaddesinin uzaklaştırılmasına yönelik, düşük maliyetli, non-toksik olan Fe_3O_4 ve doğal bir kaynak olan defne çekirdeğinin tozu kullanılarak manyetik nanokompozitler hazırlandı. Manyetik nanopartiküllerin karakterizasyonları XRD, FTIR, SEM, VSM ve yüzey analiz çalışmaları ile yapıldı (Şekil 1). Daha sonra defne çekirdeği tozu/Fe_3O_4 manyetik nanopartiküller (D-MNP), sulu çözeltiden metilen mavisinin uzaklaştırılması için kullanıldı. Bu amaçla, çalışmada uygun temas süresi, başlangıç derişimi, pH, sıcaklık gibi parametreler belirlendi. Ayrıca farklı çözelti ortamlarında metilen mavisinin desorpsiyon işlemi de gerçekleştirildi.



Şekil 1. Fe_3O_4 nanopartikül (**A**), defne çekirdeği tozu (**B**) ve D-MNP (**C**) SEM görüntüleri.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, defne bitkisi, manyetik nanopartikül, metilen mavisi.

Kaynaklar

[1] Rafatullah, M., Sulaiman, O., Hashim, R., Ahmad, A. Adsorption of methylene blue on low-cost adsorbents, *J. Hazard. Mater.*, 2010, 177, 70-80. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.12.04.

[2] Ravikumar, K., Deebika, B., Balu, K. Decolourization of aqueous dye solutions by a novel adsorbent: Application of statistical designs and surface plots for the optimization and regression analysis, *J. Hazard. Mater. B.*, 2005, 122, 75–83. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.03.008.

[3] Mak, S.Y., Chen, D.H. Binding and sulfonation of poly(acrylic acid) on iron oxide nanoparticles: A novel, magnetic, strong acid cation nanoadsorbent, *Macromol. Rapid Commun.*, 2005, 26(19), 1567-1571. https://doi.org/10.1002/marc.200500397.

Gıda Kimyası Poster Sunumları

[Food Chemistry Poster Presentations]

PS-315 [Gıda Kimyası]

Mikroaglerden Enzimatik Sulu Ekstraksiyon Yöntemi ile Yağ Eldesi

Yiğit Ayhan, Melek Tüter
İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanların doğal kaynaklara yönelimi artmış ve doğada yaşayan birçok canlı türüne yönelme başlamıştır.

Algler de insanların kendi yararları için kullanmaya başladığı doğal kaynaklar arasında yer almakta ve gün geçtikçe önemi artmaktadır.

Günümüzde birçok mikroalg türü doymamış yağ asitlerinin zenginliği, yüksek oranda protein, vitamin vb. içeriklerinden dolayı birçok biyoteknolojik çalışmada önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, mikroalglerden yağ ekstraksiyonunda geleneksel olarak kullanılan çözücü ekstraksiyonu yöntemine alternatif olabilecek, daha sağlıklı, yüksek kalitede ve yüksek verimde yağ elde edilebilecek bir yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır. Deneylerde içerisinde %18,6 oranında yağ içeren Schizochtrium sp. mikroalg türü kullanılmıştır. Alternatif ekstraksiyon yöntemi olarak enzimatik sulu ekstraksiyon yöntemi seçilmiş ve hücre duvarlarını parçalaması ve diğer etkileri arttırmak için proteaz enzimi kullanılmıştır. Proteaz enzimi için pH, enzim miktarı, sıcaklık ve süre parametreleri ele alınmış, uygun çalışma koşulları belirlenmiş ve ekstraksiyon verimine etkileri incelenmiştir. Deneysel çalışmalar, 30 mL tampon çözelti, pH 5-8 aralığında, gram mikroalge karşılık 0,50-1,25 mL enzim miktarı, 30-50°C sıcaklık aralığında ve 4-24 saatlik deney sürelerinde gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen en uygun ekstraksiyon koşulları; pH: 8, enzim miktarı: 1 mL enzim/g mikroalg, sıcaklık: 50°C ve ekstraksiyon süresi: 12 saat olarak belirlenmiştir. Elde edilen en uygun enzimatik ekstraksiyon koşullarında ekstraksiyon verimi %61,47 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mikroalg, Alg, Enzimatik sulu ekstraksiyon, Proteaz enzimi

PS-316 [Gıda Kimyası]

Kırmızı Pul Biberde Aflatoksin Tayini için Referans Malzeme Üretimine Yönelik Çalışmalar

Şükran Akkuş Özen
TÜBİTAK, Ulusal Metroloji Üniversitesi, Kocaeli

Günlük yaşantımızda sık görülen ve hemen her çeşit gıda maddesinde üreyebilen küfler, son yıllarda üzerinde önemle durulan bir araştırma konusu olmuştur. *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus paraticus* adlı küfler insanlar için toksin olan "aflatoksin" adlı mikotoksini oluşturmaktadır. Aflatoksinler (AF), gerek insanlar gerekse hayvanlar için potansiyel tehlike oluşturmaktadır. Kanserojen etkiye sebebiyet AF'lerin zararlarını minimize etmek için birtakım yönetmeliklerle maksimum kalıntı limitleri (MRL) belirtilmiştir. MRL seviyeleri Türk Gıda Kodeksi'nde, Aflatoksin B1 (AFB1) için 5 µg/kg ve toplam AF (Aflatoksin B1 (AFB1) + Aflatoksin B2 (AFB2) + Aflatoksin G2 (AFG2) + Aflatoksin G1 (AFG1)) için ise 10 µg/kg olarak belirlenmiştir [1].

