UKMK2020

14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

10-12 HAZİRAN 2021

ONLINE (ÇEVRİMİÇİ)
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Mustafa KARAMAN
Dr. Öğr. Ü. Mehmet GÜRSOY
Dr. Bircan HASPULAT TAYMAZ

KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK ve DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

10-12 HAZİRAN 2021 KONYA

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Mustafa KARAMAN

Dr. Öğr. Ü. Mehmet GÜRSOY

Dr. Bircan HASPULAT TAYMAZ

KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK ve DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

YASAL UYARI

14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi (UKMK-14) Bildiri Özetleri kitabında yer almış bildiri özetlerinin, yazım ve anlam hatalarından, orjinalliğinden, içeriğinden, tartışılan deney ve sonuçların doğruluğundan yorumlardan ve metinlerle ilgili her türlü kanuni yükümlülüklerden yazarların kendileri sorumludur. Bu kitapta yer alan yazılar kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Bu kitap bir ücret karşılığı satılamaz.

Kongre Düzenleme Kurulu

ÖNSÖZ

İlk kez 1994 yılında düzenlenmeye başlayan ve Türkiye'de Kimya Mühendisliği alanında çalışma yapan akademisyenleri, araştırmacıları, öğrencileri ve sektör temsilcilerini bir araya getiren Ulusak Kimya Mühendisliği Kongresi'nin on dördüncüsünün ev sahipliğini Konya Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü olarak gerçekleştirmekten onur duyduğumuzu belirtmek isterim.

Kimya mühendisliği alanında bilimsel araştırmaların ve endüstriyel gelişmelerin paylaşıldığı, tüm akademisyen, araştırmacı ve sanayicileri kucaklayan yapısından dolayı ülkemizde bu alandaki en önemli etkinlik özelliğine sahip olma özelliği taşıyan UKMK kongreleri her iki yılda bir aşağıdaki kronolojik sıraya göre farklı üniversitelerin Kimya Mühendisliği bölümleri tarafından başarıyla düzenlenmiş, gerek zengin içerik gerekse kaliteli organizasyon yapısı ile hep belirli bir seviyeyi yakalamıştır. Bu vesile ile kongremizin bu zaman kadar yaşatılmasında vermiş oldukları katkılardan dolayı önceki tüm kongre düzenleme kurullarına teşekkürlerimi sunarım.

UKMK-1	1994	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
UKMK-2	1996	İstanbul Teknik Üniversitesi
UKMK-3	1998	Atatürk Üniversitesi
UKMK-4	2000	İstanbul Üniversitesi
UKMK-5	2002	Ankara Üniversitesi
UKMK-6	2004	Ege Üniversitesi
UKMK-7	2006	Anadolu Üniversitesi
UKMK-8	2008	İnönü Üniversitesi
UKMK-9	2010	Gazi Üniversitesi
UKMK-10	2012	Koç Üniversitesi
UKMK-11	2014	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
UKMK-12	2016	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
UKMK-13	2018	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

UKMK-14'de toplam 602 kayıtlı üye, 6 adet davetli konuşmacı; 159 kabul edilen sözlü sunumdan 148 tanesi eş zamanlı üç farklı oturumda sunuldu. 38 poster sunumu yapıldı. Farklı üniversitelerden 106 bilim insanı yaklaşık 260 bildirinin değerlendirilmesinde hakem olarak görev aldı. Seçilen 20 adet bildirinin Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisinde yayınlanması için editör süreci başlatıldı.

Kongremizin düzenlenmesinde vermiş oldukları destek ve katkılardan dolayı başta rektörümüz Prof. Dr. Babür ÖZÇELİK olmak üzere Konya Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Mühendislik Fakültesi Dekanlığına, Kongre Düzenleme Kurulu'na, Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanlıklarına, Kimya Mühendisleri Odası'na, kongremize sözlü ya da poster sunumları ile katılan tüm akademisyen, öğrenci ya da araştırmacı meslektaşlarımıza, davetli konuşmacılarımıza, kongre hazırlığında emeği geçen bölüm öğretim elemanlarımıza ve öğrencilerimize teşekkür eder, saygılar sunarım.

Prof. Dr. Mustafa KARAMAN
UKMK-14 Kongre Başkanı

KONGRE ONURSAL BAŞKANI
Prof. Dr. Babür ÖZÇELİK
Konya Teknik Üniversitesi Rektörü

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Ahmet Kerim AVCI	Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ÖZER	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Ayla ÖZER	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Gülhayat Nasün SAYGILI	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Halil DEMİR	Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut Rahim BAYRAMOĞLU	Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Menderes LEVENT	Uşak Üniversitesi
Prof. Dr. Murat EROL	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut KUŞ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Necip ATAR	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Neşe ÖZTÜRK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Nezihe AYAS	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nilüfer HİLMİOĞLU	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Pınar ÇALIK	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sermet KOYUNCU	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Şeniz ÖZALP YAMAN	Atılım Üniversitesi
Prof. Dr. Taner TEKİN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Yıldıray TOPCU	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BİLGİN	İstanbul Üniversitesi.-Cerrahpaşa
Doç. Dr. Betül ÜNLÜSÜ	Yeditepe Üniversitesi
Doç. Dr. Feridun DEMİR	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr. Gözde TANSUĞ	Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Hasan ARSLANOĞLU	Ahi Evran Üniversitesi
Doç. Dr. Jülide ERKMAN	Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet GÖNEN	Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Vahap YÖNTEN	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Yavuz SALT	Yıldız Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Mert Mehmet OYMAK	Üsküdar Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Nagihan KARAASLAN AYHAN	Munzur Üniversitesi

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Ali KARADUMAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ayla ÖZER	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe BAYRAKÇEKEN YURTCAN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Bahadır K. KÖRBAHTi	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek VARIŞLI	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz ÜNER	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Enes ŞAYAN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Erol PEHLİVAN	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Erol ŞEKER	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Feza GEYİKÇİ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Gülnare AHMETLİ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Gülşin ASLAN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Gülten GÜRDAĞ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Göksel ÖZKAN	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Halil DEMİR	Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Handan KAMIŞ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. H. Canan CABBAR	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin DEVECİ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hüsnü Yıldırım ERBİL	Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail İNCİ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. İrfan AR	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Levent YILMAZ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut Rahim BAYRAMOĞLU	Gebze Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BİLGİN	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Melek Mümine EROL	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ERSÖZ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa KARAMAN	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa TABAKCI	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Muzaffer YAŞAR	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Necip ATAR	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Osman Nuri ATA	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer LAÇİN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer ŞAHİN	Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan YILDIRIM	Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Seniha GÜNER	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Serdar YAMAN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ufuk GÜNDÜZ	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Yıldıray TOPCU	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr.Gülay ÖZKAN	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. A. Kerem UĞUZ	Boğaziçi Üniversitesi
Doç. Dr. A. Abdullah CEYHAN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Abdullah AKDOĞAN	Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Elif Ödeş AKBAY	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Erde CAN	Yeditepe Üniversitesi
Doç. Dr. Fatih AKKURT	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Fatma TÜMSEK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Doç. Dr. Filiz UĞUR NİGİZ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Gamzenur ÖZSİN	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Doç. Dr. Havva KAHRAMAN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. İlkay ÖZAYTEKİN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Sait İZGİ	Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa Esen MARTI	Konya Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Nazan KARAPINAR	Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Orhan BAYTAR	Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Özgenç EBİL	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Doç. Dr. Özlem GÖKDOĞAN ŞAHİN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Salih Zeki BAŞ	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Serpil EDEBALİ	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Süha Orçun MERT	İskenderun Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Süheyla KOCAMAN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Şerife PARLAYICI	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Türkan ALTUN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Uğur CENGİZ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe AYTAÇ	Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. Belgin KARABACAKOĞLU	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Doç. Dr. Emek DERUN	Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Emel AKYOL	Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Hakan KAYI	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Hilal ÇELİK KAZICI	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Hilal DEMİR KIVRAK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Doç. Dr. İlker KIPÇAK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Doç. Dr. Müge YILMAZ	Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Rezan DEMİR ÇAKAN	Gebze Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Suna ERTUNÇ	Ankara Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Adnan ALDEMİR	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Aybüke LEBA	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Banu Esencan TÜRKASLAN	Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Çisem KIRBIYIK	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Damla EROĞLU PALA	Boğaziçi Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Duygu UYSAL ZIRAMAN	Gazi Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Ebru ERÜNAL	Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Eda AKGÜL	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Emir Zafer HOŞGÜN	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Ersan EYİLER	Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Fatma Burcu ALP	Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Fatma SARIİPEK	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Gediz UĞUZ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Hakan YOĞURTÇU	Munzur Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Hasan ARSLANOĞLU	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. İsmail BAYRAM	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Levent ORGAN	Yeditepe Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Mehmet GÜRSOY	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Meltem YILDIZ	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Mukaddes CAN	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Murat KILIÇ	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Murat MISIR	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Nagihan KARAASLAN AYHAN	Munzur Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Nurcan KAPUCU	Kocaeli Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Onur DÖKER	Mersin Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Özkan AYDIN	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Sibel YİĞİTARSLAN	Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Yeliz İPEK	Munzur Üniversitesi
Dr. Bircan HASPULAT TAYMAZ	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Farabi TEMEL	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Gülcihan GÜZEL KAYA	Konya Teknik Üniversitesi

Dr. İ. Işıl Gürten İNAL	Ankara Üniversitesi

* Alfabetik sıraya göre sıralanmıştır.

KONGRE BAŞKANI
Prof. Dr. Mustafa KARAMAN

KONGRE BAŞKAN YARDIMCILARI
Doç. Dr. Mustafa Esen MARTI
Doç. Dr. Özlem GÖKDOĞAN ŞAHİN

ORGANİZASYON SEKRETERİ
Dr. Öğr. Ü. Mehmet GÜRSOY
Dr. Bircan HASPULAT TAYMAZ
Arş. Gör. Duygu YANARDAĞ
Arş. Gör. Hüseyin ECEVİT

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Bedrettin MERCİMEK	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Erol PEHLİVAN	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Gülnare AHMETLİ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Handan KAMIŞ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin DEVECİ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut KUŞ	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ERSÖZ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa KARAMAN	Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa TABAKCI	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. A. Abdullah CEYHAN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa Esen MARTI	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. İlkay ÖZAYTEKİN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Özlem GÖKDOĞAN ŞAHİN	Konya Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Süheyla KOCAMAN	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Çisem KIRBIYIK KURUKAVAK	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Mukaddes CAN	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Ü. Mehmet GÜRSOY	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Bircan HASPULAT TAYMAZ	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Farabi TEMEL	Konya Teknik Üniversitesi
Dr. Gülcihan GÜZEL KAYA	Konya Teknik Üniversitesi
Arş. Gör. Duygu YANARDAĞ	Konya Teknik Üniversitesi
Arş. Gör. Hüseyin ECEVİT	Konya Teknik Üniversitesi
Arş. Gör. Emine SEVGİLİ MERCAN	Konya Teknik Üniversitesi
Arş. Gör. Emre ÜNVER	Konya Teknik Üniversitesi
Arş. Gör. Fatma Nagihan KARACA	Konya Teknik Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **İ**

SÖZLÜ BİLDİRİLER **1**

Davetli Konuşmalar **2**
Hidrojen Enerjisi ve Proton Değişim Membranlı Yakıt Hücreleri Teknolojisinde Gelişmeler 3
Kutup Algleri ve Uygulama Alanları 4
İlaç Sektörü Bakış Açısıyla Akademi ve Endüstri İşbirliği 5

Reaksiyon Mühendisliği ve Katalizörler **6**
Nb Yüklü Mezogözenekli Silika KIT-6 Malzemesinin Gaz Sisteminde Adsorban Olarak Kullanılması 7
Atmosferik Basınçta Bakır ve Galyum İçeren Katalizörlerle Karbondioksit Hidrojenlenmesi ile Metanol Eldesi 8
Lidokain HCl Yüklü Bukkal Hidrojel Yamaların Geliştirilmesi ve İn Vitro Etkinliklerinin İncelenmesi 9
Sodyum Bor Hidrürün Hidrolizinde Karbon Nanotüp Destekli Co-Cr-B Katalizörün Kullanılması 10
Alev Aerosol Teknolojisi ile Tek Adımda Ce ve Cu Katkılı TiO_2 nanomalzemelerin Sentezi, Karakterizasyonu Ve Foto-katalitik Performans Testleri 11
Silikotungstik Asit İçerikli Silika-Bakır Mikroküre Katalizörleri ile Sentez Gazından Doğrudan Alternatif Yakıt Dimetil Eter Üretimi 12
Alternatif Yakıt Hidrojen Üretiminde Nikel Bazlı Mezogözenekli Al_2O_3 ve $Al_2(SiO_2)_3$ Destekli Katalizörlerin Katalitik Performanslarının Karşılaştırılması 13
Heterojen Oksidasyon Katalizörleri: İridyum Oksit ve Palladyum Nanopartikülleri ile İmmobilize Edilmiş Seryum Dioksit Mikroküreler 14
Ni - W Yüklü Mezogözenekli Alümina Katalizörleri Varlığında Karbon Emisyonsuz Hidrojen Üretimi; Mikrodalga Isıtmalı Reaktör 15
Elektrokatalitik Amonyak Üretimi İçin Mayenit Katalizörünün Sentezi ve Karakterizasyonu 16
Nikel-Demir Esaslı Katalizörlerin Aktivitelerinin Kükürt Varlığında Metanın Kuru Reformlanma Reaksiyonunda İncelenmesi 17
Sütunlu Kil Destekli Silikatungstik Asit Katalizörlerin Sentezi ve Etanol Dehidrasyon Reaksiyonlarında Aktivite Testi 18
Mikrodalga Isıtmalı Reaktörde Alümina Destekli Molibden Katalizörler Varlığında Amonyağın Hidrojene Dönüşümünün İncelenmesi 19
Süperkritik Su Oksidasyonuyla Metal Kesme Sıvısının Katalitik Arıtımı 20
İndirgenmiş Grafen Oksit Destekli Fe-Ce Bimetalik Nanopartikül Kompozit Malzemesinin Sentezi ve P-nitrofenolün Heterojen Fenton-benzeri Reaksiyon ile Degradasyonunda Katalizör Olarak Kullanımı 21
Cu - Zeolit Kaplı Monolit Reaktörlerde Amonyak - Seçici Katalitik İndirgeme Süreci ile Azot Oksit Gideriminin Detaylı Kinetik Modellenmesi 22
Mezogözenekli Karbon Sentezi ve Formik Asitten Hidrojen Üretimi 23
Kobalt Yüklemeli Silika Kserojellerin Sentezi ve Amin Modifikasyonu 24
Yalın Yanma Koşulları Altında NOx İndirgemesi İçin Çift Katalizörlü Egzoz Arındırma Sisteminin Katalitik Aktivitesi Üzerinde Oksidasyon Katalizörünün Sentez Yönteminin Etkisi 25

Taşınım Olayları ve Ayırma İşlemleri **26**
Tribütil Fosfat Kullanarak Sulu Çözeltilerden Protokateşik Asidin Reaktif Ekstraksiyonu 27
Deneysel Tasarım Yöntemi İle Tepkimeli Damıtma Prosesinde Elde Edilen Ürün Veriminin Optimize Edilmesi 28
Glutamik Asitin Kalsiyum Oksalat Kristalizasyonuna Etkisinin İncelenmesi 29
Üleksit Katkılı Nafion Membranlarda Aktivasyon İşleminin İyon Geçirgenliği Üzerindeki Etkisi 30
Fenolik Asitlerin Reaktif Ekstraksiyonu 31
Metil Mavisi Boyar Maddesinin Rumex. Crispus L. Bitkisi İle Adsorpsiyon Sürecinin İncelenmesi 32
Doğrudan Temaslı Membran Distilasyonu ile Sulu Çözeltilerden Amonyak Giderimi 33
Grafen Nanoplatelet/UiO-66 Nanokompozit Malzeme ile Sulu Çözeltilerden Krom (VI) Giderimi: Kinetik, Denge ve Termodinamik Çalışmalar 34
Cis,cis-mukonik Asidin Tri-bütil Fosfat Kullanarak Reaktif Ekstraksiyon Yöntemi ile Sulu Çözeltisinden Ayrılması 35
Derişik Katı-Sıvı Karışımlarında Hız Profilinin Ultrasonik Doppler Hız Ölçüm Tekniği Kullanılarak Analizi ve Hız Profilinden Bulut Yüksekliğinin Tayini 36

Karbitol Asetat ile Karbon Dioksitin Absorpsiyonunda Kütle Transfer Mekanizmasının İncelenmesi 37
Tanecik Özelliklerinin ve Tanecik Konsantrasyonunun Bulut Yüksekliği Üzerindeki Etkilerinin Uzun Karıştırma Tanklarında İncelenmesi 38
Misel Destekli Ultrafiltrasyon 39
İtakonik Asidin Tepkimeli Özütleme Yöntemiyle Organo-Fosforik Özütleyiciler Kullanılarak Sulu Çözeltilerden Geri Kazanımı 40
Propiyonik Asidin Sulu Çözeltilerden Anyon Değiştirici Reçinelerle Geri Kazanımı 41

Kimyasal Teknolojiler 42
Seramik Matrisli Kompozit Köpük Üretim Prosesinde Cam/Frit Atık Katkı Malzemelerinin Sinterlenme Üzerindeki Etkisi 43
Modifiye Sokslet Ekstraksiyon Yöntemi ile Zeytinyağı Koku Giderme Atığından Skualenin Geri Kazanımı 44
Sodyum Klorür ve Borik Asit Çözeltisinin Bipolar Membranlı Elektrodiyalizi: Farklı Başlangıç Konsantrasyonun Asit, Baz Oluşumu ve Borik Asit Taşınım Davranışına Etkisi 45
Sodyum Klorür ve Borik Asit Çözeltisinin Bipolar Membranlı Elektrodiyalizi: Akış Hızının Asit, Baz Oluşumu Ve Borik Asit Davranışı Üzerine Etkisinin İncelenmesi 46
Lorclast'ın Etüv ile Farklı Sıcaklıklarda Kurutulması Esnasındaki Karakteristiğinin İncelenmesi 47
Farklı Ocaklardan Temin Edilmiş Kolemanit Cevherlerinin Mineralojik ve Kimyasal Karakterizasyonu 48
Ters Elektrodiyaliz Yöntemi ile Tuzluluk Gradyan Enerjisi Üretimi İçin Özgün Anyon Değiştirici Membranların Sentezi ve Karakterizasyonu 49
Ceviz Kabuğundan Aktif Karbon Üretimi ve Karakterizasyonu 50
Ayçiçeği Çekirdek Kabuğu ve Ayçiçegi Baş (Tabla) Atığından Aktif Karbon Üretimi ve Ağır Metal Giderimi 51
Ters Elektrodiyaliz Sistemi ile Tuzluluk Farkına Dayalı Enerji Üretimine Farklı İyonların Etkisi 52
Kirlenmeye Dirençli Membranlar: Gümüş Nanopartikül İmmobilize Edilmiş Poliepiklorhidrin Esaslı Anyon Değiştirici Membranların Sentezi 53
Membran Emülsifikasyon Yöntemiyle Sentezlenmiş İyon Değiştirici Reçineler ile Jeotermal Sulardan Bor Giderilmesi- Kolon Çalışmaları 54
Jeotermal Suyun Ters Osmoz Konsantresinden Lityumun Toz ve Granül Yapıda λ- MnO_2 İle Geri Kazanımı - Kesikli Adsorpsiyon Çalışmaları 55
Ters Elektrodiyaliz Sistemi İçin Sentezlenen Anyon Değiştirici Membranlarda Poliepiklorohidrin Türevi Polimerlerin Etkisi 56
Biyokütleden Doğal Boya Üretimi ve Kumaş Boyamada Değerlendirilmesi 57
Yüksek Tuzlulukta Endüstriyel Fermantasyon Atık Sularının Ötektik Donma Kristalizasyonu Yöntemi ile Geri Kazanılması 58

Tasarım, Modelleme, Optimizasyon ve Kontrol 59
Kesikli ve Sürekli Optimizasyon Problemi İle Reaksiyon Modellerinin Çıkarımı 60
Claus Prosesi Atık Isı Kazanının Kinetik Modellenmesi ve Simülasyonu 61
Laboratuvar Ölçekli Karbondioksit Tutma Süreçlerinin Elektrolit Tabanlı Simülasyonları 62
Dimetil Karbonat - Metanol Basınç Salınımlı Ekstraktif Distilasyon Prosesinin Tasarımı 63
İzobütil Alkol-izobütil Asetat Azeotropik Karışımının Özütlemeli Damıtma Yöntemi İle Ayırma İşleminin Tasarımı 64
Etilendioksi Köprüsünün Yarıiletken Polimerlerin Elektronik Bant Aralığı Üzerindeki Etkisinin Kuantum Mekanik Yöntemlerle İncelenmesi 65
İzopropanol-bütanol-etanol Fermantasyonu Ürünlerini Saflaştırma Prosesinin Tasarımı ve Kontrolü 66

Nanoteknoloji 67
Karayemiş Yaprağından Tek Adımda Karbon Nanonokta Sentezi ve Tartrazin Tayininde Kullanılması 68
Organik Güneş Hücrelerinde Farklı Fenil Boronik Asit Kendiliğinden Birikim Tek Tabakalar Aracılığıyla C-TiO_2 yüzeyinin Modifikasyonu 69
PEG-endozom Parçalayıcı Peptit Konjugatı Bazlı Doksorubisin Taşıyıcı Sisteminin Hazırlanması ve Fizikokimyasal Karakterizasyonu 70
Termal İndirgenmiş Grafen Oksit Kaynaklı Grafen Aerojel Sentezi ve Karakterizasyonu 71
Atık Kâğıttan Elde Edilmiş Selüloz Nanokristalleri / Gümüş Nanopartikülleri Nanokompozit Sensörü ile Hidrojen Peroksitin Kolorimetrik Tespiti 72
Hava/Su Arayüzünde Redoks-Aktif Nano/mikro Yapıların Kendi Kendine Kümeleşerek Oluşturulması 73
Manyetik Güdümlemeye Duyarlı ve Kemoterapötik Ajan ile Fonksiyonelleştirilmiş Akıllı Nanoyapılı Lipit Taşıyıcıların Kanser Tedavisinde Kullanımı 74
DC Magnetron Saçtırma Yöntemi Kullanılarak Anataz Yapıya Sahip TiO_2 İnce Filmlerin Biriktirilmesi 75

Eritrositlere Yönelik Lipit Bazlı İlaç Taşıyıcıların Geliştirilmesi 76
Mikroemülsiyon Yöntemi ile Hazırlanan $BaCO_3$ Nanopartiküller Üzerine Isıl İşlemin Etkisinin İncelenmesi 77
Başlatıcılı Kimyasal Buhar Biriktirme (iCVD) Yöntemi Kullanılarak Uyarı-Cevap Bir Hidrojel İle Kapsüle Edilen Kemotörapik Carboplatin İlacının Kontrollü Salınımının İncelenmesi 78
Lipit Nanotüplerin Doku ve Hidrojel Adezyonunda Kullanım Potansiyelinin İncelenmesi 79
Doğrudan Alkol Yakıt Hücreleri için Bimetalik Katalizör Sentezi ve Elektrokimyasal Performanslarının İncelenmesi 80
Karbon Nanotüp Destekli Galyum Katalizörü ile Sistein Sensörün Geliştirilmesi 81
Ekran Baskılı Altın Elektrot Yüzeyine Altın Nanopartikül Modifikasyonu ve Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi Yöntemi İle İncelenmesi 82
Başlatıcılı Kimyasal Buhar Biriktirme Yöntemi Kullanılarak Akrilik Asit ve 2-etilheksil Akrilat Bazlı Basınca Duyarlı Yapıştırıcıların Sentezi 83
PECVD Yöntemi ile Tohumların Hidrofobik İnce Filmle Enkapsülasyonu 84
Ramnolipid ve Zein Biyopolimeri ile Resveratrol Enkapsülasyonu ve Kontrollü Salım Davranışı 85

Malzeme Bilimi ve Teknolojileri 86
Lycopodium Sporlarının Yüzey Özellikleri 87
Çapraz Bağlama İşlem Parametrelerinin Sodyum Aljinat ve Polivinilalkol Esaslı Dokusuz Yüzeylerin Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi 88
Düşük Maliyette Uygulamalara Yönelik Mikrokapiler Sıvı Kristal Sensörler 89
Kolesterik Sıvı Kristal Şablonlu Polimerik Sensörlerin Hassasiyetinin Geliştirilmesi 90
Atık Otomobil Ön Camlarından Geri Dönüştürülmüş Polivinil Bütiral ile Elekto-eğrilmiş Nanofiberlerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu: Geri Dönüşüm ve Elektro-eğirme Çalışması 91
PLA Kompozitlerinin Ekstrüzyon Tabanlı 3 Boyutlu Baskı Uygulamaları 92
Kayma Hızı ve Kovan Sıcaklığının EPDM/PP TPV'lerinin Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi 93
A-POSS/NR Kompozitlerinin Poliester Elyafa Yapışma Özelliklerinin İncelenmesi 94
Alkali Floroborat Sentezi ve Karakterizasyonunun İncelenmesi 95
Kenevir Atıklarının Karbonizasyonu ve Aktif Karbon Eldesi 96
Yeni Bükülmüş Çekirdekli Sıvı Kristal / Modifiye Fe_3O_4 Nanokompozitler: Sentez, Karakterizasyon ve Elektro-optik Özellikler 97
Antimikrobiyal ve Antioksidan Özelliğe Sahip Kantaron Yağı Katkılı Kitosan Kriyojel Doku İskeleleri 98
Kontrollü Aspirin Salınımında Kullanılmak Üzere Hidroksiapatit Sentezine CTAB Miktarının Etkisi 99
Pirincin Korozyonuna Yer Fıstığı Kabuğu Özütünün İnhibitör Etkisinin Araştırılması 100
İlaç Ko-kristallerinin Fiziksel Özelliklerinin Çözünme Konsantrasyonuna Etkisinin Analizi 101
Yumuşak Çeliğin Korozyonuna Bazı Kuruyemiş Kabuğu Özütlerinin İnhibitör Etkisinin Araştırılması 102
Karbonizasyon Yöntemi ile Klorella'nın Aktif Karbona Dönüştürülmesi 103
Kendini Yenileyen Selüloz Katkılı Pektin Temelli Hidrojel Yara Örtüler 104
Yara Örtüsü Uygulamaları İçin Tek Duvarlı Karbon Nanotüp Katkılı Pektin Hidrojeller 105
Kenevir Fiber Katkılı Biyokompozit Malzeme Geliştirilmesi 106
Reçine Takviyeli Aktif Karbon Kumaşların Kompozit Malzeme Olarak Değerlendirilmesi 107
Nefes Figürü Yöntemi İle Polisülfon ve Grafen Oksit Esaslı Gözenekli Filmlerin Üretimi ve Karakterizasyonu 108
Pektin Hidrojelden Kontrollü Salım için Optimum İlaç Konsantrasyonunun Moleküler Dinamik Simülasyonları ile Tahmini 109
Boraks Katkılı Pektin Temelli Kontrollü İlaç Salımı Yapan Hidrojellerin Sentezi ve Karakterizasyonu 110

Polimer Teknolojisi 111
Geopolimer Teknolojisi ile Endüstriyel Atıkların Geri Kazanımı 112
Süper Absorban Hidrojel Kompozitler ve Özellikleri 113
Epoksi Kompozit Malzemelerde Uçucu Kül Kullanımı 114
Glycidyl POSS As a Potential Compatibilizer For PLA/PBS Blends 115
Ekmek Atıklarından Termoplastik Nişasta Eldesi ve Düşük Yoğunluklu Polietilen İle Harmanlarının Karakterizasyonu 116
Biyobazlı Poli(propilen malonat-ko-propilen fumarat) Kopoliesterlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu 117
Kemik Doku İskeleleri İçin Kitosan İçerikli Nanokompozit Biyomürekkeplerin Geliştirilmesi ve Hücre Uygulamaları 118
Poli(laktik Asit)-Poli(glikolik Asit) Kopolimerlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu 119
Polivinil Klorürün Özelliklerine Bor Nitrür ve Kolemanit Etkisinin İncelenmesi 120

Poliamit 6/ Termoplastik Elastomer Karışımlarının Mekanik, Isıl, Reolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi 121
Badem Kabuğu Atığının Farklı Epoksi Matrislerde Dolgu Olarak Değerlendirilmesi 122
Poli(laktik Asit) (PLA) / Bor Oksit Nanokompozit Sentezi ve Karakterizasyonu 123
Maleik Anhitrit-Stiren Kopolimerinden İyonik Polimer-Metal Kompozitlerinin Hazırlanması ve Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi 124
Karbon Siyahı, Etilen-Propilen-Dien, Doğal Kauçuk Karışımlarının Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi 125
PVDF/Baryum Titanat Nanokompozitler: Dielektrik ve Termal Özelliklerinin Geliştirilmesi 126
Eriyikten Lif Çekim Yöntemiyle Üretilen Oktavinil POSS Katkılı Polietilen Liflerin Mekanik, Isıl, Kristalografik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi 127
Lldpe/Ovposs/Taic ve Lldpe/Ovposs/Pegdma Kompozitlerinin Mekanik, Isıl, Reolojik ve Şekil Hafıza Özellikleri 128
Epoksi-Üretan Hibrit Modifiyeli Alkid Reçine Üretimi ve Karakterizasyonu 129
Poli Akrilamit ve Poli Vinil Alkol Bazlı Üç Ağ Yapılı Hidrojeller İle Kontrollü İlaç Salımı 130
Poli(pirol-ko-o-amino Fenol)/kitosan Kompozitinin Kimyasal Sentezi 131
Poli(stiren-ko-vinilbenzil Klorür) Temelli Anyon Değiştirici Membran Sentezi 132

Enerji Teknolojileri 133
Lityum İyon Pili İçin Pil Potansiyeli ve Ortam Sıcaklığının Lityum İyonlarının Elektrot İçerisindeki Difüzyon Davranışına Etkisi 134
2D Metal Carbides and Nitrides (MXenes) For Energy Storage Application 135
Şeftali Çekirdeğinin Piroliz Karakteristiğinin İncelenmesi: Isıtma Hızının ve Mikrodalga İle Kurutmanın Etkileri 136
Nişasta İçerikli Ham Maddelerden İki Adımlı Fermantasyon Yoluyla Biyobütanol Üretimi İçin Endüstriyel Boyutta Tesis Tasarımı ve Ekonomik Analizi 137
Yeni Nesil Yüksek Yoğunluklu Enerjik Bileşiklerin Sentezi ve Patlama Özelliklerinin Teorik Olarak İncelenmesi 138
Paladyum Temelli Hidrojen Peroksit Yakıt Hücreleri 139
Yenilenebilir Biyokütleden Gözenekli Karbon Üretimi ve Süperkapasitörlerde Uygulanması 140
Sodyum Borhidrür Yakıt Hücresi İçin Pt Temelli Katalizör Sentezi ve Karakterizasyonu 141
Dizel ve Biyogazla Çalışan Bir Dizel Motorun Yanma Karakteristiklerinin İncelenmesi 142
Mikroalg Destekli, Paladyum ve Kobalt İçerikli Katalizörün Süperkapasitör Elektrot Malzemesi Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi 143
Kobalt Bazlı Bimetalik Nanokatalizörün Potasyum Borhidrür Hidroliz Tepkimesi Üzerindeki Katalitik Etkisinin İncelenmesi 144
Hidrazin Elektrooksidasyon Reaksiyonunda Anot Katalizörleri Olarak Benzotiyofen Türevlerinin Tasarımı, Karakterizasyonu, Performans Analizleri ve Optimizasyonu 145
Fotoelektrokimyasal Yakıt Pilleri İçin Kadmiyum Katkılı Titanyum Dioksitin Karakterizasyonu ve Fotokatalitik Glikoz Elektrooksidasyonu 146
Biyomimetik Kaplama Yöntemi ile Modifiye Edilmiş Aktif Karbon Sentezi ve CO_2 Adsorpsiyonunda Kullanımı 147
Farklı Lif Oranına Bağlı Olarak Jeopolimer Levhaların Isı Yalıtım Özelliklerinin İncelenmesi 148
Pd/TiO_2 sentezi ve Aktivitesinin Sodyum Borhidrür Hidrolizi ile Hidrojen Üretiminde Belirlenmesi 149

Çevre Bilimi ve Çevre Dostu Teknolojiler 150
Süksinik Asit Varlığında Struvit Kristalizasyonunun İncelenmesi 151
Van İlinde Yetişen Mısır (Zea Mays, Corn, Mais) Koçanı Talaşında Malahit Yeşili Adsorplama Çalışmalarının Termodinamik Ve İzoterm Hesaplamal 152
Sulu Çözeltilerden Malahit Yeşili Boyasının Tarımsal Atık Olan Pamuk Kozası ve Pamuk Sapı Kullanılarak Adsorpsiyon ile Giderim Çalışmaları 153
Çevre Kirliliğine Yol Açan Yağların Poliüretan Sünger ile Adsorpsiyonu 154
Atık Jeotermal Suyun Desalinasyon İşlemlerinin Çevresel Etkileri ve Konsantre Atık Yönetimi 155
Atık Jeotermal Suyun Tekli ve Bütünleşik Membran Desalinasyon İşlemleri ile Arıtımı 156
Lewatit Sybron Ionac SR 7 ve Lewatit MP 600 Reçineleri İle Sulu Çözeltilerden Cr(VI) Adsorpsiyonu: Modelleme ve Denge Çalışması 157
Lewatit MP 600 Reçinesi Kullanılarak Sulu Çözeltilerden Boyar Maddelerin Adsorpsiyonu: Denge Çalışması ve Modelleme 158
Mikrodalga Destekli Alkali Hidrotermal Modifikasyon ile Uçucu Külün Adsorpsiyon Kapasitesinin Geliştirilmesi ve Adsorpsiyon Sürecinin İzoterm, Kinetik ve Termodinamik Analizi 159

Fındık Kabuğundan Hidrotermal Karbonizasyon Yöntemiyle Elde Edilen Karbonlar İle Cr(VI) Ve Cu(II) Giderimi 160
Hiper-kömürden Yüksek Gözenekli Karbon Köpük Üretimi ve Karbondioksit Depolanmasında Kullanımı 161
Karaçam Talaşından Kimyasal Aktivasyonla Aktif Karbon Üretimi ve Adsorban Olarak Kullanımının Araştırılması 162
Doğal ve Sentetik Su Örneklerinde Farklı Adsorbentler Kullanılarak Sülfat Gideriminin İncelenmesi 163
Endüstriyel Atık Çözeltiden Boraks ve Suyun Geri Kazanılması 164
Görünür Işık ile Uyarılabilen Ppy/ZnO@Fe Kompozitinin Fotokatalitik Aktivitesinin Optimizasyonu 165
Derik Halhalı Zeytin Çekirdeğinden Çevre Dostu Selülozik Manyetik Nano-adsorbent Üretimi ve Benzen Gideriminde Kullanılması 166
Kadmiyum ve Kurşun Tayini İçin Sensör Geliştirilmesi 167
Mikrodalga Destekli Sıvı İnvert Şeker - Schiff Baz Bileşiklerinin Sentezi ve Bazı Metal Komplekslerinin İncelenmesi 168
Schiff Bazlı / Şeker Pancarı Pülpü Kompoziti ile Sucul Ortamda Bulunan Bazı Toksik Boyar Maddelerin Giderimi 169
Sulu Çözeltilerdeki Parlak Mavinin, Amberlite XAD-4/Agaricus Campestris Kompozit Malzemesi Kullanarak Yanıt Yüzey Metodolojisi ile Giderim Şartlarının Optimizasyonu 170

Gıda ve Gıda Teknolojileri 171
Chia Tohumunun Karakteristik Özellikleri ve Beslenmedeki Önemi 172
Gıdalarda Tağşişin Belirlenmesine Yönelik Elementel Analiz Yöntemlerinin Kullanılması 173
Balmumu ve Gıda Alanında Kullanımı 174

Biyoteknoloji ve Biyokimya 175
GPCL/RHA Nanohibrit Sistemine İlaç Etken Maddesinin Yüklenmesi ve Salımı 176
Su Kirleticilerinden Metilen Mavisinin Marul Bitkisi Artıkları İle Sudan Arıtımı 177
Kimyasal Olarak Çapraz Bağlanmış Keratoz Bazlı Hidrojellerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu 178
Karaciğer Tümörü Görüntülemede Kullanılabilecek Radyoişaretli Protein Partiküllerinin Geliştirilmesi 179
Bakteriyel Biyofilmlerin Dağılımında Kullanılacak Optimum Sodyum Nitroprussid Konsantrasyonunun Belirlenmesi 180
Curcuminin NOTCH-1 Proteinine Afinitesinin Moleküler Doking ile Araştırılması 181
Biyopolimerlerin Sağlık Alanındaki Önemi ve Biyoteknolojik Uygulamaları 182

Endüstride Ar-Ge ve İnovasyon 183
Geopolimer Teknolojisi ile Endüstriyel Atıkların Geri Kazanımı 184

Proses Güvenliği 185
Dimetil Eterin Doğrudan Üretim Prosesinde Tehlikelerin Değerlendirilmesi 186
Mürekkep Üretim Fabrikasında Yaşanan Bir Kazanın Değişimin Yönetimi Açısından İncelenmesi 187

POSTER BİLDİRİLER 188

Reaksiyon Mühendisliği ve Katalizörler 189
Islak Emdirme Metoduyla H-ZSM-5 Katalizöre Ni/Co Yüklenmesi ve Katalizörlerin Karakterizasyonu 190
Öğütücü Ortam(Bilya) Değişiminin Monoporoza Transparant Parlak Sır Öğütme Süresi Üzerine Etkisinin İncelenmesi 191
Purolite CT151 Katalizörü Varlığında Oleik Asidin Metanolün Esterifikasyonu 192
Metanolden Hafif Olefin Eldesinde (MTO) Kullanılacak Silika Bazlı Mikroküre Katalizörlerin Geliştirilmesi 193
Yeni Nesil Asidik Karakterli Çekirdek - Kabuk Yapısındaki Katalizörlerin Sentezi ve Karakterizasyon Çalışmaları 194

Taşınım Olayları ve Ayırma İşlemleri 195
Bisfenol-A'nın Sudan Adsorpsiyonunda Çeşitli Malzemelerin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: Kısa-derleme 196
Peyniraltı Suyu Proteinlerinin Membran Sistemleri ile Geri Kazanımı 197
Kalsiyum Karbonatın Yapısal ve Morfolojik Özelliklerinin Ala-gly İle Kontrol Edilmesi 198

Termodinamik 199
Laboratuvar Ölçekli Soğutma Sisteminde Faz Değiştiren Malzeme Miktarının Enerji Tüketimine Etkisi 200

Kimyasal Teknolojiler **201**
Ultrason Destekli Grafen Oksit Sentezi ve Karakterizasyonu 202
Kitosan Bazlı Mikrokapsüllerin Hazırlanması ve Toksik Cr (VI) Ağır Metalinin Gideriminde Kullanılması 203
Kalsine Yumurta Kabuğunun Karakterizasyonu 204
Silika Xerojel Sentezi ve Karakterizasyonu 205
Medikal Yüz Maskelerinin Toprak ve Deniz Suyu Ortamlarında Biyodegredasyonu 206

Tasarım, Modelleme, Optimizasyon ve Kontrol **207**
Ketamin Molekülünün Moleküler Modellemesi 208
Kağıt Üretimindeki Proses Parametrelerinin Kağıdın Su Emiciliği Üzerine Olan Etkilerinin İncelenmesi 209
Pirinç Çeltiğinden Glikoz ve Etanol Üretiminin Deneysel Optimizasyonu 210

Nanoteknoloji **211**
Yeşil Alg Bazlı Özgün Biyolojik Fotovoltaik Hücrelerin Yapımı, Bunların Elektrokimyasal ve Fotoelektrokimyasal Olarak Pestisit Biyosensörü Olarak Kullanımı 212
Yeşil Sentez Yöntemi ile Üretilen ZnO Nanopartiküllerinin Fotokatalitik Aktivitesine Kullanılan Çinko Tuzu Türünün Etkisinin Araştırılması 213

Malzeme Bilimi ve Teknolojileri **214**
Organik Atıklardan Sentezlenen Silika Kserojellerin Antibakteriyel Uygulamalarda Kullanımı 215
Sondaj Akışkan Maddesi Olarak Kullanımı için Bentonitin Karboksimetil Selüloz ile Aktivasyonu 216
Sığla Yağı Katkılı Poli (ε-kaprolakton) Filmlerin Üretilmesi 217
Yakıt Hücrelerinde Kullanılmak Üzere Elektrospun Kompozit Membran Sentezi ve Karakterizasyonu 218
MnO İçermeyen Siyah Dijital Mürekkebin Parlak Porselen Seramik Karo Yüzey Kalitesine Etkisinin İncelenmesi 219

Polimer Teknolojisi **220**
Poliamit Temelli Vaksların Doymuş Poliester Reçinelerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi 221
Lignin Takviyeli Epokside Doğal Kauçuk (ENR) Esaslı Karışımların Özellikleri ve Vulkanizasyon Kinetiği 222
LDPE'nin Çapraz Bağlanma Verimliliği ve Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması: "OvPOSS ile Esnek ve Rijit Koajanların Karşılaştırılması" 223
Poss Ve Taic Varlığında Çapraz Bağlanmış Ldpe ve Lldpe Kompozitlerinin Şekil Hafıza Davranışı ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi 224
Lignin Takviyeli Epokside Doğal Kauçuk Esaslı Karışımların Özellikleri ve Vulkanizasyon Kinetiği 225
Silikon Akrilat Esaslı Kopolimer Sentezi ve Tekstil Uygulamaları 226
Poli(propilen fumarat) - Vinil Fosfonik Asit Bazlı İlaç Salım Sistemleri 227

Enerji Teknolojileri **228**
ZnO Konsantrasyonunun Organik Güneş Hücrelerinde Verime Etkisi 229
Bastnazit Mineralinden Nadir Toprak Elementlerinin Eldesi 230

Çevre Bilimi ve Çevre Dostu Teknolojiler **231**
Kitosan/Kil Biyonanokompozit Sentezi ve Sulu Çözeltiden Reaktif Boya Adsorpsiyonunda Kullanılması 232
Amin Grubu İçeren Silika Jel Adsorbentlerin Hazırlanması ve Sulu Ortamdan Cr(VI) İyonunun Giderilmesi 233
Kaliksaren Tabanlı QCM Sensörlerinin Hazırlanması ve Alkol Buharı Algılama Özelliklerinin İncelenmesi 234
Ağır Metallerin Sulu Ortamda Tespiti İçin Naftol Fonksiyonel Grubu İçeren Reseptörlerin Geliştirilmesi ve Florometrik/kolorimetrik Olarak İncelenmesi 235
Fonksiyonlandırılmış Silika Jel Adsorbentinin Sulu Ortamda Dikromat Anyonu İçin Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi 236
Fenolftalein Tabanlı Floresans Sensörlerin Sentezlenmesi ve Sulu Ortamda Ağır Metallere Karşı Optik Özelliklerinin İncelenmesi 237
4VP Modifiye Edilmiş Pet Liflerin Sulu Ortamlardan Selenyum Adsorpsiyon Davranışı 238

Gıda ve Gıda Teknolojileri **239**
Doğal Katkı Maddelerinin Gıda Özelliklerini İyileştirme Performansı Üzerine Etkisi ve Optimizasyonu 240

Biyoteknoloji ve Biyokimya 241
Modifiye Karbon Pasta Elektrot ile Yeni Bir Bisfenol A Biyosensörü Hazırlanması..... 242

SÖZLÜ BİLDİRİLER

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

Davetli Konuşmalar

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

Hidrojen Enerjisi ve Proton Değişim Membranlı Yakıt Hücreleri Teknolojisinde Gelişmeler

İnci Eroğlu

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü (Emekli Profesör), Ankara

Hidrojen Teknolojileri Derneği ve Uluslararası Hidrojen Enerjisi Derneği (IAHE) Yönetim Kurulları Üyesi

ieroglu@metu.edu.tr

Özet

Hidrojen ve yakıt hücreleri 21. Yüzyılda başlıca enerji kaynaklarından temiz ve verimli güç ve enerji üretimine anahtar çözümlerdir. Hidrojen Teknolojileri Derneği, hidrojen ve yakıt hücrelerinin gelecekte sürdürülebilir enerji sistemlerinin gerçekleştirilmesine yapabileceği katkı hakkında ortak bir vizyon oluşturmak amacıyla "Türkiye için Hidrojen Teknolojileri Yol Haritası" [1] hazırladı. Yeni milenyumla birlikte özellikle alternatif enerji sistemlerinin arayışı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için teknoloji geliştirilmesi oldukça önem kazandı. Yakıt üretimi, iletimi ve dağıtımı, enerji dönüşümü ve enerji ekipmanı üreticileri ve enerji sistemlerinin son kullanıcıları üzerindeki etki dahil olmak üzere tüm enerji yaşam döngüsünü hesaba katarak hem enerji arzını hem de talebini ele alan tutarlı bir enerji stratejisi gereklidir [2]. Kısa vadede amaç, daha yüksek enerji verimliliği ve özellikle yenilenebilir kaynaklar olmak üzere ülkemiz enerji kaynaklarından arzın artırılması olmalıdır. Uzun vadede hidrojene dayalı bir ekonomi tüm bu sektörler üzerinde etkili olacaktır.