Pul biber ihracat ürünü olması sebebiyle bu ürünlerin yurt dışına gönderim veya yurt içinde tüketimi öncesinde AF analizlerinin doğru ve güvenilir olarak yapılması çok önemlidir. Gerçekleştirilen ölçümlerin doğruluğundan emin olunması, izlenebilirliğinin sağlanması, ölçüm kalitesinin arttırılması ve analitik metotların geçerli kılınması için sertifikalı referans malzemelere (CRM) ihtiyaç duyulmaktadır. TÜBİTAK UME Referans Malzemeler Laboratuvarı tüm bu ihtiyaçları göz önünde bulundurarak, kırmızı pul biberde AF içeriği için bir test malzemesi üretmiştir. Üretilen test malzemesinin homojenlik ve kararlılık testleri gerçekleştirmiştir. Bu testlerde pul biberde AF, modifiye edilmiş AOAC 999.07 standart yöntemine göre tayin edilmiş olup, yapılan modifikasyon ile çalışılan örnek miktarı daha önce TÜBİTAK UME tarafından üretilip sertifikalandırılmış 'Kuru İncirde AF CRM' si çalışmaları referans alınarak 50 g'dan 6 g'a düşürülmüştür [2]. İlk etapta üretilen malzeme yeterlilik testi örneği olarak kullanılarak AF ölçümleri yapan gıda kontrol laboratuvarlarının performanslarının değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Tüm bu çalışmalardan elde edilecek bulgular ışığında kırmızı pul biberde AFB1, AFB2, AFG1, AFG2, toplam AF için bir CRM üretmek öncelikli hedeflerimiz arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, pul biber.

Kaynaklar

[1] Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği, Tebliğ No:2012/58, 28157 Sayılı Resmi Gazete.
[2] UME CRM 1302-Kuru İncirde AFB1, AFB2, AFG1, AFG2 ve Toplam Aflatoksin Sertifikalandırma Raporu, TÜBİTAK UME, 2016.

PS-317 [Gıda Kimyası]

Metal Ambalaj için Mineral Yağ Hidrokarbonları (MOSH/MOAH) İçermeyen Ofset Baskı Mürekkeplerinin Geliştirilmesi

Havva Ödül, Ayşe Yetgin
Akzo Nobel Server Boya, Ar-Ge Laboratuvarı, Dilovası OSB Mah. D2028- No: 41455 11-9 Dilovası, Kocaeli, Türkiye

Değişen dünya ile birlikte yasal hükümlerin türleri, yönetmelikler, sınır değerleri, onay gereklilikleri gibi insan sağlığını koruyan değerler de değişmektedir. Son dönemde insan sağlığı için potansiyel olarak zararlı kabul edilen gıda bulaşanlarının sayısı gittikçe artmaktadır. Mineral yağ hidrokarbonları (MOH), esas olarak petrolün damıtılması ve rafine edilmesinden elde edilen çok çeşitli kimyasal bileşikleri içerir. MOSH (Madeni Yağa Doymuş Hidrokarbonlar) ve MOAH (Madeni Yağ Aromatik Hidrokarbonlar) olarak iki ana gruba ayrılırlar (Şekil 1). MOH gıdaya birçok yoldan girebilir; çevresel kirlenme, makineler için yağlayıcıların kullanımı, ayırıcı maddeler, işleme yardımcıları, gıda veya yem katkı maddeleri ve migrasyon yoluyla gıdayla temas eden malzemelerden gelebilir [1]. Metal ambalaj sektöründe kullanılan ofset baskı mürekkeplerinin mineral yağlar içerdiği bilinmektedir. Bağlayıcı veya inceltici rolünde kullanılan bu kimyasallar, buharlaşarak hava yoluyla ambalajdan gıdaya geçtiği ve gıdada yoğunlaştığı yönündeki araştırmalar mevcuttur. Metal ambalaj sektöründe metalin emici bir substrat olmayışı, uygulanan yüzey ile gıda arasında direkt bir temasın olmayışı belli bir zamana kadar kabul edilmiş ve ofset mürekkeplerinde kullanımına izin verilmiştir. EFSA'nın Eylül 2023 yayınında, MOAH'ın bir türü, hücrelerdeki DNA'ya zarar verebilecek ve kansere neden olabilecek genotoksik maddeler içerebileceği ve bu gibi maddeler için güvenli bir seviye belirlenemeyeceğini söylemiştir [2]. MOSH'a mevcut maruziyetinin insan sağlığı açısından endişe yaratmaması muhtemel olsa bile hem MOSH hem de MOAH kullanımı farklı regülasyonlar ile kısıtlandırılmış ve MOSH/MOAH içermeyen ofset mürekkeplerine ihtiyaç doğmuştur.

Bu çalışmada, bağlayıcı ve çözücü moleküllerinde MOSH ve MOAH içermeyen ofset mürekkepler geliştirilmiştir. Geliştirilen mürekkepler Yağ Esaslı Alkid Reçine, MOSH/MOAH içermeyen yağ ve pigment karışımından oluşmaktadır. Geliştirilen mürekkepler, uygulandığı yapının esneklik, kimyasal dayanım, sterilizasyon dayanımı, sararma, çizilme dayanımı gibi teknik özelliklerini bozmaması gerekmektedir Geliştirilen mürekkeplerin standart uygulama teknikleri ile uygulanarak laboratuvarda testleri yapılmıştır. Akredite bir laboratuvarda testler gerçekleştirilmiştir. Fransa Ekolojik Geçiş Bakanlığının 13 Nisan 2022 tarihli Kararnamesine göre; MOAH (1-7 aromatik halka) limiti 10000 mg/kg'dır. MOSH(C_{16}-C_{35}) limiti ise yer almamaktadır. MOAH (1-7 aromatik halka) 1484 mg/kg tespit edilirken, MOSH(C_{16}-C_{35}) tespit edilememiştir. MOH içermeyen mürekkepler tack (yapışkanlık), litho (su dengesi) özellikleri incelenmiş ve MOH içeren formüller ile eş sonuçlar elde edilmiştir. Spektrofotometre ile renk ölçümleri yapılmış ΔE değerleri <1 bulunmuştur. Tüm test sonuçları değerlendirildiğinde; geliştirilen MOSH-MOAH içermeyen ofset mürekkeplerinin, metal ambalaj üretim aşamaların da yer alan, tüm sistem ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 1. MOSH/MOAH kimyasal yapıları.

Anahtar Kelimeler: Metal Ambalaj, Mineral Yağ, MOSH/MOAH, Mürekkep, Ofset

Kaynaklar

[1] European Food Safety Authority (EFSA), EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food. *EFSA Journal*, 2012, 10(6), 2704. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2704.
[2] EFSA, Mineral oil hydrocarbons, Update of the risk assessment of mineral oil hydrocarbons (MOH) in food, September 2023

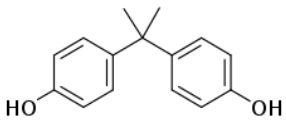
PS-318 [Gıda Kimyası]

Bisfenol A (BPA) ve PFAS içermeyen Metal Ambalaj Kaplamaları

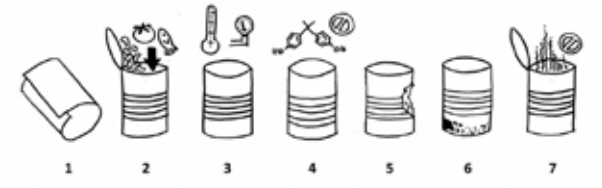
***Aliye Nur Fidan*, Ayşe Yetgin**
Akzo Nobel Server Boya, Ar-Ge Laboratuvarı, Dilovası OSB Mah. D2028- No: 41455 11-9 Dilovası / Kocaeli/ Türkiye

Metal ambalajlar, metal ile gıda arasındaki kimyasal reaksiyonları önleyen ve ambalajı dış çevre koşullarına karşı koruyan epoksi veya polyester bir tabaka ile kaplanmaktadır. Değişen ve gelişen dünya ile birlikte belli kimyasalların kullanımına kısıtlar gelmektedir. Bu kimyasallardan ikisi BPA ve PFAS'dir. BPA, bisfenol A'nın kısaltması olup, endüstriyel bir kimyasaldır (Şekil 1). 1950'lerden beri belirli plastik ve reçinelerin yapımında kullanılmaktadır. BPA, polikarbonat plastiklerde ve epoksi reçinelerde bulunur. PFAS ise, Perfloroalkillenmiş maddelerin kısaltması olup, metal ambalaj kaplamalarının mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi amacı ile kullanılan bir kimyasaldır. EFSA (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi) BPA geçici olarak tolere edilebilir günlük alım miktarını, 2015 de yayınlanan 4 µg/kg vücut ağırlığından Nisan 2023 de, günde 0,2 ng/kg olması gerektiğini belirttiği bir önerge yayınlamıştır [1]. Bu yönergelerin dışında 2024 de tamamlanması beklenen "AB Komisyonu Gıda ile Temas Eden Yüzeylerde BPA Kullanımı Taslak Yönetmeliği" ne göre BPA'nın belirli limitlerde kullanımını değil, tamamen yasaklanması söz konusudur [2]. Böylelikle BPA içeren ürünler kullanan firmalar, hızlıca BPA alternatifi ürünlere yönelmeye başlamıştır. EFSA'nın değerlendirmesinin odaklandığı bir diğer hammadde PFAS'dir. Ürünlerde haftalık alım maruziyet seviyesi 4,4 ng/kg olarak belirlenmiştir [3]. BPA ve PFAS ürünleri; gıdalar, gıdayı yetiştirmek için kullanılan toprak ve su, bu maddelerin yem ve su yoluyla hayvanlarda konsantrasyonu ile, BPA, PFAS içeren gıda ambalajları veya işleme ekipmanları yoluyla kontamine olabilir.