Bu sunumda günümüzün fosil bazlı enerji ekonomisinden yakıt hücreli enerji dönüştürücülerle geleceğin sürdürülebilir hidrojen odaklı ekonomisine geçmek için yapılan araştırmalar açıklanmaktadır. Proton Değişim Membranlı Yakıt Hücreleri Teknolojisi ülkemizde gelişmeye hızla devam etmektedir [3]. Birçok uygulama alanı mevcuttur. Önümüzdeki yıllarda arabalarda, ağır vasıtalarda, insansız hava araçlarında, hava ve deniz ulaşımında yaygın olarak kullanılması öngörülmektedir. PEM Yakıt Hücrelerinin maliyetinin azaltılmasına yönelik olarak malzemeler geliştirilmekte, katalizör olarak kullanılan platinin geri kazanımı araştırılmakta, yerli katalizör, kompozit ve polimerik proton değişim membranı, metalik bipolar plaka üretimi, PEM Yakıt hücresi yığını ve sistemi kurulmaktadır. PEM yakıt hücrelerinin ticarileşmesi özellikle hücrelerin ömrünün uzatılması, kullanılan malzemelerin maliyetinin azaltılması, hidrojenin ucuz olarak üretilmesi, hidrojen depolama tekniğinin geliştirilmesi, hidrojenin dağıtımı ve hidrojen istasyonlarının yaygınlaştırılması gibi faktörlere bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen Enerjisi; PEM Yakıt Hücreleri; Hidrojen Ekonomisi

Kaynak:

[1] Dinçer İ., Eroğlu İ., Öztürk M., "Türkiye İçin Hidrojen Teknolojileri Yol Haritası", 2021, https://www.hidrojenteknolojileri.org/HTD/Turkiye_icin_Hidrojen_Teknolojileri_Yol_Haritasi_Raporu_2021.pdf (ISBN:978-605-66381-9-0).

[2] D. Saygın ve E Gencer, "Türkiye'nin Ulusal Hidrojen Stratejisi için Öncelikli Alanları" 2021,https://www.shura.org.tr/wpcontent/uploads/2021/03/Turkiyenin_ulusal_hidrojen_stratejisi_icin_oncelik_alanlari.pdf (ISBN 978-625-7329-07-1)

[3] Eroğlu, İ., "Hidrojen Çağının Getirdiği Yenilikler", ARGE Dergisi, Sayı 29, 1-12, 2021

Kutup Algleri ve Uygulama Alanları

Didem Özçimen

Yıldız Teknik Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, 34220-İstanbul

ozcimen@yildiz.edu.tr

Özet

Antarktika'da şimdiye kadar keşfedilmemiş canlı türlerinin yaşıyor olabileceği ve bunların birçok alanda bilimsel keşiflere ışık tutabileceği düşüncesiyle, son yıllarda bu bölgeye yapılan bilimsel seferler artış göstermiştir. Kutuplardaki iklim, vahşi hayat, jeoloji ve biyoçeşitlilik araştırmalarında son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, Antarktika'yı çevreleyen okyanusun biyolojik kaynakları ve ekolojik yapısı hakkında bilinenler keşfedilmesi beklenenlerden çok daha azdır. Kutup bölgelerinin benzersiz ekocoğrafik ve klimatolojik yapısı, organizmaların bölgeye uyum sağlayarak yaşamasını sağlamıştır. Son yıllarda karşı karşıya kalınan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkileri canlı mikroorganizma türlerinin normal yaşam koşullarını değişime zorlamakta olduğundan, bu bağlamda Antarktika bölgesinden izole edilmiş mikroalglerin alıştıkları koşullardan daha farklı koşullara nasıl tepkiler verecekleri ve bileşimlerinde ne gibi değişiklikler olacağını anlamaya çalışmak büyük önem taşımaktadır. Antarktika bölgesinden izole edilen alglerin, zorlu çevre şartlarına adaptasyonları gereği diğer bölgelerdeki mikroalglere kıyasla sahip oldukları biyokimyasal içeriklerinin daha farklı olduğu görülmekte olup, bu türlerin hem incelenip hem de ilaç, gıda, biyoyakıt, kozmetik endüstrisinde ve farklı biyoteknolojik uygulama alanlarında değerlendirilebilmesi için bu türlerin özelliklerinin detaylı olarak araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya nüfusunun artışı, verimli toprakların azalması, su kıtlığı ve kaynakların azalması düşünüldüğünde, ileride önemli bir hammadde kaynağı olan algal biyokütle kaynaklarına daha fazla ihtiyaç duyulacağı açıktır.

İlaç Sektörü Bakış Açısıyla Akademi ve Endüstri İşbirliği

Emre Göllü

UCB Pharma A.Ş.

Özet

Dünya genelinde stratejik niteliğe sahip olan ilaç sektörü, Türkiye özelinde, Cumhuriyet döneminde önce eğitsel, sonrasında 1950'li yıllardan itibaren endüstriyel yatırımlarla gelişme göstermiş ve yerel ölçekte üretim bakımından hızlı ilerleme kaydetmiştir. Bununla birlikte, 1990'lı yıllardan başlayarak, özellikle aktif madde üretimi alanında yatırımların hızla azalması başta olmak üzere, mevcut kapasitenin düşmesi, ayrıca tam mamûl ilaç üretiminde yerel üretim kapasitesinin daralması, dışa bağımlılığın artışı sonucunu kaçınılmaz olarak beraberinde getirmiştir. 2004 yılında, ülkemizde ilaç sektöründe referans fiyatlandırma sisteminin uygulamaya alınmasıyla birlikte tüm dinamikleri etkileyen bir değişim süreci başlamış, bunun sonucunda ilaç sektöründe gerek AR-GE gerekse üretim alanında yatırımlar belirgin şekilde azalmış ve dışa bağımlılık süreğen olarak artmıştır. Bu durum, sadece mevcut endüstriyel kapasite kullanımında düşüşü değil, ilaç endüstrisinde "know how" olarak adlandırılan teknik ve sektörel bilgi birikiminde eksilmeyi beraberinde getirmiştir. Bu seyirle birlikte, 2016 yılının Mart ayında Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK)'nun uhdesinde başlatılan ilaç üretiminde yerelleşme inisiyatifi adetâ yeni bir dönüm noktası oluşturmakla birlikte, yerel AR-GE ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesi alanlarında süregelen eksikliklerin de bir nevi dışavurumu olmuştur. Özellikle ilaç kimyası alanında görülen ve ilaç mühendisliği alanına da sirayet eden bilimsel ve teknolojik altyapı eksikliği, akademi ile endüstri arasında işbirliğinin ivedilikle geliştirilmesinin bir zorunluluk hâlini aldığını ortaya koymaktadır.

Reaksiyon Mühendisliği ve Katalizörler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 1

Nb Yüklü Mezogözenekli Silika KIT-6 Malzemesinin Gaz Sisteminde Adsorban Olarak Kullanılması

Gamze Gündüz Meriç[1]

[1]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi*

gamze.gunduz@bilecik.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, MCM-41 ve SBA-15 tipi silikalara alternatif olarak kübik la3d simetrisine sahip, ayarlanabilir gözenekli 3 boyutlu (3D) silika yapılı, gelişmiş duvar kalınlıklı ve mükemmel termal kararlılığa sahip mezogözenekli silika KIT-6 ile sentez çalışmaları gerçekleştirilmiş ve CO_2 gaz sisteminde adsorban olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Son yıllarda KIT-6 sentez ve karakterizasyonu ayrıca bu malzemelerin katalizör, adsorban, sensör gibi kullanımları üzerine çalışmaların arttığı gözlenmiştir [1]. Nb (niobyum) içeren gözenekli malzemeler katı asit katalizör ve oksidasyon katalizörleri olarak kullanılmaktadır. Nb içerikli KIT-6'ların katalizör olarak sukroz hidrolizi ve gliserol esterleşmesinde yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. KIT-6, büyük boyutlu 3D kübik yapıya sahip olduğu için ara gözenekleri amin ve CO_2 gibi moleküllerin kolay taşınabilirliğini de sağlamaktadır. Yüksek yüzey alanı ve düzenli partikül boyut dağılımına sahip olan la3d simetrik yapısındaki mezogözenekli silika KIT-6'nın çeşitli proseslerde kullanılmak üzere geniş uygulama alanına sahip olduğu yapılan çalışmalar ışığında görülmüştür [2, 3]. Çalışmada CO_2 gazı için adsorban olarak denenmek üzere Si/Nb:100, 40, 20, 10 oranlarında malzemelerin sentez çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda niobyum katkılı la3d yapısındaki kübik büyük mezogözenekli silika KIT-6 sentezi, doğrudan yapı ajanı olan triblok kopolimer Pluronic 123 (P-123) ve katkı maddesi olarak da n-butanol kullanılarak hidrotermal sentez yöntemiyle gerçekleştirilmiştir [4]. Elde edilen malzemelerin özellikleri N_2 sorpsiyon, SEM, SEM-EDX, TEM ve FT-IR analizleriyle belirlenmiştir. CO_2 gaz sisteminde uygulanabilirliği test edilmiştir. Analiz sonuçlarında SEM görüntülerinden malzemelerin kaya benzeri morfolojilerinin kümelenmiş olarak birarada olduğu görülmektedir. BET analiz sonuçlarından yüzey alanlarının 730-780 m^2/g aralığında oldukları gözlenmiştir. Gaz sistemlerinde adsorban olarak kullanılabildikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Niobyum (Nb), KIT-6, Silika, Mezogözenek, Adsorban

Kaynak:

[1] Liu, Y., Shi, J., Chen, J., Ye, Q., Pan, Hua, Shao, Z., Shi, Y. Dynamic performance of CO2 adsorption with tetraethylenepentamine-loaded KIT-6. Microporous Mesoporous Mater 134 (2010) 16-21.

[2] Kishor, R., Ghoshal, A.K. APTES grafted ordered mesoporous silica KIT-6 for CO2 adsorption. Chemical Engineering Journal 262 (2015) 882-890.

[3] Yan, B., Yu, S., Zeng, C., Yu, L., Wang, C., Zhang, L. Binderless zeolite NaX microspheres with enhanced CO2 adsorption selectivity. Micropor Mesopor Mater 278 (2019)267-274.

[4] Wei, Y., Cai, W., Deng, S., Li, Z., Yu, H., Zhang, S., Yu, Z., Cui, L., Qu, F. Efficient syngas production via dry reforming of renewable ethanol over Ni/KIT-6 nanocatalysts. Renewable Energy 145 (2020) 1507-1516.

Atmosferik Basınçta Bakır ve Galyum İçeren Katalizörlerle Karbondioksit Hidrojenlenmesi ile Metanol Eldesi

Bahar İpek Torun[1], Sezer Osmanağa[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

bipek@metu.edu.tr

Özet

Karbon dioksit gazı salınımın küresel ısınma gibi negatif çevresel etkilerinin azaltılması için CO_2 kullanılan teknolojilerin arttırılması gerekmektedir. Bu teknolojilerin içinde karbon dioksitin metanol ve dimetil eter gibi değerli yakıtlara yüksek basınç (>50 bar) ve orta sıcaklıklarda (200–300 °C) çevrilebildiği bilinmektedir. Bu tepkime, sanayide yüksek basınçlarda, $Cu/ZnO/Al_2O_3$ katalizörü ile gerçekleştirilmektedir. Fakat yüksek basınçların gerektirdiği yüksek maliyetler, bu tepkimenin atmosferik basınçta da gerçekleştirilebilmesini cazip kılmaktadır. Fakat düşük basınç koşullarında, özellikle termodinamik ile öne çıkan yan tepkime ters su-gaz değişimi tepkimesi (rWGS) ile üretilen karbon monoksit seçiciliğini düşük tutabilmek ve metanol ve dimetil eter üretimlerini yüksek hızda tutabilmek için kinetik çözümlere ihtiyaç vardır. Bunun için metanol sentezinde önemi bilinen bakır katalizörlerin yanında galyum ilavesinin metanol üretiminde aktivasyon enerjisini düşürdüğü bilinmektedir [1]. Bu çalışmada, ağırlıkça yüzde 10 bakır ve yüzde 10 galyum içeren, yüksek yüzey alanlı γ-Al_2O_3, emdirme yöntemi ile hazırlanmıştır. Bu katalizör 250 °C'de H_2 ile indirgendikten sonra, 200–240 °C sıcaklık aralığında, $9H_2$:$1CO_2$, $6H_2$:$1CO_2$, $3H_2$:$1CO_2$ tepkiyen oranlarında ve 7000 h^{-1} , 10,000 h^{-1} , 16,000 h^{-1} , 25,000 h^{-1} akış hızlarında metanol ve dimetil eldesi için test edilmiştir. Bu katalizör üzerinde metanol üretim aktivasyon enerjisi 43 kJ/mol, CO üretim aktivasyon enerjisi 96 kJ/mol olarak bulunmuştur. Metanol üretim hızı ve seçiciliği düşünüldüğünde en iyi tepkime koşulları 220 °C sıcaklık, $9H_2$:$1CO_2$ tepkiyen oranı ve 25,000h^{-1} akış hızı olarak bulunmuştur. Bu koşullarda 41 µmol/g/h ve 42 µmol/g/h metanol ve dimetil eter üretim hızı ve toplam yüzde 20 metanol ve dimetil eter karbon seçiciliği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metanol, Bakır, Galyum, Karbon dioksit

Kaynak:

[1] J.C. Medina, M. Figueroa, R. Manrique, J. Rodríguez Pereira, P.D. Srinivasan, J.J. Bravo-Suárez, V.G. Baldovino Medrano, R. Jiménez, A. Karelovic, Catalytic consequences of Ga promotion on Cu for CO2 hydrogenation to methanol, Catal. Sci. Technol. 7 (2017) 3375–3387

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Lidokain HCl Yüklü Bukkal Hidrojel Yamaların Geliştirilmesi ve İn Vitro Etkinliklerinin İncelenmesi

Bengi Özkahraman[1], Zehra Özbaş[2], Gökçen Yaşayan[3], Zeynep Püren Akgüner[4], Filiz Yarımcan[5], Emine Alaçin[3], Ayça Bal Öztürk[6]

[1]*Hitit Üniversitesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Çorum*

[2]*Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çankırı*

[3]*Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul*

[4]*İstinye Üniversitesi, Kök Hücre Ve Doku Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[5]*İstanbul Medipol Üniversitesi, Medikal Mikrobiyoloji Bölümü, İstanbul*

[6]*İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul*

bengiozkahraman@hitit.edu.tr

Özet

Ağız içinde başlayan ülserler etkin bir şekilde tedavi edilmediğinde yemek borusu ve mideye kadar yayılabilmekte; konuşma, yeme ve içme bozukluğu yaratarak hastanın yaşam kalitesini düşürmektedir. Günümüzde ağrıyı azaltmak ve iyileşme periyodunu kısaltmak için kullanılan gargara, jel ve kremler lezyon bölgesinde yüksek ilaç seviyesine ulaşmakta, ancak etki süreleri yetersiz kalmaktadır. Oral tablet ilaçlar ise lokal bir çözüm sunmamakla beraber gerekli olandan daha fazla etken madde alımına neden olmaktadır. Bu nedenle, bu geleneksel tedavi yöntemlerine göre ilaç ile lezyon gözlenen bölge arasındaki temas süresini uzatıp ilaç absorpsiyonunu arttıran ağız içi mukozasına yapışabilir polimerik ilaç taşıyıcı sistemlerin hazırlanması gittikçe önem kazanmıştır. Sunulan çalışmada ağız içi ülser ve mantar enfeksiyonlarına bağlı olarak oluşan ağrının önlenmesi amacıyla kullanılabilecek mukoyapışabilir hidrojel yamalar geliştirilmiştir. Bu amaçla, öncelikle kappa- karagenan doğal polimeri akrilik asit ile aşılama reaksiyonundan sonra L-sistein ile tiyollenmiştir. Takiben, pektin ve Lidokain HCI yüklü PLGA nanopartikülleri eklenerek çözücü döküm yöntemi ile hidrojel yamalar oluşturulmuş ve karakterize edilmiştir. Elde edilen hidrojel yamaların ilaç profilleri incelenmiştir. Hidrojel yamaların mukoadezyon ve hücre canlılığı testleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ışığında, mukoadezif hidrojel yamaların topikal uygulamada kontrollü salım sistemi olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Bu çalışma 218M064 no'lu TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bukkal uygulamalar, Hidrojel yama, İlaç salım sistemi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sodyum Bor Hidrürün Hidrolizinde Karbon Nanotüp Destekli Co-Cr-B Katalizörün Kullanılması

Orhan Baytar[1], Selman Ağrak[1], Halil Demir[1], Ömer Şahin[1]

[1]*Siirt Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Siirt*

baytarorhan@gmail.com

Özet

Artan teknoloji ile birlikte hem enerji ihtiyacı artmakta hem de mevcut fosil yakıtların miktarı gün geçtikçe azalmaktadır. Fosil yakıtların azalması ve enerji ihtiyacının artması araştırmacıları yenilenebilir enerji kaynakları için araştırmaya yönlendirmiştir. Hidrojen enerjisi bu yenilenebilir enerji kaynaklardan bir tanesidir. Hidrojen basınçlı kaplarda moleküler formunda depolanabilir. Atomik formunda ise metal hidrit ve metal borhidrürlerde depolanabilir. Termal ayrışma ile metal hidritlerden hidrojen üretimi tersinir olduğundan metal borhidrürlerlerden hidrojen üretimi metal hidritlere göre daha avantajlıdır. Sodyum borhidrür bu metal borhidrürlerden sadece bir tanesidir. Sodyum borhidrür hidrolizinde açığa çıkan hidrojenin yarısının sudan gelmesi büyük bir avantajdır. Sodyum borhidrür hidrolizi bazik ortamda kararlı olup ancak bir katalizör yardımıyla gerçekleşmektedir. Katalizör olarak daha çok farklı geçiş metalleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada sodyum borhidrür hidrolizi için karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü sentezlenmiştir. Destek malzemesi olarak kullanılan karbon nanotüp kimyasal buhar biriktirme (CVD) yöntemiyle sentezlenmiştir. Karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörün karakterizasyonu SEM, EDX, XRD ve BET Yüzey Alanı, cihazlarıyla gerçekleştirilmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde katalizörün kullanıldığı deneysel çalışmalarda; sodyum borhidrür konsantrasyonu, NaOH konsantrasyonu, çözelti ortamı sıcaklığı ve katalizör miktarı parametrelerin etkisi incelenmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörünün mol franksiyonu en iyi 0,95 mol olduğu ve karbon nanotüp oranının da %10 olduğu tespit edilmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü kullanıp NaOH etkisi incelendiğinde en iyi NaOH konsantrasyonun %2 olduğu belirlenmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizör kullanıldığında katalizör miktarının artmasıyla birlikte H_2 başlangıç üretim hızının da arttığı belirtilmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü kullanıldığında Sodyum borhidrür etkisi incelendiğinde Sodyum borhidrür konsantrasyonun artmasıyla birlikte H_2 başlangıç üretim hızının ciddi anlamda bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü kullanıp sıcaklık konsantrasyonu incelendiğinde artan sıcaklıkla birlikte H_2 başlangıç üretim hızının da arttığı belirlenmiştir. Sodyum borhidrür hidrolizinde karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü kullanıldığında Sodyum borhidrür hidrürün bozunması 0,2 derecede olduğu ve aktivasyon enerjisi 55,886 kj/mol olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre karbon nanotüp destekli Co-Cr-B katalizörü Sodyum borhidrür PEMFC mobil sistemlerinde kullanılabilir.

Teşekkür
Bu çalışma; Siirt Üniversitesi BAP tarafından **2017-SİÜFEB-27** nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sodyum borhidrür, Hidroliz, Karbon nanotüp destekli, Katalizör

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Alev Aerosol Teknolojisi ile Tek Adımda Ce ve Cu Katkılı TiO_2 nanomalzemelerin Sentezi, Karakterizasyonu Ve Foto-katalitik Performans Testleri

Aslı Onay[1], Bilge Bozkurt[1], Şeniz Özalp Yaman[1], Nesrin E. Machin[1]

[1]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

onayasli.95@gmail.com

Özet

Nano boyuttaki malzemeler sahip oldukları geniş uygulama alanlarından dolayı gelecek vadeden araştırma konuları arasında yer almaktadır. Titanyum dioksit nanopartikülleri (nano-TiO_2), sahip oldukları özelliklerden ve bunun neticesinde oluşan uygulama alanlarından dolayı en önemli nano-malzemelerden birisidir. Yapılan bu çalışmada, nano-TiO_2 bir tür alev aerosol teknolojisi olan Alev Sprey Piroliz (ASP) yöntemi kullanılarak kapalı bir yanma odasında sentezlenmiştir. Katkılamanın titanyum dioksitin fotokatalitik özellikleri üzerindeki etkilerini görmek için TiO_2 farklı miktarlarda seryum (Ce-TiO_2) ve bakır (Cu-TiO_2) ile katkılanmıştır. Kristal yapının fotokatalitik özellikler üzerinde etkili olup olmadığını incelemek üzere, sentezlenen ürünlerin bir kısmına kalsinasyon işlemi uygulanmıştır. Elde edilen ürünlerin karakteristik özellikleri, N_2 adsorpsiyon-desorpsiyon analizi (BET), X-ışını difraktometresi (XRD), yüksek çözünürlüklü transmisyon elektron mikroskobu (HRTEM), ultraviyole-görünür ışık absorpsiyon spektroskopisi (UV-Vis) ve ultraviyole-görünür ışık dağınık yansıma spektroskopisi (UV-Vis DRS) ile incelenmiştir. Karakterizasyon sonuçları, yüksek yüzey alanına sahip polimorfik yapıda ve yüksek kristallikte nano-malzemeler üretildiğini göstermektedir. Hem katkılama miktarındaki artışın hem de kalsinasyon işleminin rutil faz yüzdesinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, katkılama ve kalsinasyon işlemi ile titanyum dioksitin bant boşluğunda az miktarda düşüş gözlemlenmiştir. Fotokatalitik aktivite testleri için, kendi tasarladığımız bir fotokatalitik reaktörde, sentezlenen nano-malzemelerin metilen mavisinin bozunması üzerindeki etkisi, ultraviole bölgede incelenmiş, ve saf titanyum dioksitin fotokatalitik aktivitesi en yüksek malzeme olduğu tespit edilmiştir. Seryum katkılı titanyum dioksitin ise bakır katkılı olandan fotokatalitik olarak daha aktif olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, kalsinasyon işleminin sentezlenen ürünlerin fotokatalitik aktivitelerini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alev sprey piroliz, Nano-TiO_2, Ce-TiO_2, Cu-TiO_2, Fotokatalizör, Fotokatalitik aktivite, Metilen mavisi

Silikotungstik Asit İçerikli Silika-Bakır Mikroküre Katalizörleri ile Sentez Gazından Doğrudan Alternatif Yakıt Dimetil Eter Üretimi

Birce Pekmezci Karaman[1], Nuray Oktar[1], Gülşen Doğu[1], Timur Doğu[2]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

oktarnuray@gmail.com

Özet

Dimetil eter (DME) çevre dostu olması ve üstün yakıt özellikleri ile petrol türevlerine alternatif bir yakıt olarak önem kazanmıştır. Dimetil eter yüksek setan sayısı (55-60) ve LPG ile benzer özellikler taşıması sayesinde dizel alternatifi olarak tanımlanmaktadır. Sentez gazından dimetil eter üretimi reaksiyonunda öncelikli olarak sentez gazından bakır içerikli katalizörler varlığında metanol üretimi gerçekleştirilir. Ardından üretilen metanolden katı asit katalizörleri varlığında metanol dehidrasyon reaksiyonu ile DME üretilir. Bu iki reaksiyonun tek bir reaktörde aynı anda gerçekleşmesi DME'nin doğrudan üretim prosesidir. Sentez gazından doğrudan DME üretimi için metanol sentez ve metanol dehidrasyon katalizörlerini içeren çift fonksiyonlu katalizörler kullanılmaktadır [1]. Bu çalışmada; hem metanol sentez hem de metanol dehidrasyon katalizörlerini yapısında bulunduran çekirdek-kabuk yapısındaki mikroküre katalizörleri sentezlenmiştir. Katalizörlerin çekirdek kısmında bakır içerikli yapı bulunurken kabuk kısmında heteropoliasit(STA) içerikli silika yapıları bulunmaktadır. Silika-bakır içerikli mikroküre katalizörleri(SCMK) modifiye edilmiş mikroenkapsilasyon yöntemiyle sentezlenmiş ve STA (%kütlece 5-25) katalizörün yüzey asiditesinin arttırılması için emdirme yöntemiyle katalizör yapısına ilave edilmiştir. Katalizörlerin aktivite testleri 50 bar ve 275 oC'de gerçekleştirilmiştir. STA içerikli mikroküre katalizörlerin aktivite test sonuçlarına göre katalizör yapısındaki STA miktarı arttırıldığında katalizörlerin DME seçiciliklerinin ve CO dönüşümlerinin arttığı görülmektedir. 5STA@SCMK katalizörünün CO dönüşümü ve DME seçiciliği sırasıyla %35 ve %42 iken 25STA@SCMK katalizörü için %41 ve %56 olarak bulunmuştur. Bu sonuç heteropoliasit miktarı arttırıldığında yüzey asiditesinin (Bronsted asit sitelerinin) artmasıyla açıklanabilir. Ayrıca çift fonksiyonlu katalizörler ile elde edilen sonuçlar metanol sentez-metanol dehidrasyon fiziksel karışım katalizörleri ile karşılaştırıldığında çalışmada hazırlanan katalizörlerin daha yüksek CO dönüşümü ve DME seçiciliği verdiği görülmüştür [2-3]. Bu sonuç, metanol dehidrasyonunda etkin rol oynayan STA'nın silika kapsüllenmiş bakır içerikli katalizöre (çift fonksiyonlu) homojen dağılımının yanısıra dehidrasyondan sorumlu asidik yapıların katalizörün kabuk kısmında bulunması dolayısıyla reaksiyonda üretilen metanolle daha kolay temas ederek DME üretimini hızlandırması ile açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Dimetil eter, Doğrudan sentez, Heteropoli asit, Çekirdek-kabuk

Kaynak:

[1] B.P.Karaman, N. Oktar, G. Dogu, T. Dogu, Bifunctional silicotungstic acid and tungstophosphoric acid impregnated Cu–Zn–Al & Cu–Zn–Zr catalysts for dimethyl ether synthesis from syngas, Catalysis Letters. 5, 9 (2020) 2744-2761

[2] B.P.Karaman, N. Oktar, Tungstophosphoric acid incorporated hierarchical HZSM-5 catalysts for firect synthesis of dimethyl ether, International Journal of Hydrogen Energy. 45, 60 (2020) 34793-34804

[3] A. Bayat, T. Dogu, Optimization of CO2/CO ratio and temperature for dimethyl ether synthesis from syngas over a new bifunctional catalyst pair containing heteropolyacid impregnated mesoporous alümina, Industrial & Engineering Chemistry Research. 55 (2016) 11431-11439

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Alternatif Yakıt Hidrojen Üretiminde Nikel Bazlı Mezogözenekli Al_2O_3 ve $Al_2(SiO_2)_3$ Destekli Katalizörlerin Katalitik Performanslarının Karşılaştırılması

Saleh Ahmat Ibrahim[1], Emine Kaya Ekinci*[1], Birce Pekmezci[1], Nuray Oktar[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

eminekaya@gazi.edu.tr

Özet

Günümüzde dünya nüfusunun artması, endüstrinin hızlı bir şekilde gelişmesine paralel olarak enerji ihtiyacının giderek artması alternatif enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Biyokütleden elde edilen biyoyağın içinde kütlece % 12-15 oranında asetik asit bulunmaktır ve asetik asitin buharlı reformlama reaksiyonuyla hidrojence zengin sentez gazı üretilmektedir. Biyokütlenin reformlanma reaksiyonu ile üretilen sentez gazı enerji ihtiyacının giderilmesi için alternatif bir kaynaktır. Çalışma kapsamında asetik asitten hidrojen üretimi için karbon oluşumuna karşı dirençli Ni içerikli mezogözenekli Al_2O_3 ve aluminasilikat ($Al_2(SiO_2)_3$) destekli katalizörler geliştirilmiştir. Mezogözenekli Al_2O_3 destek malzemesi hidrotermal yöntem ile sentezlenirken aluminasilikat ($Al_2(SiO_2)_3$) destek malzemesi ticari olarak kullanılmıştır. Ayrıca, mezogözenekli alümina destek malzemesinin yapısına hidrojen seçiciliğinin arttırılması için nikelin yanısıra Mg, La, Ce, Ca ve Ru metalleri (kütlece % 5) ıslak emdirme yöntemi ile yüklenmiştir. Sentezlenen katalizörlerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlenmesi için karakterizasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Numunelerin XRD analizi sonucuna göre mezogözenekli Al_2O_3 katalizörünün başarıyla sentezlendiği belirlenmiştir. Mezogözenekli Al_2O_3 ve $Al_2(SiO_2)_3$ malzemelerinin N_2 adsorpsiyon/desorpsiyon analizi sonucu elde edilen izotermleri Tip IV izotermi ile uyumlu olup malzemelerin mezogözenekli yapıda olduğu saptanmıştır. Hazırlanan katalizörlerin katalitik aktivite testleri sürekli akışlı dolgulu reaktör sisteminde 750 ºC reaksiyon sıcaklığında ve 1/2,5 (AA/H_2O) besleme molar oranında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre Ni içerikli Al_2O_3 destekli katalizörlerle yürütülen çalışmada en yüksek hidrojen seçiciliği (% 82) ve asetik asit dönüşümü (% 100) elde edilmiştir. Mezogözenekli alümina katalizörünün yüksek yüzey alanı ve düzgün gözenek çap dağılımı gibi üstün özellikleri ticari katalizöre göre daha yüksek aktivite göstermesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Nikel, Ticari aluminasilikat, Alumina, Asetik asit, Buharlı reformlanma reaksiyonu, Hidrojen

Kaynak:

[1] Cakiryilmaz, N., Arbag, H., Oktar, N., Dogu, G., Dogu, T. (2018). Effect of W incorporation on the product distribution in steam reforming of bio-oil derived acetic acid over Ni based Zr-SBA-15 catalyst, International Journal of Hydrogen Energy, 43(7), 3629-3642.

[2] Karaman, B., Cakiryilmaz, N., Arbag, H., Oktar, N., Dogu, G., Dogu, T. (2017). Performance comparison of mesoporous alumina supported Cu & Ni based catalysts in acetic acid reforming, International Journal of Hydrogen Energy, 42, 26257-26269.

Heterojen Oksidasyon Katalizörleri: İridyum Oksit ve Palladyum Nanopartikülleri ile İmmobilize Edilmiş Seryum Dioksit Mikroküreler

Kadriye Özlem Hamaloğlu[1], Ali Tuncel[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

ozlemnaz@hacettepe.edu.tr

Özet

Soy metal nanopartiküller, farklı katalitik uygulamalarda bir destek malzemesi olmadan katalizör olarak kullanılabilirler. Ancak, soy metal nanopartiküllerin düşük stabiliteleri ve agregasyonlarına bağlı düşük katalitik aktiviteleri nedeniyle tekrar kullanılabilirlikleri mümkün değildir. Bu nedenle, katalitik olarak aktif olan soy metal nanopartiküllerinin reaksiyon ortamında agrege olmaması ve katalizörün reaksiyon ortamından kolayca uzaklaştırılıp yeniden kullanılabilmesi için bu nanopartiküller yüksek yüzey alanlı gözenekli destek malzemeler üzerine immobilize edilebilirler. Bu amaçla yüksek yüzey alanlarına sahip olan silikon dioksit, titanyum dioksit, seryum dioksit ve mangan dioksit gibi farklı eş boyutlu gözenekli mikroküreler sentezlenmiş ve soy metal nanopartiküllerin immobilize edilmesi için destek olarak kullanılmıştır. Eş boyutlu gözenekli inorganik mikrokürelerin sentezi için çok aşamalı sol-jel kalıplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde gözenekli ve eş boyutlu mikrokürelerin elde edilmesi için kalıp malzemesi olarak eş boyutlu metakrilat bazlı polimer mikroküreler kullanılmıştır. Elde edilen inorganik-organik kompozit mikroküreler yüksek sıcaklıklarda kalsine edilerek kompozit mikrokürelerden organik yapı uzaklaştırılmıştır. Daha sonra metal tuzlarının indirgenmesiyle sentezlenen soy metal nanopartikülleri (paladyum ve iridyum oksit nanopartiküller) farklı organik ligandlar ile fonksiyonelleştirilmiş seryum dioksit mikroküreler üzerine immobilize edilmiştir. Son yıllarda literatürde, oksidasyon reaksiyonları için tasarlanan nanopartikül immobilize edilmiş heterojen katalizörler büyük ilgi görmüştür. Bu nedenle elde edilen heterojen katalizörlerin performansları, benzil alkol oksidasyonu ve su oksidasyon reaksiyonlarında incelenmiş ve beklenen katalitik aktiviteleri göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Heterojen katalizörler, Oksidasyon reaksiyonları, Seryum dioksit mikroküreler, İridyum oksit nanopartiküller, Paladyum nanopartiküller

Ni - W Yüklü Mezogözenekli Alümina Katalizörleri Varlığında Karbon Emisyonsuz Hidrojen Üretimi; Mikrodalga Isıtmalı Reaktör

Zehra Özben[1], Birce Karaman[1], Dilek Varışlı[1], Nuray Oktar[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

oktarnuray@gmail.com

Özet

Enerji talebindeki hızlı artış ve fosil kaynakların hızlı tüketimi, yenilenebilir kaynaklardan alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi için çalışmaları hızlandırmıştır. Ayrıca fosil yakıtların kullanımı sırasında açığa çıkan sera gazlarının atmosferde birikimi de yenilenebilir enerji kaynakların kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan biyokütleden elde edilen amonyağın katalitik ayrışması sonucu temiz enerji olarak adlandırılan hidrojen elde edilmektedir. Sıvı amonyak diğer sıvı yakıtlara kıyasla yüksek hidrojen depolama kapasitesi, karbon (COx) ve azotoksit (NOx) emisyonsuz enerji üretimi avantajı gibi üstün özelliklere sahiptir. Çalışma kapsamında amonyaktan hidrojenin yüksek verimle ve ekonomik olarak yüksek teknoloji mikro-dalga reaktör sistemi ile üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu sayede hidrojenin daha az enerji ve yüksek aktivite gösteren katalizörlerle üretimi amaçlanmaktadır. Amonyağın parçalanma reaksiyonu ile hidrojen üretimi için kararlı ve yüksek aktivite gösterecek W içerikli mezogözenekli alümina katalizörleri sentezlenmiştir. Katalizörlerin destek malzemesi olarak mezogözenekli alümina sol-jel yöntemiyle sentezlenmiş ve destek malzemesine W (kütlece %5-15 oranlarında) "one-pot" yöntemi ile yüklenmiştir. Katalizörlerin aktivitelerinin arttırılması için hidrojen üretim reaksiyonunda aktif metal olarak kullanılan Ni ise emdirme yöntemi ile (kütlece %5-15 oranlarında) yüklenmiştir. Hazırlanan katalizörlerin aktiviteleri mikrodalga ve konvansiyonel ısıtma sisteminde test edilmiş ve ısıtma şeklinin hidrojen seçiciliğine etkisi incelenmiştir. Çalışmada 5W@Al_2O_3 katalizörü varlığında %100 amonyak dönüşümü konvansiyonel ısıtma sisteminde 700 °C sıcaklıkta elde edilirken mikrodalga ısıtma sisteminde tam dönüşüme çok daha düşük sıcaklıkta (450 °C) ulaşılmıştır. Mikrodalga ısıtmalı reaktörde reaksiyon için gereken ısının doğrudan katalizöre verilebilmesi ve mikrodalga enerjisi ile sıcak bölgelerin ('hot spot') oluşumu konvansiyonel sistemlere göre daha düşük sıcaklıklarda daha yüksek dönüşüm değerlerinin elde edilmesini sağlamıştır. Ayrıca nikel yüklemesi (15Ni-5W@Al_2O_3) de amonyak dönüşümünü arttırıcı nitelikte olmuş ve daha düşük sıcaklıklarda amonyak dönüşümünü önemli derecede artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alümina, Nikel, Tungsten, Mikrodalga, Amonyak, Hidrojen

Kaynak:

[1] Varisli, Dilek, Cansu Korkusuz, and Timur Dogu. "Microwave-assisted ammonia decomposition reaction over iron incorporated mesoporous carbon catalysts." Applied catalysis B: environmental 201 (2017): 370-380.

[2] Seyfeli, Rukan Can, and Dilek Varisli. "Ammonia decomposition reaction to produce COx-free hydrogen using carbon supported cobalt catalysts in microwave heated reactor system." International Journal of Hydrogen Energy 45.60 (2020): 34867-34878.

[3] Varisli, Dilek, and Nalan Gulcin Kaykac. "Hydrogen from ammonia over cobalt incorporated silicate structured catalysts prepared using different cobalt salts." International Journal of Hydrogen Energy 41.14 (2016): 5955-5968.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Elektrokatalitik Amonyak Üretimi İçin Mayenit Katalizörünün Sentezi ve Karakterizasyonu

Büşra Eryıldırım[1], Merve Çelik[1], Onur Öztürk[2], Nuray Oktar[1], Doruk Doğu[2,3]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Atılım Üniversitesi, Metalurji Ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[3]*Atılım Üniversitesi, Metal Şekillendirme Mükemmeliyet Merkezi, Ankara*

busra_eryildirim@hotmail.com

Özet

Amonyak enerji, soğutma, tekstil, gübre, ilaç gibi sektörlerde, temizlik ürünlerinin, azot içeren kimyasalların ve patlayıcıların üretiminde geniş bir kullanım alanına sahip, dünya çapında üretim kapasitesi en yüksek kimyasallardan biridir. Amonyak sadece bir hammadde olarak değil, aynı zamanda yüksek hidrojen içeriği, karbon içermemesi, depolanması ve taşınmasının kolay olması ve doğrudan amonyak yakıt hücreleri için yakıt olarak kullanılma potansiyeli ile sürdürülebilir bir enerji taşıyıcısı olarak da kabul edilmektedir [1-3]. Amonyak geleneksel olarak Haber-Bosh süreci ile üretilmektedir. Haber-Bosh sürecinin yüksek basınç (200-250 bar) ve yüksek sıcaklık (450-500 °C) gereksinimi, termodinamik sınırlamaları ve çevresel sorunları nedeniyle alternatif amonyak üretim süreçlerine olan ilgi artmıştır. Amonyak üretimi için en umut verici alternatif yöntemlerden biri, termodinamik sınırlamayı, yüksek çalışma basınçlarını ortadan kaldırarak yüksek enerji verimliliği sağlayan ve aynı zamanda reaktör tasarımını basitleştiren katı hal elektrolitleri kullanılan elektrokatalitik amonyak üretim sürecidir [2-4]. Elektrokatalitik amonyak üretimi termodinamik sınırlamaları ortadan kaldırarak atmosferik basınçlarda amonyak üretimi açısından umut vadetse de amonyak üretiminde katalitik olarak aktif ve elektriksel iletkenliğe sahip katalizörlerin geliştirilmesi önemlidir. Bu çalışmada, YSZ elektrolit varlığında oksit iletken elektrolit sisteminde amonyak üretimi için kullanılabilecek bir katalizör geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Geliştirilecek olan katalizörün amonyak üretim reaksiyonunda aktif olması, yüksek oksijen iyon iletkenliğine sahip olması, çalışma koşullarında kararlı olması, yeterli düzeyde elektrik iletkenliğine sahip olması ve termal genleşme katsayısının kullanılacak olan YSZ elektrolitine yakın bir değere sahip olması gerekmektedir. Mayenit ($Ca_{12}Al_{14}O_{33}$) minerali bu özelliklere sahip olma potansiyeli ile anot katalizörü olarak umut vadetmektedir [5,6]. Gerçekleştirilen çalışmada, mayenit katalizörü sol-jel yöntemi ile sentezlenmiştir. Hazırlanan katalizörlerin yapısal ve fiziksel özellikleri TG, XRD ve N_2 adsorpsiyon-desorpsiyon analizleriyle belirlenmiştir. TG analizi sonucunda mayenit yapısının oluşmasında önemli bir aşama olan kalsinasyon sıcaklığı, XRD analizi sonucunda sentezlenen malzemenin kristal yapısı ve N_2 adsorpsiyon-desorpsiyon analizi ile yüzey alanı ve gözenek yapısı belirlenmiştir.

Teşekkür:
Bu çalışma TÜBİTAK BİDEB-2232 programı kapsamında desteklenmektedir (Proje no: 118C237).

Anahtar Kelimeler: Amonyak, Elektrokatalizör, Mayenit

Kaynak:

[1] M. Arif, G. Yasin, L. Luo, W. Ye, M. A. Mushtaq, X. Fang, X. Xiang, S. Ji, D. Yan, Hierarchical hollow nanotubes of NiFeV-layered double hydroxides@CoVP heterostructures towards efficient, pH-universal electrocatalytical nitrogen reduction reaction to ammonia, Appl. Catal. B Environ. 265 (2020) 118559.
[2] S. Giddey, S. P. S. Badwal, A. Kulkarni, Review of electrochemical ammonia production technologies and materials, Int. J. Hydrogen Energy. 38 (2013) 14576-14594.
[3] S. Gunduz, D. J. Deka, U. S. Ozkan, A review of the current trends in high-temperature electrocatalytic ammonia production using solid electrolytes, J. Catal. 387 (2020) 207-216.
[4] G. Duan, Y. Chen, Y. Tang, K. A. M. Gasem, P. Wan, D. Ding, M. Fan, Advances in electrocatalytic ammonia synthesis under mild conditions, Prog. Energy Combust. Sci. 81 (2020) 100860.
[5] J. T. S. Irvine, A. R. West, Ca12AI14O33 - A possible high-temperature moisture sensor, J. Appl. Electrochem. 19 (1989) 410-412.
[6] S. N. Ude, C. J. Rawn, R. A. Peascoe, M. J. Kirkham, G. L. Jones, E. Andrew Payzant, High temperature X-ray studies of mayenite synthesized using the citrate sol–gel method, Ceram. Int. 40 (2014) 1117-1123.

Nikel-Demir Esaslı Katalizörlerin Aktivitelerinin Kükürt Varlığında Metanın Kuru Reformlanma Reaksiyonunda İncelenmesi

Ayşe Genç[1], Hüseyin Arbağ[1], Hacı Mehmet Taşdemir[1], Nail Yaşyerli[1], Sena Yaşyerli[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

aysegenc.km@gmail.com

Özet

Biyogaz düşük maliyetli, yenilenebilir ve sürdürülebilir oluşundan dolayı alternatif enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Biyogaz içerisinde %50-80 metan ve %20-50 karbondioksit gazları ile birlikte ppm seviyesinde hidrojen sülfür gazı bulunmaktadır [1]. Biyogaz içerisinde bulunan metan ve karbondioksit kuru reformlanma reaksiyonu ile sentez gazına dönüşebilmektedir. Katalizör yardımıyla gerçekleşen kuru reform reaksiyonu, sera etkisine neden olan metan ve karbondioksitin kullanılabilir kimyasal ürünlere dönüştürülmesi nedeniyle önem taşımaktadır [2]. Katalizör seçimi metanın kuru reformlanma reaksiyonu için oldukça önemlidir [3]. Literatürde biyogazın kuru reform reaksiyonu ile ilgili birçok çalışma yapılmış olup hidrojen sülfür varlığında yürütülen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada alümina destekli tek metalli nikel (kütlece %3) ve iki metalli nikel-demir (kütlece%3-%1) katalizörleri emdirme yöntemiyle sentezlenmiştir. Yüksek termal kararlılığa sahip mezogözenekli alümina sentezi için sol-jel yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan katalizörlerin reaksiyon öncesi ve/veya reaksiyon sonrası Termogravimetrik Analiz (TGA/DTA), X-Işını Kırınım Deseni Analizi (XRD), Taramalı Elektron Mikroskopisi ve Enerji Dispersif X-Işını Spektroskopisi Analizleri (SEM-EDX), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi Analizleri (FTIR) incelenmiştir. Sentezlenen bu katalizörlerin metanın kuru reformlanma reaksiyonunda farklı derişimlerde (2 ppm ve 50 ppm) H_2S varlığında ve H_2S bulunmayan ortamda aktiviteleri 750 ºC' de incelenmiştir. Hidrojen sülfür bulunmayan ortamda gerçekleştirilen katalitik aktivite sonuçları incelendiğinde tek metalli nikel katalizöründe reaksiyon sonrası karbon oluşumu tespit edilirken, yapıya demir ilavesi katalizörde karbon oluşumunun önüne geçmiştir. Gaz karışımında H_2S yokken yapılan aktivite çalışmaları sonucunda mezogözenekli alümina destekli nikel katalizörü % 72 metan dönüşümü ile yüksek bir aktivite göstermiş, yapıya demir ilavesinin katalizör başlangıç aktivitesinde düşüş gözlenmiştir. 2 ppm H_2S varlığında yürütülen aktivite testlerinde kütlece %1 Fe ilavesiyle nikel katalizörün deaktive olma hızı tek metali nikel katalizöre göre daha hızlı gerçekleşmiştir. Farklı derişimlerdeki H_2S varlığında gerçekleştirilen testler sonucunda katalizörlerin 2 ppm H_2S düzeyindeki gaz karışımına karşı direnç gösterirken 50 ppm H_2S varlığında aktivitesinin hızla düştüğü gözlenmiştir.