Bu çalışmada, BPA ve PFAS içermeyen metal ambalaj kaplamaları geliştirilmiştir. Geliştirilen kaplama kimyasalları (Basecoat, İç Lak, OPV vb.) mevcut kullanılan kaplama kimyasalları ile karşılaştırılmış ve etkinlikleri değerlendirilmiştir. Geliştirilen kimyasallar bir metal ambalajın kaplanmasında farklı sıralarda ve farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Geliştirilen her ürünün kendi içinde beklenen performansları farklıdır. Adezyon, esneklik, pastörizasyon, sterilizasyon ve kimyasal dayanım gibi özellikleri test edilmiş ve bu performanslardan ödün vermeden yeni kaplama kimyasalları geliştirilmiştir.



Şekil 1. BPA kimyasal formülü.



Şekil 2. Tipik bir kaplama süreci.

Anahtar Kelimeler: BPA, gıda ambalajı, kaplama, metal ambalaj, PFAS.

Kaynaklar

[1] 2023. This plain language summary of this opinion is available under Supporting Information of the

Summary Report Re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs. EFSA Journal, 21(4), 6857. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.6857

[2] EU Commission draft regulation on the use of BPA on food contact surfaces- PLAN/2023/1013(POOL/E2/2023/1013/1013-EN).

[3] Commission Implementing Regulation (EU) 2022/1428 of 24 August 2022 laying down methods of sampling and analysis for the control of perfluoroalkyl substances in certain foodstuffs (Text with EEA relevance).

Tekstil Kimyası Poster Sunumları

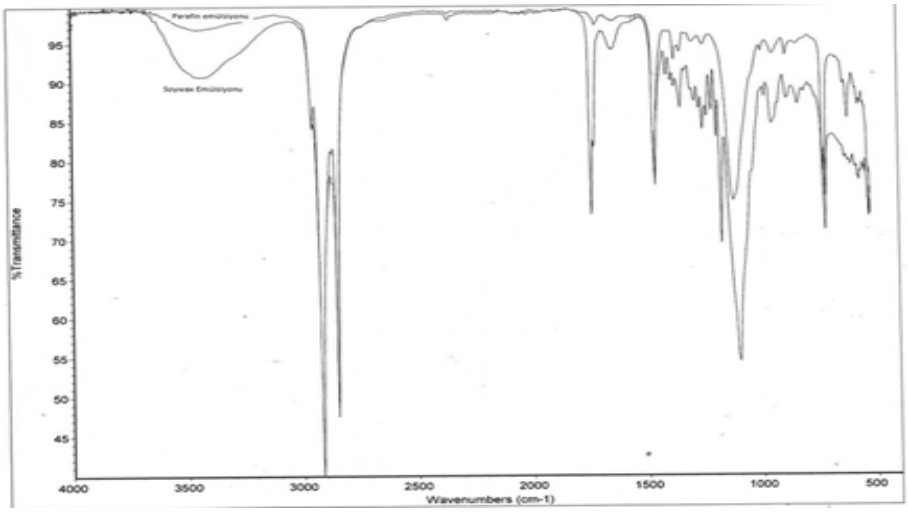
Textile Chemistry Poster Presentations

PS-319 [Tekstil Kimyası]

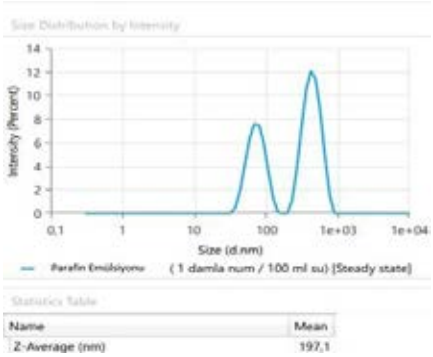
Tekstilde Dikiş Kolaylığı için Parafin Emülsiyonlarına Alternatif Soya Vaks Emülsiyonu Kullanımı

***Ezgi Topçu Gürbüz*, Canan Öztürk, Canberk Yüksel, Semanur Şen Yuvayapan**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Tekstil Ar-Ge Departmanı, Yalova

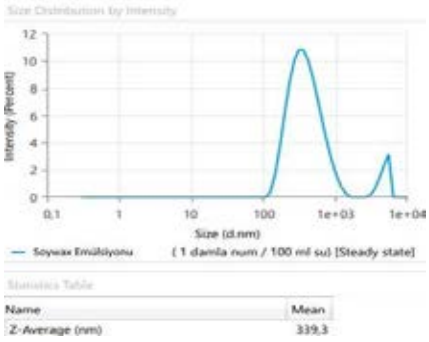
Bu çalışma, kimyasal bileşimlerine, fiziksel özelliklerine ve potansiyel uygulamalarına odaklanarak tekstil uygulamalarında parafin ve soya mumu emülsiyonları arasındaki farkları araştırmaktadır. Bir petrol yan ürünü olan parafin mumu ve soya fasulyesi yağından elde edilen soya mumu, tekstil, gıda, ambalaj gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılan iki farklı vaks sınıfını temsil etmektedir. Her bir vaks türü için emülsifikasyon süreçlerini analiz ederek, ortaya çıkan emülsiyonların Tablo 2'deki gibi fiziksel özellikleri, Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'teki gibi kimyasal analizlerini, Şekil 1'deki gibi tekstil uygulamasındaki performansı ve sürdürülebilirliği kontrol edilmiştir. Bulgularımız, soya mumu emülsiyonlarının, daha kararlı ve daha yüksek erime noktalarına sahip olan parafin mumu emülsiyonlarına kıyasla daha yüksek biyolojik bozunabilirlik ve daha düşük erime noktaları sergilediğini göstermektedir. Bu farklılıklar çeşitli uygulamalar için uygunluklarını etkilemektedir; soya mumu çevre dostu ürünler için tercih edilirken, parafin mumu daha yüksek stabilite ve sertlik gerektiren uygulamalar için tercih edilmektedir. Çalışma, belirli endüstriyel ihtiyaçlara ve çevresel hususlara dayalı olarak mum türlerinin seçimine rehberlik edebilecek kapsamlı bir karşılaştırma sunmaktadır.



Şekil 1. Parafin ve soywax ile yapılan emülsiyonların FT-IR analizleri.



Şekil 2. Parafin emülsiyonu için partikül boyutu ölçümü.



Şekil 3. Soywax emülsiyonun partikül boyut ölçümü.

Tablo 1. Parafin ve soywax emülsiyonu ile PFAFF dikiş makinası ile, DIN 53883 standardına göre uygulanmış farklı kumaş cinslerinin dikiş kolaylığı verileri.

	DİKİŞ KOLAYLIĞI		
	DOKUMA	PAMUK/ PENYE	SİYAH/PES
İŞLEMSİZ	984,2	1014,2	889,4
	990,5	986,4	902,4
	853,2	1002,8	966,8
	874,7	990,8	971,9
	890,5	992,5	900,2
ORTALAMA	918,62	997,34	926,14
20 g/L Parafin Emülsiyonu	358,4	725	247,2
	383,6	658,2	227,3
	406,2	704,5	237,1
	368,2	725,5	234,8
	334,2	685,4	233,1
ORTALAMA	370,1	699,72	235,9
20 g/L Soywax Emülsiyonu	272,7	732,1	290,5
	213,1	793,4	259,5
	250,3	837	257,5
	222	770,5	249,3
	224,6	748,5	248,5
ORTALAMA	236,5	776,3	261,1

Tablo 2. Parafin ve soywax için fiziksel özelliklerin karşılaştırılması.

FİZİKSEL ÖZELLİKLER		
Parametreler	Parafin Emülsiyonu	Soywax Emülsiyonu
Katı	31,71	31,88
Ph	4,51	5,59
Viskosite	850 cps	990 cps

Anahtar Kelimeler: Soya emülsiyonu, parafin emülsiyonu, ekolojik emülsiyon, dikiş kolaylığı.

PS-320 [Tekstil Kimyası]

Çevre Dostu Tekstil İşlemleri İçin Düşük Formaldehitli Buruşmazlık Aprelerinin Geliştirilmesi ve Uygulamaları

***Canberk Yüksel*, Emre Kalaycıoğlu, Canan Öztürk, Ezgi Topçu Gürbüz**
AKKİM Kimya San. ve Ticaret A.Ş., Tekstil Ar-Ge Departmanı, Yalova

Düşük formaldehit içeren buruşmazlık apreleri, tekstil endüstrisinde çevre ve sağlık üzerindeki olumsuz etkileri minimize etmek amacıyla büyük önem taşımaktadır. Formaldehit, yaygın olarak kullanılan bir kimyasal olmasına rağmen, toksik ve karsinojenik özellikleri nedeniyle kullanımının azaltılması gerekmektedir. Bu amaçla, düşük formaldehit içeren alternatiflerin geliştirilmesi ve performanslarının değerlendirilmesi üzerine yoğun araştırmalar yapılmaktadır [1-3]. Özellikle Dihydroxymethyl diethyl urea (DMDHEU) gibi bileşikler, düşük formaldehit salınımı ve yüksek buruşmazlık performansı ile dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, düşük formaldehit içeren DMDHEU sentezlenmiş ve bu sentezlenen maddeye yumuşatıcı, poliüretan dispersiyonu (PUD), silikon ve polietilen vaks eklenerek dört farklı reçete oluşturulmuştur (Tablo 1). Bu reçeteler, gömleklik pamuk kumaşlarda kopma ve yırtılma mukavemeti, buruşmazlık açısı ve yıkama testi parametreleri açısından değerlendirilmiştir. İlk olarak, DMDHEU'nun düşük formaldehit salınımı sayesinde çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri azaltılmıştır. Oluşturulan dört farklı reçetede, poliüretan, silikon ve polietilen vaks'ın kumaş performansına olan etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kopma ve yırtılma mukavemeti testlerinde, her bir katkı maddesinin kumaşların dayanıklılığına olan etkileri gözlemlenmiştir (Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5). Buruşmazlık açısı testlerinde ise, bu maddelerin buruşmazlık performansına olan etkileri değerlendirilmiştir (Tablo 6 ve Tablo 7). Yıkama testlerinde, reçetelerin yıkama sonrasında kumaşların buruşmazlık özelliklerini ne kadar koruduğu incelenmiştir (Şekil 1). Bu testler sonucunda elde edilen veriler, düşük formaldehitli DMDHEU'nun ve bu katkı maddelerinin tekstil uygulamalarında kullanım potansiyelini ortaya koymuştur. Çalışmanın genel bulguları, düşük formaldehit içeren DMDHEU'nun tekstil uygulamalarında kullanımının, çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri azaltabileceğini göstermektedir. Poliüretan, silikon ve polietilen vaks eklemelerinin kumaş performansına olan etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, gelecekte daha güvenli ve çevre dostu tekstil ürünlerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar için bir temel oluşturmakta ve sürdürülebilir tekstil üretimine dair önemli veriler sunmaktadır. Bu bağlamda, düşük formaldehit içeren alternatiflerin tekstil sektöründe yaygınlaşmasının hem çevresel hem de sağlık açısından önemli faydalar sağlayabileceği öngörülmektedir.