Teşekkür: TÜBİTAK'a (218M380) proje desteklerinden dolayı teşekkür ediyoruz.

Anahtar Kelimeler: Metan reformlanması, Nikel-Demir, H2S

Kaynak:

[1] H. Arbag, H. M. Tasdemir, Y. Yagizatli, M. Kucuker, S. Yasyerli, Effect of preparation technique on the performance of Ni and Ce incorporated modified alumina catalysts in CO2 reforming of methane, Catalysis Letters, article in press. (2020)

[2] H. Arbag, Effect of impregnation sequence of Mg on performance of mesoporous alumina supported Ni catalyst in dry reforming of methane, International Journal of Hydrogen Energy. 43(13) (2018) 6561–6574.

[3] B. Erdogan, H. Arbag, N. Yasyerli, SBA-15 supported mesoporous Ni and Co catalysts with high coke resistance for dry reforming of methane, International Journal of Hydrogen Energy. 43(3) (2018) 1396–1405.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sütunlu Kil Destekli Silikatungstik Asit Katalizörlerin Sentezi ve Etanol Dehidrasyon Reaksiyonlarında Aktivite Testi

Gülce Açıl[1], Suna Balcı[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

gulceacil@gmail.com

Özet

Petrokimya türevi organiklerin üretiminde etanol ve metanol gibi düşük karbon zincirli alkollerin dehidrasyonu ucuz hammadde kaynağı olarak dikkati çekmektedir. Katalizör özellikleri son ürün çeşitliliğinde en az alkol çeşidi kadar önem taşımaktadır. Etanol biyo-üretim avantajı ile çevreci bir hammaddedir. Bu çalışmada etanol dehidrasyon reaksiyonu ile petrokimya sanayisinin %75'inin hammaddesi olan etilen ve dizel yakıtlarda ateşleme katkı maddesi olarak kullanılan yeşil yakıt alternatifi dietil eter (DEE) üretiminde katalizör sentez parametreleri ve reaksiyon şartlarının etkisi incelenmiştir. Asit merkezleri üzerinden yürüdüğü bilinen bu reaksiyon için yüksek Bronsted asitliğine sahip olan heteropoli asitler (HPA) uygun bir katalizör olmakla birlikte, desteksiz kullanımlarında düşük yüzey alanı, sıcaklık sınırlamaları ve polar ortamda çözünme gibi dezavantajlar içermektedir. Düzenli gözenek yapısı, yüksek yüzey alanı ve Lewis asitliğine sahip sütunlu kil (SK) ve HPA yapıların üstün özelliklerinin birleştirildiği katalizörler hidrotermal yöntemle literatürde ilk olarak sentezlenmiştir. HPA kaynağı olarak silikatungstik asit (STA; $H_4[W_{12}SiO_{40}]$), kil minerali olarak Hançılı yöresi beyaz bentonit kili kullanılmıştır. Farklı W/Al oranında (0,25-1,0) sentezlenen katalizörler farklı sıcaklıklarda (300-500°C) kalsine edilmiştir. STA'nın tampon çözeltide izole edilmesinin etkisi de incelenmiştir. XRD, STA yüklemesi ile SK yapısının bozulmadığını, N_2 adsorpsiyon/desorpsiyonu yüksek yüzey alanı değerlerine ulaşıldığını ve homojen gözenek dağılımı olduğunu göstermiştir. Piridin adsorpsiyonu ve farklı sıcaklıklarda desorpsiyonu sonrası alınan FTIR spektrumlarından Lewis ve Bronsted asit merkezlerinin varlığı görülmüş ve tüm katalizörlerde Lewis asitliğinin baskın olduğu belirlenmiştir. Katalizörlerin buhar fazında etanol dehidrasyonu reaksiyonunda aktivite testleri diferansiyel reaktörde yürütülerek, ürün bileşimi reaktör çıkışına bağlanan alev iyonlaşma dedektörü ile donatılmış gaz kromatografisi ile belirlenmiştir. 300 °C'de kalsine edilen katalizörler içerisinde en yüksek dönüşüm değerine (%88) düşük W/Al oranında sentezlenen katalizör ile ulaşılmıştır. 300 °C reaksiyon sıcaklığına kadar yine 300 °C'de kalsine edilen katalizörlerle daha yüksek dönüşüm değerleri elde edilirken, daha yüksek reaksiyon sıcaklıklarında neredeyse tam dönüşüme ulaşılmıştır. Tüm katalizörlerde düşük reaksiyon sıcaklıklarında DEE elde edilirken, reaksiyon sıcaklığı artışı ile ana ürün etilen olmuştur. STA'nın tampon çözeltisinde izolasyonu sonrası sentezle en yüksek W'in elde edildiği katalizörde düşük sıcaklıklarda asetaldehit seçiciliği beklenildiği gibi yüksek bulunmuştur. 200 °C reaksiyon sıcaklığı üzerinde tüm katalizörlerde etilen seçiciliği 0,90 civarında bulunmuştur. Sonuçlar literatürle uyumlu olarak Bronsted asit merkezlerinin DEE oluşumu, Lewis asit merkezlerinin ise etilen oluşumu için etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sütunlu kil, Heteropoli asit, Hidrotermal sentez, Etanol dehidrasyon reaksiyonu

Mikrodalga Isıtmalı Reaktörde Alümina Destekli Molibden Katalizörler Varlığında Amonyağın Hidrojene Dönüşümünün İncelenmesi

Zehra Nur Topal[1], Rukan Can Seyfeli[2], Dilek Varışlı[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Samsun*

dilekvarisli@gazi.edu.tr

Özet

Son dönemlerde enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil kaynak kullanımının yarattığı CO_x emisyonuna bağlı olarak oluşan çevre sorunları büyük kaygı uyandırmaktadır. Hidrojen pek çok kaynaktan elde edilebilen, enerji içeriği yüksek, yanması sonucu su açığa çıkaran; çevreye uyumlu bir alternatif enerji kaynağıdır. Özellikle PEM yakıt hücresi uygulamaları için yüksek saflıkta hidrojen üretmek önemli bir hususdur [1-4]. Bu çalışma kapsamında, amonyaktan CO_x emisyonu olmaksızın hidrojen üretimi için alümina destekli düzenleyici katkılı ve katkısız molibden katalizörler geliştirilmiştir. Molibden literatürde bu reaksiyon için aktif bir metal olarak bildirilen ve oldukça pahalı rutenyuma göre ucuz bir alternatiftir. Destek malzemesi olarak seçilen Alumina (Al_2O_3) ticari olarak temin edilmiş olup, molibden öncül maddesi desteğe ıslak emdirme yöntemiyle (kütlece %5,10,15) yüklenmiştir. Düzenleyici katkısıyla hazırlanan katalizörlerde molibden kütlece %10'da tutulup, düzenleyici olarak kalsiyum tuzu kullanılmıştır. Sentezlenen alumina destekli molibden katalizörlerin katalitik aktiviteleri, kalsinasyon ve indirgeme işlemlerini takiben hem mikrodalga ısıtmalı sistemde hem de geleneksel ısıtmalı sistemde 36,000 ml/gkat.sa saf amonyak akışı altında test edilmiştir. Geleneksel sistem, 550 °C'nin altındaki sıcaklıklarda ihmal edilir düzeyde amonyak dönüşümü verirken, reaksiyon sıcaklığında ve metal yükündeki artış dönüşümün artmasını sağlamıştır. En yüksek aktivite değerinin kütlece %10'luk metal yüklemesine sahip katalizörle elde edilmiş olması yüksek metal yüklemesinin topaklanmaya ve düşük yüzey alanına neden olarak aktiviteyi düşürdüğüne işaret etmiştir. Mikrodalga ısıtmalı sistemde 300 °C'de amonyak dönüşümünün gözlenmesi ve toplam dönüşüme 400 °C'de dahi ulaşılabilmesi, mikrodalga enerjisinin aktif bileşenlere direk olarak iletimi ile reaksiyon için gerekli ısının hacimsel ve seçici olarak kısa süre içinde elde edilmesi, ısı kaybının olmaması ve mikroplazma olarak tanımlanan sıcaklıkları yığın fazdan yüksek olan sıcak nokta oluşumları ile gerçekleştirilmiştir [5]. Reaksiyonda kullanılan katalizörlerin XRD analizleri mikrodalga enerjisinin kristal yapısında bir değişlik yapmadığını göstermiştir. Katalizör yapısına kütlece %4 kalsiyum eklemesinin katalizörün mikrodalga ısıtmalı sistemde 250-350 °C aralığında katalitik aktivitesinde iyileştirme sağlarken, 350°C ve üzerinde bir değişiklik yapmadığı belirlenmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP06/2019-19 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Molibden, Alümina, Düzenleyici, Amonyak parçalanması, Mikrodalga, Hidrojen

Kaynak:

[1] S.Mukherjee, S.V.Devaguptapu, A.Sviripa, C. R.F.Lund, G.Wu, Low Temperature Ammonia Decomposition Catalysts For Hydrogen Generation, Applied Catalysis B: Enviromental 226(2018)162-181

[2] K. E. Lamb, M. D. Dolan, D. F. Kennedy, Ammonia For Hydrogen Storage; A Review Of Cataytic Ammonia Decomposition And Hydrogen Seperation And Purification, International Journal Of Hydrogen Energy 44(2019)3580-3593

[3] W. Zhijian, T.Youkun , S. Jing , Z. Yinghui , S.Hengzhi, Ammonia As An Effective Hydrogen Carrier And A Clean Fuel For Solid Oxide Fuel Cells, Energyconvesion And Management 228(2021)113729

[4] S.F.Yin, B.Q.Xu, X.P.Zhou, C.T.Au, A Mini Review On Ammonia Decomposition Catalyst For On Site Generation Of Hydrogen For Fuel Cell Applications, Applied Catalyst A: General 277 (2004)1-9

[5] M.Guler, T.Dogu, D.Varisli,Hydrogen Production Over Molybdenum Loaded Mesoporous Carbon Catalyst İn Microwave Heated Reactor System, Applied Catalysis B: Enviromental 219(2017)173-182

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Süperkritik Su Oksidasyonuyla Metal Kesme Sıvısının Katalitik Arıtımı

Murad Rahimov[1], Mesut Akgün[1]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

murad.rahimov.b0329@bhos.edu.az

Özet

Metal parçaları üretimi ve talaşlı imalat endüstrilerinde, yağlama ve soğutma maksadıyla Metal Kesme Sıvıları (MKS) kullanılmaktadır. Yüksek üretim hızında verimli ve daha uzun ömürlü olması için MKS'na köpük önleyici, oksidasyon önleyici, korrozyon önleyici katkı maddeleri, biositler ve fungisitler gibi farklı kimyasallar karıştırılmaktadır ve içerisinde bulundurduğu yağ ve katkı maddelerinden dolayı çevre için zararlıdır. MKS'nın çevreye atılmadan önce arıtılması zorunludur ve arıtım için birçok farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerin bazıları çevre dostu değil, bazıları ise verimsiz ve aynı zamanda pahalıdır. MKS'nın arıtımı için alternatif yöntemlerden birisi de süperkritik su oksidasyonu (SKSO) yöntemidir. Diğer yöntemlerle kıyaslandığında SKSO düşük maliyetli, yüksek verimli ve çevre dostu bir teknolojidir. Bu çalışmada metal kesme sıvılarının Ru/Al_2O_3 ve Pt/Al_2O_3 katalizörleri kullanılarak süperkritik su oksidasyonu yöntemiyle katalitik arıtımı araştırılmıştır. İki farklı katalizör eşliğinde sıcaklığın (400-600°C), basıncın (20 – 35 MPa) ve reaksiyon süresinin (60 - 150 s) arıtım verimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Optimum reaksiyon koşullarının 500 °C sıcaklık, 60 s reaksiyon ve 25 Mpa basınç olduğu saptanmıştır. 450-5°C 0°C sıcaklık aralığında arıtım veriminde büyük bir artış olmuş, 60 s reaksiyon süresi ve 25 Mpa basınçta, Pt/Al_2O_3 ve Ru/Al_2O_3 katalizörleri için toplam organik karbon (TOK) temelinde arıtım verimi sırasıyla %30'den %55'e ve %62'den %72'ye yükselmiştir. 600 °C sıcaklıkta her iki katalizör için %90'ın üzerinde dönüşüm elde edilmiştir. Reaksiyon süresinin arıtım verimi üzerinde etkisinin çok az olduğu tespit edilmiştir. Basınç artışının arıtım verimine etkisinin ters yönde olduğu gözlenmiştir. Optimum koşullar saptandıktan sonra metal kesme sıvısının başlangıç TOK konsantrasyonun etkisi araştırılmış ve arıtım verimine etkisinin düşük olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda, oksitleyici madde kullanarak arıtım gerçekleştirilmiş ve MKS'nın başlangıç konsantrasyonunun iki katı miktarında oksitleyici madde kullanıldığında %99 arıtım verimi elde edilmiştir. Ru/Al_2O_3 katalizörü kullanımının Pt/Al_2O_3 katalizörüne göre daha yüksek arıtım verimi sağladığı gözlenmiştir. Elde edilen veriler kullanılaraktan reaksiyon kinetiği modeli oluşturulmuş ve deney verileri ile model verileri karşılaştırıldığında %95'in üzerinde bir korelasyon katsayısı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süperkritik su, Katalitik süperkritik su oksidasyonu, Metal kesme sıvısının arıtımı

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

İndirgenmiş Grafen Oksit Destekli Fe-Ce Bimetalik Nanopartikül Kompozit Malzemesinin Sentezi ve P-nitrofenolün Heterojen Fenton-benzeri Reaksiyon ile Degradasyonunda Katalizör Olarak Kullanımı

Memduha Ergüt[1], Ayla Özer[1]

[1]*Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,mersin*

memduha.ergut@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, öncelikle modifiye Hummers yöntemi ile grafen oksit (GO) destek malzemesi sentezlenmiş daha sonra birlikte çöktürme yöntemi ile indirgenmiş grafen oksit destekli demir-seryum bimetalik nanopartikül (r-GO/Fe-CeNPs) kompozit malzemesi hazırlanmıştır. Sentezlenen GO'nun ve kompozit malzemenin (r-GO/Fe-CeNPs) FT-IR, XRD, ve SEM analizleri ile karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ise sentezlenen kompozit malzemenin *p*- nitrofenolün (*p* -NP) heterojen Fenton-benzeri reaksiyon ile degradasyonunda katalizör olarak kullanılabilirliği ve Fenton-benzeri reaksiyon sürecini etkileyen parametreler olan başlangıç pH'sı, başlangıç *p*- NP derişimi, katalizör derişimi, H_2O_2 derişimi, ve sıcaklığın etkisi araştırılmıştır.

GO'nun FT-IR analiz sonucuna göre elde edilen pik ve titreşimlerin GO'ya özgü fonksiyonel gruplara ait olduğu belirlenmiştir. XRD analiz spektrumundan elde edilen karakteristik piklerin yine grafen oksite özgü karakteristik pikler olduğu belirlenmiştir. SEM görüntülerinden ise, GO'nin katmanlı ve homojen bir yüzeye sahip olduğu görülmüştür. Fe-Ce NPs ve r-GO/Fe-CeNPs'nin FT-IR spektrumunda CeO ve Fe nanopartiküllerine ait karakteristik bantların elde edilmesi, sentezlenen kompozit malzemenin demir oksit ve seryum oksit içerdiğini göstermiştir. Fe-Ce NPs'nin XRD spektrumunda kübik spatial manyetit (Fe_3O_4) ve florit-benzeri kristal yapıdaki CeO_2 ye ait karakteristik kırınım pikleri ve kristal düzlemleri elde edilmiştir. r-GO/Fe-CeNPs'nin XRD spektrumunda yapıya indirgenmiş grafen oksitin eklenmesi kristal fazın değişimine ve yapının amorf özellik göstermesine neden olmuştur. Farklı büyütme oranlarında elde edilen r-GO/Fe-CeNPs 'lere ait SEM görüntülerinde ise indirgenmiş grafen oksit üzerine dağılmış çiçek benzeri ve aglomere olmuş küresel nanopartiküllerin oluştuğu görülmüştür.

r-GO/Fe-CeNPs'nin katalizör olarak kullanılması ile heterojen Fenton-benzeri reaksiyon ile sulu ortamdan *p*-nitrofenolün degradasyonunda, başlangıç pH'sının etkisi 3,0 – 5,0 aralığında araştırılmış; en yüksek degradasyon verimi başlangıç pH=3,0 değerinde elde edilmiştir. Başlangıç p-NP derişiminin etkisi 25-150 mg/L aralığında araştırılmış; en yüksek degradasyon verimi 25 mg/L ve 50 mg/L başlangıç p-NP derişimlerinde elde edilmiştir. Katalizör derişiminin etkisi 0.25 – 2 g/L derişim aralığında incelenmiştir. 0.5 g/L katalizör derişimi optimum katalizör derişimi olarak belirlenmiştir. H_2O_2 derişiminin etkisi 20 mM – 100 mM derişim aralığında araştırılmış; optimum H_2O_2 derişimi ise 30 mM olarak seçilmiştir. Ayrıca kontrol deneylerinde herhangi bir giderim elde edilememiştir. Sıcaklık etkisi 25 – 65 °C sıcaklık aralığında araştırılmış, optimum sıcaklık 65°C olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, sentezlenen indirgenmiş grafen oksit destekli demir-seryum bimetalik nanopartikül kompozit malzemesinin *p*- nitrofenolün heterojen Fenton-benzeri reaksiyon ile gideriminde etkin bir katalizör olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İndirgenmiş grafen oksit, Demir-seryum bimetalik nanopartikül, p-nitrofenol, Heterojen fenton-benzeri degradasyon, Kompozit malzeme

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Cu - Zeolit Kaplı Monolit Reaktörlerde Amonyak - Seçici Katalitik İndirgeme Süreci ile Azot Oksit Gideriminin Detaylı Kinetik Modellenmesi

Selmi Erim Bozbağ[1], Tarık Bercan Sarı[1], Deniz Şanlı Yıldız[2], Barkın Özener[2], Can Erkey[1]

[1]*Koç Üniversitesi, Kimya ve Biyoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*Ford Otosan Ar - Ge Merkezi, İstanbul*

sbozbag@ku.edu.tr

Özet

NH_3-Seçici Katalitik İndirgeme (NH_3-SCR) süreci azot oksitlerin (NOx) motor sonrası gideriminde pek çok ticari araç üreticisi tarafından kullanılmakta olan bir teknolojidir. Bu süreçte, motordan çıkan NOx ile SCR reaktörü önüne püskürtülen üre çözeltisinin termolizi ile oluşan NH_3, katalitik reaksiyonlara girmekte ve sonuç olarak NOx giderimi sağlanmaktadır. Çeşitli alan hızı, sıcaklık ve besleme konsantrasyonlarında reaktörün NOx giderme performansının tahmin edilmesi hem katalizör seçimi hem de SCR reaktörlerinin tasarım, kontrol ve kalibrasyonu için çok önemli bir husustur. Bu bağlamda, bu sürecin yatışkın olmayan hal kinetik modellenmesi son derece önemli ekonomik faydalar getirebilmektedir. Bu tür modellerin yüksek kesinlik ile geliştirilebilmesi için SCR mekanizmasının modellere gerçekçi şekilde dahil edilmesi gerekmektedir. Cu-zeolitlerde ve özellikle de yüksek SCR performansı ve hidrotermal yaşlanmaya dayanımı ile öne çıkan Cu-şabazitte SCR katalitik mekanizması çok karışıktır ve bu zeolitin 6 ve 8 üyeli halkalarında bulunan ve sırası ile ZCuOH ve Z_2Cu diye tanımlanan aktif sitelerin dahil olduğu indirgenme-yükseltgenme reaksiyonları meydana gelmektedir. Ancak bu iki aktif sitenin etkinliklerinin bir arada modellendiği detaylı bir kinetik modelleme çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Cu-zeolit kaplı monolit reaktörler kullanılarak NH_3-SCR ve ilgili reaksiyonlar (NH_3 adsorpsiyonu, desorpsiyonu, oksidasyonu, NO oksidasyonu, Standart SCR ve Hızlı SCR) deneysel olarak 120-600 ^{o}C sıcaklık, 40000-60000 sa^{-1} alan hızı aralıklarında ve motor çıkış koşullarına benzeyen besleme koşullarında incelenmiş ve laboratuvar ölçekli deney verileri kullanılarak tek siteli ve literatürde ilk defa olmak üzere çoklu aktif sitelerden oluşan detaylı kinetik modeller geliştirilmiştir. Tek site ve çok siteli detaylı kinetik modellerin deneysel reaktör çıkış NO, NH_3, NO_2 ve N_2O konsantrasyonlarını benzetme etkinlikleri karşılaştırılmış ve bu modelleri kullanmanın doğurguları belirlenmiştir. Genel olarak, iki tür modelin de deneysel verileri iyi bir şekilde tasvir ettiği belirlenmiştir. Ancak, ZCuOH ve Z_2Cu aktif sitelerinin birlikte bulunduğu kinetik modellerin tek siteli kinetik modellere göre özellikle yatışkın hal davranışlarını çok daha iyi benzettiği sonucuna varılmıştır. Model performansları, dinamometre ortamında gerçekleştirilen testlerde de değerlendirilmiş ve gerçek boyutlu reaktör performansını benzetmede çok yüksek etkinlik gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: NH_3-SCR, NOx, Detaylı kinetik model, Monolit reaktör, Cu-zeolit

Mezogözenekli Karbon Sentezi ve Formik Asitten Hidrojen Üretimi

Nisa Özben[1], Dilşad Dolunay Eslek Koyuncu[1], Kırali Mürtezaoğlu[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Ankara*

deslek@gazi.edu.tr

Özet

Giderek artan nüfus, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler alternatif ve sürdürülebilir temiz enerji arayışlarına hız kazandırmıştır. Fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltacağına inanılan hidrojen önemli bir enerji taşıyıcısıdır. Hidrojenin depolanma zorluğu son yıllarda yapılan çalışmaların biyokütleden hidrojen üretimine odaklanmasına neden olmuştur. Bu şekilde hem bir atığın değerlendirilmesiyle çevrenin korunması hem de alternatif temiz enerjinin elde edilmesi mümkün olmaktadır. Bu çalışmada, biyokütlenin pirolizi sonucu elde edilen formik asidin parçalanmasıyla hidrojen üretiminde kullanmak üzere mezogözenekli karbon malzemesi geliştirilmiştir. Formik asidin (FA) parçalanmasında, dehidrojenasyon ve dehidrasyon reaksiyonları gerçekleşmektedir. Her iki reaksiyon da endotermik olup dehidrojenasyon reaksiyonunda; CO_2 + H_2 oluşumu gerçekleşirken dehidrasyon reaksiyonunda CO + H_2O oluşmaktadır. Çalışmada ilk olarak hidrotermal yöntemle mezogözenekli silika yapısında olan SBA-15 malzemesi hazırlanmıştır. Mezogözenekli karbon ise SBA-15'in şablon olarak kullanılmasıyla sert şablon yöntemiyle hazırlanmıştır. Sert şablon yöntemi; SBA-15 şablonunun gözeneklerinin bir karbon kaynağıyla doldurulması, inert gaz akımında karbonizasyon ile karbon-silika hibrit yapısının oluşması ve silikanın yapıdan uzaklaştırılmasıyla mezogözenekli karbon yapısının elde edilmesini içermektedir [1]. SBA-15 şablon malzemesinin dar açılı X-ışını kırınım desenlerinde (XRD) 2θ=0,93°, 1,55°, 1,78° açı değerlerinde SBA-15 yapısının karakteristiği olan ve (100), (110), (200) Miller indislerini ifade eden pikler elde edilmiştir [2]. Mezogözenekli karbon malzemesinin XRD desenlerinde aynı miller indislerinde CMK-3 türü 2D-hekzagonal yapıya ait karakteristik pikler izlenmiştir [3]. Gözenek yapısının değerlendirildiği N2 adsorpsiyon-desorpsiyon analizinde SBA-15 şablon malzemesi mezogözenekli yapının göstergesi olan Tip-IV türü izoterm davranışı sergilemiştir. Bu malzemenin yüzey alanı, gözenek hacmi ve ortalama gözenek çapı değerleri sırasıyla 768 m^2/g, 1,23 cm^3/g ve 6,6 nm olarak bulunmuştur. Mezogözenekli karbon malzemesinin N_2 adsorpsiyon-desorpsiyon analizinde Tip-IV türü izoterm davranışı göstermesi düzenli mezogözenekli yapının başarıyla sentezlendiğini doğrulamıştır. Çalışmanın devamında hazırlanan yüksek yüzey alanına sahip malzeme formik asidin parçalanmasıyla hidrojen üretimi reaksiyonunda test edilmiştir. Reaksiyon çalışmaları sürekli akış dolgulu yatak reaktör sisteminde, 200-350 °C sıcaklık aralığında, 0,05 g katalizör kullanılarak 27000 ml/s.gkat. boşluk hızı değerinde ve Formik asit/Argon=1/2 gaz karışım oranında gerçekleştirilmiştir. En yüksek aktivite (%100 FA dönüşümü, H_2/CO=0,5) 250 °C sıcaklıkta elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: SBA-15, CMK-3, Mezogözenekli Karbon, Formik Asit, Hidrojen

Kaynak:

[1] Koyuncu, Dilsad Dolunay Eslek, and Mujgan Okur. "Removal of AV 90 dye using ordered mesoporous carbon materials prepared via nanocasting of KIT-6: Adsorption isotherms, kinetics and thermodynamic analysis." Separation and Purification Technology 257 (2021): 117657.

[2] Khanh Nguyen, Quach Nguyen, et al. "Synthesis and characterization of mesoporous silica SBA-15 and ZnO/SBA-15 photocatalytic materials from the ash of brickyards." Journal of Chemistry 2020 (2020).

[3] Saikia, Diganta, et al. "A comparative study of ordered mesoporous carbons with different pore structures as anode materials for lithium-ion batteries." Rsc Advances 5.53 (2015): 42922-42930.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kobalt Yüklemeli Silika Kserojellerin Sentezi ve Amin Modifikasyonu

Filiz Aktı[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

filizakti@hitit.edu.tr

Özet

Silika kserojel destekli kobalt esaslı katalizörler sol-jel yöntemi kullanılarak sentezlenmiştir. Silika kaynağı olarak TEOS (tetraetil ortosilikat), kobalt kaynağı olarak kobalt klorür kullanılmıştır. TEOS etil alkol-su karışımı içerisinde çözülmüş ve sentez çözeltisine Co/Si mol oranı 0,05 olacak şekilde kobalt klorür eklenilmiştir. Çözeltinin pH'ı 2 olacak şekilde HCl asit ile ayarlanmış ve karışım 37 ^{o}C'de 1 saat karıştırılmıştır. Daha sonra karışıma amonyak çözeltisi eklenilmiştir. Amonyak eklenir eklenmez karışım hemen teflon kaplı bir otoklava alınmış ve 2 gün 80 °C'de etüvde bekletilmiştir. Elde edilen katı jel oda sıcaklığında kurutulmuştur. Amin modifikasyonu için APTES (3-aminopropiltrietoksisilan) kullanılmıştır. Amin modifiyeli katalizör sentezinde APTES sentez çözeltisine TEOS ile birlikte eklenilmiş ve diğer sentez basamakları aynen uygulanmıştır. Amin modifikasyonun katalizörlerin fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Katalizörler XRD, N_2 adsorpsiyon/desorpsiyon, XPS ve FTIR analiz teknikleri kullanılarak karakterize edilmiştir. XRD ve XPS analizleri birbirleri ile uyumlu olarak silika ve kobalt türlerinin varlığını göstermiştir. Modifiye edilmeyen katalizörün yüzey alanı, toplam gözenek hacmi ve gözenek boyutu sırasıyla 501 m^2/g, 0,33 cm^3/g ve 3,66 nm olarak elde edilmiştir. Amin modifikasyonu ile bu değerler sırasıyla 552 m^2/g, 0,69 cm3/g ve 3,86 nm olarak belirlenmiştir. Amin modifikasyonunun yüzey alan, toplam gözenek hacmi ve gözenek boyut değerleri üzerinde olumlu etki yaptığı görülmüştür. FTIR spektrumu, kserojelin silika yapısını ve kobalt-silika etkileşimini temsil eden bantları göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Silika kserojel, Kobalt, Amin modifikasyonu

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yalın Yanma Koşulları Altında NO_x İndirgemesi İçin Çift Katalizörlü Egzoz Arındırma Sisteminin Katalitik Aktivitesi Üzerinde Oksidasyon Katalizörünün Sentez Yönteminin Etkisi

Gökhan Çelik[1,2], Sreshtha Sinha Majumdar[2], Umit Ozkan[2]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*The Ohio State University, Chemical Engineering Department, The United States*

gcelik@metu.edu.tr

Özet

Yalın yanma koşulları altında doğalgazla çalışan motorların zararlı egzoz emisyonlarını azaltmak amacıyla, egzoz gazında bulunan nitrojen oksitler (NO_x), karbon monoksit ve yanmamış hafif hidrokarbonlar (CH_4, C_2H_6, and C_3H_8) için katalitik arındırma sistemi geliştirmek çevre ve canlıların sağlığı için önemlidir. İndirgeme amacıyla kullanılan sülfatlanmış zirkonya (SZ) destekli Pd katalizörü ile oksidasyon amacıyla kullanılan serya destekli Co katalizörünün fiziksel karışımı, egzoz gazındaki metanı indirgen madde olarak kullanıp NO_x gazlarını efektik bir şekilde indirgeyebilen çift katalizörlü bir arındırma düzeni olarak öne çıkmaktadır.[1-5] Bu çalışmada, yalın yanma koşulları altında çalışan çift katalizörlü egzoz arındırma sisteminin oksidasyon katalizörün sentez yöntemi metodu (birlikte çöktürme ve emdirme) ve parametrelerinin (metal yüzdesi) katalitik aktivite üzerine etkisi araştırıldı. Sentezlenen oksidasyon katalizörleri, iki farklı indirgeme katalizörü (Pd/SZ ve alümina içeren Pd/SZ) ile fiziksel karışım oluşturulup, temsili motor egzoz emisyon değerleri altında, iki farklı sıcaklıkta (450 °C ve 500°C) ve su buharı varlığında gerçekleştirildi. Katalitik aktivite test sonuçları (i) birlikte çöktürme yöntemi ile sentezlenen CoO_x/CeO_2 ve Pd/SZ fiziksel karışımının, emdirme yöntemi ile sentezlenen CoOx/ CeO_2 ve Pd/SZ fiziksel karışımına göre 450 °C'de daha yüksek katalitik dönüşüm sağladığını, (ii) birlikte emdirme yöntemi ile sentezlenen CoO_x/CeO_2 katalizörünün metal yüklemesini %2'den %1'e indirmenin 500 °C'de kararlılığı artırdığını ve (iii) birlikte çöktürme yöntemi ile sentezlenen ve %1 Co içeren katalizörün, emdirme yöntemi ile sentezlenen ve %2 Co içeren katalizöre 500 °C'de eş değer performansta olduğunu göstermiştir. Katalitik aktivite sonuçları çift katalizörlü egzoz arındırma sisteminin performansının, oksidasyon sentez yöntemi ve metal miktarı ile iyileştirilebileceğini ve birlikte çöktürme yöntemi ile daha az metal kullanımının mümkün olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Heterojen katalizör, Katalitik emisyon kontrolü, Katalizör sentezi

Kaynak:

[1] Sinha Majumdar, S.; Celik, G.; Ozkan, U. S. Investigation of the Effect of Alumina Binder Addition to Pd/SO42- − ZrO2 Catalysts during Sol−gel Synthesis. Ind. Eng. Chem. Res. 2016, 55 (44).
[2] Sinha Majumdar, S.; Celik, G.; Alexander, A.-M.; Gawade, P.; Ozkan, U. S. In-Situ Incorporation of Binder during Sol-Gel Preparation of Pd-Based Sulfated Zirconia for Reduction of Nitrogen Oxides under Lean-Burn Conditions: Effect on Activity and Wash-Coating Characteristics. Appl. Catal. B Environ. 2017, 202.
[3] Sinha Majumdar, S.; Alexander, A. M.; Gawade, P.; Celik, G.; Ozkan, U. S. Effect of Alumina Incorporation on the Sulfur Tolerance of the Dual-Catalyst Aftertreatment System for Reduction of Nitrogen Oxides under Lean Conditions. Catal. Today 2019, 320 (September 2017), 204–213.
[4] Gawade, P.; Alexander, A.-M. C.; Silver, R.; Ozkan, U. S. Effect of Engine Exhaust Parameters on the Hydrothermal Stability of Hydrocarbon-Selective Catalytic Reduction (SCR) Catalysts for Lean-Burn Systems. Energy & Fuels 2012, 26 (12), 7084–7091.
[5] Gawade, P.; Alexander, A.-M. C.; Clark, R.; Ozkan, U. S. The Role of Oxidation Catalyst in Dual-Catalyst Bed for after-Treatment of Lean Burn Natural Gas Exhaust. Catal. Today 2012, 197 (1), 127–136.

Taşınım Olayları ve Ayırma İşlemleri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 2

Tribütil Fosfat Kullanarak Sulu Çözeltilerden Protokateşik Asidin Reaktif Ekstraksiyonu

Esma Baykal[1], Aslı Gök[1], Şah İsmail Kırbaşlar[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

esma.bykltr@gmail.com

Özet

Karboksilik asitler, yapılarında −COOH grubu bulunduran organik asitlerdir. İlaç ve kimya endüstrisinde hammadde veya katkı maddesi olarak geniş kullanım alanına sahiptirler. Protokateşik asit bir fenolik asittir. Bazı plastiklerin ve polimerlerin sentezinde hammadde olarak kullanılır, gıdanın korunması için biyobazlı film olarak uygulama bulur ve ayrıca ilaç ve gıda endüstrileri için bir bileşen oluşturur. Reaktif ekstraksiyon, ekstraksiyonun, ekstrakte edilen kimyasal türler ve ekstraktant arasında tersine çevrilebilir bir reaksiyon içeren bir mekanizma tarafından arttırıldığı bir proses yoğunlaştırma yöntemidir. Karboksilik asitlerin fermentasyon suyundan ve sulu akışlardan geri kazanılması için uygun bir yöntemdir. Bu çalışmada, farklı çözücüler kullanılarak tribütil fosfat (TBP) varlığında protokateşik asidin sulu çözeltilerden reaktif ekstraksiyonu incelenmiştir. Çalışmada kullanılan çözücüler sırasıyla metil etil keton (MEK), metil izobütil keton (MİBK), diizobütil keton (DİBK), n-hekzan, n-dekan, dimetil glutarat, etil propiyonat, dietil karbonat, toluen, ksilen, 1-bütanol, izobütanol ve izoamil alkoldür. Sonuçların yorumlanması için dağılım katsayısı (D), yükleme faktörü (Z) ve ekstraksiyon verimi (%E) hesaplanmıştır. Saf çözücülerle yapılan fiziksel ekstraksiyon deneylerinin, çözücü ortamına reaktan olarak TBP eklenmesiyle önemli ölçüde geliştirilebileceği bulunmuştur. Sonuçlara göre, maksimum protokateşik asit ekstraksiyonu DİBK içinde çözülmüş 1,806 mol/L TBP ekstraktan olarak kullanıldığında % 98,70 ekstraksiyon verimi ile 76,205 değerinde bir dağılım katsayısı vererek elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde TBP konsantrasyonunun artmasının dağılım katsayısını ve ekstraksiyon verimini arttırdığı görülmüştür. Bunun yanında TBP konsantrasyonu arttıkça yükleme faktörü azalmıştır. Yükleme faktörü değerlerinin birin üzerine çıkmaması, aşırı yüklemenin olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Protokateşik asit, Reaktif ekstraksiyon, Tribütil fosfat

Kaynak:

[1] B. S. De, K. L. Wasewar, V. R. Dhongde, A. A. Ingle, H. Mondal, Experimental and modeling of reactive separation of protocatechuic acid, Chemical Engineering Research and Design 132 (2018) 593–605

[2] B. S. De, K. L. Wasewar, V. Dhongde, T. Mishra, A step forward in the development of in situ product recovery by reactive separation of protocatechuic acid, React. Chem. Eng. 4 (2019) 78–89

[3] F. M. Antony, K. L. Wasewar, B. S. De, Efficacy of tri-n-octylamine, tri-n-butyl phosphate and di-(2-ethylhexyl) phosphoric acid for reactive separation of protocatechuic acid, Separation Science and Technology 54-18 (2019) 3100–3114

[4] F. M. Antony, K. L. Wasewar, Reactive extraction: a promising approach to separate protocatechuic acid, Environmental Science and Pollution Research 27 (2020) 27345–27357

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Deneysel Tasarım Yöntemi İle Tepkimeli Damıtma Prosesinde Elde Edilen Ürün Veriminin Optimize Edilmesi

İsmail Bayram[1], Alper Günay[2]

[1]*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kırşehir*

[2]*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İleri Teknolojiler Ana Bilim Dalı, Kırşehir*

ismailbayram@ahievran.edu.tr

Özet

Tepkimeli damıtma sistemi hem reaksiyon işleminin hem de damıtma prosesinin birlikte entegre edildiği bir prosestir. Geleneksel damıtma yöntemi ile kıyaslandığında ürün verimi ve maliyet ekonomisi bakımından daha uygun bir sistem olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada simulasyonu yapılan tepkimeli damıtma kolonunda besleme oranı, geri akma oranı ve besleme sıcaklığı olarak bilinen işletim parametrelerinin metil asetat ürün verimi üzerindeki etkisi gözlenmiştir. Deneysel tasarım yöntemi ile bu parametrelerin ikili etkileşimlerinin ürün verimi üzerine etkileri 3D (üç boyutlu) grafiklerle gösterilmiştir. Daha sonra deneysel tasarım ile optimizasyon çalışmaları yapılmış ve sistem için besleme oranı, geri akma oranı ve besleme sıcaklığı optimize edilerek metil asetatın maksimum verimde üretimi sağlanmıştır. Ayrıca simulasyon ve deneysel tasarımın öngördüğü ürün (metil asetat) akış hızı değerleri arasında bir uyumun olduğu gözlenmiştir. Elde edilen quadratik model üzerinde giriş parametrelerinin etkileri matematiksel olarak değerlendirilmiş ve istatiksel varyans analizi (ANOVA) sonucu R^2=0,81 olarak hesaplanmıştır. ANOVA ile modeldeki f-değeri 4,93 olarak hesaplanmış ve %1,01'e karşılık gelen bu değişimin sistemdeki gürültüden kaynaklandığı tahmin edilmiştir. f-değerinin modeli önemli kılmasının yanında p-değerinin de 0,0101(<0,05)öngörülmesi modeli anlamlı olarak ifade etmektedir. Tepkimeli damıtma prosesinde özgün bir yaklaşım olarak değerlendirdiğimiz deneysel tasarım yöntemi istatiksel olarak modelin uygunluğunu ortaya koymuş ve optimizasyon ile ürün verimi açısından efektif bir sonuç elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tepkimeli damıtma, Deneysel tasarım yöntemi, İstatiksel model analizi (ANOVA)

Glutamik Asitin Kalsiyum Oksalat Kristalizasyonuna Etkisinin İncelenmesi

Sevgi Polat[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

sevgi.polat@marmara.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, böbrek taşının ana bileşenini oluşturan kalsiyum oksalat kristallerinin oluşumu sulu çözelti ve sentetik üre ortamında, saf ve glutamik asit varlığında, 37°C ve pH 5,8 koşullarında incelenmiştir. İlk olarak saf kalsiyum oksalat iki farklı ortamda üretilerek elde edilen kristallerin yapısal özellikleri XRD ve FTIR analizi; morfolojik özellikleri SEM, AFM ve tane boyutu analizi yapılarak belirlenmiştir. XRD ve FTIR analiz sonuçlarına göre, sulu çözelti ortamında üretilen kristaller, termodinamik açıdan kalsiyum oksalatın en kararlı hidrat yapısını oluşturan kalsiyum oksalat monohidrat (COM) formunda iken, sentetik üre ortamında üretilen kristaller kalsiyum oksalat dihidrat (COD) yapısındadır. SEM analiz sonuçları, sulu çözelti ortamında elde edilen COM kristallerinin altıgen şeklinde, sentetik üre ortamında üretilen COD kristallerinin ise tetragonal bipiramidal morfolojisine sahip olduğunu göstermiştir. Kristalizasyon ortamına glutamik asidin eklenmesiyle hem sulu çözelti ortamında hem de sentetik ortamda üretilen kristallerin morfolojik özelliklerinin ve tane boyutunun değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, kristallerin yüzey yüklerinin belirlenmesi ve aglomerasyon eğilimlerinin incelenmesi amacıyla zeta potansiyeli analizi yapılmıştır. Sulu çözelti ve sentetik üre ortamında üretilen kristallerinin zeta potansiyeli değeri sırasıyla–1,6 ± 0,8 mV ve –2,8 ± 0,36 mV olarak ölçülmüştür. Kristalizasyon ortamına glutamik asitin eklenmesiyle elde edilen kalsiyum oksalat kristallerinin yüzey yüklerinin daha negatif olduğu ve aglomerasyon eğiliminin azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum oksalat monohidrat, Kalsiyum oksalat dihidrat, Kristalizasyon, Morfoloji, Glutamik asit

Üleksit Katkılı Nafion Membranlarda Aktivasyon İşleminin İyon Geçirgenliği Üzerindeki Etkisi

Bahadır K. Körbahti[1], Sabri Kalkan[2]

[1]*Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin*

[2]*Toros Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Mersin*

korbahti@mersin.edu.tr

Özet

Elektrokimyasal hücrelerde çözelti içerisinde bulunan negatif iyonlar anota ve pozitif iyonlar katota doğru hareket ederler. İyonların göçünü kontrol edebilmek için iyon değiştirici membranlar kullanılmaktadır [1]. Elektrodiyaliz ve elektroliz gibi elektriksel potansiyel farkının sürücü güç olduğu sistemlerde anot ve katot arasına yerleştirilen membranlar iyon geçişlerinde seçici geçirgen özellik gösterirler. İyon değiştirici membranlar pozitif yüklü iyonları geçiren katyon değiştirici membranlar ve negatif yüklü iyonların geçişine izin veren anyon değiştirici membranlar olmak üzere ikiye ayrılır [1]. Son yıllarda Nafion membran proton geçirgenliği, termal dayanımı ve yüksek akım yoğunluğu dayanıklılığı özelliklerinden dolayı katyon değiştirici membran olarak elektrokimyasal hücrelerde kullanılmaktadır [2,3]. Proton geçirgen membranların iyon değiştirme performansının arttırılması için membran içerisine inorganik bileşenler katkılanmaktadır [4]. Membranın iyon transfer performansını etkileyen yöntemlerden birisi de sülfürik asit ve hidrojen peroksit çözeltileri ile muamele edilerek yapılan aktivasyon işlemidir. Bu çalışmada, %1 ve %4 üleksit katkılı Nafion membranlarda aktivasyon işleminin proton geçirgenliği üzerindeki etkisi H-tipi hücrede pH ölçümü yapılarak incelenmiştir. H-tipi hücrenin anolit tarafına 100 mL 0.1 M H_2SO_4 çözeltisi, katolit tarafına pH değeri 7,25 olan 100 mL saf su konulmuştur. %1 ve %4 üleksit katkılı Nafion membran için 8 saat süre sonunda katolit tarafında pH değişimi aktivasyon öncesinde 4,62 ve aktivasyon sonrasında 4,72 olarak elde edilmiştir. Aktivasyon işlemi sonrasında iyon geçirgenliğinin %2,2 arttığı belirlenmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma, Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (MEÜ BAP) tarafından 2019-2-TP3-3593 proje numarası ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nafion, Membran, Aktivasyon, İyon geçirgenliği, Üleksit

Kaynak:

[1] D. Cozzi, C. de Bonis, A. D'Epifanio, B. Mecheri, A.C. Tavares, S. Licoccia, Organically functionalized titanium oxide/Nafion composite proton exchange membranes for fuel cells applications, J. Power Sources. 248 (2014) 1127-1132.

[2] Z. Siroma, R. Kakitsubo, N. Fujiwara, T. Ioroi, S.I. Yamazaki, K. Yasuda, Depression of proton conductivity in recast Nafion® film measured on flat substrate, J. Power Sources. 189 (2009) 994-998.