Tablo 1. Uygulanan reçeteler.

Numune	Reçete 1 (g/l)	Reçete 2 (g/l)	Reçete 3 (g/l)	Reçete 4 (g/l)
DMDHEU	50	50	50	50
Yumuşatıcı		20	20	20
Silikon Emülsiyonu		10	10	10
PUD			20	
Polietilen Vaks				20

Tablo 2. Çözgü yönü kopma mukavemeti.

Reçete	Ortalama Kopma Kuvveti (N)	Ortalama Kopma Kuvveti Artışı (%)
Uygulama Yapılmamış	310,05	
1	292,64	5,61
2	221,23	28,64
3	316,31	-2,01
4	231,74	25,25

Tablo 3. Atkı yönü kopma mukavemeti.

Tablo 4. Çözgü yönü yırtılma mukavemeti.

Reçete	Ortalama Kopma Kuvveti (N)	Ortalama Kopma Kuvveti Artışı (%)
Uygulama Yapılmamış	215,12	
1	178,42	17,06
2	140,33	34,86
3	190,11	11,62
4	171,48	20,28

Tablo 5. Atkı yönü yırtılma mukavemeti.

Reçete	Ortalama Yırtılma Kuvveti (N)	Ortalama Yırtılma Kuvveti Artışı (%)
Uygulama Yapılmamış	6,46	
1	5,02	22,29
2	3,37	47,83
3	5,82	9,90
4	5,48	15,17

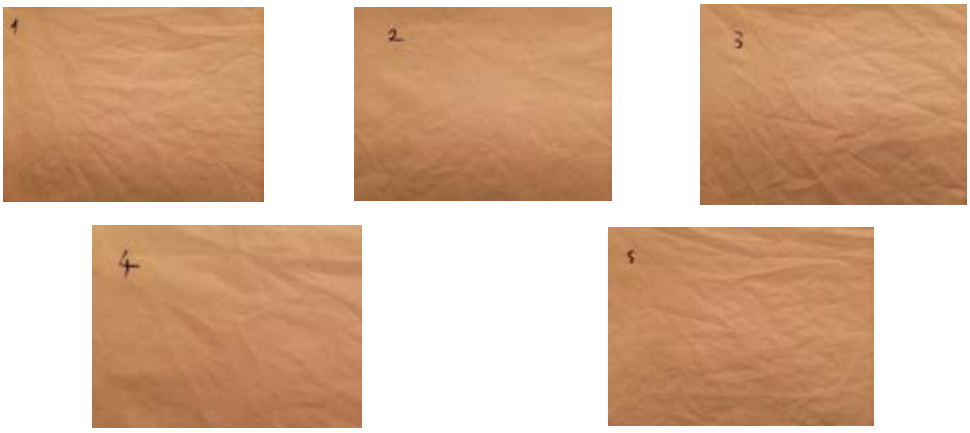
Tablo 6. Çözgü yönü açı testi.

Reçete	Ortalama Yırtılma Kuvveti (N)	Ortalama Yırtılma Kuvveti Artışı (%)
Uygulama Yapılmamış	7,10	
1	6,01	15,35
2	5,67	20,14
3	7,28	-2,53
4	7,05	0,70

Reçete	Ortalama Açı Artışı Ortalaması (%)	Açı Artışı Karşılaştırması (%)
Uygulama Yapılmamış	88,20	
1	96,00	8,12
2	107,00	17,57
3	104,80	15,84
4	117,00	24,61

Tablo 7. Atkı yönü açı testi.

Reçete	Ortalama Açı Artışı Ortalaması (%)	Açı Artışı Karşılaştırması (%)
Uygulama Yapılmamış	106,40	
1	124,20	14,33
2	115,40	7,79
3	118,20	9,98
4	126,80	16,08



Şekil 1. Uygulama yapılmamış kumaşta (**1**), reçete 1 (**2**), reçete 2 (**3**), reçete 3 (**4**) ve reçete 4 (**5**) yıkama sonrası buruşma.

Anahtar Kelimeler: Formaldehit, buruşmazlık, tekstil, sürdürülebilirlik.

Kaynaklar

[1] Ma, Liu. "Study on Process Optimization and Performance of Low Formaldehyde Etherified 2D Resin." Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2047, 012027.
[2] Cooke, Theodore F. "Formaldehyde Release from Durable Press Fabrics." Olney Medal Address, December 1983.
[3] Wu, S. Y., Hu, X. L., Ming, G., and Feng, P. Y. "Synthesis and Application of Methanol Etherified 2D Resin." Dyeing and Finishing, 2017, 20 (13), 11-15.