[3] M. Pontié, S.B. Rejeb, J. Legrand, Anti-microbial approach onto cationic-exchange membranes, Sep. Purif. Technol. 101 (2012) 91-97.

[4] C.Y. Yen, C.H. Lee, Y.F. Lin, H.L. Lin, Y.H. Hsiao, S.H. Liao, C.Y.Chuang, C.C.M. Ma, Sol-gel derived sulfonated-silica/Nafion® composite membrane for direct methanol fuel cell, J. Power Sources. 173 (2007) 36-44.

Fenolik Asitlerin Reaktif Ekstraksiyonu

Ceren Pekcan[1], Aslı Gök[2], Şah İsmail Kırbaşlar[2]

[1]*Akdeniz Üniversitesi, Serik Gülsün-süleyman Süral M.y.o., Tıbbi Hizmetler Ve Teknikler Bölümü, Antalya*

[2]*İstanbul Üniversitesi-cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul*

cerenpekcan@akdeniz.edu.tr

Özet

Endüstrinin gelişimiyle birlikte üretim kapasitelerinin artması insanların talep ettikleri ürünlere daha kolay erişimini sağlarken, diğer taraftan üretim süreçlerinin oluşturduğu yan ürün ve atıklar bilim insanlarının geri kazanım süreçlerini üretim süreçlerine dahil etmelerini gerekli kılmıştır. Endüstride birçok atık türünün bulunmasının üretim süreçlerinin çeşitliğinden kaynaklanmasının yanı sıra, deterjan, plastik, boya, tekstil, parfüm ve hayvan gıdaları vb. birçok üretim sürecinde bulunan karboksilik asitler, gıdadan farmasötik endüstrisine kadar geniş bir kullanım alanına sahip organik bileşiklerdir. Karboksilik asitler yapısında bir ya da birden fazla karboksil grubunu (-COOH) bulunduran bileşiklerdir. Alkol ve aldehitlerin yükseltgenmesi, nitrillerin hidrolizi, aromatik yan zincirlerin yükseltgenmesi, grignard bileşiklerin karbondioksitle reaksiyonu gibi farklı üretim yöntemleriyle sentezlenebildikleri gibi doğada organik yapıların bünyesinde de bulunmaktadır. Karboksilik asitlerin bir alt grubu olarak bulunan fenolik asitlerin geri kazanımı yöntemi olarak, membran ayırma, adsorpsiyon, ultrafiltrasyon, sıvı-sıvı ekstraksiyon, iyon değiştirme ve ters ozmoz gibi farklı ayırma işlemleri tercih edilmektedir. Tüm bu ayırma işlemlerinin, düşük verimlilik, yüksek miktarda kompleks oluşumu, yüksek maliyet ve enerji tüketimi, büyük miktarlarda sıvı atık oluşumu gibi farklı dezavantajları bulunmaktadır. Son yıllarda, alternatif geri kazanım yöntemlerindeki dezavantajların yok edilmesi için reaktif ekstraksiyon yönteminin tercih edilebilir ve verimli bir metot olduğu kabul edilmektedir. Fenolik asitlerin geri kazanım süreçlerinde reaktif ekstraksiyon işlemi kullanılarak geri kazanım yapılması, süreç boyunca pH kontrolünün sağlanması, karboksilik asidin yeniden ekstrakte edilebilmesi, çözücünün tekrar kullanımı, diğer ayırma yöntemlerine göre daha fazla miktarlarda ürün kazanımı, seçicilik ve enerji verimliliği gibi avantajları sağlamaktadır. Yapılan literatür incelemeleri doğrultusunda, reaktif ekstraksiyonun verimliliğinin, ekstraktant-asit, çözücü-asit, çözücü-ekstraktant arasındaki etkileşimlere bağlı olduğu görülmüş olup, fenolik asit türlerinin verimliliği üzerine yapılan çalışmalarda, farklı fenolik asitler için, çözücü ve reaktif türlerinin ekstraksiyon verimi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karboksilik asit, Fenolik asit, Reaktif ekstraksiyon

Kaynak:

[1] F.M. Antony, K. Wasewar, Effect of temperature on equilibria for physical and reactive extraction of protocatechuic acid, Heliyon. 6(5) (2020) e03664.

[2] M. Djas, M. Henczka, Reactive extraction of carboxylic acids using organic solvents and supercritical fluids: A review, Sep Purif Technol. 201 (2018) 106-19.

[3] N. Joshi, A. Keshav, K.P. Anil, Reactive Extraction of Gallic Acid Using Tributyl Phosphate in Different Classes of Diluents, Journal of Chemical & Engineering Data. 64(2019) 2826-35.

[4] S. Pandey, S. Kumar, Reactive extraction of gallic acid from aqueous solution with Tri-n-octylamine in oleyl alcohol: Equilibrium, Thermodynamics and optimization using RSM-rCCD, Sep Purif Technol. 231 (2020) 115904.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Metil Mavisi Boyar Maddesinin Rumex. Crispus L. Bitkisi ile Adsorpsiyon Sürecinin İncelenmesi

Erbil Kavcı[1]

[1]*Kafkas Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kars*

erbilkavci@gmail.com

Özet

Adsorpsiyon düşük maliyeti, proses tasarımın basitliği ve daha az zararlı yan ürün üretmesi nedeniyle sulu çözeltilerden boyar madde gideriminde kullanılan en etkili yöntemlerden biridir. Bu çalışmada, Rumex. Crispus L. bitkisinin gövdelerinden elde edilen adsorbent ile metil mavisi boyar maddesinin adsorpsiyonu çalışılmıştır. Halk arasında labada olarak bilinen Rumex. Crispus L. bitkisi Kafkas Üniversitesi yerleşkesinden toplanmış, üzerindeki kirlilikler ve safsızlıklar saf suyla temizlenmiş güneşte doğal olarak kuruması beklendikten sonra etüvde 105 °C'de kurutulmuştur. Daha sonra bir öğütücü yardımıyla öğütülmüş ve elenmiştir. 0,425 mm altında kalan kısımları adsorpsiyon deneylerinde kullanılmak üzere kapalı kaplarda saklanmıştır. Çalışılan metil mavisi konsantrasyonları 1000 ppm'lik stok çözeltisinden hazırlanmıştır.

Adsorpsiyon sürecine adsorbent miktarı (0,5-6 g/L), temas süresi (0-60 dk), başlangıç konsantrasyonu (40-160 ppm), pH (3-10) ve sıcaklık (20-40 °C) parametrelerinin etkisi araştırılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda en uygun adsorbent miktarının 2 g/L olduğu, temas süresinde ise 30 dk'dan sonra adsorpsiyon kapasitesinin değişmediği görülmüştür. Adsorpsiyon kapasitesi pH=3'de 16 mg/g iken pH=4 civarında yaklaşık 32 mg/g'a kadar artmış ve pH=7 ve üzerinde 34 mg/g'a kadar ulaşmıştır. Adsorplanan boyar madde kapasitesinde konsantrasyon arttıkça artış, sıcaklık arttıkça azalma gözlemlenmiştir. Adsorpsiyon izotermleri olarak Langmuir ve Freundlich izotermleri test edilmiş, deneysel veriler ile en iyi uyumu yüksek korelasyon katsayısı ile Langmuir izotermi göstermiştir (R^2>0,99). Langmuir izotermine göre tek tabakalı maksimum adsorpsiyon kapasitesi 20 °C'de 50 mg/g olarak bulunmuştur. Termodinamik parametrelerin hesaplanması için 20, 30 ve 40 °C sıcaklarda deneyler gerçekleştirilmiş, $\Delta H°$ = -23,8 kJ/mol, $\Delta S°$= -0,074 kJ/mol, $\Delta G°$ = -2,19, -1,45 ve -0,72 kJ/mol olarak hesaplanmıştır. $\Delta H°$ değerinin sıfırdan küçük olması adsorpsiyonun egzotermik olduğunu ve $\Delta S°$ değerinin sıfırdan küçük olması ise katı/sıvı ara yüzeyinde rastgeleliğin azaldığını göstermektedir. Negatif $\Delta G°$ değerleri adsorpsiyonun kendiliğinden gerçekleştiğini, $\Delta G°$ değerlerinin sıcaklık arttıkça büyümesi ise adsorpsiyon sürecinin istemliliğinde sıcaklık artışıyla beraber bir azalma olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Rumex. crispus L., Metil mavisi, Adsorpsiyon izotermi, Termodinamik parametreler

Doğrudan Temaslı Membran Distilasyonu ile Sulu Çözeltilerden Amonyak Giderimi

Ahmet Bora Yavuz[1,2], Pınar Ata[2], Ayşe Vildan Beşe[2], Osman Nuri Ata[2]

[1]*Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Ağrı*

[2]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum*

a.borayavuz@gmail.com

Özet

Membran distilasyon prosesi (MD) yaklaşık 60 yıldır bilinen bir ayırma prosesidir. Bu proseste hidrofobik karaktere sahip, gözenekli membranlar kullanılarak, buhar faz sıvı fazdan ayrılır. Buhar membran gözeneklerinden geçebilirken, çözünmüş bileşenleri içeren sıvı besleme membran tarafından tutulur. Bu nedenle uçucu olmayan çözünenler içeren çözeltilerden suyun geri kazanılması ve sudan uçucu bileşenlerin uzaklaştırılması işlemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada çözeltilerin akış hızları ile besleme sıcaklığı ve konsantrasyonu parametrelerinin amonyak içeren sentetik çözeltilerden, doğrudan temaslı membran distilasyon prosesi ile amonyak giderimi üzerine etkileri incelenmiştir. MD proseslerinde Sterlitech firmasına ait hidrofobik, 0,45 µm gözenek boyutuna sahip politetrafloroetilen (PTFE) membranlar kullanılmıştır. Çözeltiler membran hücresine peristaltik pompalar aracılığıyla aktarılmış ve sirküle edilmiştir. Çözeltilerin sıcaklıkları ısı değiştiriciler kullanılarak planlanan sıcaklıklarda sabit tutulmuştur. Uzaklaştırılan amonyak miktarı, süzüntü çözeltisinden alınan numunenin hidroklorik asit (HCl) ile titre edilmesi sonucunda bulunmuştur. Membrandan transfer edilen amonyak miktarı üzerine çözeltilerin akış hızları ile besleme çözeltisinin başlangıç konsantrasyonunun etkisinin, besleme sıcaklığının etkisine kıyasla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Besleme çözeltisinin başlangıç konsantrasyonunun artması ile membranın iki tarafındaki amonyak kontrasyon farkı da artmıştır. Amonyak konsantrasyon farkındaki bu artış taşınan amonyağın akısının artmasına neden olmaktadır. Başlangıç konsatrasyonu 250 ppm'den, 1000 ppm'e çıkarıldığında, 20. dakikadaki kütle transfer akısının 2 kattan fazla arttığı görülmüştür. Çözeltilerin akış hızlarının artması ise, kütle transferi için direnç oluşturan membran yüzeyindeki durgun film tabakasının oluşumunu engellemektedir. Bu direncin ortadan kalkması kütle transfer miktarını artırmaktadır. Akış hızının 3 L/h'den, 5 L/h'e çıkarılması ilk 20 dakikada kütle transfer akısını yaklaşık 1,6 kat artırmıştır. İşlem süresince besleme çözeltisindeki amonyak miktarının azalmasıyla doğru orantılı olarak akılarda da düşüş gözlenmiş ve 90. dakikadan itibaren akılar birbirine çok yakın değerlere gelmiştir. Besleme sıcaklığındaki artışın da, membrandan transfer edilen amonyak miktarını az miktarda artırdığı gözlenmiştir. Amonyak düşük sıcaklıklarda dahi uçucu halde olduğundan dolayı, sıcaklık artışı amonyak uzaklaştırma miktarı üzerinde belirgin bir artışa neden olmamıştır. Yine de sıcaklığın yükselmesi ile artan buhar basınç farkı, akıyı az miktarda da olsa artırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Amonyak uzaklaştırma, Membran distilasyonu, Membran filtrasyonu

Grafen Nanoplatelet/UiO-66 Nanokompozit Malzeme ile Sulu Çözeltilerden Krom (VI) Giderimi: Kinetik, Denge ve Termodinamik Çalışmalar

Gülsüm Özçelik[1], Ferda Civan Çavuşoğlu[1], Şahika Sena Bayazit[1]

[1]*Beykent Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

gulsumozcelik@beykent.edu.tr

Özet

Krom (VI), öncelikli bir kirletici olarak kabul edilen ve oldukça toksik olan ağır metallerden biridir. Ağır metaller, metal kaplama endüstrisi, demir çelik endüstrisi ve inorganik kimyasalların üretimi dâhil olmak üzere çok sayıda endüstriyel operasyon yoluyla çevreye salınabilir [1]. Bunun bir sonucu olarak, bu metaller sulu ortamlarda tolerans sınırının çok üzerinde bulunabilmektedir. Toksisiteleri ve kanserojen olmaları nedeniyle, insanları, su yaşamını ve su kaynaklarını kirleten ciddi bir tehdit olarak kabul edilirler. Bu nedenle, atıksuyun çevreye boşaltılmadan önce kirletici maddelerinin uzaklaştırılması kaçınılmaz hale gelmektedir [2].
Kimyasal çökeltme, membran ayırma, iyon değişimi, sıvı ekstraksiyonu ve elektrodiyaliz dâhil olmak üzere Cr (VI) giderimi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında adsorpsiyon tekniği; düşük maliyeti, toksik çamur oluşturmaması, kullanım kolaylığı ve verimliliği, yüksek reaktif ve enerji gereksinimine ihtiyaç duymaması nedeniyle ağır metallerin uzaklaştırılması için tercih edilen yöntemlerden biridir [1,3,4].
Son zamanlarda karbonlu malzemeler, geniş özgül yüzey alanı, çeşitli gözenek boyutu dağılımı, stabilitesi ve seri üretim uygulanabilirliği nedeniyle adsorpsiyon çalışmalarında büyük ilgi görmektedir [5]. Bu çalışmada, karbonlu malzemelerden biri olan grafen nanoplatelet (GNP) ile, zirkonyum bazlı metal organik çerçeveden elde edilen (UiO-66)/GNP nanokompoziti adsorban olarak kullanılmıştır. Adsorpsiyon çalışmaları, kesikli olarak çalkalamalı inkübatörde gerçekleştirilmiştir. Adsorban miktarı, temas süresi, krom (VI) konsantrasyonu, sıcaklık, çözelti pH'ı ve farklı iyon etkisinin (NaCl) adsorpsiyon prosesine etkileri incelenmiştir. Adsorpsiyon mekanizmasının anlaşılması için kinetik çalışmalar (yalancı birinci derece, yalancı ikinci derece ve partikül içi difüzyon kinetik modelleri) ve üç farklı sıcaklıkta (25 °C, 35 °C ve 45 °C) denge çalışmaları (Langmuir, Freundlich ve Temkin izoterm modelleri) gerçekleştirilmiştir. Denge çalışmaları sonucunda prosesin, Langmuir izoterm modeliyle uyumlu olduğu belirlenmiştir ($R^2 \geq 0{,}89$). Krom (VI) adsorpsiyonu için maksimum adsorpsiyon kapasitesi (q_m) 34,36 mg/g (T=25 °C) olarak hesaplanmıştır. Adsorpsiyon kinetiğinin, yalancı ikinci dereceden kinetik model ile uyumlu olduğu görülmüştür (R^2=0,95). Termodinamik sonuçlar incelendiğinde, UiO-66/GNP üzerine Cr (VI) adsorpsiyon prosesinin kendiliğinden gerçekleştiği, endotermik olduğu ve katı-çözelti ara yüzeyindeki ranstlantısallığın arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Atıksu, Krom (VI), Grafen nanoplatelet/UiO-66 nanokompozit

Kaynak:

[1] N. Mahboobeh, M. R. A. Mohammad, A. Mokhtar, Adsorption of hexavalent chromium from aqueous solutions by compost: Adsorption equilibrium and kinetics, J. of Residuals Sci. and Tech. 6(2) (2009) 75–81

[2] S. S. Baral, S. N. Das, P. Rath, Hexavalent chromium removal from aqueous solution by adsorption on treated sawdust, Biochemical Eng. J. 31(3) (2006) 216–222

[3] D. Mohan, C. U. Pittman Jr, Activated carbons and low cost adsorbents for remediation of tri- and hexavalent chromium from water, J. of Hazardous Materials 137(2) (2006) 762–811

[4] M. Owlad, M. K. Aroua, W. A. W. Daud, S. Baroutian, Removal of hexavalent chromium-contaminated water and wastewater: A review, Water, Air, and Soil Pollution 200(1–4) (2009) 59–77

[5] S. Sahin, Ş. S. Bayazit, Recovery of β-carotene on graphene nanoplatelets UiO-66 nanocomposites, J. of Chem. & Eng. Data 65(2) (2020) 821-827

Cis,cis-mukonik Asidin Tri-bütil Fosfat Kullanarak Reaktif Ekstraksiyon Yöntemi ile Sulu Çözeltisinden Ayrılması

Özge Demir[1], Aslı Gök[1], Şah İsmail Kırbaşlar[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi– Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul*

zdemir159@gmail.com

Özet

Önemli endüstriyel kimyasallardan olan karboksilik asitler organik moleküller arasında en yüksek işlevselliğe sahip asitlerdir. Karboksilik asitlerin kimya, ilaç, gıda endüstrilerinde geniş kullanım alanları mevcuttur. Karboksilik asitler endüstrilerde ağırlıklı olarak petrol ürünlerinden üretilmektedir. Ancak petrol temelli ham maddelerden endüstriyel kimyasal üretimi, sera gazı emisyonuna sebebiyet vererek çevre kirliliğine yol açmaktadır. Son yıllarda fermantasyon ile endüstriyel kimyasal üretimi yüksek verim, düşük safsızlık ve düşük yan ürün oluşumu göstermesi ile petrol ham maddelerinden kimyasal üretim yöntemlerine rakip olmuştur [1]. Karboksilik asitlerin fermantasyon ile üretim yöntemleri ilerleme kaydetmiş olsa da, ayırma işlemlerinde gelişmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek seçicilik ve düşük operasyon maliyeti için uygun ayırma yöntemini bulmak gereklidir. Ayırma yöntemleri arasında reaktif ekstraksiyon yöntemi reaksiyonu ve ayırma işlemini tek bir basamakta birleştiren yenilikçi bir yöntemdir. Reaktif ekstraksiyon yöntemi ile asit yüksek saflıkta elde edilebilmekte, fermantasyon ortamından kolayca uzaklaştırılabilmektedir. Reaktif ekstraksiyon prosesi atığa ve yan ürün oluşumuna sebebiyet vermemektedir. Ayrıca reaktif ekstraksiyon işleminin proses yükü ve maliyeti düşüktür [2]. *cis,cis* -mukonik asit ikili terminal karboksilik grubu ile birçok polimerleşme ve esterleşme reaksiyonlarında kullanılan bir dikarboksilik asittir. *cis,cis* -mukonik asidi değerli bir kimyasal yapan asıl özelliği ise endüstrilerde yaygın olarak kullanılan adipik asit, terepatik asit ve trimellitik asit gibi ticari kimyasalların üretiminde yapıtaşı görevi görmesidir. *cis,cis* -mukonik asidin fermantasyon ile üretim prosesleri ilerleme kaydetmiş olsa dahi, ayırma işlemleri endüstriler için zorluk teşkil etmektedir [3].

Bu çalışmada, *cis,cis* -mukonik asidin ekstraktan olarak tri-bütil fosfat kullanılarak sulu çözeltisinden ayrılması araştırılmıştır. Optimum organik faz bileşimini saptamak üzere tri-bütil fosfat, geleneksel çözücüler (alkoller, esterler, ketonlar, aromatik hidrokarbon) içerisinde değişen konsantrasyonlarda kullanılmıştır. Deneysel sonuçlar asidin dağılma katsayısı, ekstraksiyon verimi, yükleme faktörü değerleri açısından değerlendirilmiş; *cis,cis* -mukonik asit, tri-bütil fosfatın etilpropiyonat çözücüsü ile kullanımında en yüksek dağılma katsayısını vermiştir. Reaktif ekstraksiyonun asidin dağılma katsayısı ve ekstraksiyon verimine etkisini değerlendirmek için ekstraktan kullanılmadan çözücü kullanımı ile solvent ekstraksiyonu çalışmaları yürütülmüş; fiziksel ve reaktif ekstraksiyon sonuçları karşılaştırıldığında ekstraktan kullanımının ekstraksiyon verimini önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Reaksiyonun iç mekanizmasını anlamak için farklı sıcaklıklarda termodinamik çalışma yürütülmüş, asit-ekstraktan kompleksi oluşumunun ekzotermik doğasına işaret eden negatif entalpi değeri elde edilmiştir. Çalışma sonuçları Kütle Etkisi Model ile karşılaştırılmış, modelin sonuçlarının deneysel sonuçlara yakın bulunduğu görülmüştür. Bu çalışma ile tri-bütil fosfat ekstraktanın *cis,cis* -mukonik asidin sulu çözeltisinden ayrılmasında etkili bir ekstraktan olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cis,cis-mukonik asit, Tri-bütil fosfat, Reaktif ekstraksiyon

Kaynak:

[1] J. Wang, M. Lin, M. Xu, and S. T. Yang, "Anaerobic fermentation for production of carboxylic acids as bulk chemicals from renewable biomass," Adv. Biochem. Eng. Biotechnol., vol. 156, pp. 323–363, 2016.
[2] K. L. Wasewar, "Reactive Extraction: An Intensifying Approach for Carboxylic Acid Separation," Int. J. Chem. Eng. Appl., vol. 3, no. 4, pp. 249–255, 2012.
[3] J. Gorden, T. Zeiner, and C. Brandenbusch, "Reactive extraction of cis,cis-muconic acid," Fluid Phase Equilib., vol. 393, pp. 78–84, 2015.

Derişik Katı-Sıvı Karışımlarında Hız Profilinin Ultrasonik Doppler Hız Ölçüm Tekniği Kullanılarak Analizi ve Hız Profilinden Bulut Yüksekliğinin Tayini

Ahmet Fırat Taşkın[1], Yusuf Uludağ[1], İnci Ayrancı Tansık[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

ftaskin@metu.edu.tr

Özet

Karıştırmalı tanklarda parçacıklar, karıştırıcı hızı ve diğer proses değişkenlerine bağlı olarak belirli bir yüksekliğe ulaşabilir. Ağırlıkça % 10 ve üstü konsantrasyonlarda tankın katı zengin kısmı ile berrak sıvı arasında gözlemlenebilir bir arayüzey oluşur [1]. Bu arayüzeyin tankın dibine olan uzaklığı bulut yüksekliği (BY) olarak adlandırılmıştır. Berrak sıvı ile katı zengin hacim arasında karışma oldukça kısıtlıdır. Bundan dolayı bulut yüksekliği katı süspansiyonlar için önemli bir performans ölçütüdür. Literatürde bulut yüksekliğinin oluşma mekanizması incelenmiş ve karıştırmalı tanklarda, dikey duvar jeti bulut yüksekliği oluşumunda ana unsur olarak önerilmiştir [2]. Önceki çalışmalarda, dikey duvar jetinin hız profiline dayanarak bulut yüksekliğinin öngörülmesi için bir korelasyon geliştirilmiştir [2]. Ancak bu korelasyon sadece sıvı fazın olduğu durumlarda elde edilen hız profilleri ve bulut yüksekliği verilerinin birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Bunun sebebi, yaygın kullanılan lazer doppler hız ölçümü ve parçacık görüntülemeli hız ölçümü gibi lazer tabanlı tekniklerde ölçüm yapabilmek için optik erişilebilirlik gerekmesi ve bu sebeple de tanecikli ortamda hız ölçümü alınamamasıdır. Bu çalışmada bu sorun, ışık geçirgenliği olmayan sistemlere uygulanabilen ultrasonik doppler hız ölçüm tekniğinin kullanılması ile giderilmiş ve derişik karışımlarda hız ölçümleri yapılmıştır. Çalışmanın amacı, karıştırmalı tanklarda, özellikle duvar jetinde, katı miktarının hız üzerindeki etkisini ultrasonik doppler hız ölçüm tekniği kullanarak incelemektir. Yapılan araştırmada konsantrasyon %43'e kadar kademeli olarak arttırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda parçacık varlığında dikey, radyal ve açısal ortalama hızın azaldığı gözlemlenmiştir. Konsantrasyon arttıkça ortalama hız değerleri azalmıştır. Yüksek konsantrasyonlarda akış profilinin değiştiği tespit edilmiştir. Duvar jetindeki maksimum hızın, sadece sıvı faz ile alınan ölçümlere kıyasla tankın daha üst seviyelerinde yer aldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Engelli karıştırmalı tanklar, Bulut yüksekliği

Kaynak:

[1] Bujalski W, Takenaka K, Paolini S, et al. Suspension and liquid homogenization in high solids concentration stirred chemical reactors. Chem Eng Res Des. 1999;77(3):241-247

[2] Bittorf KJ, Kresta SM. Prediction of cloud height for solid suspensions in stirred tanks. Chem Eng Res Des. 2003;81(5):568-577

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Karbitol Asetat ile Karbon Dioksitin Absorpsiyonunda Kütle Transfer Mekanizmasının İncelenmesi

İrem Koçyiğit Çapoğlu[1], Duygu Uysal Zıraman[1], Özkan Murat Doğan[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

iremkocyigit@gazi.edu.tr

Özet

Atmosferdeki sera gazları, küresel ısınmaya yol açarak geri döndürülemez çevresel problemleri de beraberinde getirmektedir. Küresel ısınmanın etkisini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim artmıştır. Fakat, bu sistemlerin beklenen enerjiyi karşılayamamaları ve başlangıçta yüksek yatırım maliyeti gerektirmeleri nedeniyle günümüzde halen fosil yakıtların ana enerji kaynağı olarak kullanımı devam etmektedir. Güç üretim sistemlerinde fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan karbon dioksit (CO_2) en kritik sera gazlarından biridir ve atmosfere salınımının azaltılması gerekmektedir. CO_2 yakalama ve depolama (CCS) ve CO_2 yakalama ve değerlendirme (CCU) teknolojileri halen gelişmekte olup bu konu hakkındaki çalışmalar güncelliğini korumaktadır. Özellikle noktasal emisyon kaynaklarındaki baca gazlarından salınan CO_2'nin yakalanması için en etkili yöntem, CO_2'nin bir çözelti içerisine absorplanmasıdır. Absorpsiyon işleminde, ticari olarak genellikle amin çözeltileri (MEA, DEA, DIPA vb.) kullanılmaktadır. Ancak, bu çözeltilerin CO_2 yükleme kapasitelerinin düşük olması, çözelti rejenerasyonu sırasında meydana gelen çözelti kayıpları ve rejenerasyon sırasında harcanan enerjinin yüksek olması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu sebeple, CO_2 absorpsiyonunda alternatif yeni çözelti arayışı halen devam etmektedir.

Bu çalışmada, yeni alternatif bir çözelti olan karbitol asetat (2-(2-etoksietoksi) etil asetat) çözeltisinin CO_2 absorpsiyonu incelenmiş ve kütle transferi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Karbitol asetat, yüksek kaynama noktası, düşük viskozite özelliğine sahip olması, kolay bir şekilde rejenere edilebilmesi ve yapısal olarak karbon dioksitin fiziksel absorpsiyonuna uygun olması sebebiyle tercih edilmiştir. Deneyler, 0,34 m yüksekliğinde 0,055 m çapında Raschig halkalı dolgulu kolon deney düzeneğinde gerçekleştirilmiştir. Kütle transferi mekanizmasının iyi anlaşılabilmesi için, dolgulu kolonda kütle transferi karakterizasyonu yapılmıştır. Kolon içerisinde, farklı sıvı hızlarında (0,0060-0,0140 $m.s^{-1}$) ve gaz hızlarında (0,0070-0,0175 $m.s^{-1}$) sıvı tarafı ve gaz tarafı bireysel fiziksel kütle transfer katsayıları hesaplanmıştır. İlk olarak oksijen desorpsiyon yöntemi ile sıvı tarafı bireysel fiziksel kütle transfer katsayıları (k_La) 0,0177-0,0398 s^{-1} olarak belirlenmiştir. Daha sonra kükürt dioksitin sodyum hidroksit çözeltisine (pH_{NaOH}>10) absorpsiyonu ile gaz tarafı bireysel fiziksel kütle transfer katsayıları (k_ca) 0,0721-0,2281 s^{-1} olarak belirlenmiştir. Elde edilen sıvı ve gaz tarafı bireysel fiziksel kütle transferi katsayıları ile iki direnç teorisine göre CO_2-su sistemi için gaz tarafı bazlı toplu fiziksel kütle transfer katsayıları (K_ca) 0,0106-0,0237 s^{-1} olarak hesaplanmıştır. Doğrusal olmayan regresyon analizi ile kütle transferi katsayıları için korelasyonlar geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karbon dioksit, Karbitol asetat, Kütle transferi, Fiziksel absorpsiyon, Dolgulu kolon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Tanecik Özelliklerinin ve Tanecik Konsantrasyonunun Bulut Yüksekliği Üzerindeki Etkilerinin Uzun Karıştırma Tanklarında İncelenmesi

Ezgi Altıntaş[1], İnci Ayrancı Tansık[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

altintas@metu.edu.tr

Özet

Katı-sıvı karıştırma prosesi, endüstride önemli yeri olan petrokimya, polimer, biyoteknoloji, ilaç ve kozmetik sektörlerindeki en yaygın temel işlemlerden biridir. Katı-sıvı karıştırmada, katı süspansiyonu ve katı dağılımı olmak üzere, temel olarak iki odak noktası vardır. Katı süspansiyonunda genellikle temel amaç minimum güç tüketimi ile katı ve sıvı fazlar arasında maksimum temas sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için karıştırıcı hızı N_{min}'e ayarlanmalıdır. N_{min} hiçbir taneciğin tank tabanında 1 ya da 2 saniyeden fazla sabit kalmadığı karıştırıcı hızıdır [1]. N_{min}, katı süspansiyonu için temel dizayn parametresi olarak kabul edilir. Katı dağılımında ise temel dizayn parametresi bulut yüksekliğidir. Bulut yüksekliği (BY), yüksek konsantrasyonlu katı süspansiyonlarında, tankın katı-zengini ve sıvı-zengini bölgeleri arasında oluşan arayüzün yüksekliği olarak bilinmektedir [2]. Bu çalışmada, BY'nin mevcut tanımını daha kapsamlı hale getirmek ve uzun karıştırma tanklarında tanecik özelliklerinin ve konsantrasyonunun BY üzerindeki etkilerini incelemek hedeflenmiştir. Deneyler, düz tabanlı, şeffaf ve silindirik bir tankta gerçekleştirilmiştir. Kullanılan tankın çapı 24 cm'dir. Karıştırıcı ucu olarak 45° aşağı pompalayan 'pitched blade turbine' (PBT) kullanılmıştır. Tank içinde eşit aralıklarla yerleştirilmiş dört adet engel bulunmaktadır. Deneyler sıvı yüksekliğinin tank çapından büyük olduğu bir tankta gerçekleştirilmiştir. İncelemeler sırasında katı faz olarak üç çeşit tanecik; sıvı faz olarak musluk suyu kullanılmıştır. Tanecik konsantrasyonunun (X_V) ve karıştırıcı hızının (N) BY üzerinde önemli etkileri olduğu birçok defa gözlemlenmiştir [2-6]. Literatürde, düşük X_V ve N değerlerinde arayüz gözlemlenmemesine [2, 3, 5] rağmen bu düşük değerlerde BY verisi raporlanmıştır [7, 8]. Bu çelişkinin sebebi, BY tanımında X_V ve N ile ilgili sınırlamaların mevcut bulunmamasıdır. BY'nin doğru ölçülmesi karıştırma işleminin verimli yürütülmesi açısından önemlidir. Katı-sıvı karıştırma tankında gözlemlenen tanecik bulutunun üst bölgesinde gerçekleşen karışma, tanecik bulutu içine kıyasla oldukça zayıftır [3]. Karışmanın verimli olarak gerçekleştirildiği tanecik bulutunun yüksekliği doğru ölçülmediği takdirde gereğinden az veya fazla sıvı kullanımı ürün kaybına sebep olabilir. Bu, endüstriyel boyutlarda karıştırma prosesleri düşünülünce oldukça büyük bir kayıp olacaktır. Dolayısıyla, BY ölçümünün doğru yapılması, bu sebeple de öncelikle literatürdeki mevcut BY kavramının daha ayrıntılı hale getirilmesi önemlidir. Bu çalışmada mevcut BY tanımının detaylı hale getirilmesi üzerinde çalışılmıştır. X_V ve N ile ilgili sınırlamalar belirlenmiş ve yeni tanıma eklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulut yüksekliği, Uzun karıştırma tankları, Yüksek tanecik konsantrasyonu, Katı süspansiyonu

Kaynak:

[1] Zwietering T. Chem Eng Sci. 1958;8:244-253.

[2] Hicks MT, Myers KJ, Bakker A. Chem Eng Commun. 1997;160(December 2014):137-155.

[3] Bujalski W, Takenaka K, Paolini S, et al. Chem Eng Res Des. 1999;77(3):241-247.

[4] Micale G, Grisafi F, Rizzuti L, Brucato A. C Chem Eng Res Des. 2004;82(9 SPEC. ISS.):1204-1213.

[5] Ochieng A, Lewis AE. Hydrometallurgy. 2006;82(1-2):1-12.

[6] Matthias Eng, Rasmus Jonsson and AR. AIChE J. 2015;62(1):33348.

[7] Sardeshpande M V., Sagi AR, Juvekar VA, Ranade V V. Ind Eng Chem Res. 2009;48(21):9713-9722.

[8] Lassaigne M, Blais B, Fradette L, Bertrand F. Chem Eng Res Des. 2016;108:55-68.

Misel Destekli Ultrafiltrasyon

Toprak Çağlar[1], Pınar Zeynep Çulfaz Emecen[1], Levent Yılmaz[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

toprakc@metu.edu.tr

Özet

Bütanol, birçok kimyasalın sentezinde ve diğer birçok kimyasal işlemde yaygın olarak kullanılan bir çözücüdür. Buna ek olarak son zamanlarda bütanolün yakıt olarak kullanılması da değerlendirilmektedir. Birkaç farklı kimyasal sentez işleminin yanı sıra, fermantasyon bütanol üretim tekniklerinden biridir. Ancak fermantasyonun bir sonucu olarak, sulu bir ortamda sadece bütanol değil aynı zamanda aseton ve etanol de açığa çıkar. ABE çözeltisi olarak adlandırılan bu çözeltiden bütanolü ayırmak için damıtma, sıvı ektraksiyonu, adsorpsiyon ve pervaporasyon gibi farklı teknikler uygulanabilir. Araştırma kapsamında kullanılan Misel Destekli Ultrafiltrasyon (Micelle-enhanced Ultrafiltration, MEUF) metodunun ise bu yöntemlere enerji açısından verimli bir alternatif oluşturabilecek bir metot olduğu düşünülmektedir. Metot, kritik misel konsantrasyonlarının (KMK) üzerinde yüzey aktif maddeler kullanır. Bu spesifik konsantrasyonda organik molekülleri sulu ortamda misellerin içerisine hapsederek, molekülün kendisinden çok daha büyük olan ve küçük molekülleri reddetmeyen ultrafiltrasyon membranları tarafından reddedilmesi ile sulu ortamdan ayrılmasını hedefler. Çalışmamız MEUF yöntemi kullanılarak, bütanolü fermantasyon ile elde edilebilen ABE sulu çözeltisinden ayırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla başlangıçta akış hızına ve yüzey aktif maddelerin reddedilme yüzdesine bağlı olarak, membran seçimi ve seçilen membranın optimum çalışma basıncı tespit edilmiştir. Böylece planlanan deneyler için 1 kDa ve 5 kDa'luk ultrafiltrasyon membranlarını tercih etmenin daha avantajlı olacağı görülmüştür. Çünkü bu membranlarla kaybedilen yüzey aktif madde miktarı diğerlerine göre daha az olacaktır. Ayrıca membranların sınırlayıcı akı değerine bakarak 3 bar civarında 1 kDa membran tercih ederek daha yüksek bir süzüntü debisi ile çalışılabileceği görülmüştür. Ancak deneylerin ilerleyen aşamalarında ultrafiltrasyon membranlarına ilaveten NF90 nanofiltrasyon membranı ile 3 barda çalışmalar da yürütülmüştür.

Membran ve basınç seçiminin ardından öncelikle iyonik olmayan yüzey aktif maddeler olan Pluronik F127, P123, L101 ve L61 (PEO-PPO-PEO kopolimerleri) ve bunların farklı konsantrasyonlarında karışımları kullanarak bütanolün sudan hangi oranda ayrıldığı test edilmiştir. 1 kDa ultrafiltrasyon membranı kullanıldığında ağırlıkça %6,21 oranında Pluronik P123 ve %0,5 oranında L101 karışımının, nanofiltrasyon membranı kullanıldığında ise ağırlıkça %3 oranında Pluronik P123 ve %1 oranında L101 ve ağırlıkça %1 oranında Pluronik P123 ve %1 oranında L101 karışımının en iyi ayırma performansını gösterdiği görülmüştür. En iyi performansı gösteren çiftlerden ABE içerisinde ağırlıkça %1 oranında Pluronik P123 ve %1 oranında L101 karışımı kullanılarak yapılan ayırma işleminde ise yaklaşık olarak %1,4 aseton, %68,2 bütanol ve %26,9 etanol reddi elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Misel destekli ultrafiltrasyon, ABE fermantasyonu, Bütanol, Pluronik, Membran

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

İtakonik Asidin Tepkimeli Özütleme Yöntemiyle Organo-Fosforik Özütleyiciler Kullanılarak Sulu Çözeltilerden Geri Kazanımı

Meryem Coplan[1], Mustafa Esen Martı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

meryemcoplann@gmail.com

Özet

İtakonik asit, petrokimya tabanlı polimerik malzemeler yerine biyolojik yollarla parçalanabilen ve çevre ile uyumlu alternatiflerin üretimi için büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca çeşitli biyo-yakıt, ilaç, deterjan, sentetik reçine ve zirai ürünlerin hazırlanması sırasında da kullanılmaktadır. Hızla gelişen bu alanlarda yüksek saflığa sahip itakonik aside olan gereksinim artmaktadır. Bununla birlikte endüstride kimyasal üretim teknikleri yerini daha çevreci biyolojik alternatiflerine bırakmaktadır. Bunun sonucunda itakonik asit gibi hedef malzemelerin biyolojik üretim ortamlarından geri kazanılması gerekmektedir. Mevcut ayırma ve saflaştırma tekniklerinin gerek verim gerekse de ekonomik açıdan gereksinimleri karşılayamaması, etkili, düşük maliyetli ve çevre dostu yeni yöntemlerin ve stratejilerin ortaya konmasını gerektirmiştir.

Bu çalışmada itakonik asidin sentetik sulu çözeltilerden tepkimeli özütleme yöntemi ile ayrımı araştırılmıştır. Özütleyici olarak bir organo-fosforik bileşen olan trioktil fosfin oksit (TOPO) kullanılmıştır. Organik faz çözücüsü olarak dört farklı alternatif test edilmiştir. İtakonik asit derişimi, sulu faz pH değeri, sıcaklık ve TOPO derişimi gibi değişkenlerin ayırma süreci verimine etkileri irdelenmiştir. Ayırma sisteminin yaklaşık bir saatte dengeye ulaştığı tespit edilmiştir. Sulu faz etkisinin incelendiği çalışmalarda en yüksek geri kazanımı verimi ortam pH değerinin ayarlanmadığı çözeltiler ile elde edilmiştir. Üç farklı noktada elde edilen bulgular sıcaklık artışının ayırma verimine olumsuz etkisini göstermiştir. Artan özütleyici derişimi ile birlikte geri kazanım verimi artarken asit derişimi ile birlikte verimin düştüğü gözlenmiştir. Çalışmada test edilen çözücüler arasında en yüksek geri kazanım verimine (>%95) tolüen ile ulaşılmıştır.

Çalışma ile birlikte itakonik asidin sulu çözeltilerden tepkimeli özütleme yöntemiyle geri kazanılabileceği ve süreç esnasında özütleme ajanı olarak TOPO'in kullanılabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca seçilecek organik faz çözücüsünün kritik öneme sahip olduğu da gösterilmiştir. Takip eden çalışmalarda sentetik sulu çözeltiler yerine fermantasyon ortamlarının kullanılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İtakonik asit, Organo-fosforik özütleyiciler, Tepkimeli Özütleme, TOPO

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Propiyonik Asidin Sulu Çözeltilerden Anyon Değiştirici Reçinelerle Geri Kazanımı

Murat Işık[1], Mustafa Esen Martı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

murat.isik.yl@gmail.com

Özet

Endüstrinin önemli hammaddelerinden biri olan propiyonik asit günümüzde yaygın olarak fermantasyon yöntemi ile çeşitli karbon kaynaklarından üretilmektedir. Biyo-üretimini takiben, propiyonik asidin su tabanlı fermantasyon ortamından yüksek verimlilik ve seçicilikle geri kazanılması gerekmektedir.

Bu çalışmada propiyonik asidin sulu çözeltilerden ayrımı için iki farklı anyon değiştirici reçine (Zayıf bazik anyon değiştirici: Lewatit MP-62 - Kuvvetli bazik anyon değiştirici: Lewatit M-600) test edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında kinetik, termodinamik ve denge çalışmaları yürütülmüş ve süreci etkileyen parametreler araştırılmıştır. Her iki reçine ile de sistemlerin 35 dk da dengeye ulaştığı gözlenmiştir. Sulu çözelti pH değerinin süreç verimini etkileyen en önemli parametrelerden biri olduğu görülmüştür. En yüksek ayırma verimi zayıf bazik reçine ile çözeltinin doğal pH değerinde (pH = 2,5) ve kuvvetli bazik anyon değiştirici ile ise pH = 5 değerinde elde edilmiştir ki bu durum her iki reçine ile ayırma işleminde farklı mekanizmaların etkili olduğunu ortaya koymuştur. Verilerin görünür ikinci derece kinetik model ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Termodinamik çalışmalar sürecin kendiliğinden gerçekleştiğini ve ekzotermik doğasını göstermiştir. Sıcaklığın ayırma işlemini olumsuz fakat ihmal edilebilir ölçüde etkilediği gözlenmiştir. Ayrıca sıcaklığın ayırma verimini olumsuz etkilediği görülmüştür. Sonuçlar ışığında Lewatit MP-62'nin Lewatit M-600'den daha verimli olduğu gözlenmiştir. Denge verilerinin Freundlich izoterm modeli ile uyum içinde olduğu gözlense de Langmuir modeli ile de nispeten yüksek R2 değerleri elde edilmiştir.

Çalışma ile birlikte propiyonik asidin sulu tabanlı çözeltilerden anyon değiştirici reçineler kullanılarak geri kazanılabileceği ortaya konmuştur. Takip eden çalışmalarda sentetik sulu çözeltiler yerine fermantasyon ile üretim sonucu elde edilen ortamların kullanılması planlanmaktadır

Anahtar Kelimeler: Propiyonik asit, Adsorpsiyon, İyon değiştirme, Anyon değiştirici reçineler

Kimyasal Teknolojiler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 4

Seramik Matrisli Kompozit Köpük Üretim Prosesinde Cam/Frit Atık Katkı Malzemelerinin Sinterlenme Üzerindeki Etkisi

Nihan Ercioğlu Akdoğan[1,2]

[1]*Seranit Granit Seramik Fabrikası, Arge Merkezi, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

nihanercioglu@gmail.com

Özet

Doğalgaz; ısınma, ulaştırma ve elektrik üretiminde olduğu kadar, seramik sanayisinin de can damarı konumundadır. Bu sebeple dünyanın her yerinde enerji sarfiyatı yapmak öncelikli bir konu haline gelmiştir. Fabrikamızda üretilen gaz seramik köpük malzemelerin üretimi sırasında fırınlarda harcanan ısı miktarının boyutu göz önüne alındığında, yüksek enerji kalemlerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirilerek doğalgaz sarfiyatı için tasarruf sağlanması üzerine finansal analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda, reçetede kullanılan hammaddelerin cinsinin ve kimyasal içeriğinin fırın sıcaklığının optimizasyonunda etkili olduğu öngörülmüştür. Farklı mevki/ocaklardan temin edilen kil, kalsit, pegmatit ve silisyum karbür hammaddeleri ve cam/frit atıkları araştırılmış ve XRF analizleri yapılarak kimyasal içerikleri tespit edilmiştir. Bu amaçla, mevcut alternatiflerine oranla basma mukavemeti yüksek, 80-90% oranlarında frit/cam atıklarının kullanılması ile homojen yapılı ve düşük yoğunluklu, dış mekân zemin uygulamalarında kullanılabilecek cam köpükler geliştirilmiştir. Elde edilen numunelerin faz analizlerinin yapılabilmesi için XRD grafikleri çıkartılmıştır. Bunun yanı sıra, cam köpük malzemelerin gözenek oluşumlarını, gözenek boyutlarını ve yüzey morfolojisini analiz etmek için SEM görüntüleri ölçülerek karşılaştırılmıştır. Geliştirilen atık ilaveli reçetelerin pişirim sıcaklıklarında 200-250 °C aralığında bir düşüş meydana gelmiş olup, doğalgaz sarfiyatında da %20-25 oranında azalma hesaplanmıştır. Böylece, işletme maliyeti büyük oranda azaltılmıştır.
Proje kapsamında, alternatif hammadde olarak cam/frit atıklarının kullanımıyla birlikte hammadde rezervlerindeki azalmanın önüne geçilebileceği ve atıkların geri dönüşümü ile de çevresel ve sürdürülebilirlik açısından avantaj sağlanacağı tespit edilmiştir. Gaz seramik ürünümüz seramik/porselen yer karoları sektöründe frit/cam atıklarının alternatif hammadde olarak kullanımıyla küresel ölçekte geliştirilen ilk örneği olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Cam seramik, Atık yönetimi, Yalıtım, Geri dönüşüm

Kaynak:

[1] Wu JP, Boccaccini AR, Lee PD, Kershaw MJ, Rawlings RD., Glass ceramic foams from coal ash and waste glass: production and characterisation., Adv Appl Ceram. 105(1)(2006)32–9.