PS-321 [Tekstil Kimyası]

Tekstil Sanayide Kullanılan Örgü Yağ Formülasyonlarının Tasarlanması ve Kumaş Üzerindeki Leke Durumlarının İncelenmesi

Naciye Gül
Petro Yağ ve Kimyasallar San. ve Tic. A.Ş, Kocaeli

Tekstil sektörü, birçok ülkenin ekonomisinde önemli rol oynayan dünyadaki en önemli sektörlerden biridir ve örme, dokuma ve terbiye işletmelerini barındıran, makinelerin sürekli olarak yüksek hızlar, geniş çalışma sıcaklık aralıkları ve kimyasal etkilere maruz kaldığı bir endüstridir. İşletmelerin düşük işletme ve bakım maliyetleri ve minimum duruş süreleriyle üretim yapmalarında tekstil yağlayıcılarının rolü büyüktür [1]. İplik ve elyaf üretimi sırasında performansı artırmak ve birçok olumsuz etkiyi azaltmak için kullanılan yağlayıcılar tekstil endüstrisinde önemli rol oynamaktadır. Mineral bazlı, bitkisel bazlı veya sentetik yağlardan yapılan yağlayıcılar elyaf ve ipliklerin performansını iyileştirirken aynı zamanda tekstil makinelerinin performansını ve kullanım ömrünü de iyileştirmektedir [2]. Makine performansuna katkıda bulunan örgü yağları, örme işleminde kullanılan her türlü ipliğin yağlanması için çok çeşitli yağlayıcılar ve emülsiyonlar gerektirmektedir [3]. Bu çalışma kapsamında, mineral bazlı, bitkisel bazlı ve sentetik yağlara katkı paketleri ile bir araya getirerek örgü yağları tasarlanmıştır. Tasarlanan örgü yağlarına fizikokimyasal analizler ve emülsiyon kontrolleri yapılmıştır. Renk parametresi geliştirilen formülasyonlar için önemli bir parametredir. Çünkü üretim prosesi sırasında kullanılan yağlayıcıların koyu ve/veya açık renkli olması ipliğin örme aşamasından sonra kumaşa dönüştüğü süreçte lekelenmelere sebep olmaktadır. Bu yüzden çalışılan formülasyonların kumaş üzerinde yıkama sonrası yağ lekesi kalıp kalmadığının kontrolleri ın-house metot olan yıkama testi ile test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İplik, örgü yağı, tekstil, yağlayıcılar, yıkama.

Kaynaklar

[1] Ghaly et al., Production, Characterization and Treatment of Textile Effluents: A Critical Review, Chemical Engineering & Process Technology, 2014, 5:1. http://dx.doi.org/10.4172/2157-7048.1000182

[2]An Examination of Knitting Oil. https://lubricant-world.com/en/an-examination-of-knitting-oils-seda-nur-birincioglu/,2023 (accessed 12 June 2024)

[3] Bialas N., Mathis, R,. Richard, P,. Elbert H. Mudge, F,. Tuller, N,. (2014), Thermally stable textile lubricants. U.S Patent No. 5,464,546

Fotokimya ve Spektroskopi Poster Sunumları

Photochemistry and Spectroscopy Poster Presentations

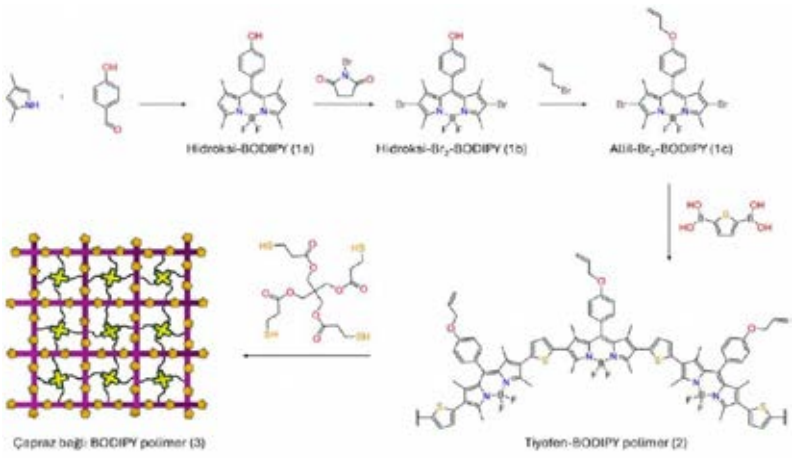
PS-323 [Fotokimya ve Spektroskopi]

Tiyol-en Klik Kimyası ile Elde Edilen Tiyofen-BODIPY Çapraz Bağlı Polimerlerin Çok Yönlü Uygulamaları

Bahattin Yalçın[1], Mücahit Özdemir[1], Sinem Altınışık[2], Baybars Köksoy[3], Sermet Koyuncu[2]

[1]Marmara Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye
[3]Bursa Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bursa, Türkiye