Modifiye Sokslet Ekstraksiyon Yöntemi ile Zeytinyağı Koku Giderme Atığından Skualenin Geri Kazanımı

Buket Koçak[1], Berçem Kıran Yıldırım[2], Sibel Titiz Sargut[2], Melek Tüter[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

kocak.buket@yandex.com

Özet

Bitkisel kökenli yağlar üretimleri esnasında içerisinde bulunan istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılması amacı ile rafinasyon işlemine tabi tutulmaktadırlar. Yapışkan maddeler, serbest yağ asitleri, renk maddeleri, oksidasyon ürünleri gibi istenmeyen bileşenlerin yağdan uzaklaştırılmasında, kimyasal ve fiziksel rafinasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak bu aşamalarda, işlem koşullarına da bağlı olarak tokoller, fenolik maddeler, bitkisel steroller, squalen gibi insan sağlığı açısından önemli olan bazı biyoaktif bileşenlerde de nitel ve nicel kayıplar meydana gelmektedir. Bu kaybın gerçekleştiği esas kademe olan koku giderme aşamasında squalen ve tokoferol gibi önemli biyoaktif maddeler koku giderme atığına geçmektedir. Squalen ve tokoferolün koku giderme atığından geri kazanılması gıda, kozmetik ve ilaç sektörlerinde büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde rafine bitikisel yağ üretiminin her geçen gün arttığı bilinen bir gerçektir. Artan üretimle birlikte açığa çıkan atıkların çevresel etkilerinin ortadan kaldırılmasını sağlamanın yanında, ekonomik olarak değerlendirilmesi de gittikçe önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, koku giderme atığından yüksek verimle ve yüksek saflıkta skualenin geri kazanılması üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Modifiye edilmiş Soxhlet ekstraktörü ile gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda, zeytinyağı koku giderme atığında (KGA) bulunan yağ asidi steril esterleri (FASE) ve skualen gibi polar olmayan bileşikler (NPLF) bir fraksiyonda; tokoferoller, serbest fitosteroller, triaçilgliseroller (TAG) ve serbest yağ asitleri (FFA) gibi polar bileşikler başka bir fraksiyonda verimli bir şekilde ayrılmıştır. Bu amaçla, öncelikle KGA silika jel üzerine absorbe edilmiş daha sonra ektraksiyon işlemi uygulanmıştır. Ekstraksiyona etki ettiği düşünülen yağ/silika jel oranı, sıcaklık, süre parametreleri incelenerek uygun koşullar belirlenmeye çalışılmıştır. Zeytinyağı koku giderme atığının içerdiği skualen miktarını belirlemek için ince yüzey kromatografisi/alev iyonizasyon dedektörü (TLC-FID) kombine sistemi kullanılmıştır. Bu sistemle zeytinyağı KGA'nın ağırlıkça %1,5 skualen içerdiği bulunmuş ve konsantrasyonu 0,154 g/L olarak belirlenmiştir. En yüksek Skualen konsantrasyonu 0,149 g/L olup, 1/3 yağ/silika oranı, 65°C sıcaklık ve 8 saat çalışma koşullarında elde edilmiştir. En uygun koşullarda modifiye edilmiş Soxhlet ekstraktörü kullanılarak elde edilen ve 0,149 g/L skualen içeren NPLF fraksiyonuna kolon kromatografisi uygulanarak, skualenin başlangıca göre ne kadar arttığı belirlenmiştir. Kolon kromatografisi sonucunda başlangıçta %1,5 olan skualen miktarı %18'e yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel yağlar, Skualen, Modifiye sokslet ekstraksiyonu

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sodyum Klorür ve Borik Asit Çözeltisinin Bipolar Membranlı Elektrodiyalizi: Farklı Başlangıç Konsantrasyonun Asit, Baz Oluşumu ve Borik Asit Taşınım Davranışına Etkisi

Duygu Adıgüzel[1], Hülya Şenol[1], Cansın Medin[1], Osman Nuri Ata[1]

[1]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum*

adgzl.duygu@gmail.com

Özet

Bu çalışmada bipolar membranlı elektrodiyaliz (BMED) prosesi ile sentetik olarak hazırlanan NaCl ve H_3BO_3 (borik asit) çözeltisinden hidrojen klorür oluşumu, sodyum hidroksit oluşumu ve borik asidin taşınım davranışı incelendi. Elektrodiyaliz sürecinde oluşan asit (HCl), baz (NaOH) ve H_3BO_3 taşınım davranışı üzerine farklı başlangıç borik asit konsantrasyonunun etkisi araştırıldı. Deneyler kesikli akış modunda elektrodiyaliz hücrede gerçekleştirildi. Elektrodiyaliz hücre anot, katot ve üç kompartımanlı beş tekrarlı hücreden oluşan bir membran demetinden oluşmaktadır. Membran demetindeki her hücre BM//KC//AC//BM dizilimine göre oluşturuldu. Sekiz farklı borik asit başlangıç konsantrasyonu için asit oluşumu, baz oluşumu ve borik asit davranışı BMED prosesi ile test edildi. Elde edilen veriler besleme çözeltisindeki artan başlangıç borik asit miktarının (0 - 45 $g.L^{-1}$ aralığında) oluşan asit ve oluşan baz miktarını yaklaşık olarak 0,1 M azalttığını göstermiştir. Aynı zamanda beslemedeki başlangıç borik asit miktarı arttıkça besleme kompartımanından asit ve baz kompartımanlarına daha fazla borik asidin taşındığı tespit edildi. Bunlara ilaveten sonuçlar, elektrodiyaliz süresince besleme çözeltisindeki NaCl'ün % 99 oranında ayrıştığı ve elektro osmozdan dolayı besleme çözeltisindeki borik asidin % 50 daha konsantre hale geldiğini ortaya koymuştur.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 1003 programı kapsamında desteklenmektedir (Proje no: 218M777).

Anahtar Kelimeler: Elektrodiyaliz, Bipolar Membran, NaCl, H_3BO_3, Ayırma

Sodyum Klorür ve Borik Asit Çözeltisinin Bipolar Membranlı Elektrodiyalizi: Akış Hızının Asit, Baz Oluşumu Ve Borik Asit Davranışı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Hülya Şenol[1], Cansın Medin[1], Duygu Adıgüzel[1], Osman Nuri Ata[1]

[1]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum*

hulyagmz7@gmail.com

Özet

Bu çalışmada sentetik olarak hazırlanan NaCI ve H_3BO_3 besleme çözeltisinin bipolar membranlı elektrodiyaliz bipolar membranlı elektrodiyaliz (BMED) prosesi ile HCl oluşumu, NaOH oluşumu ve borik asidin (H_3BO_3) taşınım davranışı incelendi. Oluşan asit, baz ve H_3BO_3 taşınım davranışı üzerine besleme, asit ve baz çözeltilerinin farklı akış hızlarında etkisi araştırıldı. Deneyler kesikli akış modunda elektrodiyaliz hücrede gerçekleştirildi. Elektrodiyaliz hücre anot, katot ve üç kompartımanlı beş tekrarlı hücreden oluşan bir membran demetinden oluşmaktadır. Membran demetindeki her hücre BM//KC//AC//BM dizilimine göre oluşturuldu. Dört farklı akış hızı için asit oluşumu, baz oluşumu ve borik asit davranışı BMED prosesi ile test edildi. Elde edilen sonuçlar, artan akış hızının asit ve baz oluşumunun artırdığı ve borik asidin besleme kompartımanından komşu asit, baz ve elektrolit kompartımanlarına taşınımını artırarak ürünler içerisindeki safsızlığın (H_3BO_3) arttığını göstermiştir. Akış hızı 10 L/h dan 25 L/h artırıldığında oluşan baz ve asit konsantrasyonunda 0,2 M'lık bir artış, tuzun asit ve baza dönüşümünde ise % 10'luk bir artış oluştuğu tespit edilmiştir. Bunlara ilaveten sonuçlar, artan akış hızı ile besleme çözeltisinin daha fazla tuzsuzlaşmasına ve daha saf borik asit çözeltisine dönüştüğünü göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrodiyaliz, Bipolar Membran, NaCI, H3BO3, Ayırma

Lorclast'ın Etüv ile Farklı Sıcaklıklarda Kurutulması Esnasındaki Karakteristiğinin İncelenmesi

Sema Sevim[1,2], Abdullah Uslu[3], Azmi Seyhun Kıpçak[1]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*Nobel İlaç, Farmasötik Arge Departmanı, Düzce*

[3]*Nobel İlaç, Arge Müdürü, Düzce*

sema.sevim@nobel.com.tr

Özet

İlaç sanayiinde endüstriyel üretim anlamında kurutma prosesleri çok önemli bir yere sahiptir. Düşük sıcaklıklarda yüksek kurutma süreleri enerji kayıplarına yol açmaktadır. İlaç etken maddelerinin etkinliğini etkilemeden uzun olan kurutma sürelerini düşürmek adına farklı çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmada Montelukast etken maddesine sahip olan Lorclast'ın farklı sıcaklıklardaki endüstriyel üretim aşmasında kullanılan kurutuculardan biri olan etüvün laboratuvar ölçekli olanı kullanılmış ve kurutma karakteristiği incelenmiştir. Endüstriyel kurutma sıcaklığı olan 40°C ve üzerinde (50, 60 ve 70°C) kurutma deneyleri gerçekleştirilmiştir. Kurutma prosesine başlamadan evvel Lorclast'ın başlangıç nem miktarı 1,0524 kg su / kg kuru madde olarak ayarlanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde 40°C'de 420 dakikada 0,0528 kg su / kg kuru maddeye kadar kuruyan Lorclast, 50°C'de 300 dakikada 0,0514 kg su / kg kuru maddeye kadar kurumuştur. 60°C'de ise 55 dakikada 0,0404 kg su / kg kuru maddeye ve 70°C'de 45 dakikada 0,0288 kg su / kg kuru maddeye kadar kurumuştur. Sıcaklığın 40°C'den 70°C'ye artması kurutma süresini görüldüğü üzere 9,33 kat arttırmıştır. Kurutma eğrilerinde yükselen-hız, sabit-hız ve azalan-hız periyotları görülmüştür. Efektif nem difüzyonları ise 40, 50, 60 ve 70°C'de sırası ile 0,126, 0,185, 1,27 ve $1{,}68\times10^{-9}$ m^2/s olarak hesaplanmıştır. Aktivasyon enerjisi ise 86,71 kJ/mol olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktivasyon enerjisi, Efektif nem difüzyonu, Etüv, Kurutma, Lorclast

Farklı Ocaklardan Temin Edilmiş Kolemanit Cevherlerinin Mineralojik ve Kimyasal Karakterizasyonu

Fatih Kaya[1], Betül Atlı[1], Ahmet Özer[1]

[1]*Fırat Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Elazığ*

fatihkaya@firat.edu.tr

Özet

Ülkemiz bor rezervleri açısında oldukça zengindir ve Dünya bor rezervlerinin yaklaşık % 73'ünün ülkemizde olduğu bilinmektedir. Ayrıca, sahip olduğumuz rezervler tenör (cevherin B_2O_3 içeriği) açısından da oldukça avantajlıdır. Cevher türüne (kolemanit, boraks vb.) ve maden yatağının özeliklerine bağlı olarak, tenörün (konsantre cevher için) ortalama % 40 olduğunu ifade etmek mümkündür. Kolemanit, bor cevherleri arasında en yaygın bulunanıdır. Türkiye'de Emet, Bigadiç ve Kestelek yataklarında bulunan kolemanit cevheri ETİ Maden tarafından çıkarılmakta ve yine ETİ Maden'e bağlı Emet ve Bigadiç Bor İşletmelerinde borik aside dönüştürülmek üzere değerlendirilmektedir.

Borik asit üretiminde hammadde olarak kullanılan kolemanit cevheri saf değildir ve mineralojik yapısında kolemanit mineralinden ($2CaO.3B_2O_3.5H_2O$) başka çeşitli mineraller içerebilmektedir. Böylece kimyasal bileşimi de değişiklik arz etmektedir. Kolemanit cevherinin kimyasal ve mineralojik yapısı, borik asit üretim prosesinde verim ve safsızlık kontrolünü etkileyen önemli bir parametredir. Bu sebeple sunulan çalışma kapsamında Emet (Espey ve Hisarcık ocaklarından) ve Bigadiç işletmelerinden öğütülmüş halde temin edilmiş 3 farklı konsantre kolemanit cevherinin kimyasal ve mineralojik karakterizasyonu üzerine odaklanılmıştır.

Kolemanit cevherlerinin kimyasal karakterizasyonunda ICP-OES tekniğinden, mineralojik karakterizasyonunda ise yarı kantitatif XRD tekniğinden yararlanılmıştır. XRD ile elde edilen difraktogramlara göre Espey, Hisarcık ve Bigadiç ocaklarından temin edilmiş cevher örneklerinin tamamında kolemanit mineralinden başka kil, mika, viçit, kalsit ve kuvars minerallerine de rastlanmıştır. XRD analizleri, kolemanit cevherinin saf olmadığını ve yabancı mineraller de içerdiğini teyit etmiştir. ICP-OES ile elde edilen elementel bileşim verilerine göre Espey kolemanit cevherinin tenörü % 43,5, Hisarcık kolemanit cevherinin tenörü % 43,1 ve Bigadiç kolemanit cevherinin tenörü ise % 40,9 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca cevherlerin kimyasal bileşiminde Ca, Mg, Na, K, Al, Fe, Si, Sr, As ve S gibi elementler de tespit edilmiştir. Bu elementlerin cevher içeriğindeki konsantrasyonları, cevherin temin edildiği ocağa bağlı olarak değişmektedir.

Kolemanit cevherlerinin elementel bileşiminde Sr tespit edilmesi, mineralojik yapısındaki viçit minerali (stronsiyum borat) varlığını teyit etmektedir. Benzer şekilde Si, Al, Fe, Mg ve Na gibi elementlerin varlığı da mineralojik yapıdaki kil-mika ve kuvars (SiO_2) minerallerini desteklemektedir. Çünkü kil minerallerini genel bir yaklaşımla alüminosilikat olarak tanımlamak mümkündür. Sonuç olarak kolemanit cevherinin kimyasal ve mineralojik açıdan saf olmadığı ve içeriğindeki safsızlık unsurlarının da borik asit üretim prosesinde çeşitli kirliliklere ve verim kayıplarına sebep olabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kolemanit cevheri, Mineralojik bileşim, Kimyasal bileşim, XRD

Ters Elektrodiyaliz Yöntemi ile Tuzluluk Gradyan Enerjisi Üretimi İçin Özgün Anyon Değiştirici Membranların Sentezi ve Karakterizasyonu

Mine Eti[1], Ezgi Karakoç[2], Enver Güler[2], Nalan Kabay[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

eti.mine91@gmail.com

Özet

Tuzluluk gradyan enerjisi veya mavi enerji küresel ısınmanın azaltılmasına katkıda bulunan temiz, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir.

Ters elektrodiyaliz, farklı tuzluluk oranına sahip çözeltilerin (deniz suyu ve nehir suyu gibi) karıştırılması ile mavi enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren ve elektriksel güç üreten bir teknolojidir. Ters elektrodiyaliz sisteminde kullanılan iyon değiştirici membranlar süreç verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmada işlevselliği iyileştirilmiş, çevre dostu, özgün anyon değiştirici membranların sentezi hedeflenmiştir. Anyon değiştirici membranlar, hazırlanan polimer çözeltisinin dökümünü takiben çözücü buharlaştırma yöntemi ile hazırlanmıştır. Membran dökümü için kullanılan polimer çözeltisi, aktif polimer poliepiklorohidrin (PECH), inert polimer poliakrilonitril (PAN), mekanik stabiliteyi sağlamak için çapraz bağlayıcı olarak kullanılan diamin (1,4-diazobisiklo [2.2.2] oktan, DABCO) olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Çözücü olarak dimetilsülfoksit (DMSO) kullanılmıştır. Sentezlenen membranların morfolojilerini gözlemlemek amacıyla taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve kimyasal yapıların analizi için Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) kullanılmıştır. Ayrıca şişme derecesi, iyon değişim kapasitesi ve sabit yük yoğunluğu gibi fizikokimyasal özelliklerin analizi yapılmıştır. Bu özellikleri tayin edecek aktif polimer ve diamin oranlarını belirlemek amacıyla karışım oranı ve diamin oranı terimleri kullanılmıştır. Karışım oranı PECH'in PAN'a kütle oranı olarak tanımlanır ve kütlece birim inert polimer başına aktif polimer oranını ifade eder. Diamin oranı, DABCO'daki amin bileşeni ve PECH çözeltisi içindeki klorometil gruplarının mol oranını göstermektedir. Artan karışım oranı ile sentezlenen anyon değiştirici membranların iyon değiştirme kapasitesi, şişme derecesi ve sabit yük yoğunluğu artmıştır. Diğer yandan, polimer içindeki diamin oranı arttıkça şişme derecesi azalmış, iyon değiştirme kapasitesi ve sabit yük yoğunluğu artmıştır.

Ters elektrodiyaliz yöntemiyle tuzluluk oranları farklı iki çözeltinin karışması sonucunda açığa çıkan potansiyel farkından elektriksel güç üretilmektedir. Bunun için üretilen iyon değiştirici membranların elektriksel iletkenliğinin olabildiğince yüksek olması gerekmektedir. Bu çalışmada, elektriksel iletkenlik test bulguları karışım oranı ve diamin oranı etkisine göre değerlendirilmiş olup, karışım oranı ve diamin oranı arttıkça sentezlenen membranın elektriksel iletkenliğinin arttığı tespit edilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Concert-Japan projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından (Proje No: TÜBİTAK 118M804) desteklenmektedir. PAN örnekleri için Mitsubishi Chemical (Japonya) firmasına ve özellikle bu firmada görevli Ando Kiyoto'ya ve poliepiklorohidrin için Osaka Soda (Japonya) firmasına, elektriksel iletkenlik ölçümlerindeki destek ve yardımları için Sabancı Üniversitesi'nden Prof.Dr. Selmiye Alkan Gürsel ve Naimeh Rajabalizadeh'e çok teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Anyon değiştirici membran, Mavi enerji, Ters elektrodiyaliz, Tuzluluk gradyan enerjisi.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Ceviz Kabuğundan Aktif Karbon Üretimi ve Karakterizasyonu

Betül Aslan[1], Canan Şamdan[1], İlknur Demiral[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Meşelik, Eskişehir*

betulaslan58@gmail.com

Özet

Gelişen teknolojinin yaşamımıza getirdiği konfor yanında, bu gelişmenin doğaya ve çevreye verdiği kirliliğin boyutu her geçen gün hızla artmaktadır. Ekosistemdeki kirlilik oranlarının artması, doğal kaynaklar ve insan sağlığı için büyük bir tehdit haline gelmiştir. Su kirliliği bu kirlilikler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Aktif karbon atık su arıtımı, içme suyu arıtımı, ilaç endüstrisi, metal giderimi, gıda endüstrisi, gaz saflaştırma ve ayırmadan hava kirliliğinin giderilmesi amacıyla birçok alanda kullanılan adsorban madde olarak bilinmektedir. Ülkemizde aktif karbon üretiminde hammadde olarak kullanılabilecek biyokütle çeşitliliği çok fazladır. Özellikle düşük maliyetli atıklardan üretilen aktif karbonların, yenilenebilir ve verimli bir şekilde maddi değeri düşük biyokütleyi katma değeri yüksek ürünlere dönüştürmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada biyokütleden (ceviz kabuğu) H_3PO_4 kimyasal aktivasyonuyla farklı emdirme oranlarında ve aktivasyon sıcaklıklarda aktif karbon üretimi yapılarak üretilen aktif karbonların çeşitli yöntemler ile karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Biyokütlenin kaba analizi ve boyut analizi yapılarak aktif karbon üretiminde 0,6-0,8 mm boyut aralığı kullanılmıştır. Kimyasal aktivasyon metodunda en önemli parametrelerden olan karbonizasyon sıcaklığı (400, 500, 600 °C) ve emdirme oranının (2:1, 3:1, 4:1) aktif karbonların gözenek hacmi, S_{BET} yüzey alanı, ortalama gözenek çapı ve gözenek boyut dağılımı gibi yüzey özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Emdirme oranı 2:1'den 4:1'e arttırıldığında yüzey alanının 793 m^2/g'dan 1328 m^2/g'a yükseldiği görülmüştür. Bütün emdirme oranlarında sıcaklık 400 °C'den 600 ° C'ye arttırıldığında ise yüzey alanlarında azalma gözlenmiştir. Ceviz kabuğundan elde edilen en yüksek yüzey alanına sahip (S_{BET};1328 m^2/g) aktif karbon 4:1 emdirme oranında ve 400 °C karbonizasyon sıcaklığında üretilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ceviz kabuğundan yüksek yüzey alanına ve gözenek yapısına sahip aktif karbonların üretilebileceğini ortaya koymuştur.

Teşekkür: Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FLY-2021-1740 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz kabuğu, Kimyasal aktivasyon, Aktif karbon, Karakterizasyon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Ayçiçeği Çekirdek Kabuğu ve Ayçiçeği Baş (Tabla) Atığından Aktif Karbon Üretimi ve Ağır Metal Giderimi

Tuğçe Bozkurt[1], Canan Şamdan[1], İlknur Demiral[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Meşelik, Eskişehir*

tugceb.9519@gmail.com

Özet

Hızlı nüfus artışının beraberinde getirdiği artan sanayi faaliyetleri ile birlikte, sulara atılan kimyasalların miktarında ve çeşitliliğinde bir artış gözlemlenmektedir. Bu kirleticiler, suda toksik, kanserojen ve mutajenik etki yaratmaktadır. Aktif karbon kullanılan adsorpsiyon yöntemi; maliyet, işletme koşulları ve hammadde için atıkların kullanımı nedeniyle bu tür kirlilikleri içeren suları gidermede etkili bir yöntemdir. Bu çalışmada tarımsal üretim atığı olan ayçiçeği çekirdek kabuğu (AK) ve ayçiçeği baş (tabla) atığı (AT) kullanılmıştır. Hammaddeler için nem, kül, uçucu madde ve sabit karbon tayinleri yapılmıştır. Tayin sonuçları AK için sırasıyla;%8,56; %3,60; %67,60 ve %20,25 bulunmuş olup AT için ise; %10,28; %8,79; %64,12 ve %16,81 olarak belirlenmiştir. AK ve AT 0,4-0,6 mm boyut aralığına küçültülmüş ve fosforik asit (H_3PO_4) ile kimyasal aktivasyonu sonucunda iki farklı aktif karbon üretimi gerçekleştirilmiştir. Farklı kimyasal emdirme oranları (1:1, 2:1, 3:1) ve karbonizasyon sıcaklıklarında (400, 500, 600 °C) üretilen aktif karbonların BET yüzey alanı, gözenek hacmi ve gözenek boyut dağılımı gibi yapısal özellikleri araştırılmıştır. AK'tan üretilen aktif karbon için en yüksek yüzey alanı 1666 m^2/g olarak 3:1 emdirme oranı ve 400 °C'de elde edilmiştir. AT'den üretilen aktif karbon için bu değerler 1108 m^2/g ile 2:1 emdirme oranı ve 500 °C'de bulunmuştur. Gözenek hacimleri AK'tan ve AT'den üretilen aktif karbonlar için sırasıyla 0,563 cm^3/g ve 0,37 cm^3/g olarak belirlenmiştir. Optimum koşulları belirlenen aktif karbonların sulu çözeltiden ağır metal iyonlarının adsorpsiyonu üzerine etkisi belirlenmiştir. Optimum koşullarda üretilen aktif karbonlar ile sabit sıcaklık (25 °C), aktif karbon miktarı (0,2 g) ve süre (24 st) altında 4 farklı ağır metal giderimi (Pb(II), Cr(VI), Ni(II), Cu(II)) denenmiştir. Bu ağır metaller içerisinde Pb(II) için hem AK'dan elde edilen aktif karbon (%84,77) hem de AT'den elde edilen aktif karbon ile (%99,63) ile yüksek giderim elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, atık olarak elde edilen ayçiçeği çekirdek kabuğunun ve ayçiçeği baş atığının değişik özelliklere sahip katma değeri yüksek aktif karbonlara dönüştürülebileceğini ve atık sulardan ağır metallerin verimli bir şekilde uzaklaştırılmasında kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Teşekkür: Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından FYL-2021-1663 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, H_3PO_4, Aktif karbon, Ağır metal, Adsorpsiyon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Ters Elektrodiyaliz Sistemi ile Tuzluluk Farkına Dayalı Enerji Üretimine Farklı İyonların Etkisi

Tuğçe Zeynep Kaya[1], Esra Altıok[1], Enver Güler[2], Nalan Kabay[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

tugce-zeynep@hotmail.com

Özet

Son yıllarda fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ile, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi günden güne artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında mavi enerji olarak bilinen tuzluluk gradyan enerjisi de yer almaktadır. Ters elektrodiyaliz (RED), tuzluluk gradyan enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebilen yöntemlerden biridir. RED sisteminde enerji üretimi, sisteme beslenen çok tuzlu ve az tuzlu çözeltilerin kontrollü bir şekilde karıştırılması ile çözeltiler içinde bulunan katyon ve anyonların iyon değiştirici membranlar içinden seçimli olarak taşınmasıyla gerçekleşmektedir. Oluşan iyonik akı dış devreye bağlı elektrotlarda ortaya çıkan redoks tepkimeleri ile elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Literatür incelendiğinde RED sistemi kullanılarak yapılan çalışmalarda çoğunlukla model çözelti olarak yalnızca NaCl tuzunun kullanıldığı ve bu çalışmaların doğal su kaynaklarında bulunan farklı tuz bileşimlerinden bağımsız olarak gerçekleştirildiği görülmüştür. Doğal su kaynaklarında Na^+ ve Cl^- iyonlarının yanında Mg^{2+}, Ca^{2+}, Li^+, K^+ ve SO_4^{-2} gibi iyonlar da bulunmaktadır. Bu iyonların difüzyon katsayıları, hidrate yarıçapları ve yük karakterleri arasındaki farklılıklardan dolayı, çözeltide birlikte bulunan bu iyonlar RED sisteminin enerji üretim performansı üzerinde çeşitli etkilere sahip olabilmektedir. Bu çalışmada, besleme çözeltileri kütlece %90 NaCl ile %10 oranında farklı iyonları içeren tuzlar kullanılarak hazırlanmıştır. Az tuzlu ve çok tuzlu çözeltilerin tuzluluk oranı 1:30 (g/g) olacak şekilde denemeler gerçekleştirilmiştir. RED sisteminde 5 çift katyon değiştirici Ralex CMH-PES ve anyon değiştirici Ralex AMH-PES membranları kullanılmıştır. Elektrot yıkama çözeltisi, 0,25 M NaCl, 0.05 M $K_3[Fe(CN)_6]$ ve 0,05 M $K_4[Fe(CN)_6].3H_2O$ içermektedir. Çalışmalarda besleme çözeltilerinin akış hızları 0,208; 0,521 ve 0,833 cm/s olacak şekilde ayarlanmıştır. Güç yoğunluğunun hesaplanması, Gamry Reference 3000 model potantiyostat ile gerçekleştirilmiş olup, açık devre gerilimi ve akım-gerilim analizleri kronopotantiyometrik yöntemle yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, düşük hidrate yarıçap ve yüksek difüzyon katsayısına sahip olan iyonların membranlardan geçişleri daha kolay gerçekleştiği için, bu iyonlar varlığında RED sisteminde daha yüksek elektriksel güç üretimi mümkün olabilmiştir. Ayrıca, tek değerlikli iyonlar (Na^+, K^+, Li^+, Cl^-) ile daha yüksek güç üretimi gerçekleşirken, çift değerlikli iyonlar varlığında (Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}) elektriksel güç azalmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye ile Polonya arasındaki ikili işbirliği programı (TUBITAK-NCBR-2549) kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje No: 117M023). YÖK 100-2000 doktora bursu kapsamında Esra Altıok'a sağlanan finansal destekten ötürü YÖK'e teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: İyon değiştirici membran, Mavi enerji, Ters elektrodiyaliz, Tuz karışımı, Tuzluluk gradyan enerjisi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kirlenmeye Dirençli Membranlar: Gümüş Nanopartikül İmmobilize Edilmiş Poliepiklorhidrin Esaslı Anyon Değiştirici Membranların Sentezi

Burcu Gökçal[1], Mine Eti[2], Ezgi Karakoç[3], Kadriye Özlem Hamaloğlu[1], Enver Güler[3], Nalan Kabay[2], Ali Tuncel[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[3]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

burcugokcal@hacettepe.edu.tr

Özet

Membran ayırma işlemleri; sulu sistemlerden bakteri, virüs, makromolekül ve iyonların ayrılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Membran ayırma işlemleri sırasında membranın gözeneklerinden geçemeyen maddeler membranın yüzeyinde ve/veya gözeneklerinde birikir ve membranlarda kirlenme gerçekleşir. Günümüzde de membran teknolojilerinin endüstriyel ölçekte kullanımında yaşanan en önemli sorunlardan birinin membran kirlenmesi olduğu belirtilmektedir.

Tuzluluk gradyan enerjisinden elektrik enerjisi üreten ve bir membran prosesi olan ters elektrodiyaliz (RED) sistemi için de aynı durum geçerlidir. Aralarında tuzluluk farkı olan doğal deniz suyu ve nehir suyunun besleme olarak verildiği RED sisteminde bahsi geçen doğal kirleticilerin varlığı kaçınılmazdır. Bu bağlamda, membran kirlenmesini önlemekte yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri membran tarafından alıkonulan maddelerin membran yüzeyinde de tutunamayacakları şekilde membran yüzeyinin modifiye edilmesidir. Bu amaçla, bu çalışmada poliepiklorhidrin esaslı anyon değiştirici membranlara gümüş nanopartiküller immobilize edilerek kirlenmeye dirençli membranların elde edilmesi hedeflenmiştir.

Gümüş nanopartiküller, su banyosunda 30°C sabit sıcaklık altında indirgeyici olarak askorbik asit ve stabilizatör olarak trisodyum sitrat kullanılarak çözelti pH'ı 6,0 ve 9,0 olacak şekilde sentezlenmiştir. pH 6,0'da gerçekleştirilen sentez sonucunda elde edilen gümüş nanopartiküllerin ortalama tane boyutları 107,4 nm, pH 9,0'da sentezlenen gümüş nanopartiküllerin ortalama tane boyutları ise 96,92 nm olarak ölçülmüştür.

Membranların gözeneklerinden geçemeyen maddeler, yoğun ve gözeneksiz olan poliepiklorhidrin esaslı membranların içyapısına nüfuz edemeyeceğinden dolayı, membranların sadece yüzeyinde yapılacak bir modifikasyonun yeterli ve etkili olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle, gümüş nanopartiküllerin membranların yüzeyine immobilizasyonu için literatürde yaygın olarak kullanılan daldırma yöntemi kullanılmıştır. Negatif yüklü gümüş nanopartiküllerin, asidik ortamda membranların protonlanmış amin grupları ile elektrostatik etkileşimi ile membranlara daha iyi bir şekilde immobilize edileceği öngörüldüğünden, sentezlenen gümüş nanopartiküller daldırma yöntemiyle asidik ortamda membranlara immobilize edilmiştir. Gümüş nanopartikül immobilize edilmiş membranların yapılarının incelenmesi, partikül yükleme miktarı ve membran yüzeyinde nanopartiküllerin homojen olup olmadığının belirlenmesi amacıyla membranlar Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), Enerji Dağılımlı X-Ray (EDX) haritalama ve X-ışını Fotoelektron Spektroskopisi (XPS) kullanılarak karakterize edilmiştir. Yapılan karakterizasyonlar sonucunda pH 9,0'da üretilen nanopartiküllerle immobilize membranlarda aglomerasyonun olduğu, pH 6,0'da üretilen gümüş nanopartiküllerle immobilize edilen membranlarda ise nanopartikül dağılımının homojen olduğu görülmüştür.

Teşekkür: Bu çalışma Concert-Japan projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından (Proje No:118M804) desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anyon değiştirici membran, Gümüş nanopartikül, Kirlenmeye dirençli membran

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Membran Emülsifikasyon Yöntemiyle Sentezlenmiş İyon Değiştirici Reçineler ile Jeotermal Sulardan Bor Giderilmesi- Kolon Çalışmaları

Esra Altıok[1], Fatma Şen[1,2], Joanna Wolska[3], Marek Bryjak[3], Nalan Kabay[1], Müşerref Arda[4], Mithat Yüksel[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Ege Üniversitesi, Malzeme Bilimleri Ve Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[3]*Wroclaw Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi, Polimer Ve Karbon Malzemeler Bölümü, Polonya*

[4]*Ege Üniversitesi, Kimya Bölümü, İzmir*

altiokesra@gmail.com

Özet

Termal enerjisi kullanıldıktan sonra, soğumuş jeotermal suyun, yüksek tuzluluğu ve bazı zararlı maddeleri (ağır metaller, bor, arsenik, florür vb.) içermesi nedeniyle farklı bertaraf sorunları oluşturabilmektedir. Öte yandan jeotermal suyun, özellikle tarımsal sulama suyu olarak kullanılması, gelecekte ülkemizde yaşanabilecek su kıtlığına alternatif bir yaklaşım olabilir. Jeotermal sular tarımsal sulama amaçlı kullanıldığında içindeki mineraller ve bunların miktarları oldukça önemlidir. Jeotermal sular çok veya eser miktarda pek çok elementi içermektedir. Fakat bazıları (bor, arsenik, ağır metaller vb.) iz miktarlarında bile bitkilere zarar verebilmektedir.

Jeotermal sudaki bor ve arsenik derişimlerinin içme suyu için izin verilen seviyelerinden daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirlediği sınır değerlere göre; içme suyunda izin verilen en yüksek bor derişimi 2,4 mg/L olup, sulama suyunda 1 mg/L'dir. WHO'nün içme suyunda arsenik için belirlediği sınır değer ise 0,01 mg/L'dir.

N-metil-D-glukamin (NMDG) fonksiyonel gruplarını içeren şelatlayıcı iyon değiştirici reçineler bor için yüksek seçiciliğe sahiptirler ve tekrar kullanılabilir olmaları nedeniyle sulardan bor giderimi en etkili bor ayırma yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bu reçineler, kararlı bir koordinasyon kompleksi oluşturarak jeotermal sudan bor uzaklaştırılmasında oldukça etkilidir.

Bu çalışmada stiren (S), vinilbenzil klorür (VBC) ve divinilbenzen (DVB) esaslı polimerler membran emülsifikasyon yöntemiyle sentezlenmiş, oluşan polimer kürecikleri daha sonra NMDG ile fonksiyonelleştirilmiştir. Elde edilen bor seçimli jel benzeri yapıdaki iyon değiştirici reçineler (1JW: VBC/S/DVB ve 2JW: VBC/DVB) jeotermal sudan kolon yöntemiyle bor giderimi için kullanılmıştır. Reçinelerin kolon salıverme ve sıyırma profillerinden hesaplanan kapasiteleri ve sıyırma performanları ticari Diaion CRB05 reçinesi ile karşılaştırılmıştır. Salıverme ve toplam reçine kapasiteleri sırasıyla 1JW reçinesi için 3,52 - 5,08 mg B/mL-reçine ve 2JW reçinesi için 1,82 - 4,64 mg B/mL-reçine olarak elde edilmiştir. Diaion CRB05 reçinesinin salıverme ve toplam reçine kapasiteleri ise sırasıyla 3,98 ve 6,29 mg B/mL-reçine'dir. Reçinelerde tutulan bor %5'lik H_2SO_4 çözeltisi kullanılarak sıyrılmaya çalışılmıştır. Bor sıyırma verimleri 2JW, 1JW ve Diaion CBR05 reçineleri için sırasıyla %97.5, %73,1 %90,4 olarak hesaplanmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye ve Polonya arasında ikili işbirliği programı kapsamında (TÜBİTAK-NCBR-2549) (Proje No: TÜBİTAK 117M023) desteklenmektedir. Esra Altıok'a sağlanan YÖK 100-2000 doktora bursu için YÖK'e teşekkür ederiz. Jeotermal su örneklerinin temininde sağladıkları destek için İzmir Jeotermal A.Ş.'e, Diaion CRB 05 reçinesini gönderen Mitsubishi Chem.(Japonya) firmasına müteşekkiriz.

Anahtar Kelimeler: Bor, İyon değiştirme, Jeotermal su, Şelatlayıcı reçine, Kolon yöntemi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Jeotermal Suyun Ters Osmoz Konsantresinden Lityumun Toz ve Granül Yapıda λ- MnO_2 İle Geri Kazanımı - Kesikli Adsorpsiyon Çalışmaları

Başak Sever[1], Yakubu A. Jarma[1], Esra Altıok[1], Nalan Kabay[1], Syouhei Nishihama[2], Kazuharu Yoshizuka[2]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Kitakyushu Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kitakyushu, Japonya*

basak.sever@yahoo.com

Özet

Günlük yaşamdan endüstriyel büyümeye, çevre güvenliğinden zihin sağlığına kadar, lityum çok önemli bir elementtir. Günümüzde çevre kirliliği, küresel ısınma ve fosil yakıt kaynaklarının azlığı gibi sorunların azaltılmasında rol alacak olan enerji depolama, her zamankinden daha önemli hale gelmiş, ve lityum-iyon pilleri, yenilenebilir enerji teknolojisi ile elektrikli araçların geliştirilmesinde tercih edilen teknoloji olmuştur.

Lityum esas olarak sert kaya mineralleri ile jeotermal, petrol sahası ve kıtasal tuzlu sular gibi yüksek tuzluluğa sahip sulardan elde edilebilmektedir. Madencilikle karşılaştırıldığında, tuzlu sulardan lityum kazanımı daha uygun maliyetli ve işletilmesi görece daha kolaydır. Ayrıca bu kaynaklardan lityum üretimi çok düşük karbon emisyonları da dahil olmak üzere daha küçük çevresel ayak izine sahip olacaktır.

Günümüzde jeotermal su kaynakları yaygın olarak elektrik enerjisi üretimi ve ısıtma amacıyla kullanılmaktadır. Bahsi geçen amaçlarla işletilen jeotermal tuzlu sular rezervuarları korumak amacıyla yeraltına geri basılmakta veya alıcı ortama deşarj edilmektedir. Su kaynaklarına olan talebin artması veya değerli metallerin doğal su kaynaklarından geri kazanılması fikri göz önüne alındığında, çalışmaların, ek proses ilavesi ile jeotermal sulardan daha fazla yararlanılmasına da yönelebileceği kaçınılmazdır.