Bu çalışmada, dibromo-allil-BODIPY bileşiği, bis-tiyofenboronik asit bileşiği ile Suzuki reaksiyonu kullanılarak çözünür düzlemsel tiyofen-alliloksi-BODIPY polimeri sentezlenmiştir. Daha sonra bu lineer polimerden, aktif allil uçlar ile beraber tiyol bazlı pentaeritritol tetrakis(3-merkaptopropiyonat) bağlayıcısı kullanılarak tiyol-en klik reaksiyonu gerçekleştirilmiş ve ince film yüzeyinde çapraz bağlı tiyofen-BODIPY birimlerini içeren polimer elde edilmiştir. Sentezlenen polimerin yapısal ve morfolojik özellikleri, NMR, FTIR, UV-Vis spektroskopisi ve SEM, TEM, AFM gibi çeşitli tekniklerle karakterize edilmiştir. Elde edilen çapraz bağlı polimerin elektrokimyasal özellikleri potansiyostat ile incelenmiş ve optik özellikleri ise UV-Vis ve fotolüminesans spektroskopisi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, tiyol-en klik reaksiyonunun, tiyofen-BODIPY bazlı polimerlerin çapraz bağlanması için etkili bir yöntem olduğunu, kararlı morfolojiye sahip dar band boşluklu bir yarı iletken olduğunu ve potansiyel olarak güneş hücreleri, süperkapasitör, hidrojen üretimi ve karbondioksit indirgeme, biyosensörler ve görüntüleme gibi alanlarda kullanılabileceğini göstermektedir.



Şekil 1. Tiyofen-BODIPY çapraz bağlı polimerinin sentez şeması

Anahtar Kelimeler: Tiyofen-BODIPY, tiyol-en klik reaksiyonu, çapraz bağlı polimer, yüzey polimerizasyonu, optik özellikler.

Teşekkür: Bu çalışma ADF-2022-10738 numaralı ADEP projesinden türetilmiştir. Desteklerinden ötürü Marmara Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne ve Araştırma Üniversiteleri Destek Programına (ADEP) teşekkür ederiz.

lilakozmetik.com



33.000 m² FABRİKAMIZ VE AR-GE MERKEZİMİZ İLE DÜNYAYA GÜZELLİK İHRAÇ EDİYORUZ

WITH OUR 33.000 m² FACTORY & R&D CENTER
WE EXPORT BEAUTY TO THE WORLD

LİLA COSMETICS

21 LİLA YILI YEARS OF LİLA

100% TURKISH PRODUCTION

%100 YERLİ ÜRETİM

MASTER Colorist

DEMAXX DELUXE

SEA COLOR

viored ColorArt

COLOR SPACE

Teknoloji neredeyse BİZ ORADAYIZ!

Modern dünyayı daha da ileriye taşımak için doğal kaynaklarımızı ekonomiye kazandırıyoruz. Üretim potansiyelimizi Ar-Ge çalışmalarıyla güçlendirerek sayısız sektörün hammadde ihtiyacını karşılıyoruz.



ETİ BAKIR

NEWTECH
CHEMICAL COMPANY



Newtech Chemical Company üretim, Ar & Ge ve uygulama hizmet tecrübesi ile su arıtma kimyasallarının profesyonel tedarikçisidir. Müşterilerimizle birlikte sektörün uzun vadeli geleceği için yenilik yapmaya kararlıyız. Uluslararası satış ağımızla, Türkiye ve Dünya'daki müşterilerimize devamlı ve yüksek kaliteli ürünleri temin ederiz.

Hizmet verdiğimiz sektörler; su arıtma tesisleri, selüloz & kağıt sektörü, nehir-göl-deniz dip tarama ve restorasyon projeleri, petrol & gaz ve madencilik tesisleri, tekstil sektörüdür.



SU ARITMADA TÜRKİYE'NİN ÖNCÜSÜ

www.ncc.com.tr

IZEL KIMYA®

www.izelkimya.com.tr



CREATIVITY IN RESIN

- Alkyd Resins
- Acrylic Resins
- Acrylic Polyols
- Polyester Resins
- Epoxy Resin Hardeners
- Polyaspartic Resins

POLYASPARTIC RESINS

- Exterior coatings
- Swimming pools and furniture
- Roofs and garages
- Wind power plants
- Outdoor and indoor pipe coatings
- Plane hangars
- On the ground of malls, hospitals and airports

IZASP 14, IZASP 15, IZASP 151 , IZASP 285







GEBKİM V Organize San. Böl. İbrahim Başaran Cad. No:9 Dilovası - KOCAELİ/ TURKEY
info@izelkimya.com.tr +90 262 754 2233 pbx +90 262 754 1199

DESTEKÇİLERİMİZ

TÜBİTAK

DÜBAP
DİCLE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ

PIRLANTA SPONSORLAR

ARGE İZEL KİMYA CREATIVITY IN RESIN

ETİ BAKIR

FLORYA HOLDİNG

FLORYA YEMEK TİCARET A.Ş.

REDOKS ANALİTİK CİHAZLAR A.Ş.

NCC NEWTECH CHEMICAL COMPANY

LİLA COSMETICS

DİĞER SPONSORLAR

ChromaScience Kimya Teknolojileri

OSB

Ultron Kimya

OPTİKSAN ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

35.ULUSAL KİMYA KONGRESİ

35TH NATIONAL CHEMISTRY CONGRESS

9-12 EYLÜL / SEPTEMBER 2024

Dicle Üniversitesi 15 Temmuz Kültür ve Kongre Merkezi-DİYARBAKIR

ISBN: 978-625-94189-1-9