Tuzlu sulardan lityum kazanımında, adsorpsiyon umut verici yöntem olarak değerlendirilmektedir. Literatürde farklı inorganik adsorbanlar kullanılarak deniz suyundan ve jeotermal tuzlu sudan lityumun geri kazanılması için çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bunlar arasında λ-MnO_2 adsorbanı, yüksek adsorpsiyon kapasitesi ve kimyasal stabilitesi nedeniyle lityum iyonunun ayrılması için en etkili adsorbanlardan biri olarak ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, lityumca zenginleştirilmiş jeotermal suyun ters osmoz konsantresinden, kesikli adsorpsiyon yöntemi ile toz ve granül formlarında λ-MnO_2 adsorbanlarının lityum kazanım performansları incelenmiştir. Çalışmalarda kullanılan jeotermal suyun ters ozmos konsantresi, jeotermal ısı merkezinde kurulu olan mini-pilot ölçekli ters osmoz membran sisteminin 15 bar basınç ve %70 geri kazanım şartlarında işletilmesi ile elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, hem toz hem de granül yapıdaki λ-MnO_2'in jeotermal suyun ters osmoz konsantresinden lityumu tutma yeteneğinin yüksek olduğu anlaşılmıştır. Öte yandan, toz formdaki λ-MnO_2'in granül λ-MnO_2'e göre lityum için daha yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğu ve nispeten daha iyi kinetik performans sergilediği görülmüştür

Teşekkür: Jeotermal ısı merkezinde yürütülen testlerde kullanılan jeotermal su örneklerinin temininde verdikleri desteklerden ötürü İzmir Jeotermal A.Ş.'e teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal su, İyon değiştirme, Lityum, λ-MnO_2, Ters osmoz konsantresi

Ters Elektrodiyaliz Sistemi İçin Sentezlenen Anyon Değiştirici Membranlarda Poliepiklorohidrin Türevi Polimerlerin Etkisi

Ezgi Karakoc[1], Mine Eti[2], Nalan Kabay[2], Enver Güler[1]

[1]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

ezgi.kkoc@gmail.com

Özet

Tuzluluk gradyan enerjisi yenilenebilir, sürdürülebilir ve karbon içermeyen bir enerji türüdür. Ters elektrodiyaliz, deniz ve nehir suyu gibi tuzluluk farkı olan çözeltilerin karışımı ile enerji üretiminde en etkili yöntemlerden biridir. Bu nedenle, bu teknoloji ile elektrik üretilebilmesi için ucuz ve uygun iyon değiştirici membranlarının geliştirilmesi önem arz etmektedir. Membran türlerinden özellikle, anyon değiştirici membranların hazırlanması daha karmaşıktır. Bu da, istenen fizikokimyasal özelliklere ulaşabilmek için daha fazla çaba gerektirmektedir. Bu çalışmada, aktif polimer olarak kullanılan poliepiklorohidrin (PECH) türevi polimerlerle homojen anyon değiştirici membranlar sentezlenmiştir. Membran sentezini gerçekleştirebilmek üzere kullanılan polimer çözeltisi üç ana bileşenden oluşmuştur: aktif polimer poliepiklorohidrin (PECH), inert polimer poliakrilonitril (PAN) ve çapraz bağlayıcı 1,4-diazobisiklo [2.2.2] (DABCO). Bu çözeltiyi hazırlarken çözücü olarak dimetilsülfoksit (DMSO) kullanılmıştır. İstenilen özelliklerde membranı sentezleyebilmek için farklı klor miktarına sahip iki farklı türde PECH (%25 Cl içeren PECH-C kopolimeri ve %37 Cl içeren PECH-H homopolimeri) kullanılmıştır. Sentezlenen anyon değiştirici membranları karşılaştırmak için, bu membranların iyon değiştirme kapasiteleri, şişme dereceleri ve sabit yük yoğunlukları tayin edilmiştir. Ayrıca membranların morfolojisini karakterize etmek için taramalı elektron mikroskobu (SEM), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) analizleri yapılmıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında, %37 Cl içeren PECH-H bazlı anyon değiştirici membranların daha düşük şişme derecesine, daha yüksek iyon değiştirme kapasitesi ile daha yüksek sabit yük yoğunluğuna sahip oldukları anlaşılmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK (Concert Japan, 118M804) ve Atılım Üniversitesi Başlangıç Araştırma Desteği (BAD, 1819-03) tarafından desteklenmektedir. PAN örnekleri için Mitsubishi Chemical (Japonya) firmasına ve özellikle bu firmada görevli Ando Kiyoto'ya ve poliepiklorohidrin için Osaka Soda (Japonya) firmasına, FTIR ölçümlerindeki destek ve yardımları için Atılım Üniversitesi'nden Dr. Salih Ertan'a çok teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Anyon değiştirici membran, Ters elektrodiyaliz, Tuzluluk gradyan enerjisi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Biyokütleden Doğal Boya Üretimi ve Kumaş Boyamada Değerlendirilmesi

Çağla Yıldız[1], Özgür Ceylan[2], Murat Kılıç[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Tekstil Ve Moda Tasarımı, Eskişehir*

caglayildiz@eskisehir.edu.tr

Özet

Sentetik boyaların kullanımı tüm yaşam formları üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Kükürt, naftol, fıçı boyaları, nitratlar, asetik asit, sabunlar, enzimler, krom bileşikleri ve bakır, arsenik, kurşun, kadmiyum, cıva, nikel ve kobalt gibi ağır metallerin yanı sıra bazı yardımcı kimyasalların varlığı, tekstil atık sularını çok toksik hale getirir. Boyaların uygulama alanına bağlı olarak insan sağlığı üzerinde çeşitli etkileri vardır. Bazı sentetik boyalar için cilt tahrişi ve kontakt dermatit bildirilmiş ve kanserojen aminlerden yapılan azo boyaların kullanımı birçok ülkede mevzuat tarafından yasaklanmıştır. Bunların hepsi göz önünde bulundurulduğunda, doğa ile uyumlu ve daha iyi bozunabilirlik sergileyen doğal boyaların kullanımına olan ilgi artmaktadır. Özellikle tekstil alanında yapılan çalışmalar ele alındığında, doğal kaynaklardan elde edilen boya talebinde ciddi bir artış gözlemlenmektedir. Biyokütle kaynakları ve çeşitliliği açısından oldukça büyük bir yelpazeye sahip olan ülkemizde, biyokütle atıkları dönüştürülerek birçok alanda kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ve modern toplum düzeniyle birlikte biyokütle atıklarının değerlendirilmesi, katı atık maliyetini azaltarak ve tarımsal geri dönüşümü canlandırarak ülke ekonomisini olumlu şekilde etkilemektedir. Bitki kaynaklarındaki boya maddesi içeriği oldukça düşüktür, genellikle kuru bitki materyali kütlesinin küçük bir yüzdeliğinde görülür. Teknik ölçekli tekstil boyama basamakları için bitki boyalarının belirli işlemler görmesi gerekir. Bu çalışmada, son derece ekonomik biyokütle atıkları kullanılarak doğal boyaların üretimi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, biyokütle atığı olan kayısı çekirdeği kullanılarak doğal boya üretimi ve üretilen boyaların kumaş üzerindeki boyama etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Soxhlet, ultrasonik ve mikrodalga olmak üzere uygulanan üç farklı ekstraksiyon çeşidine göre elde edilen sıvı ürünlere UV-VIS ve FT-IR analizleri uygulanmış ve kumaş boyama işleminde kullanılarak aynı kumaş üzerindeki etkileri incelenmiştir. Biyokütleye uygulanan üç farklı ekstraksiyon sonucunda elde edilen boya ile %100 pamuklu saten kumaş boyama işlemi gerçekleştirilmiş ve ekstrakt içerisinde bulunan boyarmadde başarılı bir şekilde kumaşa aktarılmıştır. Elde edilen olumlu sonuç, çalışmaların sürdürülerek detaylandırılması konusunda umut verici olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, Kayısı çekirdeği, Doğal boya, Ekstraksiyon, Kumaş boyama

Yüksek Tuzlulukta Endüstriyel Fermantasyon Atık Sularının Ötektik Donma Kristalizasyonu Yöntemi ile Geri Kazanılması

Fatma Elif Genceli Güner[1], Zeynep Ekin Karabulut[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

zeynepekin95@gmail.com

Özet

Tuzlar endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan atıksularda önemli miktarlarda bulunmaktadır. Bu atıksuların çevreye salınması ekonomik olarak hammadde ve değer kaybına; ekolojik olarak da çevre kirliliğine yol açmaktadır. Endüstriyel atık çözeltilerin arıtılması ve içerisinde çözünmüş tuzların geri kazanılımı için birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan biri olan evaporatif kristalizasyon, çözücünün buharlaştırılması ve konsantrasyonu artan çözeltiden tuzun çökmesi prensibine dayanır. Suyun buharlaşması için gereken enerji oldukça fazladır. Bu çalışmada günümüz dünyasının etkin atık bertarafı ve sürdürülebilirlik bilincine paralel, alternatif bir ayırma yöntemi olan Ötektik Donma Kristalizasyonu (ÖDK) kullanılmıştır. Çalışma kapsamında içerisinde başlıca NaCl tuzu bulunan, ardışık kesikli biyoreaktör sonrası ultrafiltrasyon (UF) ve ters osmoz (RO) ünitelerinden geçirilen endüstriyel atık çözeltinin ÖDK yöntemi ile ayrılması için operasyon şartlarının belirlenmesi ve geri kazanılacak tuz kristallerinin ürün karakteristiklerinin tayini için deneysel çalışmalar yapılmıştır. Öncelikle ÖDK ile işlenecek çözeltinin kimyasal bileşimi saptanmıştır. Daha sonra bu çözeltiye derişikleştirme adımı uygulanmıştır. Derişikleştirilen bu çözelti, soğutma akışkanı farklı ayar sıcaklıklarında soğutulmuştur. Deneysel çalışmada buz ve tuz kristallerinin bir arada görüldüğü bölge ötektik nokta olarak tayin edilmiştir. Ötektik noktaya ulaşıldıktan sonra farklı bekleme sürelerinde NaCl ve buz kristal büyüme hızları incelenmiştir. Bu deneysel çalışma kapsamında oluşturulan tuz ve buz kristallerinin safsızlıkları da tayin edilmiş, üretilen tuz ve buzun kalitesi yorumlanmıştır. Ötektik noktada süzülen NaCl tuzu, önceden soğutulmuş saf sodyum klorür çözeltisi ile 3 kez yıkanması sonucunda safsızlık miktarı etkin şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Bu bilgi, ötektik donma kristalizasyonu ile kristallendirilen $NaCl.2H_2O$ kristallerinin yüksek saflıkta olduğunun göstergesidir. Aynı şekilde, soğuk odada ötektik noktada filtre edilip, önceden soğutulmuş su ile 3 kez yıkanan buz içerisindeki toplam safsızlık miktarının her yıkama sonucunda hızla azaldığı görülmüştür. Yukarıda özetlenmiş olan tüm deneysel çalışma adımlarından faydalanarak, bu işlem için bir proses tasarlanmıştır. Proses, donma kristalizasyonu ve ötektik donma kristalizasyonu işlemlerinin ayrı ayrı uygulanacağı iki ayrı kristalzör; oluşan buz ve tuzun ana çözeltiden yerçekimi yardımıyla ayrıldığı ayırma tankı, ve de tuz ve buz kristallerinin saflaştırma işlemine tabi tutulacağı iki bant filtreden oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ötektik donma kristalizasyonu, Geri kazanım, Sıfır sıvı atık

Kaynak:

[1] Gmelin. 1958. Gmelins Handbuch der Anorganischen Chemie. Verlag Chemie, Weinheim.
[2]Genceli Güner, F.E. 2015 Feasibility study of MgSO4 hydrate production by eutectic CO_2 clathrate crystallization. Chem. Eng. Res. Des. 95, 179-186.

Tasarım, Modelleme, Optimizasyon ve Kontrol

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 5

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kesikli ve Sürekli Optimizasyon Problemi İle Reaksiyon Modellerinin Çıkarımı

Emrullah Ertürk[1], Erdal Aydın[2,3], Hasan Şıldır[1,*]

[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Kocaeli*
[2]*Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul*
[3]*Koç Üniversitesi, Kimya ve Biyoloji Mühendisliği, İstanbul*

hasansildir@gtu.edu.tr

Özet

Modeller bir süreçteki girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkileri tarife eden matematiksel ilişkilerdir. Deneysel çalışmalardan elde edilen veriler birincil prensip veya kara-kutu modellerinin elde edilmesinde ve sonraki aşamalarda simülasyon, optimizasyon ve tasarım gibi çalışmalarda kullanılmaktadır. Reaksiyon süreçleri matematiksel modellerin yaygın olarak kullanıldığı, dinamik, doğrusal olmayan ve genellikle yüksek etkileşimli diferansiyel denklemlerle tarif edilmektedir. Kompleks ve aşırı parametreli modeller yüksek hesaplama maliyetine ek olarak tahminde önemli hatalara sebep olmaktadır. Süreç dinamiğini tarif eden ve tespit edilebilir parametre ve reaksiyonlardan oluşan ağ modellemesi geliştirmek öne çıkan bir çalışma alanıdır.

Reaksiyon modellerinin belirlenmesinde kesikli ve sürekli optimizasyon problemi ile tespit edilebilir model parametreleri ve bunların tarif ettiği reaksiyonlar bulunurken sistemi en iyi ifade eden en küçük denklem takımı elde edilebilmektedir. Sürekli optimizasyon ile yapılan parametre bulma çalışmalara ek olarak, tanımlanan iki değerli değişkenler modelde bulunabilecek terimlerin seçimini sağlamıştır. Bu çalışmada 7 farklı kimyasal bileşen ve 4 farklı reaksiyon içeren bir model [1] kullanılarak örnek bir reaksiyon çıkarımı ve ağ küçültmesi örneği gösterilmiştir. Farklı başlangıç koşullarında sentetik veri üretilmiş ve sistemin kararlı hale ulaştığı zamanda ölçüm verileri kaydedilmiştir. Optimizasyon probleminde reaksiyon hız sabitleri sürekli değişken olarak tanımlanırken denklem sisteminde bulunan terimlere iki değerli değişkenler atanarak çıkarımı yapılmaya çalışılan model için terim seçimi yapılması sağlanmıştır. İki farklı amaç fonksiyonu en uygun model seçiminde kullanılmıştır. Bunların ilkinde ölçümler ile dinamik olarak çözülerek elde edilen değerler arasındaki farkın karesini azaltmak hedeflenmiştir. Diğer amaç fonksiyonunda ise terimlere atanan iki değerli değişkenlerin toplamının azaltılması hedeflenerek kabul edilebilir hata sınırları içerisinde mümkün olan en küçük denklem sistemi elde edilmiştir. Optimizasyon problem yapısına diferansiyel denklemlerin dahil edilmesiyle reaksiyon sistemlerinde zamana bağlı meydana gelen değişimleri yani dinamik davranışları yüksek doğrulukta tarif eden modeller elde edilebilmektedir. Gelişmiş kontrol sistemlerinde model öngörülü kontrol için kullanılabilen modellerin dayanıklılığı ve sadeliği önemlidir. Bu çalışmada bir kimyasal reaksiyon ağı modeli daha kompleks bir model alternatiflerinden çıkarımı sağlanarak parametrelerin hesaplanması yapılmıştır. Bu yöntemle kullanılan modeller tahmin yeteneğini kaybetmeden daha küçük denklem takımları elde edilmektedir [2].

Anahtar Kelimeler: Kesikli ve sürekli optimizasyon, Kısmi diferansiyel denklem, Ağ budaması

Kaynak:

[1] L. K. Doraiswamy, D. Üner, Chemical Reaction Engineering: Beyond The Fundamentals (2014) 48-49

[2] R. Blanquero, E. Carrizosa, A. Jiménez-Cordero, J. F. Rodríguez, A global optimization method for model selection in chemical reactions networks, Computers & Chemical Engineering. 93 (2016) 52-62

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Claus Prosesi Atık Isı Kazanının Kinetik Modellenmesi ve Simülasyonu

Ecem Müge Andoğlu[1], Süleyman Kaytakoğlu[2]

[1]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bilecik*

[2]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

muge.andoglu@bilecik.edu.tr

Özet

Hidrojen sülfür, doğalgaz ve ham petrolde yüksek miktarlarda bulunan, rafinerilerde ürünlerden ayrıştırılarak bertaraf edilen, doğaya salınımı yasalarla yasaklanmış zehirli bir gazdır. Claus prosesi, hidrojen sülfürün hidrojen ve elementel kükürde ayrışmasına olanak veren reaksiyonların gerçekleştiği, termal ve katalitik olmak üzere iki kısımdan oluşan bir kükürt geri kazanım ünitesidir. Termal kısım bir reaksiyon fırını ve bir atık ısı kazanından oluşmaktadır. Atık ısı kazanı, reaksiyon fırınından çıkan yüksek sıcaklıktaki (1000-1400°C) gaz karışımının, katalitik kısma gönderilmeden önce istenen sıcaklıklara (200-350°C) düşmesini sağlayan bir ısı değiştiricidir. Bu prosesin modelleme ve simülasyonu çalışmalarında hesaplama zorluğunu gidermek için bu birim bir soğutma elemanı olarak ele alınmakta, ani sıcaklık düşüşünden kaynaklanan yeniden oluşum reaksiyonları göz ardı edilmektedir. Ancak bu reaksiyonlar katalitik kısma giden gaz karışımının bileşimini etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı, atık ısı kazanı için basitleştirilmiş kinetik model oluşturmak ve atık ısı kazanının adyabatik olmayan bir reaktör olarak modelleme ve simülasyonunu gerçekleştirmektir. Literatürde atık ısı kazanındaki sıcaklık değişimiyle beraber birçok yeniden oluşum reaksiyonunun gerçekleştiği bildirilmiş olup, bu çalışmada bu reaksiyonlardan ana bileşenlerdeki miktar ve kompozisyonu en çok etkileyen ikisi modele dahil edilmiştir:

$$H_2 + \tfrac{1}{2}S_2 = H_2S \qquad (1)$$
$$CO + \tfrac{1}{2}S_2 = COS \qquad (2)$$

Atık ısı kazanı temel olarak içinde yüzlerce tüp bulunan gövde-borulu bir ısı değiştirici olup, bu çalışmada her bir tüp adyabatik olmayan tıpa akışlı reaktör (PFR) olarak ve basitleştirilmiş kinetik şema kullanılarak MATLAB ortamında modellenmiştir. Atık ısı kazanı;

- Düşük çalışma basıncı sebebiyle gazların ideal gaz olarak davrandığı,
- Yatışkın durumda çalışıldığı,
- Basınç düşüşünün olmadığı,
- Tüplerde kirlenme olmadığı,

kabul edilerek modellenmiştir.

Sonuçlar iki farklı literatür verisiyle karşılaştırılarak model doğrulanmıştır. Bu model, Claus prosesi için gerçeğe daha yakın tasarım, modelleme ve optimizasyon çalışmalarında kullanılabilecek; böylelikle kabullerden kaynaklanan hatalar daha aza indirgenebilecektir. Ayrıca, modelleme için basitleştirilmiş kinetik şema kullanımı hesaplama yükünü azaltmakta ve sonuç alma süresini en aza indirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Claus prosesi, Atık ısı kazanı, Hidrojen sülfür, Kinetik modelleme

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Laboratuvar Ölçekli Karbondioksit Tutma Süreçlerinin Elektrolit Tabanlı Simülasyonları

Erdal Uzunlar[1], Batıkan Özdamar[1], Cansu Güler[1]

[1]*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

erdaluzunlar@iyte.edu.tr

Özet

Atmosferde artan CO_2 derişiminin küresel ısınma yoluyla iklim değişikliğine sebep olması, en önemli küresel sorunlardandır. CO_2 salınımının azaltılması için CO_2 yakalama teknolojilerine ihtiyaç vardır. Endüstriyel olarak kullanılan amin tabanlı reaktif CO_2 tutma süreçlerinden en yaygını olan monoetanolamin (MEA) sürecindeki desorpsiyon adımının enerji gereksinimi yüksektir. Bu sebeple CO_2 tutma süreçlerinde kullanılabilecek yeni bir amin olarak piperazin (PZ) önerilmiştir. Endüstriyel aşamaya geçilmeden önce PZ ve MEA süreçlerinin laboratuvar ortamında karşılaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, elektrolit durum denklemleri içeren bir süreç simülatörü (Aspen Plus) yardımıyla laboratuvar ölçekli bir CO_2 yakalama sisteminin elektrolit tabanlı simülasyonlarının gerçekleştirilerek, MEA ve PZ süreçlerindeki CO_2 tutma kapasiteleri, CO_2 tutma hızları ve desorpsiyon enerji gereksinimlerinin karşılaştırılmasıdır. Kömür yakıtlı bir enerji santralinin yanma sonrası baca gazını simüle etmek için hacmen %15 CO_2 içeren CO_2-N_2 karışımı giriş gazı olarak kabul edilmiştir. CO_2 tutma hedefi giriş gazındaki CO_2'nin hacmen %90'ının tutulması olarak belirlenmiştir. Elektrolit tabanlı durum denklemi olarak ELEC-NRTL kullanılmıştır. Amin açısından hem açık devre hem de kapalı devre süreçler (*recycle process*) incelenmiştir. Süreçlerde absorpsiyon ve termal desorpsiyon adımları için dolgulu kolonlar kullanılmıştır. Dolgulu kolonların tasarımında absorpsiyon ve desorpsiyon reaksiyonlarına ek olarak kolon hidrolikleri de incelenmiştir. Amin derişimi, amin çözeltisinin sıcaklığı, giriş gaz basıncı, CO_2 yüklemesi vb. parametrelerin süreç üzerindeki etkileri çalışılmıştır. Sonuçlar, PZ'nin MEA'ya göre daha fazla CO_2 absorpladığını, daha hızlı bir kinetiğe sahip olduğunu ve desorpsiyon enerji verimliliğinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Tasarlanan süreçlerin laboratuvar ortamında kurulumu üzerine çalışmalar sürdürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: CO_2, Tutma, Yakalama, MEA, Piperazin

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Dimetil Karbonat - Metanol Basınç Salınımlı Ekstraktif Distilasyon Prosesinin Tasarımı

Hatice Selin Varyemez[1], Devrim Barış Kaymak[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

selinvrymz@gmail.com

Özet

Doğaya zararlı kimyasal üreten ve kullanan üretim tesislerinin hızla artması sonucu sebep oldukları çevresel tahribatın boyutları da artmaktadır. Bu tahribatı azaltmak için son yıllarda çevre dostu kimyasal hammadde ve proseslere yönelim başlamıştır. Dimetil karbonat (DMC), ekotoksisitesi düşük ve biyolojik olarak parçalanabilen bir kimyasal olması sebebiyle çevre dostu "yeşil" bir kimyasal olarak öne çıkmaktadır. DMC, çevreye zarar vermediği için metilasyon ve karbonilasyon reaksiyonlarında dimetil sülfat, ve fosfatın yerine yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak, lityum şarj edilebilir pillerde sulu olmayan elektrolitler için bir yardımcı çözücü ve içten yanmalı motor yakıtları için uygun ara malzeme olarak da kullanılmaktadır. Halkalı karbonatların metanol ile karşılıklı esterifikasyonu DMC'nin sentezi için tercih edilen bir yöntemdir. Fakat sisteme beslenen metanol fazlası ile reaksiyon sonucu oluşan DMC'nin azeotropik bir karışım oluşturması, bu iki bileşenin ayrılmasını zorlaştırmaktadır. Azeotropik karışımların ayrılmasında öne çıkan yöntemlerden birisi olan ekstraktif distilasyonun, içerdiği yüksek debili ekstraktif ajanın geri kazanılması ihtiyacından dolayı maliyetli bir proses olduğu bilinmektedir. Ancak DMC-metanol karışımının azeotropik bileşimi basınca duyarlı olduğundan, proseste bulunan kolonların işletme basınçlarının farklılaştırılmasıyla, ihtiyaç duyulan ekstraktif ajan miktarında bir azalma sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada alternatif bir yöntem olarak %99,8 saflıkta DMC ve %99,99 saflıkta metanol eldesini sağlayacak bir basınç salınımlı ekstraktif distilasyon prosesi tasarlamak amaçlanmıştır. Ekstraktif ajan olarak metil izobütil keton (MIBK) kullanılan proseste, distilasyon kolonları farklı işletme basınçlarında çalıştırılarak, saflaştırma için ihtiyaç duyulan MIBK miktarındaki değişim incelenmiştir. Tasarlanan basınç salınımlı ekstraktif distilasyon prosesleri ile atmosferik basınçta çalışan ekstraktif distilasyon prosesinin toplam yıllık maliyetleri (TAC) karşılaştırılarak, distilasyon kolonlarının işletme basınçları ve kullanılması gereken ekstraktif ajan debisi optimize edilmiştir. Birinci distilasyon kolonu sırasıyla 1, 5, 7,5 ve 10 bar basınçta çalıştırılmış, bunun sonucunda 1 bar basınçta çalıştırılan sisteme göre kullanılan MIBK miktarında basınç artışıyla beraber %65'e kadar azalma olduğu ve buna bağlı olarak toplam yıllık maliyetinin %27 mertebesine kadar azaldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: DMC, Methanol, Ekstraktif distilasyon, Basınç salınımlı distilasyon, Basınç salınımlı ekstraktif distilasyon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

İzobütil Alkol-izobütil Asetat Azeotropik Karışımının Özütlemeli Damıtma Yöntemi İle Ayırma İşleminin Tasarımı

Rumeysa Özkaya Yıldırım[1], Betül Ünlüsü[1]

[1] *Yeditepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

rumeysa.yildirim@std.yeditepe.edu.tr

Özet

İzobütil alkol ile asetik asitin esterifikasyonu sonucu oluşan izobütil asetat, kimya endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir çözücüdür [1]. İzobütil alkol (IBA) ve izobütil asetat (IBAc) karışımında atmosferik koşullar altında minimum kaynama noktası azeotropu oluşması sebebi ile saflaştırma işlemi için geleneksel damıtma yöntemi kullanılamamaktadır. Genellikle özütlemeli damıtma, azeotropik damıtma ve basınç-salınımlı damıtma gibi özel teknikler tercih edilmektedir [2]. Bu çalışmanın amacı, IBA-IBAc karışımından özütlemeli damıtma yöntemi kullanılarak yüksek saflıkta ürün elde edilmesi ve ayırma süreci için yeni çözücülerin araştırılmasıdır.

Çalışmada, izobütil alkol - izobütil asetat karışımının ayırma sürecinin tasarımı için ChemCAD programı kullanılmıştır. Ayırma işlemi neticesinde %99,5 saflıkta izobütil asetat ve %98,5 saflık değerinde izobütil alkol elde edilmesi hedeflenmiştir. Ayırma işlemi atmosferik basınçta tasarlanmıştır, raf verimi 0,7'dir. Termodinamik model olarak NRTL seçilmiş ve literatürde IBA ve IBAc ile deneysel buhar-sıvı denge verisi mevcut olan çözücüler değerlendirilmiştir. Termodinamik model parametreleri, ChemCAD kullanılarak deneysel veriye göre belirlenmiştir.

Simülasyon temel olarak iki damıtma kulesini içermektedir. İkinci kolonda ayrılan çözücünün ilk kolona geri beslenmesi tasarımda yer almaktadır. Süreçteki kritik değişkenler; optimum çözücü miktarı, kolonların minimum raf sayıları, çözücü-besleme akımı oranı ve çözücü ile besleme akımının damıtma kulelerine eklendikleri en uygun raf numaraları belirlenerek sürecin optimizasyonu sağlanmıştır. Literatürde yer alan özütlemeli damıtma işlemi içeren çalışmalara göre damıtma kulelerinde kullanılan toplam raf sayısında azalma belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özütlemeli damıtma, Azeotropik karışım, İzobütil alkol, İzobütil asetat

Kaynak:

[1] A. Cháfer, J. de la Torre, J.B. Monton, E. Lladosa, Liquid-liquid equilibria of the systems isobutyl acetate + isobutyl alcohol + water and isobutyl acetate + isobutyl alcohol + glycerol at different temperatures. Fluid Phase Equilibria, 265 (2008) 122–128.

[2] X. Meng, X. Liu, J. Gao, D. Xu, L. Zhang, Y. Wang, Liquid-Liquid Equilibrium of isobutyl acetate + isobutyl alcohol + imidazolium-based ionic liquids at 298.15 and 308.15 K. Journal of Chemical and Engineering Data, 64(2019) 778–783.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Etilendioksi Köprüsünün Yarıiletken Polimerlerin Elektronik Bant Aralığı Üzerindeki Etkisinin Kuantum Mekanik Yöntemlerle İncelenmesi

Özge Özkılınç[1], Hakan Kayı[1]

[1]*Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

ozge_ozkilinc@hotmail.com

Özet

Konjüge yarıiletken polimerlerin elektrokimyasal ve optik özellikleri metalik malzemeler ile kıyaslanabilir. Konjuge yarıiletken polimerlerin çevreye olan yan etkisi düşüktür, üretim maliyeti uygundur, hafif, esnek ve işlenebilir bu özelliklerinden dolayı çalışma ve uygulama alanları günümüzde bir hayli dikkat çekmektedir ve geliştirilmeye de açıktır. Optoelektronik özelliklere sahip konjüge yarıiletken polimerler, fotodedektörler, diyotlar, enerji, temiz ve yenilenebilir enerji, uzay ve haberleşme uygulamaları, elektrokromik cihazlar, ışık saçan diyotlar, ekranlar, alan etkili transistörler, fotovoltaikler ve güneş pilleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Konjüge yarıiletken polimerlerin birim yapılarının kimyasal yapısı ve bant aralığı değiştikçe bundan üretilen polimerin iletkenlik özellikleri de değişim göstermektedir. Uygulama alanlarına göre yarıiletken polimerlerin elektronik özellikleri elektron verici birimin elektronca zengin veya elektron alıcı birimin elektronca zayıf olan gruplarla düzenlenmesi mümkündür. Bu çalışmada P(4,7-bis(2,3-dihidro-tiyeno[3,4-b][1,4]dioksin-5-il)benzo[2,1,5]oksadiazol) ve P(4,7-di(tiyofen-2-il)benzo[c][1,2,5]oksadiazol) yarıiletken polimerleri incelenmiştir. Seçili polimer yapılarının, Eg elektronik bant aralığı değerlerini bulabilmek için monomer, dimer, trimer, tetramer birimlerinin detaylı konformasyonel analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sistemlere ait monomer ve oligomerlerin HOMO ve LUMO seviyeleri hesaplamalarıyla Eg değerleri üzerinden polimerlerin elektronik bant aralığı değerleri hesaplanmıştır. Karşılaştırılan sistemlerde etilendioksi köprüsününün etkileri, B3LYP hibrit fonksiyoneli, uzun mesafe düzeltmeli LC-BLYP metodu ve periyodik sınır koşulları (PBC-DFT) metotları ile incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, farklı metodlarla elde edilmiş olan HOMO-LUMO enerji seviyeleri ile elektronik bant aralığı değerleri ortaya konulmuş ve literatürdeki deneysel bulgular ile karşılaştırılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 117Z354 numaralı proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: Elektronik bant aralığı, HOMO-LUMO, DFT, Konjuge polimer, Verici-Alıcı-Verici tipi polimer

İzopropanol-bütanol-etanol Fermantasyonu Ürünlerini Saflaştırma Prosesinin Tasarımı ve Kontrolü

Ilayda Nur Oksal[1], Devrim Barış Kaymak[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

oksal@itu.edu.tr

Özet

Günümüzde çevresel, ekonomik kaygıların artması ve enerji kaynaklarının azalması, fosil yakıtlara göre daha temiz ve yenilenebilir yakıtların arayışına girilmesine sebep olmaktadır. Bunlar arasında, alkol türevli alternatiflerine göre üstün yakıt özellikleri taşıyan biyobütanol, aseton-bütanol-etanol (ABE) ya da izopropanol-bütanol-etanol (IBE) fermantasyonu ile üretilebilmektedir. İzopropanolün asetona oranla daha çok tercih edilen bir yan ürün olmasından dolayı IBE fermantasyonuna olan ilgi son yıllarda artmaktadır. IBE fermantasyonu ile bütanol üretimi çalışmaları son yıllarda artmış olsa da fermantasyon ürünlerinin saflaştırılmasını inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır. Bununla birlikte literatürde tüm fermantasyon ürünlerinin saflaştırılmasını sağlayan proseslerin tasarım ve kontrolünün incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. IBE fermantasyon ürünlerinin saflaştırılması, sistemde homojen (etanol-su ve izopropanol-su) ve heterojen (bütanol-su) azeotroplar ile yakın kaynama noktalı bileşenler (etanol-izopropanol) bulunması nedeniyle karmaşık bir prosestir. Bu çalışmanın amacı, IBE fermantasyon ürünlerini yüksek saflıkta (ağırlıkça %99,5 bütanol, % 99 etanol ile %99,9'un üzerinde izopropanol) elde etmeyi sağlayacak bir saflaştırma prosesinin kavramsal tasarımını geliştirmek ve bu tasarımın dinamik kontrolünü sağlayacak bir kontrol yapısını tasarlamaktır. Çalışmada, klasik distilasyon kolonlarının yanı sıra ektraktif distilasyon kolonları ve bir dekanter-distilasyon hibrit sistemi içeren saflaştırma prosesi, her ünitesinin toplam yıllık maliyeti (TAC) minimize edilerek, optimize edilmiştir. Daha sonra optimize edilen proses konfigürasyonu için fabrika ölçekli bir kontrol yapısı tasarlanmıştır. Tasarlanan kontrol yapısı, gürbüzlüğünün ve performansının incelenebilmesi için besleme debisi ve besleme bileşimine uygulanan bozan etkenlere maruz bırakılmıştır. Önerilen bu kontrol yapısının besleme debisi ve besleme bileşimine uygulanan bozanetkenler karşısında temel seviye kontrolü sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biyobütanol saflaştırma, IBE fermantasyonu, Azeotropik karışımlar

Nanoteknoloji

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 6

Karayemiş Yaprağından Tek Adımda Karbon Nanonokta Sentezi ve Tartrazin Tayininde Kullanılması

Şüheda Sena Canyılmaz[1], Bahtışen Ramoğlu[1]

[1]*Trabzon Faruk Başaran Bilim Ve Sanat Merkezi, Trabzon*

bahtisenram@hotmail.com

Özet

Günümüzde gıdalarda yaygın olarak kullanılan gıda boyaları insan sağlığı için tehlike oluşturmaktadır. Ülkemizde gıda boyalarının kullanımı sınırlandırılmıştır. Bu nedenle gıdalarda bu boyaların katkı miktarlarının belirlenmesi insan sağlığı açısından önemlidir.

Tartrazin gıda boyaları arasında en çok kullanılanlardan biridir ve zararlı etkilerinden dolayı kullanımı birçok Avrupa ülkesinde yasaklanmıştır. Tartrazin boyasının tayini için pek çok yöntem bulunmaktadır ancak bunlar pahalı ve zaman alıcı yöntemlerdir. Bu çalışmanın amacı organik materyalden tek adımda floresans özellik gösteren, toksik olmayan, çevre dostu karbon nanonokta (KN) sentezlemek ve yüksek maliyetli gelişmiş cihaz gerektiren yöntemlere alternatif olarak tartrazin tayininde kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır.

Çalışmada karayemiş bitki yaprağı piroliz yoluyla kömürleştirildi ve toz hale getirildi. Elde edilen tozun sulu çözeltisi hazırlandı. UV lamba ve floresans spektroskopisi kullanılarak çözeltinin floresans özelliğe sahip olduğu belirlendi. KN karaekterizasyonu için FT-IR ve TEM analizi yapılmış, ortalama 5nm çapında KN'lar elde edildiği görülmüştür. Floresans cihazında çalışmak için en uygun konsantrasyon ve dalga boyu belirlendikten sonra Tartrazin, Allura Red, Sudan I, Sudan III, Sudan Black boyaları ile etkileşimi araştırıldı. Sentezlenen KN'nin tartrazin ile etkileştiği tespit edildi ve sonrasında tartrazinin farklı konsantrasyonlarıyla etkileşimi araştırıldı.

Çalışmanın sonunda tartrazinin 0-16 ppm gibi hassas konsantrasyonlarda doğrusal bir aralıkta tayininin yapılabildiği görülmüş ve bu aralıkta R2 değeri 0,9912 bulunmuştur. Böylece karayemiş yaprağı ile suda çözünebilen, çevre dostu, toksik özelliği olmayan, kısa sürede ve düşük maliyetle sentezlenebilen KN ile tartrazin tayini için bir yöntem geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karayemiş yaprağı, Karbon nanonokta, Floresans, Tartrazin

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Organik Güneş Hücrelerinde Farklı Fenil Boronik Asit Kendiliğinden Birikim Tek Tabakalar Aracılığıyla C-TiO_2 yüzeyinin Modifikasyonu

Çisem Kırbıyık Kurukavak[1], Tuğbahan Yılmaz[2], Alihan Büyükbekar[1], Mahmut Kuş[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi, Fizik Bölümü, Konya*

ckirbiyik@ktun.edu.tr

Özet

Polimer güneş hücrelerinin fotoaktif tabakasını oluşturan organik malzemelerin morfolojik ve elektriksel özelliklerinin iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle polimer güneş hücrelerinde yük haraketliliğin geliştirilmesi için yapılan çalışmalarda yüzeylerin modifiye edilmesi önem kazanmıştır. Literatüre bakıldığında, moleküler yapı üzerinde yapılacak değişiklikle fotofiziksel/fotokimyasal özelliklerinde değişiklik yapılabilmesine izin veren adsorpsiyon, kovalent bağlanma, Van der Waals kuvvetleri ile kendiliğinden birikim tek tabakalar (SAM) ya da Langmuir-Blodgett tekniği yüzeylerin modifikasyonunda önemli teknikleri olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, ters dizilim polimer güneş hücrelerinde arayüzey modifikasyon katmanı olarak, farklı iyot fonksiyonel gruplarına sahip fenil boronik SAM' lar c-TiO_2 üzerinde kullanılmıştır. Fenil boronik asit (PBA), 4-iyodopenilboronik asit (I_1-PBA) ve 3,5-iyodopenilboronik asit (I_2-PBA) SAM moleküllerinin yüzeylerdeki yarattığı elektriksel ve morfolojik özelliklerinin değişimi gözlenmiş ve modifiye edilmiş c-TiO_2 filmi üzerine inşa edilen polimer güneş hücrelerinin fotovoltaik karakteristikleri belirlenmiştir. Modifiye edilmemiş güneş hücresinin verimliliği %2,2 olarak belirlenirken, PBA, I_1-PBA ve I_2-PBA SAM'la ile modifiye edilmiş hücrelerin verimliliği %2,6, %2,3 ve %2,7 olarak artış göstermiştir. Bu artışın nedeninin farklı fonksiyonel gruplara sahip SAM moleküllerinin farklı polaritelere sahip olmaları ve arayüzeyde sağladıkları farklı enerji bant aralıkları uyumluluğu belirlenmiştir. PBA, I_1-PBA ve I_2-PBA SAM' larla c-TiO_2 yüzeylerinin modifikasyonundan sonra, doğrudan bant boşlukları sırasıyla 3,784, 3,792 ve 3,788 eV' a düşerken, dolaylı bant boşlukları 3,690, 3,711 ve 3,700 eV olarak değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ara yüzey modifikasyonu, Kompakt TiO2, Organik yarı iletken, Polimer güneş hücresi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

PEG-endozom Parçalayıcı Peptit Konjugatı Bazlı Doksorubisin Taşıyıcı Sisteminin Hazırlanması ve Fizikokimyasal Karakterizasyonu

Selin Şen[1], Ayben Top[1]

[1]*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

selinozkiyici@iyte.edu.tr

Özet

Kemoterapinin kanser tedavisinde rolünü azaltan en büyük sorunlardan biri çoklu ilaç direnci (ÇİD)'dir. Bu sorunun üstesinden gelmek için, ilaç salımını hızlı yapabilen, lizozomal kaçış sağlayan ve P-glikoprotein ekspresyonunu engelleyen yeni ilaç taşıyıcı sistemleri geliştirilmektedir. Tümor hücrelerindeki pH değişimine duyarlı sistemler, yaygın olarak incelenen ilaç taşıyıcı sistemlerinden biridir. Çalışmalar, hücreye nüfuz eden peptit ile ilaç konjugatlarının çoklu ilaç direncini tersine çevirebildiğini ve bu konjugatların düşük plazma ömrü nedeniyle sınırlanan uygulama alanlarının PEG kimyasal modifikasyonu ile ortadan kaldırılabileceğini göstermiştir. Bu çalışmada, moleküler ağırlığı 1900 Da olan metoksipolietilen glikol (mPEG) ile konjuge edilmiş TAT türevi hücre delici peptit (G2RQR3QR3G2S) ve asit parçalanabilir oksim bağı içeren DOX taşıyıcı sistemi hazırlanmış ve mPEG-peptit-oksim-DOX olarak adlandırılmıştır. Bu sistemin amacı ilaç salınımını, kendiliğinden düzenlenmesini ve stabilitesini incelenmek ve bu sistemi mPEGoksim-DOX olarak adlandırılan peptit içermeyen kontrol ilaç taşıyıcı sistemi ile karşılaştırarak taşıyıcı sistemin fizikokimyasal ve DOX salım özelliklerine etkisini değerlendirmektir. Yapılan çalışmalar sonucunda, 54 saat sonunda mPEG-oksim-DOX sistemi pH 5,0 ve pH 7,4'te sırasıyla yaklaşık % 68 ve %28 DOX salımı ile pH duyarlılığı göstermiştir. Diğer taraftan, mPEG-peptit-oksim-DOX için her iki pH değerinde de yaklaşık %10-15 DOX salımı elde edilmiş ve bu davranışın nedeni DOX ile peptit arasındaki muhtemel etkileşimler olarak öngörülmüştür. pH'tan bağımsız olarak mPEG-oksim-DOX'in başlangıçtaki medyan boyut değeri (D50) yaklaşık 24 nm olarak ölçülmüştür. Buna karşın, peptit dizinindeki arjininler arasındaki itme kuvvetleri nedeniyle, mPEG-peptit-oksim-DOX için pH 5,0 ve pH 7,4 için sırasıyla ~3 nm ve ~6 nm olacak şekilde oldukça düşük D50 değerleri elde edilmiştir. Fizyolojik koşullar altında mPEG-peptit-oksim-DOX ve mPEG-oksim-DOX sistemleri bir gün inkübe edilmiş ve her iki sistemde de boyutlarda artma eğilimi gözlenmiştir. Bu sonuçlar daha önceki çalışmalarımızda sentezlediğimiz kendiliğinden düzenlenen kararlı mPEG-DOX konjugatları ile karşılaştırılınca, her iki sisteminde stabilitesini arttırmak için 1900 Da'dan daha yüksek moleküler ağırlığa sahip mPEG moleküllerinin kullanılmasının gerekli olduğu öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: TAT türevi peptit, İlaç taşıyıcı sistemleri, Kendiliğinden düzenlenme, Doksorubisin, Polietilen glikol

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Termal İndirgenmiş Grafen Oksit Kaynaklı Grafen Aerojel Sentezi ve Karakterizasyonu

Meryem Samancı[1], Ayşe Bayrakçeken Yurtcan[1,2]

[1]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum*

[2]*Atatürk Üniversitesi, Nanobilim Ve Nanomüh. Anabilim Dalı, Erzurum*

meryemsamanci@gmail.com

Özet

Grafen aerojeller benzersiz özellikleri nedeniyle özellikle Polimer Elektrolit Membran Yakıt Pilleri (PEMYP) başta olmak üzere endüstride birçok alanda kullanılmaktadır. Bu çalışmada öncelikle termal indirgenmiş grafen oksit sentezlenmiş ve sonrasında da sol-jel yöntemi kullanılarak termal indirgenmiş grafen oksit kaynaklı grafen aerojeller sentezlenmiştir. Sentezlenen malzemelere ait fizikokimyasal ve elektrokimyasal analizler yapılmış ve PEMYP'lerde elektrot destek malzemesi olarak kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Termal indirgenmiş grafen oksit, grafen aerojel, sol-jel yöntemi

Kaynak:

[1] J. Xi, B.B. Xu, B. Fang, Y. Wang, M. Bayati, K. Scott, C. Gao, A High-Performance Direct Methanol Fuel Cell Technology Enabled by Mediating High-Concentration Methanol through a Graphene Aerogel, Small Methods, 2 (2018) 1800138

[2] W. S. Hummers Jr. and R. E. Offeman, Preparation of graphitic oxide J. Am. Chem. Soc., 80 (1958) 1339-1339.

[3] J. Wang, G. Yin, Y. Shao, S. Zhang, Z. Wang, Y. Gao, Effect of carbon black support corrosion on the durability of Pt/C catalyst., J. Power Sources, 171 (2007) 331-39.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Atık Kâğıttan Elde Edilmiş Selüloz Nanokristalleri / Gümüş Nanopartikülleri Nanokompozit Sensörü ile Hidrojen Peroksitin Kolorimetrik Tespiti

Deniz Uzunoğlu Doğruyol[1], Ayla Özer[1]

[1]*Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin*

denizuzunoglu4@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, hidrojen peroksit tespiti için atık kâğıtlardan elde edilen selüloz nanokristallerinin kullanılması ile bir nanokompozit malzemenin sentezlenmesi ve tanımlanmasıdır. Çalışmada, öncelikle atık kâğıtlardan hidroliz reaksiyonu ile selüloz nanokristalleri (CNC) elde edildi, daha sonra $AgNO_3$ çözeltisi ile karıştırılıp, ortama $NaBH_4$ ilavesi ile Ag^+ iyonlarının Ag'a indirgenmesi sonucu (CNC/AgNPs) nanokompozit malzemesi sentezlendi. Atık kâğıttan elde edilen CNC ve (CNC/AgNPs) nanokompozitinin karakterizasyon çalışmaları sonuçlarına göre; (CNC/AgNPs) nanokompozitinin UV-vis spektrofotometresinde 415 nm'de karakteristik absorpsiyon piki verdiği tespit edildi. DLS analizi ile CNC ve (CNC/AgNPs) nanokompozitinin monodisperse yakın nanoboyutta malzemeler oldukları belirlendi. SEM analizi ile, sentezlenen CNC ve (CNC/AgNPs) nanokompozitinin küresel benzeri yapıya sahip oldukları ve partikül boyutlarının sırasıyla 18,55±2,13 nm ve 9,70±1,59 nm olduğu belirlendi. EDX analizi sonucunda; CNC'nin selüloz yapısından kaynaklı C ve O, sentez sırasında kullanılan NaOH ve H_2SO_4'ten kaynaklı Na ve S, kâğıt içeriğinden kaynaklı Si ve safsızlık olarak Cl, Ca ve Mg elementlerini içerdiği; (CNC/AgNPs) nanokompozitinin ise CNC yapısından kaynaklı C, O, Na, S ve Si elementlerinin yanı sıra AgNPs'den kaynaklı Ag elementini içerdiği; CNC içeriğindeki safsızlıkları içermediği belirlendi. Sentezlenen (CNC/AgNPs) nanokompozitinin H_2O_2'nin kolorimetrik tespitinde sensör olarak kullanılabilirliği araştırıldı. Bu kapsamda; (CNC/AgNPs) nanokompoziti ile H_2O_2'nin kolorimetrik tespitinde, tespit edilecek H_2O_2 derişimi arttıkça (CNC/AgNPs) nanokompozitinin UV-vis spektrofotometresinde 415 nm'de elde edilen absorbans değerlerinin 50 mM H_2O_2 derişimine kadar azaldığı, bu değerden sonra ise yaklaşık sabit kaldığı belirlendi. (CNC/AgNPs) nanokompoziti ile H_2O_2'nin kantitafif tespiti için 0,001-1,0 mM H_2O_2 derişimi aralığında bir kalibrasyon doğrusu oluşturuldu. Oluşturulan bu kalibrasyon doğrusu kullanılarak (CNC/AgNPs) nanokompozitinin H_2O_2'yi minimum tespit etme sınırı 0.7864 µM olarak hesaplandı. H_2O_2'nin kolorimetrik tespitinde (CNC/AgNPs) nanokompozitinin H_2O_2'ye seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla NaCl, KCl, $Cu(NO_3)_2$, $CaCl_2$, $ZnCl_2$, $MgCl_2$, $Al(NO_3)_3$, $(NH_4)_2HPO_4$, glikoz, laktoz, maltoz, fruktoz, sakkaroz, üre, oksalik asit, laktik asit gibi farklı bileşenlerin varlığında (CNC/AgNPs) nanokompoziti ile H_2O_2'nin kolorimetrik tespiti gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlar; KCl, $Al(NO_3)_3$, oksalik asit, laktik asit, glikoz, laktoz, maltoz, fruktoz, sakkaroz, üre bileşenlerinin varlığında (CNC/AgNPs) nanokompozitinin H_2O_2'nin kolorimetrik tespitinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini gösterdi. Sonuç olarak atık kâğıtlardan yararlanarak, H_2O_2'nin özellikle klinik teşhis çalışmalarında kolorimetrik tespitinin yüksek hassasiyet ve seçicilikte yapılabilmesini sağlayan bir kolorimetrik sensör geliştirilmiş, ayrıca atık kâğıtların yeni bir kullanım alanı yaratılarak ekonomik değere dönüştürülmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık kâğıt, Selüloz nanokristalleri, Gümüş nanopartikülleri, H_2O_2 tespiti, Kolorimetrik sensör

Hava/Su Arayüzünde Redoks-Aktif Nano/mikro Yapıların Kendi Kendine Kümeleşerek Oluşturulması

Burcu Ökmen[1], Gökçe Dicle Kalaycıoğlu[1], Dilara Yüksel[1], Nihal Aydoğan[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

burcu.okmen@hacettepe.edu.tr

Özet

Lipit ve peptitler gibi amfifilik özellikteki moleküllerin çözelti içerisinde oluşturduğu nanoyapılara ek olarak, hava-su ara yüzeylerde de kendiliğinden kümeleşerek nanotüp, heliks şekilli ya da levha şeklinde morfolojiye sahip nanoyapılar oluşturabildiği bilinmektedir. Kendiliğinden kümeleşme, hidrojen bağları, hidrofobik ve Van der Waals etkileşimleri ile moleküler seviyede sağlanabilmektedir [1,2]. Lipitler gibi yapısı amfifilik özellikte olan moleküllerin çözelti içerisinde kümeleşmelerinin dışında hava-su ara yüzeylerde de kümeleşebildiği bilinmektedir. Hem çözelti ortamında hem de ara yüzeyde kendiliğinden kümeleşme sonucu elde edilen bu nanoyapıların sahip olduğu fonksiyonlara göre mikroelektronik, sensör, biyomedikal gibi birçok alanda kullanımı bulunmaktadır [3]. İki fonksiyonel gruba, anyonik ve amfifilik (Antrakinon), sahip bir molekül olan AQua ((AQ-NH-$(CH_2)_{10}$COOH), herhangi bir ek indirgeme ajanı kullanılmadan hava-su arayüzünde kendiliğinden birleşen arayüz kümeleri oluşturabilmektedir ve morfolojisi alt faz koşulları (alt faz pH'ı) değiştirilerek kontrol edilebilmektedir. Arayüz morfolojisi, düzlemsel yapılardan, literatürde çok nadir görülen bir gözlem olan solucan benzeri kümelere değişebilmektedir. Bu çalışma, AQua molekülünün arayüzdeki arayüzey konfigürasyonunun yanı sıra, oryantasyonunun oluşan organik veya inorganik kendi kendine kümeleşmelerin morfolojisinde hayati bir role sahip olduğunu göstermektedir. Morfolojisi ayarlanabilir ve tasarlanabilir arayüz yapıları elde edilebilmektedir. Çalışmanın amacı dahilinde elde edilen bu sonuçlara dayanarak, redoks-aktif yüzey aktif maddenin dikkat çekici arayüz özellikleri, biyoteknoloji, tıp, enerji ve farmasötikler gibi çok çeşitli alanlarda kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hava/su ara yüzey, Kendiliğinden kümeleşme, Aqua, Solucan benzeri yapılar

Kaynak:

[1] S.J. Rowan, Micelles make a living, Nature materials, 8 (2009) 89-91.

[2] J.B. Matson, C.J. Newcomb, R. Bitton, S.I. Stupp, Nanostructure-templated control of drug release from peptide amphiphile nanofiber gels, Soft Matter, 8 (2012) 3586-3595.

[3] J. Jeevanandam, A. Barhoum, Y.S. Chan, A. Dufresne, M.K. Danquah, Review on nanoparticles and nanostructured materials: history, sources, toxicity and regulations, Beilstein journal of nanotechnology, 9 (2018) 1050-1074.

Manyetik Güdümlemeye Duyarlı ve Kemoterapötik Ajan ile Fonksiyonelleştirilmiş Akıllı Nanoyapılı Lipit Taşıyıcıların Kanser Tedavisinde Kullanımı

Çiğdemnaz Ersöz[1], Gökçe Dicle Kalaycıoğlu[1], Nihal Aydoğan[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

cigdemnaz.ersoz@hacettepe.edu.tr

Özet

Son yıllarda, ilaçların biyoyararlanımını, biyolojik olarak parçalanabilirliğini ve kontrollü salımını iyileştirmek için sıklıkla ilaç verme sistemlerini kullanmak popüler hale gelmiştir [1-3]. Özellikle nano yapılı lipid taşıyıcılar (NLC'ler) gibi lipid bazlı sistemler, insan vücudu üzerinde toksik etkilere neden olmadıkları için sıklıkla tercih edilmektedir [4, 5]. Bu çalışmada yapısında sıvı nano-kompartıman içeren NLC'ler, ilaç yükleme kapasitesini arttırmak ve daha kontrollü bir salım sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Kanser tedavisinde kullanılmak üzere NLC partiküllerine doksorubisin (DOX) ilaç etken maddesi enkapsüle edilmeye karar verilmiştir. Hidrofilik bir doğaya sahip olan DOX etken maddesi yapıya daha kolay entegre olabilmesi için 1:1 oranda oleik asit ile iyon çifti yapılarak (DOX-OA) kullanılmıştır. DOX-OA'nın tümör dokusu gibi pH değerinin 5,5 olduğu ortamda kararsız, kan gibi nötr bir ortamda (pH 7,4) daha stabil olduğu bilinmektedir [6]. Bun durum, DOX-OA etken maddesinin tümörlü hücrelere ulaştığında DOX'un katyonize olarak daha çok salınmasını sağlarken, sağlıklı hücrelere etkisinin mümkün olduğunca az olacağını göstermektedir. İlaç etken maddesi NLC yapısına yüklenmesi sonucu hesaplanan ilaç enkapsülasyon verimliliği %90,95, ilaç yükleme kapasitesi ise %9,24 olarak hesaplanmıştır. Yapıya DOX ve DOX-OA yüklenmesi sonucu boyuttaki değişimler Dinamik Işık Saçılımı (DLS) cihazı ile ölçülmüştür. Taşıyıcı sistem olarak kullanılan NLC'ler ~70 nm iken DOX ve DOX-OA yapıya entegre edilince boyutunun 200 nm'den daha büyük olduğu gösterilmiştir. İlaç etken maddesinin yapıya enkapsülasyonunu anlamak için Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) cihazı kullanılmıştır. Manyetik güdümlemeyi sağlamak için ilaç etken maddesinin yanında NLC yapısına oleik asit kaplı manyetik nanopartiküller (MNP) entegre edilmiştir. Çöktürme yöntemi kullanılarak hazırlanan MNPlerin boyutu ~10nm olarak kaydedilmiştir. MNP'lerin manyetik davranışı hakkında bilgi sahibi olmak için Titreşen Örnek Manyetometresi (VSM) analizi yapılmıştır. Sonuç olarak kemoterapötik ajan ve manyetik güdümlemeye duyarlı nanopartikül içeren akıllı NLC yapılarının kanser tedavisinde kullanılmak üzere büyük bir potansiyele sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Nanoyapılı lipid taşıyıcı, Doksorubisin, Manyetik güdümleme, Kanser

Kaynak:

[1] H. R. Kelidari, M. Moazeni, R. Babaei, M. Saeedi, J. Akbari, P. I. Parkoohi, A. Nokhodchi, Improved yeast delivery of fluconazole with a nanostructured lipid carrier system, Biomedicine & Pharmacotherapy. 89 (2017), 83-88

[2] S. J. Park, C. V. Garcia, G. H. Shin, J. T. Kim, Improvement of curcuminoid bioaccessibility from turmeric by a nanostructured lipid carrier system, Food chemistry. 251 (2018), 51-57

[3] G. D. Kalaycioglu, N. Aydogan, Preparation and investigation of solid lipid nanoparticles for drug delivery, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 510 (2016), 77-86

[4] R. Vieira, P. Severino, L. A. Nalone, S. B. Souto, A. M. Silva, M. Lucarini, E. B. Souto, Sucupira oil-loaded nanostructured lipid carriers (NLC): Lipid screening, factorial design, release profile, and cytotoxicity, Molecules. 25 (2020), 685

[5] M. Haider, S. M. Abdin, L. Kamal, G. Orive, Nanostructured lipid carriers for delivery of chemotherapeutics: A review, Pharmaceutics. 12 (2020), 288

[6] S. Zhao, N. Li, V. M. Garamus, U. A. Handge, J. Liu, R. Zhang, A. Zou, Doxorubicin hydrochloride-oleic acid conjugate loaded nanostructured lipid carriers for tumor specific drug release, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 145 (2016), 95-103

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

DC Magnetron Saçtırma Yöntemi Kullanılarak Anataz Yapıya Sahip TiO_2 İnce Filmlerin Biriktirilmesi

Yasemin Aykut[1], Ayşe Bayrakçeken Yurtcan[1]

[1]*Atatürk Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum*

yaseminn.aykut@gmail.com

Özet

Son yıllarda nano yapılı malzemelerin geliştirilmesi için yapılan araştırmalarda ince film teknolojisinin büyük bir ivme kazandığı görülmektedir. İnce film formunda hazırlanan malzemelerin göstermiş olduğu üstün özellikler bu ivmeyi artıran nedenlerden biridir. Özellikle film üretiminde etkili olan parametrelerin kontrol edilebillir olması, ince film yapılı malzemelerin mevcut karakteristik özelliklerinin artırılmasına ve malzemeye yeni özelliklerin kazandırmasına imkan sağlamaktadır. Günümüzde çok geniş kullanım alanı mevcut olan ince filmlerden daha ekonomik malzemelerin hazırlanması için bilimsel ve endüstriyel çalışmalarda yoğun olarak sürdürülmektedir. İnce film üretiminde kullanılan fiziksel ve kimyasal birçok teknik mevcut olmakla birlikte, gelişen teknolojiyle birlikte birbirine alternatif olabilecek yeni üretim yöntemleri de geliştirilmektedir.

Bu yöntemlerden biri de doğru akım (DC) güç kaynağının kullanıldığı DC magnetron saçtırmadır. Bu uygulamada mıknatıslar aracılığıyla sistemdeki elektrik alana dik olarak ayrıca manyetik alan oluşmaktadır. Hedef malzemedeki atomların ortamdaki yüksek enerjili gaz iyonlarıyla bonbandırman edilmesi ve hedef üzerinden koparılan atomların buhar fazına geçerek alttaş üzerinde biriktirilmesi ile film elde edilmektedir. Teknolojik uygulamalarda önemli bir yere sahip olan metal oksit ince filmlerin büyütülmesi için genellikle bu yöntem tercih edilmektedir. Metal oksit filmler arasında geniş bir kullanım alanına sahip olan ve en çok verim alınan nano yapılardan biri de titanyum dioksit (TiO_2) ince filmlerdir. Bu çalışmada, DC magnetron saçtırma yöntemi kullanılarak TiO_2 ince filmlerin biriktirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde yer alan mevcut çalışmalar incelenerek çalışma koşulları için optimum değerler belirlenmiş, bu değerlerde titanyum (Ti) ve titanyum dioksit (TiO_2) hedefler kullanılarak aynı koşullarda TiO_2 ince filmlerin homojen bir şekilde cam alttaş üzerine büyütülmesi yapılmıştır. Çalışmada TiO_2 ince filmlerin büyütülmesine hedefin ve tavlamanın etkisi incelenmiştir. Büyütülen filmlerin yapısal ve morfolojik özellikleri fiziksel karakterizasyon analizleri kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DC Magnetron saçtırma, TiO2, İnce film

Eritrositlere Yönelik Lipit Bazlı İlaç Taşıyıcıların Geliştirilmesi

Gökçe Alp[1], Yeşim Öztaş[2]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara*

gdilli@hacettepe.edu.tr

Özet

Orak hücreli anemi (OHA) hemoglobin A (HbA) molekülündeki β zinciri genindeki bir nokta mutasyonuna bağlı olarak ortaya çıkan ve genellikle ölümcül seyreden, yaşam beklentisi düşük olan kronik bir hastalıktır. OHA için tek tedavi genellikle lenfosit antijen eşleniği aile üyesi donörü gerektiren kemik iliği naklidir [1]. Ancak yeterli sayıda uygun kemik iliği donörü bulunamaması ve transplantasyona bağlı ölüm riski, kemik iliği naklinin yaygın kullanımını kısıtlamaktadır. Dolayısıyla OHA'da ilaç tedavisi, hastalıkla başa çıkmada en temel yöntem olan hastalıktan kaynaklanan komplikasyonların giderilmesi odaklı olarak sürdürülmektedir [2]. Bu bağlamda, literatürde bu konuda kısıtlı sayıda çalışma bulunsa da halihazırda kullanılan yöntemlere alternatif olacak ve daha etkili fonksiyon gösterebilecek yeni bir ilaç taşıyıcı sistem halen geliştirilmeyi beklemektedir. Bu çalışmada, eritrositlerin orak seklini alıp polimerleşmesi ile başlayan ve sonucunda damar tıkanıklığına yol açan eritrosit dehidrasyonunun ve oksidasyonunun önlenmesi için lipit bazlı özel taşıyıcıların hazırlanması ve bu taşıyıcıların eritrositler ile etkileşimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.
Bu amaca yönelik olarak öncelikle biyouyumlu ve biyobozunur lipitlerden oluşturulan taşıyıcılar hazırlanmış ve taşıyıcıların iç segmentlerine Amerikan İlaç Dairesi tarafından OHA tedavisinde kullanımı onaylanmış olan ve oksidatif stresi engellediği bilinen L-Glutamin enkapsüle edilmiştir [3]. Hazırlanan ilaç yüklü lipozomların karakterizasyonları ışık saçınımı, zeta potansiyel ölçümü, Fourier-Transform Kızılötesi spektrometresi, diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC), geçirimli elektron mikroskobu (TEM), taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemleri ile gerçekleştirilmiş, aktif madde enkapsülasyonu ve salımı yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ile incelenmiştir. Elde edilen lipozomlar eritrositler ile etkileştirilmiş, etkileşimden sonra hücreler SEM ile görüntülenmiş ve hemoliz ölçümleri yapılmıştır. Lipozomlardaki lipitlerin karışım oranları ve enkapsüle edilecek L-Glutamin miktarı optimize edilmiş ve L-Glutamin için literatürdeki en yüksek enkapsülasyon verimine ulaşılmıştır. Ayrıca, elde edilen taşıyıcıların eritrosit oksidasyonunu azalttığı belirlenmiştir. Bu basamaktan sonra eritrositlerin dehidrasyonunu önlemek amacıyla lipozomların membranlarına Akuaporin(AQP) proteini entegre edilmesi ve literatürde ilk defa OHA tedavisine yönelik olarak tasarlanan ilaç yüklü proteolipozomların oluşturulması üzerine çalışılmıştır. AQPler hücre membranında doğal olarak bulunan, yüksek su geçirgenliğine sahip proteinlerdir. Lipozom membranına yerleştirilen AQPler sayesinde proteolipozomların oluşturulması ve eritrositlere su taşınması; dolayısıyla eritrosit dehidrasyonunun azaltılması hedeflenmiştir.
Özet olarak, yapılan bu çalışmada literatürde ilk defa eritrositlere ve OHA'ya yönelik fonksiyonel proteolipozomlar üretilmiş ve eritrosit dehidrasyonunun ve oksidatif stresin tek bir taşıyıcı kullanılarak azaltılması ve kombine olarak tedavinin sağlanması yolunda önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lipozom, Proteolipozom, Eritrosit, İlaç taşınımı, Orak hücreli anemi

Kaynak:

[1] R., Iannone, K. Ohene-Frempong, E.J. Fuchs, J.F. Casella, A.R. Chen, Bone marrow transplantation for sickle cell anemia: Progress and prospects, Pediatr. Blood Cancer 44 (2005)436–440.

[2] U.A. Ndefo, A.E. Maxwell, H. Nguyen, T.L. Chiobi, Pharmacological Management of Sickle Cell Disease, Pharmacy and Therapeutics 33 (2008) 238-243.

[3] [3] N.E. Cieri-Hutcherson, T.C. Hutcherson, E.E. Conway-Habes, B.N. Burns, N.A. White, Systematic Review of l-glutamine for Prevention of Vaso-occlusive Pain Crisis in Patients with Sickle Cell Disease, Pharmacotherapy 39 (2019) 1095-1104.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mikroemülsiyon Yöntemi ile Hazırlanan $BaCO_3$ Nanopartiküller Üzerine Isıl İşlemin Etkisinin İncelenmesi

Gamze Bozkurt[1]

[1]*Erzurum Teknik Üniversitesi, Proje Koordinasyon Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Erzurum*

gamze.bozkurt@erzurum.edu.tr

Özet

Enerji, malzeme, imalat, tıp, elektronik ve bilgisayar teknolojileri gibi birçok alanda kullanılan nanopartiküllerin boyutunun, şeklinin ve homojenliğinin kontrol edilebildiği sentez yöntemleri oldukça önemlidir. Nanopartiküllerin hazırlanmasında sol-jel, hidrotermal/solvotermal, çöktürme, kimyasal indirgeme, emdirme, bilyeli öğütme vs. gibi yaygın kullanılan yöntemler bulunmaktadır [1]. Bu yöntemler arasında yer alan mikroemülsiyon yöntemi boyut, geometri, morfoloji, homojenlik ve yüzey alanı gibi parçacık özelliklerinin kontrolünü sağlayan çok yönlü hazırlama tekniklerinden biridir. Tüm bu özellikleri ile hem temel araştırmalarda hem de endüstriyel alanlarda önem kazanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır [2]. Ayrıca mikroemülsiyon yöntem yüksek basınç ve sıcaklık kontrolü, özel ya da pahalı ekipman gerektirmemesi gibi çeşitli avantajlara sahiptir. Mikroemulsiyonlar polar faz (genellikle su), polar olmayan faz (genellikle yağ) ve bir yüzey aktif madde (sürfaktan) içeren termodinamik olarak stabil çözeltilerdir. Termodinamik olarak kararlı bu çözeltiler, kimyasal reaksiyonları gerçekleştirmek ve özellikle nanomalzemeleri sentezlemek için kullanılabilen gerçek nanoreaktörler olarak düşünülebilir [3, 4]. Bu çalışmada mikroemülsiyon yöntemi ile baryum karbonat (BaCO3) nanopartiküller sentezlenmiştir. Elde edilen toz $BaCO_3$, termogravimetrik analizi (TGA) sonucu 300-400-500-600-700 ^oC olmak üzere dört farklı sıcaklıkta ısıl işleme tabi tutulmuştur. Elde edilen her bir numune için X-ray difraktometre (XRD), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi (FT-IR) Spektroskopisi ve Parçacık Boyut Dağılımı / Zeta Potansiyeli analizleri yapılmıştır. Alınan XRD sonuçlarına göre; 300 ^oC ısıl işlem uygulanan numunede $BaCO_3$ pikleri, 400 ve 500 ^oC ısıl işlem uygulanan numunelerde baryum sülfür (BaS) piklerinin varlığı ve 600-700 ^oC ısıl işlem uygulanan numunelerde ise kristal faz (witherite) $BaCO_3$ piklerinin oluştuğu gözlenmiştir. FT-IR sonuçları bu durumu doğrulamıştır. SEM görüntülerine göre farklı morfolojilerde yapılar elde edilmiştir. Alınan Parçacık Boyut Dağılımı grafiklerine göre parçacıkların 100 nm-1 µm arasında değişen bir boyut dağılımına sahip olduğu ve Zeta potansiyel değerlerine göre ise ısıl işlem sıcaklığının artması ile parçacıkların kararlılığında düşüş olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikroemulsiyon, BaCO3, Nanopartikül, Isıl işlem

Kaynak:

[1] L.A. Kolahalam, I.V. K. Viswanath, B.S. Diwakar, B. Govindh, V. Reddy, Y.L.N. Murthy, Review on nanomaterials: Synthesis and applications, Mater. Today: Proc. 18 (2019) 2182-2190.

[2] M.A. Malik, M.Y. Wani, M.A. Hashim, Microemulsion method: A novel route to synthesize organic and inorganic nanomaterials: 1st Nano Update, Arab. J. Chem. 5 (2012) 397-417.

[3] R. Pournajaf, S.A.H. Tabrizi, M. Ghashang, Effect of surfactants on the synthesis of Al2O3–CeO2 nanocomposite using a reverse microemulsion method, Ceram. Int. 40 (2014) 4933-4937.

[4] W. Qi, M. Li, W. Chen, J. Yang, L. Zhao, Preparation of high electrochemical activity Pd/RGO composites on the microemulsion interface through radiation technique, Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp. 616 (2021) 126335-126342.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Başlatıcılı Kimyasal Buhar Biriktirme (iCVD) Yöntemi Kullanılarak Uyarı-Cevap Bir Hidrojel İle Kapsüle Edilen Kemotörapik Carboplatin İlacının Kontrollü Salınımının İncelenmesi

Emine Sevgili Mercan[1], Gözde Kayadibi Koygun[2], Mustafa Karaman[1,2]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi, İleri Teknoloji Araştırma Ve Uygulama Merkezi, Konya*

esmercan@ktun.edu.tr

Özet

Bu çalışmada carboplatin (CAR) kemoterapötik ilaçlar, cam lameller üzerine meme kanseri üzerinde 24 ve 48 saat için belirlenmiş olan hücrelerin yüzde ellisini öldüren toksik doz olarak uygulanmıştır. Daha sonra ilaç yüzeyleri üzerine başlatıcılı kimyasal buhar biriktirme (iCVD) yöntemi ile hidroksipropil metakrilat-etilen glikol dimetakrilat kopolimeri p(HPMA-EGDMA) değişen EGDMA çapraz bağlayıcı akış oranları ile kaplanmıştır. Kaplama sonrası kopolimerin kimyasal özellikleri belirlemek için X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) ve Fourier transform infrared spektroskopi (FTIR) analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları kaplamanın ilaç yüzeyinde varlığını doğrulamaktadır. İlacın salınım kontrolü için pH 7,4 ile pH 1,8'de 3 mL fosfat tampon çözeltilerine PBS ilave edilmiştir ve belirli zaman aralıklarında ölçüm alınmıştır. Bu işlemler, kontrol grupları olarak hazırlanan numuneler için tekrar edilmiştir. Kaplama yapılmış, kaplama yapılmamış carboplatin ve farklı kalınlıkta kaplama yapılan carboplatin numunelerinin floresan spektrometre sinyali ölçülerek salınım oranları zamana bağlı olarak hesaplanmıştır. İlaç salım çalışmaları, her numune için üç tekrar halinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre CAR, kanser hücrelerinin kontrol grubunda yüzde 50 sini öldürecek şekilde doz ayarlaması yapılıp verildiğinde yüzde ellisini öldürmüş, EGDMA oranı yüksek olan kopolimer kaplı ilaçta kanser hücrelerini öldürme oranı yüzde 82 ye kadar çıkmıştır. Aynı parametrelere sağlıklı hücrelerde bakıldığında, direkt verilen CAR yüzde 76 sağlıklı hücrelere zarar verirken, EGDMA oranı yüksek olan kaplama da pH faktörü ile ilaç salınımı daha geç gerçekleştiği için kaplama yapılmış akıllı ilaç sisteminde sağlıklı MCF12A hücre hatlarındaki toksik etkinin yüzde 43' e düştüğü görülmüştür. Ayrıca yürütülen in vitro biyolojik uyumluluk testleri ile p(HPMA-EGDMA) hidrojelinin MCF7 meme kanseri hücrelerine ve MCF12A meme hücresi hattına karşı gözle görülür bir sitotoksisitesinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle p (HPMA-EGDMA) hidrojeli ayarlanabilir ilaç salınım etkinliği ile bazlı çevreye duyarlı hidrojellerin ilaç taşıyıcı sistemler olarak uygulanmasına olanak vermektedir.

Anahtar Kelimeler: iCVD, Kontrollü ilaç salınımı, pH duyarlı polimer, Biyouyumlu malzeme

Lipit Nanotüplerin Doku ve Hidrojel Adezyonunda Kullanım Potansiyelinin İncelenmesi

Nihal Aydoğan[1], Gökçe Dicle Kalaycıoğlu[1], Hande Ünsal Hunter[1], Merve Özkan[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

gokcedicle@gmail.com

Özet

Günümüzde nanomalzemeler, hem endüstriyel hem de medikal uygulama alanlarında adezifler olarak kullanılabilirlikleri bakımından oldukça ilgi çekmektedirler. Nanomalzemeler, metalik, lipit veya polimerik olmak üzere çeşitli yapıtaşları kullanılarak inorganik ya da organik olarak hazırlanabilmektedir. Adezyon mekanizmasında kullanılacak nanomalzemelerin uygun yüzey özelliklerine, boyut dağılımlarına ve etkileşime geçeceği yüzeylere güçlü adsorpsiyon özelliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde hidrojel ve doku yüzeyleri arasında adezif olarak kullanılan nanomalzemeler, hidrojel matrisindeki ağ zincirlerine veya doku yüzeyindeki protein zincirlerine adsorpsiyon eğilimi göstermektedir. Son yıllarda, metaloksit, silika, çinkooksit, titanyumoksit nanopartiküller veya karbon nanotüpler gibi çeşitli inorganik nanomalzemeler, hidrojel ve doku yüzeyleri üzerinde adezifler olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan çalışma kapsamında, literatürde ilk kez lipit organik nanomalzemelerin adezif olarak kullanımı hedeflenmiştir. Lipit nanomalzemeler biyouyumluluk ve çeşitli malzemelerinii enkapsülasyonuna olanak sağlaması gibi avantajları ile özellikle medikal alanlarda diğer nanomalzemelerden oldukça ön plana çıkmaktadır. İlk aşamada, birçok polimerik malzemeyi ve dokuyu fiziksel özellikleri bakımından taklit etmesinden ötürü kullanımı yaygın model malzeme olarak poli(N,N-dimetilakrilamid) (PDMA) hidrojeli serbest radikal polimerizasyon yöntemi ile sentezlenmiştir. İkinci kısımda ise, adezif mukavemetlerinin incelenebilmesi için çeşitli organik ve inorganik nanomalzemelerin sentezleri farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SiO_2, KLN ve AQua nanotüplerinin Atomik Kuvvet Mikroskobu, Geçirimli Elektron Mikroskobu ve Dinamik Işık Saçınımı gibi yöntemlerle boyutları ve geometrileri hakkında bilgi edinilirken zeta potansiyel ölçümleri ile yüzey yükleri ölçülmüştür. Son kısımda ise nanomalzeme dispersiyonlarının PDMA hidrojel yüzeyleri arasındaki adezif etkinlikleri mekanik çekme testleri kullanılarak incelenmiştir. Öncelikle adezyon çalışmalarının belirli koşullar altında gerçekleştirilebilmesi için örtüşme yüzey alanı, optimizasyon çalışmalarının ardından belirlenmiştir. Aynı zamanda AQua nanotüp dispersiyonlarının artan derişim değerlerinin adezyon mekanizması üzerindeki etkisi incelenmiştir. Lipit AQua nanotüplerinin iç boşluklarından yararlanılabilmesi amacıyla etken madde alım ve salım çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen sistemin avantajları tüm uygulama alanlarında değerlendirilmiş olup model madde taşıyabilen bir sistem olarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda lipit AQua nanotüplerinin adezif özelliğinin ve kullanım alanının üstünlüğü çalışma kapsamında sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adezyon, Poli(N,N-dimetilakrilamid) (PDMA) hidrojel, Adezif nanomalzemeler, Doku adezyonu, Lipit bazlı organik nanomalzemeler

Doğrudan Alkol Yakıt Hücreleri için Bimetalik Katalizör Sentezi ve Elektrokimyasal Performanslarının İncelenmesi

Özlem Gökdoğan Şahin[1], Ebru Özkan[1], Hilal Demir Kıvrak[2], Burak Yapıcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

osahin@ktun.edu.tr

Özet

İnsana yönelik tüm faaliyetlerin ve üretim basamaklarının gerçekleşmesi için gerekli olan temel kaynak enerjidir. Enerji ihtiyacı, artan nüfusla birlikte sürekli olarak artmaktadır. Endüstrileşme ve teknolojinin hızla gelişmesiyle fosil yakıtların doğada oluşum sürelerinden çok daha kısa sürede hızla kullanılması enerji kaynaklarının tükenmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu aşırı kullanımın çevre kirliliğine, ekolojik dengenin bozulmasına ve iklim değişikliğine sebebiyet verdiği bilinmektedir. Bu yüzden insanoğlu gelecekte oluşacak enerji ihtiyacını nasıl karşılayacağını düşünmeye başlamış ve fosil yakıtlara alternatif yeni enerji kaynakları arayışına girmiştir [1].

Doğrudan hidrojen yakıt hücreleri çalışma koşulları, uygulanabilirliği ve mükemmel performansları nedeniyle umut verici yakıt hücreleridir. Fakat hidrojenin üretilmesi, depolanması ve dağıtımıyla ilgili problemlerin olması hidrojene alternatif olarak kolay bulunan, depolanan, taşınabilen ve yüksek güç yoğunlukları sağlayan alkoller, doğrudan beslenen yakıt hücrelerinde yakıt olarak kullanılmaktadır [2]. Doğrudan alkol yakıt hücrelerinde (DAYH) yakıt olarak kullanılan alkoller yeterince aktif olmadığından katalizörlere ihtiyaç duyulmakta ve genellikle platin (Pt) temelli katalizörler kullanılmaktadır. Fakat bu katalizörlerin yüksek maliyeti ve zehirlenme problemi DAYH teknolojisinin ticarileşmesinin önündeki başlıca engellerdir [3]. Bu yüzden katalizörlerin farklı soy metallerle birlikte bimetalik olarak kullanılmaları araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Platine alternatif olarak katotta gerçekleşen indirgenme reaksiyonu üzerine yapılan birçok araştırmada aktivite ve seçicilik yönünden en iyi katalizörlerin paladyum temelli katalizörler olduğu görülmüştür [4].

Bu çalışmada doğrudan alkol yakıt hücrelerinde kullanılmak üzere yüksek katalitik aktiviteye sahip karbon nanotüp (CNT) destekli PdM (M:Co, Mn, Zn, V) bimetalik katalizörler sentezlenmiştir. Katalizörlerin metanol (CH_3OH) ve etanol (C_2H_5OH) elektrooksidasyon reaksiyonu için aktiviteleri dönüşümlü voltametri, kronoamperometri ve elektrokimyasal impedans spektroskopisi yöntemleri ile incelenmiştir. PdCo/CNT katalizörü metanol ve etanol elektrooksidasyonu için daha yüksek aktivite göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkol yakıt hücresi, elektrokatalizör, etanol, metanol, paladyum

Kaynak:

[1] E. Antolini, E. Gonzalez, Alkaline direct alcohol fuel cells, Journal of Power Sources, 195 (11) (2010), 3431-3450.

[2] D. Fadzillah, S. Kamarudin, M. Zainoodin, M. Masdar, Critical challenges in the system development of direct alcohol fuel cells as portable power supplies: an overview, International Journal of Hydrogen Energy, 44 (5) (2019), 3031-3054.

[3] F. Fathirad, A. Mostafavi, D. Afzali, Bimetallic Pd–Mo nanoalloys supported on Vulcan XC-72R carbon as anode catalysts for direct alcohol fuel cell, International Journal of Hydrogen Energy, 42 (5) (2017), 3215-3221.

[4] B.D. Adams, C.K. Ostrom, A. Chen, Highly active PdPt catalysts for the electrochemical reduction of H2O2, Journal of the Electrochemical Society, 158 (4) (2011), B434.

Karbon Nanotüp Destekli Galyum Katalizörü ile Sistein Sensörün Geliştirilmesi

Kadir Selçuk[1], Aykut Çağlar[1], Hilal Demir Kıvrak[1,2], Nahit Aktaş[1,3]

[1] *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van*

[2] *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Ve Mimarlık Bilimleri Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[3] *Kırgıztürk Manas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bishkek*

ksselcuk65@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, karbon nanotüp (CNT) destekli Ga monometalik katalizör bir voltametrik L-sistein sensörü geliştirilmektedir. Ga/CNT katalizörü, sodyum borhidrür indirgeme yöntemi ile hazırlanır ve taramalı elektron mikroskobu - enerji dağıtıcı X-ışını (SEM-EDX) ve haritalama ile karakterize edilmektedir. SEM-EDX ve haritalama sonuçları, katalizörlerin istenen metal yüklemelerinde başarıyla sentezlendiğini ortaya koymaktadır. Ga/CNT katalizörünün elektrokimyasal davranışı, döngüsel voltametri, diferansiyel puls voltametri ile araştırılır. Ayrıca, iyi L-sistein'lerin elektrooksidasyon aktivitesini görmek için hassasiyeti, tespit limitini, girişim çalışmasını ve gerçek numuneyi belirlemek için ek elektrokimyasal ölçümler gerçekleştirilirmiştir. Bu çalışma, L-sistein'i Ga/CNT katalizörü üzerinde algılama stratejisini bildirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sistein, Ga, elektrokimyasal, sensör

Ekran Baskılı Altın Elektrot Yüzeyine Altın Nanopartikül Modifikasyonu ve Elektrokimyasal Empedans Spektroskopisi Yöntemi İle İncelenmesi

Yücel Koç[1, 3], Uğur Moralı[1], Huseyin Avcı[2, 3]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Metalurji Ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*
[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Hücresel Tedavi Ve Kök Hücre Üretim, Uygulama Ve Araştırma Merkezi (estem), Eskişehir*

yclkoc@gmail.com

Özet

Gün geçtikçe ekran baskılı altın elektrotların (SPGE) kullanımı artmaktadır. SPGE'ler tek kullanımlık olmalarının yanı sıra düşük maliyet, tekrarlanabilirlik ve düşük miktarlarda analit kullanılması gibi avantajları nedeniyle elektrokimyasal çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Mevcut çalışmamızda SPGE yüzeyine elektrobiriktirme ile altın nanopartikul (AuNP) modifikasyonu yapılmıştır. AuNP modifiye edilecek SPGE yüzeyi için optimum modifikasyon süresinin belirlenmesi elektrokimyasal çalışmalarda büyük önem arz etmektedir. Yüksek modifikasyon süreleri elektrotlarda hasarlara neden olurken, düşük modifikasyon süreleri ise SPGE yüzeyinde yeteri kadar AuNP'lerin modifiye edilmesinin önüne geçmektedir. Bu çalışmada 2 mM HAuCl4 (0,5 M H2SO4) çözeltisi ile -0,3 V potansiyel altında AuNP modifikasyonu yapılarak, modifiye edilecek SPGE yüzeyi için optimum modifikasyon süresinin belirlenmesi elektrokimyasal empedans spektroskopisi(EIS) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SPGE yüzeyine optimum AuNP modifikasyon süresinin belirlenmesi için 30, 60, 90, 120 ve 150 s'ye kadar değişen biriktirme sürelerinde EIS analizi yapılmıştır. EIS analizi ile 10 kHz ile 0,1 Hz aralığında elde edilen Nyquist grafiğinin eşdeğer devre modeli ile modellenmesi sonucu ile her bir modifikasyon süresi için Rct ve sabit faz elemanın(CPE) katsayısı α değerleri elde edilmiştir. Rct değeri elektrot yüzeyindeki reaksiyonların tayininde ve yüzey katmanlarında gerçekleşen modifikasyonun algılanmasında önemli bir devre elemanıyken, CPE katsayısı α değerleri ise elektrot yüzeyindeki akım dağılımı ve yüzey pürüzlülüğü hakkında bilgi vermektedir. Elde edilen sonuçların incelenmesi sonucu 90 s modifikasyon süresinin en yüksek Rct ve α değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle SPGE üzerine modifiye edilecek AuNP'ler için optimum biriktirme süresinin 90 s olduğu tespit edilmiştir. AuNPs modifikasyonu sonrasında SPGE yüzeyindeki AuNP modifikasyonu taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi ile değerlendirilmiştir. SEM analizi sonucunda belirlenen optimum 90 s modifikasyon süresinde SPGE yüzeyinin deforme olmadığı, yüksek modifikasyon sürelerinde ise elektrot yüzeyinde deformasyon meydana geldiği gözlemlenmiştir.

* Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi BAP tarafından 2018-2065 ve 2017-1911 ile birlikte ve TÜBİTAK 1004- Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları ve Uygulamaları 20AG003 ve 20AG031 numaralı projeler ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekran baskılı altın elektrot, Altın nanopartikül, Elektrokimyasal empedans spektroskopisi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Başlatıcılı Kimyasal Buhar Biriktirme Yöntemi Kullanılarak Akrilik Asit ve 2-etilheksil Akrilat Bazlı Basınca Duyarlı Yapıştırıcıların Sentezi

Hüseyin Şakalak[1], Mustafa Karaman[2]

[1]*Selçuk Üniversitesi, Nanoteknoloji Ve İleri Malzemeler Anabilimdalı, Konya*

[2]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

huseyinsakalak@gmail.com

Özet

Bu çalışmada basınca duyarlı akrilik yapıştırıcılar (PSA) 2-etilheksil akrilat (EHA), akrilik asit (AA) monomerleri ve başlatıcı olarak tert-butil peroksit (TBPO) kullanılarak herhangi bir çözücü kullanmadan, tek aşamada başlatıcılı kimyasal buhar biriktirme (iCVD) yöntemiyle elde edilmiştir. iCVD sırasında başlatıcı TBPO'nun kullanılması, 220 nm/dakika gibi çok yüksek kaplama hızlarında gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Monomerlerin akış oranları ayarlanarak çeşitli yapışkan özelliklere sahip poli (etilheksil akrilat-ko-akrilik asit) kopolimerleri sentezlenmiştir. PSA' ların kimyasal yapıları fourier dönüşüm kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve X- ışınlı fotoelektron (XPS) ile karakterize edilmiştir. Kopolimerlerin camsı geçiş sıcaklıkları (Tg), kaplanan filmlerin bileşimi değiştirilerek -62,2 °C ile 15 °C arasında ayarlanabilmiştir. PSA' ların camsı geçiş sıcaklıkları diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC) analizi ile incelenmiştir. Kaplanan filmlerin yapışkan özellikleri mekanik bir gerilme test cihazıyla soyulma ve kayma mukavemeti karakterize edilmiştir. Ticari olarak temin edilebilen yüksek mukavemetli yapışkanın bantların yapışkan performansları ile karşılaştırıldığında 365 N/cm^{2}'ye gibi çok yüksek kayma mukavemeti değerleri gözlenmiştir. P(EHA-AA) kopolimer ince filmleri, iCVD kullanılarak farklı yüzeylerde (PET, cam, nanofiber) kaplanmıştır. Basınca duyarlı yapıştırıcılar (PSA) günlük yaşamın birçok tüketici ürününde yaygın olarak kullanılan en yaygın yapıştırıcı malzeme türlerinden biridir. Genellikle PSA' lar çözelti aşamasında serbest radikal polimerizasyonu kullanılarak polimerize edilmiştir ve daha sonra farklı yüzeylere çözücü döküm ile kaplanmıştır. Bu yöntemde ise tek aşamada ve çözücüsüz olarak PSA' lar üretilmiştir. iCVD yöntemi uyumlu, düşük sıcaklıklı ve çözücüsüz yapısı sayesinde oldukça narin ve kırılgan bir yüzey olan nanofiber yüzeylerin bile kolaylıkla yapışkan hale getirilmesine imkan sağlamıştır. Bu çalışmada kullanılan iCVD yönteminde kopolimer bileşiminin kontrol edilebilmesi sayesinde ayarlanabilir ve istenen özelliklere sahip yapışkanları elde etmek için avantaj sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: iCVD, Basınca duyarlı yapıştırıcılar, ince film, fonksiyonel yüzeyler

PECVD Yöntemi ile Tohumların Hidrofobik İnce Filmle Enkapsülasyonu

Mehmet Gürsoy[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

mgursoy@ktun.edu.tr

Özet

Artan dünya nüfusu, kentleşme ve küresel ısınma neticesinde, mevcut tarım alanları ve su kaynakları hızla azalmaktadır. Mevcut tarım ürünlerini daha verimli bir şekilde üretebilmek günümüzde çok daha önemli bir hale gelmiştir. Sürdürülebilir tarım için tohumların çevresel koşullardan etkilenmeden daha uzun süreler boyunca saklanabilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla tohumlar çeşitli yöntemlerle muamele edilmektedir. Söz konusu yöntemler kimyasal ve gaz fazı olarak iki ana başlık altında toplanabilir. Kimyasal yöntemlerin uygulanması esnasında kullanılan bazı agresif kimyasallar, tohumların yüzeylerine zarar verebilmektedir. Kimyasal yöntemlerde kullanılan çözeltiler, tohumların topaklanmasına dolayısıyla homojen bir kaplamanın meydana gelmesini engelleyebilmektedir. Ayrıca, kullanılan kimyasallardan geriye kalan kalıntılar çevreye ve insan sağlığına tehdit oluşturabilmektedir. Öte yandan, gaz fazı yöntemler, agresif ve zehirli kimyasallar içermemektedir. Plazma destekli kimyasal buhar biriktirme (PECVD) yöntemi tohum modifikasyonunda kullanılan gaz fazı yöntemler arasındadır. Söz konusu çalışmaların birçoğu sadece birtakım gazlarla yüzeylerin plazma ile muamele edilmesi şeklindedir. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada PECVD yöntemi kullanılarak tohum yüzeyleri hidrofobik polimerik ince filmlerle kaplanarak tohumların çimlenme sürelerinin geciktirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla RF güç kaynağına sahip bir PECVD cihazı kullanılarak tohumların yüzeyleri hidrofobik polimerik ince filmler ile kaplanmıştır. Bu kapsamda en uygun kaplama için PECVD parametreleri belirlenmiştir. Kaplamaların kimyasal, ıslanabilirlik ve morfolojik yapılarının açığa çıkarılması için FTIR, SEM, XPS ve temas açısı analizleri ile açığa çıkarılmıştır. Yapılan çimlendirme deneyleri sonucunda PECVD hidrofobik ince film ile kaplanmış tohumların çimlenme sürelerinde, kaplanmamış tohumlara göre önemli ölçüde gecikmeler gözlemlenmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma, KTÜN BAP 202016058 kodlu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: PECVD, İnce film, Tohum, Nanoteknoloji

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Ramnolipid ve Zein Biyopolimeri ile Resveratrol Enkapsülasyonu ve Kontrollü Salım Davranışı

Oya Çiçek Korkut[1], Günseli Özdemir[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

gunseli.ozdemir@ege.edu.tr

Özet

Bazı bitkilerin kök, yaprak veya meyvelerinde bulunan, hastalıkları önleyici ve tedavi edici özelliğe sahip bir polifenol olan resveratrol antioksidan, anti-kanserojen, antimikrobiyal ve anti-enflamatuar etkileri sayesinde çeşitli alanlarda kullanılmaktadır [1-2]. Resveratrolün katkı maddesi olarak farmasötik ve fonksiyonel gıda ürünlerine daha yüksek seviyelerde dahil edilmesini sağlamak ve vücuttaki biyoyararlanımını arttırmak amacıyla zein biyopolimeri ve anyonik yapıda bir biyo-yüzey aktif madde olan ramnolipid kullanılarak nanopartiküller oluşturulmuştur. Zein, ucuz olmasından, doğada yaygın olarak bulunmasından, agregasyon kararlılığını arttırmasından ve hidrofobik iç kısımlara sahip protein nanoparçacıkları oluşturma özelliklerinden dolayı yaygın olarak enkapsülasyon işlemlerinde kullanılmaktadır [3]. Ramnolipid biyo-yüzey aktif maddesi de zein biyopolimerinin sudaki çözünürlüğünü arttırıp resveratrolün enkapsüle edilmesi için uygun kolloidal parçacıklar oluşturmasını sağlamaktadır.
Bu çalışmada, etanol gibi doğaya zarar veren ve çözeltiden uzaklaştırılması enerji gerektiren çözücüler içinde enkapsülasyon işlemi uygulamak yerine sulu ortamda pH'a dayalı enkapsülasyon tekniği kullanılmıştır [4]. Bu teknikte zein ve resveratrol çözeltisinin pH değeri 12, ramnolipid çözeltisinin pH değeri 2'ye ayarlanarak su içindeki çözünürlükleri arttırılmış ve daha sonra iki çözelti karıştırılarak pH 7 değerine getirilip resveratrol enkapsülasyonu sağlanmıştır. Değişik zein/ramnolipid oranlarında enkapsülasyon yapılmış, en uygun oranı belirlemek için UV-Vis spektrofotometre ve ATR-FTIR analizleri yapılmıştır. Kompozit nanoparçacıkların enkapsülasyon verimliliği ve yükleme kapasitesi ölçülmüştür. Elde edilen nanoparçacıklardan %87 - %98 oranında enkapsülasyon verimliliği ve %1 - %9 oranında yükleme kapasitesi elde edilmiştir.
Farklı resveratrol miktarları içeren kompozit nanoparçacıklarının pH 7,4'e ayarlanmış fosfat tampon çözeltisi içinde kontrollü salım çalışması yapılmıştır. Dondurularak kurutulan nanoparçacıklar tampon çözeltide ultrasonik banyoda tutulurken belli aralıklarla örnekler alınarak UV-analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, ilk 45 dak. boyunca hızlı bir salım, daha sonra yavaşlayan ve sabit kalan grafikler gözlenmiştir. En yüksek salım yüzdesi yaklaşık %80 oranında sağlanmıştır. Bu salım çalışması, en yüksek enkapsülasyon verimi sağlayan nanoparçacıklar kullanılarak elde edilmiştir.
Nanoparçacıkların kararlılık kontrolü çalışmaları için, dondurularak kurutulan en yüksek enkapsülasyon verimliliğine sahip resveratrol yüklü nanoparçacıkların farklı pH değerlerinde (pH 3-9) ve farklı tuz konsantrasyonlarında (0-400 mM) sitrik asit-fosfat tampon çözeltilerinde kapiler elektroforez ölçüm yöntemi kullanılarak zeta potansiyeli ve parçacık boyutu analizleri yapılmıştır. Bu enkapsülasyon tekniğiyle resveratrolün yüksek miktarlarda enkapsüle edilebildiği ve kontrollü salımının yeterli verimliliğe sahip olduğu gösterilmiştir. Bu yöntemde insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen kimyasallarla çalışılmış olması da önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zein, ramnolipid, resveratrol, enkapsülasyon, kompozit-nanopartiküller.

Kaynak:

[1] X. Huang, Y. Dai, J. Cai, N. Zhong, H. Xiao, D. J. McClements, K. Hu, Resveratrol encapsulation in core-shell biopolymer nanoparticles: Impact on antioxidant and anticancer activities. Food Hydrocolloids, 64 (2017) 157–165.

[2] S. Wan, L. Zhang, Y. Quan, K. Wei, Resveratrol-loaded PLGA nanoparticles: enhanced stability, solubility and bioactivity of resveratrol for non-alcoholic fatty liver disease therapy. Royal Society Open Science, 5 (2018) 181457.

[3] L. Dai, R. Li, Y. Wei, C. Sun, L. Mao, Y. Gao, Fabrication of zein and rhamnolipid complex nanoparticles to enhance the stability and in vitro release of curcumin. Food Hydrocolloids, 77 (2018) 617-628.

[4] L. Dai, H. Zhou, Y. Wei, Y. Gao, D. J. McClements, Curcumin encapsulation in zein-rhamnolipid composite nanoparticles using a pH-driven method, Food Hydrocolloids, 93 (2019) 342–350.

Malzeme Bilimi ve Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 7

Lycopodium Sporlarının Yüzey Özellikleri

Naile Karakehya[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir Meslek Yüksekokulu, Eskişehir*

nkarakehya@ogu.edu.tr

Özet

Türkiye'de belirli bölgelerde yetişen ve kurtpençesi olarak bilinen *Lycopodium clavatum L.* bitkisinden elde edilen sporlar oldukça ilginç özelliklere sahiptir. Bu özelliklerinin başında aşırı derecede hidrofobik olması ve hızlı alev alabilirliği gelir. Bu çalışmada, kendine has bir dokusu ve gözenek yapısı olan lycopodium sporlarının (Sigma-Aldrich firmasından alınmıştır) yüzey özellikleri, taramalı elektron mikroskobu (SEM), ters gaz kromatografisi (TGK), azot gazı adsorpsiyon-desorpsiyon analizleri, fourier dönüşümlü kızılötesi (FT-IR) spektroskopisi yardımıyla incelenmiştir. Lycopodium sporlarının, süper-hidrofobik malzemelerin üretimi ve gözenekli katılar oluşturmada kullanılması yönündeki çalışmalar için temel teşkil edebilecek bu kapsamlı yüzey karakterizasyonu, aynı zamanda TGK yönteminin bu tür maddelere uygulanabilirliğini test etmede önemli bir adım olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lycopodium sporları, Yüzey karakterizasyonu, Doğal gözenekli maddeler, Ters gaz kromatografisi

Kaynak:

[1] Milionis, A., Ruffilli, R., Bayer, I. S., 2014, Superhydrophobic nanocomposites from biodegradable thermoplastic starch composites (Mater-Bi®), hydrophobic nano-silica and lycopodium spores, RSC Adv., 4, 34395–34404.

[2] Orhan, I., Küpeli, E., Şener, B., Yesilada, E., 2007, Appraisal of anti-inflammatory potential of the clubmoss, Lycopodium clavatum L., Journal of Ethnopharmacology, 109, 146–150.

Çapraz Bağlama İşlem Parametrelerinin Sodyum Aljinat ve Polivinilalkol Esaslı Dokusuz Yüzeylerin Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Ayben Pakolpakçıl[1]

[1]*Lodz University Of Technology, Lodz*

ayben_p@yahoo.com

Özet

Sodyum aljinat (NaAlg) kahverengi alglerden elde edilen değerli bir biyopolimerdir. Bu doğal polimer biyolojik olarak parçalanabilme özelliği, biyouyumlu yapısı ve hidrofilik karakteristiğinden dolayı kağıt, tekstil, gıda endüstrisi, ilaç ve kozmetik gibi pek çok uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda aljinat esaslı nanomalzemelerin geliştirilmesinde elektro lif çekim yönteminden yoğun bir şekilde faydalanılmaktadır. Ancak aljinat yüksek iletkenliği sebebiyle tek başına elektro lif çekimi mümkün değildir ve çoğu zaman polivinilalkol (PVA) gibi sentetik polimerlerle karıştırılarak lif elde gerçekleşmektedir. Elektro lif çekim yöntemiyle üretilen NaAlg/PVA esaslı yapılar, hidrofilik ve suda çözünebilir polimerler olduğundan suya karşı dayanımı zayıftır. Bu dezavantajın ortadan kaldırabilmesi için genellikle sitrik asit, dekstran dialdehit, genipin, karboksilik asitler, vb. gibi çapraz bağlama ajanlarından yararlanılmaktadır. Glutaraldehit (GA), kolay erişilebilirliği ve düşük maliyeti nedeniyle biyopolimerlerin hazırlanmasında yaygın olarak kullanılan bir çapraz bağlama maddesidir. Çapraz bağlanma süreci ve kristallik, kimyasal bileşim, konsantrasyon, sıcaklık ve reaksiyon süresi gibi birçok parametreden etkilenir [1-3]. Bu çalışmada, NaAlg ve PVA polimerleri karışımından hazırlanmış çözeltiden elektro lif çekim yöntemiyle dokusuz yüzeyler (nonwoven) elde edilmiştir. Dokusuz yüzeylerin suya dayanıklılık ve mekanik özelliklerini geliştirmek için GA ile farklı konsantrasyon (%1,25, 2,5 ve 5) ve uygulama sürelerinde (10 dk, 60 dk ve 24 saat) çapraz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Çapraz bağlama işlem parametrelerinin yüzeylerin mekanik özelliklere etkisi çekme testiyle araştırılmıştır. En yüksek mukavemet değerleri tüm konsantrasyonlarda 60 dakikalık uygulama süresinde ve en yüksek konsantrasyonda (%5) elde edilmiştir. Bulgulara göre, özellikle uzun uygulama süresinin (24 saat) numunenin uzaması üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sonuçlar, çapraz bağlanma konsantrasyonunun ve süresinin, elektro lif çekim yöntemiyle üretilmiş NaAlg/PVA esaslı dokusuz yüzeylerin mukavemeti üzerinde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çapraz bağlama, Glutaraldehit, Mukavemet, İşlem parametreleri, Biyopolimer

Kaynak:

[1] M. A. Taemeh, A. Shiravandi, M. A. Korayem, H. Daemi, Fabrication challenges and trends in biomedical applications of alginate electrospun nanofibers, Carbohydr. Polym. 228 (2020) 115419.

[2] N. Reddy, R. Reddy, Q. Jiang, Crosslinking biopolymers for biomedical applications. Trends Biotechnol. 33 (2015) 362-9.

[3] L. R. Shıvakumara, D. Thippaiah, Synthesis and swelling behavior of sodium alginate/poly(vinyl alcohol) hydrogels, Turk J. Pharm. Sci. 16 (2019) 252-260.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Düşük Maliyette Uygulamalara Yönelik Mikrokapiler Sıvı Kristal Sensörler

Elif Kurt[1], Emre Büküşoğlu[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

emrebuk@metu.edu.tr

Özet

Hızlı ve uygun maliyetlerde tanı ve teşhis uygulamalarının önemi, en güncel pandemi örneğinde de görüldüğü gibi, gün geçtikçe artmaktadır. Tanı ve teşhis için hız, güvenilirlik ve esneklik sağlayan platformların geliştirilmesi ani ortaya çıkan ihtiyaçların karşılanmasında önemli olduğu gibi bu ihtiyacın makul maliyetlerde sağlanması da kullanımın yaygınlaştırılması için kritiktir. Sıvı kristal yapılı malzemeler bu hedefleri sağlamaya yönelik oldukça kullanışlıdır. Sıvı kristaller, kristaller gibi düzenli yönelimdeki moleküllerden oluşan ve akışkan özellik gösteren bir fazdır. Sıvı kristal arafazlarındaki molekül etkileşimleri sonucu meydana gelen yönelim değişimleri, sıvı kristal yönelim simetrilerine has optik özellikleri sayesinde kolayca ayırt edilebilmektedir. Ancak, sürfaktanlar, lipitler, proteinler, polimerler, peptitler vb. geniş analit maddelerine karşı geliştirilmiş sıvı kristal bazlı sensörler bulunsa da bu sistemlerin ticari ürünlere dönüşebilmesi için görüntülemeyi, analizleri ve sıvı kristal ortam yönelim (veya konfigürasyon) karakterizasyonlarını kolaylaştıracak ve hızlandıracak sistemlere ve yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, bu motivasyona yönelik tasarlanan, cam mikrokanal geometrilerine sıkıştırılmış sıvı kristal sensörler kullanılmıştır. Bu geometrilerde bulunan silindirik şekillerdeki sıvı kristal kompartmanlarının düz yüzeyleri sulu analit fazları ile temas halinde olup, sıvı kristallerin bu arayüzeylerdeki analitler ile etkileşimleri sonucu oluşturdukları sıvı kristal ortam konfigürasyonları incelenmiştir. Sıvı kristal yüzeylerinde dikey yönelim sağlayan sodyumdodesil sülfat ile teması sonrası sıvı kristal ara yüzeyi yakınında oluşan sıvı kristal kusurunun sıvı kristal içerisindeki elastik etkileşimleri sonucunda sıvı kristal ortamın merkezine doğru hareket edip bir dört-yapraklı konfigürasyonu sağladığı gösterilmiştir. Bu yönelim değişimi yaklaşık 41,1±18,9 dakika olarak ölçülüp, su içerisindeki sürfaktan difüzyonuna göre çok uzun sürdüğü ve kusur hareketinin sıvı kristal elastisitesinden kaynaklı elastik kuvvetler ile sağlandığı gösterilmiştir. Dahası, kullanılan sensörlerin tersinir olduğu, tekrar ve devamlı kullanıma uygun olduğu gösterilmiştir. Karşılaştırmalı sürdürülen çalışmalarda mikrokanal geometrilerine sıkıştırılmış sıvı kristal sensörlerinin film geometrilerine kıyasla stabilite ve duyarlılık avantajı, damlacık geometrilerindeki sensörlere göre de kolay konfigürasyon tayinine olanak sağladığı gösterilmiştir. Sonuç olarak, bu geometrilerde geliştirilen sensörlerin düşük maliyetlerde, tutarlı ve kolay tanıya imkân sağladığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sensörler, Sıvı kristaller, Sürfaktanlar

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kolesterik Sıvı Kristal Şablonlu Polimerik Sensörlerin Hassasiyetinin Geliştirilmesi

Özge Batır[1], Erhan Bat[1], Emre Büküşoğlu[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

obatir@metu.edu.tr

Özet

Uçucu organik bileşiklerin son derece hassas tespiti, insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri nedeniyle önemli bir konudur. Bu nedenle, bu çalışmada uçucu organik bileşiklerin tespit edilmesi için kullanılan polimerik sensörlerin hassasiyetini artırmak için iki ana bölümden oluşan bir çalışma yürütüldü. Çalışmanın ilk bölümünde, 100 ppm'e kadar düşük konsantrasyonlara sahip uçucu organik bileşiklerin mevcudiyetinin, içinde depolanan elastik enerjiden yararlanarak kolesterik sıvı kristal (KSK) şablonlu polimerik filmlerin renk değişimine dayalı olarak belirlenebileceği gösterildi. Spesifik olarak, KSK şablonlu polimerik düz ve programlanmış gerinim profillerine sahip gerinimli filmler üretildi ve bunların uçucu organik bileşik konsantrasyonunun kontrol edildiği kontrollü bir deneysel sistemde tepkileri test edildi. Gerinim ve duyarlılık arasındaki ilişkiyi göstermek için, elastik enerjinin bükülme kısmına dayalı bir model kullanılarak gerinimli filmin gerinim haritası geliştirildi. Sonuçlar, filmlerin sarmal ekseni boyunca gerinim varlığında, 0-1000 ppm konsantrasyon aralığında gerinimsiz filmlere kıyasla 4 kata kadar daha yüksek sinyallerin elde edilebileceğini gösterdi. Aynı zamanda, geliştirilen sensörün yeterli bir tersine çevrilebilirlik ve tepki süresine sahip olduğu gösterildi. Çalışmanın ikinci bölümünde, KSK şablonlu polimerik filmlerin gözenekleri, uçucu organik bileşiğe karşı şişen polidimetilsiloksan (PDMS) kauçuksu polimer ile dolduruldu ve sensör tepkisi, KSK şablonlu polimerik filmin renk değişimi ile izlendi. PDMS ile doldurulmuş KSK şablonlu polimerik filmlerin PDMS'nin uçucu organik bileşiğe maruziyeti ile şişmesi nedeniyle, KSK şablonlu polimerik düz filmlere kıyasla daha yüksek hassasiyete sahip olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak, bu çalışmada, endüstride ve günlük hayatta kullanılabilecek kadar duyarlı ve giyilebilir teknolojilere entegrasyon için dayanıklı bir yapıya sahip KSK şablonlu polimerik filmler kullanılarak sensör geliştirilmesi için etkili bir yöntem sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kolesterik sıvı kristal, Optik gaz sensör, Uçucu organik bileşik, Hassasiyet

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Atık Otomobil Ön Camlarından Geri Dönüştürülmüş Polivinil Bütiral ile Elekto-eğrilmiş Nanofiberlerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu: Geri Dönüşüm ve Elektro-eğirme Çalışması

Burcu Güner[1], Nursel Dilsiz[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

burcugnrr@gmail.com

Özet

Polimer malzemelerin artan maliyetleri ve atıklarından kaynaklanan çevre kirliliği, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını daha da önemli hale getirmektedir. Ömrünü tamamlamış araçların ön camlarından geri dönüştürülen atık polivinil (butiral) (A-PVB), kullanılabilir ve bol bir kaynak olarak yoğun ilgi görmektedir. Bununla birlikte, büyük miktarlarda A-PVB, geri dönüşüm tekniklerinin olmaması ve geri dönüştürülmüş polimerin özelliklerinin kontrolünün sağlanmasındaki güçlük nedeniyle hala gömülerek, yakılarak veya depolanarak bertaraf edilmektedir. Bu çalımada, PVB'nin kimyasal olarak geri dönüştürülmesini ve tekstil, kaplama, filtrasyon ve adsorpsiyon gibi çeşitli uygulamalarda kullanılabilen elektro-eğrilmiş nanofiberlerin üretilmesi rapor edilmektedir. Bu bağlamda, elektro-eğrilmiş nanofiber hem geri dönüştürülmüş hem de ticari PVB'den statik (düz) ve dönen toplayıcı kullanılarak rastgele ve hizalı morfolojide üretilmiştir. Elektro-eğrilmiş nanofiberler çeşitli tekniklerle (yani, kızılötesi spektroskopi (IR), nükleer manyetik rezonans spektroskopisi (NMR), X-ışını kırınımı (XRD), Diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC), taramalı elektron mikroskobu (SEM), atomik kuvvet mikroskobu (AFM) ve temas açısı ölçümü (DSA)) karakterize edilmiştir. Sonuçlar, geri dönüştürülmüş PVB nanofiberlerin ve ticari PVB nanofiberlerin benzer fizikokimyasal ve morfolojik özelliklere sahip olduğunu ve geri dönüştürülmüş PVB nanofiberlerin, birçok alanda sektöre hizmet edebilen ticari PVB nanofiberlerle aynı kalitede olduğunu göstermiştir. Bu araştırma, A-PVB'nin yeniden kullanımını genişleterek, istenen özelliklere sahip A-PVB bazlı fiber malzemelerin imalatına yenilikçi bir yol başlatabilir.

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından 06/2020-04 numaralı proje ile finansal olarak desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektro-eğirme, PVB, Lamine cam, Geri dönüşüm, Nanofiber

PLA Kompozitlerinin Ekstrüzyon Tabanlı 3 Boyutlu Baskı Uygulamaları

Eda Hazal Tümer[1], Hüsnü Yıldırım Erbil[1]

[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

edabaran@gtu.edu.tr

Özet

Polilaktik asit (PLA), biyobozunur ve çevre dostu olması nedeniyle birçok alanda ve ayrıca ekstrüzyon esaslı 3D baskıda (Eriyik Depolama Modelleme, FDM) en yaygın kullanılan hammaddedir. FDM yöntemiyle üretilen 3D parçaların, geleneksel enjeksiyon ve sıkıştırarak kalıplama yöntemleri ile üretilen parçalara göre, mekanik zayıflık ve daha yüksek suda çözünürlük oranı gibi dezavantajları vardır. Bu nedenle saf PLA kullanımı yerine, PLA kompozitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç doğmuştur. Bu bildiri kapsamında, PLA'nın kimyası ve özellikleri özetlenecek ve FDM yazıcılarda hammadde olarak kullanılacak PLA kompozit filamentleri hazırlamak için mevcut yöntemler ve bu kompozit filamentlerin uygulama alanları sunulacaktır [1].

PLA kompozit üretimi iki aşamalıdır: 1. Belirli bir uygulama için özellikle seçilen katkı maddeleri çoğunlukla eriyik ekstrüzyon işlemi kullanılarak PLA matris polimeri ile birleştirilir ve PLA kompozit hammadde filamentleri elde edilir; 2. PLA-kompozit filamentler kontrollü koşullar altında FDM tabanlı bir 3D yazıcıda kullanılır. Üretilecek 3D parçalarda hedeflenen özellikleri elde etmek için baskı açısı ve genişliği, katman kalınlığı, polimer akış hızı, nozül sıcaklığı ve ortam sıcaklığı önceden tanımlanmış koşullarda tutulur. 3D baskı esnasında arayüzlerin baskı yönü ve sıcaklık geçmişi, daha sonra nesnenin toplam mekanik mukavemetini tanımlayacak katmanlar arasındaki yapışma kuvvetini belirleyen en önemli özelliktir.

Biyomedikal endüstrisinde, vücuda zarar vermeyecek, biyobozunur kişiselleştirilmiş vücut parçalarının ve implantların 3D baskı ile kolayca ve doğru bir şekilde üretilebilmesi mümkündür [2]. 3D baskılı PLA kompozit iskelelerin, geleneksel titanyum alaşımlı ve biyoaktif seramik iskelelerin yerini alması beklenmektedir. Dahası, 3D yazdırılmış PLA kompozit prototipler, cerrahların ve tıp öğrencilerinin eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, 3D basılmış PLA kompozitinin vücuttaki mekanik mukavemetinin yeterli seviyede olması, özellikle kemik uygulamaları için vücutta PLA kompozitinin çözünmesinin ve iskelelerin etkili gözenek boyutunun kontrol edilmesi çözümü henüz tamamlanmayan sorunlardır [1].

FDM tabanlı, 3D baskılı PLA kompozitlerinin uygulamaları için ikinci önemli alan ise elektriksel iletkenlik, elektromanyetik, sensör ve pil endüstrileridir. Bu alanda, PLA'ya birçok karbon bazlı ve ayrıca diğer iletken katkı maddelerinin dahil edilmesi ile gelişmiş özellikler elde edilse de, partiküller arasındaki gözeneklilik ve iletkenlik kontrolu ve mekanik mukavemetin artırılması hala sorundur. Bunun dışında da, otomotiv, havacılık ve uzay endüstrilerinde 3D baskılı PLA kompozitlerinin kullanımı ile araçların ağırlıklarını azaltma hedefi vardır ve bu parçaların mekanik mukavemetini, yüksek aşınma direncini ve pürüzsüzlüğünü koruma konusunda çalışmalar devam etmektedir [1].

Anahtar Kelimeler: Polilaktik asit (PLA), Kompozit, 3D baskı, Katmanlı üretim, Eriyik Depolama Modelleme (FDM)

Kaynak:

[1] E.H. Tümer, H.Y. Erbil. Extrusion-Based 3D Printing Applications of PLA Composites: A Review, Coatings, 11 (2021) 390.
[2] E.H. Baran, H.Y. Erbil. Surface Modification of 3D Printed PLA Objects by Fused Deposition Modeling: A Review, Colloids Interfaces 3.2 (2019) 43.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kayma Hızı ve Kovan Sıcaklığının EPDM/PP TPV'lerinin Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi

Nazlı Yazıcı[1], Özge İnan[2], Merve Metin[1], Mehmet Kodal[1, 2], Güralp Özkoç[1, 2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilim ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli*

nazliyazici93@gmail.com

Özet

Termoplastik elastomer, iki veya daha fazla polimerik fazdan oluşan, oda sıcaklığında katı elastomerik özellikler sergilerken ısıtılıp eritildiğinde termoplastikler gibi akışkanlık özellikleri sergileyen çok fonksiyonlu malzemelerdir. Bu bakımdan geleneksel elastomerlerin yüksek elastikiyet özelliği ile termoplastik polimerlerin eriyik işleme ve geri dönüştürülebilirlik gibi ortak özelliklerini sergilerler.

Termoplastik vulkanizatlar (TPV)'lerin üretimi, diğer polimer karışımlarının üretimine nazaran komplekstir. Çünkü TPV'lerin üretimi sırasında uygulanan dinamik vulkanizasyon esnasında bir yandan faz boyutları küçülürken diğer taraftan da kimyasal çapraz bağlar oluşmaya başlar. Bu nedenle TPV'ler hazırlanırken üzerinde durulması gereken en önemli konulardan birisi; kovan sıcaklığı ve vida hızı gibi süreç koşullarının incelenmesidir. İşleme sıcaklığı (kovan sıcaklığı) temelde çapraz bağlanma reaksiyon hızını ve EPDM/PP viskozite oranını etkilemektedir. İşleme sıcaklığındaki artış çapraz bağlanma hızını arttırırken, EPDM fazının viskozitesinin de hızlı bir biçimde artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca artan sıcaklıkla PP fazının viskozitesi azalacağından EPDM taneciklerinin kırılması güçleşmektedir. Bu nedenle işleme sıcaklığının EPDM'nin kolaylıkla çapraz bağlanacağı bir sıcaklıkta, ancak tanecik kırılmasına da imkân sağlayacak viskoziteleri tesis edebileceği şekilde olmalıdır. Kayma hızı, EPDM fazının tane büyüklüğünü belirleyen bir diğer parametredir. Genel bir yaklaşım ile yüksek bir vida hızı daha küçük tanecik boyutu anlamına gelmektedir. Ancak çok yüksek vida hızları, sürtünmelere bağlı ısınmayı da tetiklediğinden bu durum EPDM fazının çapraz bağlanma reaksiyonunun daha hızlı olacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca, kayma hızı arttıkça kayma incelmesine bağlı olarak PP fazının viskozitesi de düşecektir. Bir diğer değişle kayma hızı, yani vida dönüş hızının da en uygun değerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, farklı yükleme oranlarında PP içeren EPDM/PP karışımları çapraz bağlayıcı ajan varlığında dinamik olarak vulkanize edilmiştir. Çapraz bağlayıcı ajan olarak dikümil peroksit (DCP) kullanılmıştır. EPDM/PP TPV'lerinin mekanik özellikleri üzerine dinamik vulkanizasyon süreç koşulları olarak kayma hızı ve kovan sıcaklığının etkileri incelenmiş ve optimum dinamik vulkanizasyon süreç koşulları belirlenmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 119M378 numaralı proje ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: PP, EPDM, Dinamik vulkanizasyon, Termoplastik vulkanizat, Süreç koşulları

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

A-POSS/NR Kompozitlerinin Poliester Elyafa Yapışma Özelliklerinin İncelenmesi

Samet Dursun[2], Nazlı Yazıcı[1], Tugay Yarıcı[2], Burak Kılıç[2], Bağdagül Karaağaç[1,2], Güralp Özkoç[1,2], Mehmet Kodal[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilim Ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli*

sametdursun74@gmail.com

Özet

Lastik üretiminde sıkılıkla kullanılan temel polimer matris doğal kauçuk (NR)'dir. Ayrıca, yüksek mukavemeti, çelik korda nispeten iyi yapışması, düşük histeresize ve dönme direncine sahip olması nedeniyle ana matris olarak otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Lastiğin şekilsel kararlılığını ve harici deformasyonlara karşı dayanımını iyileştirmek için kullanılan başlıca destek malzemeleri ise, tekstil ve çelik kordlardır. Poliester kord üstün fiziksel ve mekanik özelliklerinden dolayı modern lastik üretiminde güçlendirici yapısal bileşen olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, poli(etilen tereftalat) (PET)'in düşük yüzey enerjisine sahip olmasından dolayı poliester kord ve kauçuk matris arasında yapışma problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu iki bileşen arasındaki ara yüzey etkileşimini artırmak için endüstriyel olarak kullanılan yöntem, PET kordun resorsinol formaldehit reçinesi (RFL) ve vinil piridin lateksini içeren çözelti veya emülsiyona PET kordun daldırılarak yüzeyinin modifiye edilmesi işlemini içermektedir. Ancak, bu işlem hem maliyetli ve zaman alıcı olması hem de çevre dostu olmaması nedeniyle birçok dezavantaj içermektedir. Bu çalışmanın motivasyonu, RFL'nin neden olduğu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla direkt olarak hamur hazırlama esnasında sisteme girilen ve yeni nesil bir nano katkı malzemesi olan, akrilik reaktif fonksiyonel gruplara sahip polihedral oligomerik silseskuioksan (A-POSS) kullanarak NR ile Poliester elyaf arasındaki yapışmanın iyileştirilmeye çalışılmasıdır. NR ile Poliester kord arasındaki arayüzey etkileşimi, şerit yapışma (H-yapışma) testleri ve termodinamik yapışma işi (TWA) çalışmaları ile incelenmiştir. Bununla birlikte, yapışma mekanizmasını anlamak amacıyla H-yapışma kuvveti değerleri ile TWA sonuçları arasındaki korelasyonlar belirlenmiştir. Genel olarak, A-POSS yükleme oranın artması ile, NR ile poliester elyaf arasındaki ara yüzey yapışmasını iyileştiği görülmüştür.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 116M587 numaralı proje ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: H-yapışma, Doğal kauçuk, POSS, Poliester elyaf

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Alkali Floroborat Sentezi ve Karakterizasyonunun İncelenmesi

Tuğba Arda[1], Fatih Akkurt[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

tugbaarda0@gmail.com

Özet

Türkiye, dünya üzerindeki en büyük bor mineralleri rezervine sahip ülkedir. Bu sebeple bor, ülkemizde önemli araştırma konuları arasında yer almaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte çevreye duyarlı, maliyeti düşük, uygulanabilirliği yüksek ve geniş kullanım alanına haiz uç ürünlere ihtiyaç artmaktadır. Bu kapsamda yüksek ticarileşme ve ekonomik katkı potansiyelli, geniş uygulama alanlarına sahip bor uç ürünleri önem arz etmektedir. Floroboratlar da bu ürünlerin arasında yer almakta olup; tekstil alanında alev geciktirici, polimerizasyon reaksiyonlarında ve organik sentezlerde katalizör, böcek ve mantarlara karşı pestisit, camlarda optik özellik arttırıcı olarak farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bu ürünlerin sentezlemesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu çalışmada, floroboratlardan biri olan sodyum floroboratın yaş yöntem ile sentezlenmesi üzerine bazı deneyler gerçekleştirilmiştir. Reaktant olarak sodyum karbonat ve floroborik asit kullanılmıştır. Ürünün sentezinin optimum şartlarını belirlemek amacıyla farklı reaktant mol oranları, süre ve sıcaklık değerlerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen ürünün yapısının aydınlatılmasına yönelik olarak bazı karakterizasyon analizleri ile çalışmalar desteklenmiştir. Yapılan bu çalışmalar kapsamında, Fouirer Transform Infrared Spektrofotometre (FTIR) ve Floroborat (BF^{4-}) iyon seçici elektrot ile veriler elde edilmiştir. Optimum reaktant mol oranı (n_{Na2CO3}/n_{HBF4}) 2:1, optimum sıcaklık değeri 70 °C ve optimum sentez süresi 80 dakika olarak belirlenmiştir. Belirlenen şartlarda %97 verim ile %93 saflıkta sodyum floroborat sentezlenmiştir. Elde edilen verim ve saflık değerleri dikkate alındığında alev geciktirici özelliği ve ticari değeri ile önemli bir bor uç ürünü olan sodyum floroboratın yaş yöntem ile başarılı bir şekilde sentezlenebildiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sodyum floroborat, Yaş yöntem, BF4- iyon seçici elektrot

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kenevir Atıklarının Karbonizasyonu ve Aktif Karbon Eldesi

Aydan Aksoğan Korkmaz[1], Yunus Önal[2]

[1]*Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Maden Teknolojisi Bölümü, Malatya*

[2]*İnönü Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya*

naturengs@ozal.edu.tr

Özet

Bu çalışmada; yasal olarak bilimsel çalışmalarda kullanılmak üzere Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesinde yetiştirilen kenevir bitkisinin atık kısımları (kök, gövde ve diğer) değerlendirilmiştir. Kenevir atıklarından karbonizasyon ile kimyasal aktivasyon yöntemi kullanılarak aktif karbon elde edilmiş ve karakterizasyon deneyleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, kenevir atıklarının 100 ml/dk N_2 gazı akışında, 1 saat süreyle, 500 °C sıcaklıkta karbonizasyonu yapılmıştır. Karbonizasyon işlemi, sıcaklığı ayrı ayrı kontrol edilebilen üç zonlu borusal fırın kullanılarak çelik reaktör içerisinde yapılmıştır. Karbonize edilmiş ürün, ağırlıkça farklı oranlarda (1:1, 1:2, 1:3 ve 1:4) KOH emdirilerek aktivasyon işlemi için hazırlanmıştır. Etüvde kurutulan ürünler daha sonra aktivasyona tabii tutulmuştur. Kimyasal aktivasyon işlemi 100 ml/dk N_2 gazı akışında, 1 saat süreyle, 800 °C'de gerçekleştirilmiştir. Daha sonra oda sıcaklığına soğutulan karışım fırından alınarak üzerine seyreltik HCl eklenerek, bir ısıtıcı yardımıyla ısıtma işlemi yapılmıştır. Soğuduktan sonra süzülerek, saf su ile klorür tepkimesi vermeyinceye kadar ($AgNO_3$ testi ile) yıkanmıştır. Daha sonra etüve konarak, iyice kuruması sağlanmıştır. Etüvde kurutulan aktif karbon örneklerinin karakterizasyonunu belirlemek için elementel (C, H, N, S) analiz, XRD, FTIR ve SEM analizleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, aktif karbonların BET azot adsorpsiyonu yüzey alanı ölçümü ile, yüzey alanı ve gözenekliliği belirlenmiştir. Karbonize edilmiş kenevir atığında toplam yüzey alanı (S_{total}) 171,75 m^2/g, mikrogözenek alanı (S_{mikro}) 145,46 m^2/g ve mezogözenek alanı (S_{mezo}) 26,29 m^2/g iken bu değerler 1:4 oranında KOH emdirilmiş aktif karbonda sırasıyla 1881,80 m^2/g, 1152,39 m^2/g ve 728,40 m^2/g olarak hesaplanmıştır. Karbonize üründe 0,077 cm^3/g olan gözenek hacmi, aktif karbonda 0,8852 cm^3/g olarak belirlenmiştir. Karbonize ürün ve aktif karbonun ortalama gözenek çapları (d_p) sırasıyla 1,78 nm ve 1,88 nm olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kenevir atığı, Aktif karbon, Karbonizasyon, Kimyasal aktivasyon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yeni Bükülmüş Çekirdekli Sıvı Kristal / Modifiye Fe_3O_4 Nanokompozitler: Sentez, Karakterizasyon ve Elektro-optik Özellikler

Aykun Özkonstanyan[1], Hale Ocak[1], Hatice Hande Mert[2], Belkız Bilgin Eran[1], Mehmet Selçuk Mert[3]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul*

[2]*Yalova Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Yalova*

[3]*Yalova Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Yalova*

aykun1993@gmail.com

Özet

Kristallerin düzenli yapılarına ve isotropik sıvıların akışkanlık özelliğine sahip olan sıvı kristaller; elektrik ve manyetik alan etkisinde kolaylıkla düzenlenebilir ve yeniden yönlenebilir olmaları nedeniyle; başta gösterge teknolojisi, termal görüntüleme, ilaç taşıma sistemlerinde, organik alan etkili transitörlerde ve biyosensörlerde olmak üzere, çeşitli uygulamalarda yer almaktadır [1]. Yeni sıvı kristal moleküllerin sentezi, karakterizasyonu ve mesomorfik özelliklerinin incelenmesi, moleküler düzen gerektiren uygulamalar için önem teşkil etmektedir. Bükülmüş çekirdekli ("bent-core") sıvı kristal moleküller; mesofaz zenginliği, FE/AF elektro-optik çevrilme davranışı ve polar düzen göstermeleriyle ilgi çekmektedir [2]. Son yıllarda sıvı kristal moleküllerin; fiziksel, kimyasal, elektro-optik ve manyetik özelliklerinden dolayı dikkat çeken çeşitli metal oksit nanopartiküller (MgO, ZnO, Fe_2O_3 gibi) ile katkılandırılması mesofazda kararlılık, daha düşük eşik voltajı, daha yüksek çift kırılma ve voltaja yanıt hızında artış gibi elektro-optik özelliklerde iyileşmeyi sağlamakta ve ileri teknolojilerde kullanımlarını mümkün kılmaktadır. Literatürde yer alan ilgili çalışmalar, ticari olarak temin edilebilen çubuksu sıvı kristal moleküller temelinde yapılmıştır [4, 5]. Bu çalışmada; ilk defa her iki uç pozisyonda kiral laktat ünitenin yer aldığı terftalat esaslı çubuksu ünitelerden oluşan 4-siyano resorsinol merkezi üniteli yeni simetrik bükülmüş çekirdekli moleküllerin ve bunların modifiye Fe_3O_4 nanopartikül katkılı kompozitlerinin sentezi, karakterizasyonu, mesomorfik ve elektro-optik özelliklerinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bir dizi reaksiyon aşamasıyla sentezlenen yeni "bent-core" moleküllerin yapıları, klasik spektroskopik metodlar (FT-IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR) ile belirlenmiştir. Sentezlenen sıvı kristal moleküllerin ve bunların modifiye demir oksit nanopartikül katkılı kompozitlerinin ısıl ve mesomorfik özellikleri, termogravimetrik analiz (TGA), polarizasyon mikroskobu (PM) ve diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ile aydınlatılmış olup, nanopartikül büyüklüğü, morfolojisi ve dağılımı; geçirimli elektron mikroskobu (TEM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleriyle karakterize edilmiştir. Nanokompozitlerin manyetik özellikleri ise; titreşimli numune manyetometresi (VSM) ile belirlenmiştir.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir, Proje Numarası: 118Z292.

Anahtar Kelimeler: Bükülmüş çekirdekli sıvı kristaller, Fe_3O_4 nanopartikül, nanokompozit

Kaynak:

[1] J. P. F. Lagerwall, G. Scalia, A new era for liquid crystal research: Applications of liquid crystals in soft matter nano-, bio- and microtechnology, Curr. Appl. Phys., 12, 1387-1412 (2012).

[2] H. Ocak, B. Bilgin Eran, S. Nuray, A. Özkonstanyan, S. Poppe, C. Tschierske, Extraordinary Magnetic Field Effects on the LC Phases of Homochiral and Racemic 4-Cyanoresorcinol-Based Diamagnetic Bent-Core Mesogens, J. Mater. Chem. C, 9, 1895-1910 (2021)

[3] Y. Dai, L. Gao, M. Wang, X. Zhao, T. Li, Z. Tang, Z. Li, H. Xing, J. Zhu, W. Ye, X. Meng, Z. He, J. Li, M. Cai, C. Yang, Improvement of the dynamic responses of liquid crystal mixtures through γ-Fe2O3 nanoparticle doping and driving mode adjustment, Liq. Cryst., 46(11), 1643-1654 (2019)

[4] J. Sivasri, P. Pardhasaradhi, B. T. P. Madhav, M. Tejaswi, R. K. N. R. Manepalli, Birefringence studies on alkoxy benzoic acids with dispersed Fe3O4 nanoparticles, Liq. Cryst. 47(3) 330-344, (2019)

Antimikrobiyal ve Antioksidan Özelliğe Sahip Kantaron Yağı Katkılı Kitosan Kriyojel Doku İskeleleri

Didem Demir[1], M. Serkan Yalçın[2], Sadin Özdemir[3], Nimet Bölgen[1]

[1]*Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin*

[2]*Mersin Üniversitesi, Kimya Ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Mersin*

[3]*Mersin Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü, Mersin*

didemdemr@gmail.com

Özet

Yaralar, herhangi bir kaza veya hastalık durumunda deri ve doku bütünlüğünün bozulması olarak tanımlanmakla beraber, doku kaybı olup olmamasına göre sınıflandırılabilir. Doku hasarının çok büyük doku kayıpları ile beraber olduğu yaralanmalarda, dokunun iyileşmesini/yeni doku oluşumunu hızlandırmak ve enfeksiyonu önlemek için yaranın bir yara örtü malzemesi ile kapatılması gerekmektedir. Bu amaçla; hidrojeller, filmler, membranlar, nanofiberler ve kriyojeller gibi farklı morfolojilere sahip polimerik malzemeler kullanılmaktadır. Hatta son yıllarda yapılan çalışmalar, bu malzemelerin geleneksel tedavi yöntemlerinde kullanılan bitki ekstraktları ile bir araya getirilmesi ile bitkiden gelen düşük toksisite, antiinflamatuvar, antipiretik ve analjezik aktiviteler dahil farmakolojik özelliklerden fayda sağlamak üzerinedir. Bu çalışmada, yara iyileşme sürecinde kullanılmak üzere kantaron yağı (*Hypericum perforatum* L.) katkılı kitosan kriyojeller üretilmiştir. Amaç, hem yeni doku oluşumu hem de yara iyileşmesi sağlayan potansiyel bir doku mühendisliği ürünü üretmek için tıbbi yağları kullanmanın geleneksel perspektifini bir mühendislik yaklaşımı ile üretilen polimerik iskeleler ile birleştirmektir. Kriyojelasyon ile üretilen iskeleler yumuşak, süngerimsi, oldukça gözenekli ve mekanik dayanımı yüksektir. Üretilen kriyojelleri karakterize etmek için çeşitli fizikokimyasal, mekanik ve morfolojik analizler kullanılmıştır. Ayrıca üretilen malzemelerin antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ortaya konmuştur. Bu çalışma ile antimikrobiyal ve antioksidan özelliklere sahip yeni geliştirilen kantaron yağı katkılı kitosan kriyojeller, doku mühendisliği yaklaşımı ile eksüdatif ve kronik yaraların tedavisinde kullanılmak için umut verici bir malzeme olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, Kantaron yağı, Kriyojel, Yara örtü malzemesi, Doku mühendisliği

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kontrollü Aspirin Salınımında Kullanılmak Üzere Hidroksiapatit Sentezine CTAB Miktarının Etkisi

Dilay Sezer[1], Emir Zafer Hoşgün[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

dilaaaysezer@gmail.com

Özet

Biyouyumlu bir malzeme olan hidroksiapatit (HAP) kontrollü ilaç salınımında ilaç taşıyıcısı olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Ağız yolu ile alınan geleneksel ilaçlarda, ilaç moleküllerinin kan yolu ile vücutta istenilen bölgeye değil de vücudun her yerine iletilmesi sonucu oluşan yan etkilerin, kontrollü ilaç salınımı ile azaltılabileceği bilinmektedir. Bu çalışmada HAP'ın sentezlenmesi sırasında kullanılan farklı miktarlarda setil trimetil amonyum bromür (CTAB) yüzey aktif maddesinin aspirin (ASA) yüklemesi ve salınımına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Hidroksiapatitin sentezinde kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) kaynakları olarak kalsiyum nitrat tetrahidrat ($Ca(NO_3)_2.4H_2O$) ve fosforik asit (H_3PO_4), yüzey aktif madde olarak da CTAB kullanılmış, Ca/P oranı 1,67 olarak alınmıştır. Sentez, kimyasal çöktürme metodu kullanılarak gerçekleştirilmiş ve CTAB miktarları kütlece %0-2,5 olarak kullanılmıştır. Sentezlenen malzemeler yapısal tayin için X-Işını Difraktometresi (XRD), molekül içi fonksiyonel grupların incelenmesi için Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) ve yüzey gözenekliliği tayini için Brunauer, Emmett ve Teller (BET) analizleri ile karakterize edilmiştir. Sentezlenen malzemelerdeki aspirin yükleme miktarları, Ultraviyole ve görünür ışık (UV-Vis) absorbsiyon spektroskopisi cihazı ile ölçülerek belirlenmiştir. Aspirin yüklemesi yapılan HAP' ların (ASA-HAP) fosfat tampon çözeltisi (PBS) ve simüle edilmiş mide sıvısındaki (SMS) salınımları incelenmiştir. Sentezlenen HAP'ların aspirin yükleme miktarı CTAB miktarının %1,5'a arttırılması ile anlamlı bir şekilde artmış, CTAB miktarının %2,5' a arttırılması ile aspirin yüklemesinde anlamlı bir artış gerçekleşmemiştir. İlaç salınım çalışmalarında ise CTAB ile sentezlenen ASA-HAP örnekleri ile daha kontrollü aspirin salınımı elde edildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidroksiapatit, Aspirin, Kontrollü ilaç salınımı, CTAB

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Pirincin Korozyonuna Yer Fıstığı Kabuğu Özütünün İnhibitör Etkisinin Araştırılması

Rama Abdulhamid[1], Merve Okutan[1], Abdurrahman Asan[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

ramaabd.1234@gmail.com

Özet

Metal ve alaşımlarını korozyondan korumanın en yaygın yollarından biri inhibitör kullanımıdır. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda, yapısında ortaklanmamış elektron bulunduran S, N, P ve O gibi heteroatomlar içeren halkalı bileşiklerin genelde iyi bir inhibitör adayı olduğu anlaşılmıştır [1]. Ancak bu bileşiklerin pahalı olması ve büyük çoğunluğunun toksik etkiye sahip olması son zamanlarda araştırmacıları daha çevre dostu ve ucuz bitki özütlerinden inhibitör sentezlemeye yönlendirmiştir [2, 3]. Bu amaçla; bu çalışmada yer fıstığı kabuğu özütünün pirinç için inhibitör etkisi 0,1 M NaOH ortamında araştırılmıştır. İnhibitör eldesi için yer fıstığının dış kabuğu temizlenip kurutulduktan sonra öğütülerek belirli tane boyutunda elenmiştir. Ultrasonik banyoda gerçekleştirilen ekstraksiyonda çözücü türü ve ekstraksiyon süresi parametreleri incelenmiştir. 2,5 g fıstık kabuğu 25 ml çözücü ile özütlenmiş ve özütteki toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteau yöntemine [4] göre gallik asit eşdeğeri cinsinden belirlenmiştir. En yüksek fenolik madde miktarının elde edildiği özüt kullanılarak farklı derişimlerde (10, 50, 250, 500 ppm) yer fıstığı kabuğu özütü içeren 0,1 M NaOH çözeltileri hazırlanmıştır. Daha sonra pirincin (% 67 Cu + % 33 Zn) bu ortamlarda elektrokimyasal davranışını belirlemek için dönüşümlü voltametri (CV) tekniği, korozyon hızlarını ölçmek için ise tafel polarizasyon yöntemi uygulanmıştır. Deneyler sonucunda tüm inhibitör derişimlerinde pirincin korozyon hızının azaldığı ve en iyi inhibitör etkinliğine 50 ppm derişiminde ulaşıldığı tespit edilmiştir. Yer fıstığı kabuğu özütünün alkali ortamda pirincin korozyonunu önlemede iyi bir inhibitör olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yer Fıstığı kabuğu, Korozyon, İnhibitör, Pirinç

Kaynak:

[1] Verma, C., Verma, D.K., Ebenso, E.E., and Quraishi, M.A. (2018) Sulfur and phosphorus heteroatom-containing compounds as corrosion inhibitors: An overview. Heteroatom Chemistry. 29 (4), e21437.

[2] Popoola, L.T. (2019) Organic green corrosion inhibitors (OGCIs): a critical review. Corrosion Reviews. 37 (2), 71–102.

[3] Sounthari, P., Kiruthika, A., Saranya, J., Parameswari, K., and Chitra, S. (2016) Corrosion inhibition property of polyester–groundnut shell biodegradable composite. Ecotoxicology and Environmental Safety. 134 319–326.

[4] Dean, L.L. (2020) Extracts of Peanut Skins as a Source of Bioactive Compounds: Methodology and Applications. Applied Sciences. 10 (23), 8546.

İlaç Ko-kristallerinin Fiziksel Özelliklerinin Çözünme Konsantrasyonuna Etkisinin Analizi

Sinem Elmas[1], Fatma Elif Genceli Güner[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

sinem95.12@gmail.com

Özet

Sedef hastalığı Dünya nüfusunun yaklaşık olarak %2'sinde görülen bulaşıcı olmayan bir hastalıktır. En yaygın nedeni genetik faktörler olan bu hastalık çevresel ve psikolojik olaylar ile de tetiklenmektedir. Hastalık kısa süreli görülebileceği gibi ömür boyunca da devam edebilmektedir. Hastalık genellikle topikal tedavilerle (krem, merhem) kontrol edilmeye çalışılsa da yetersiz kalınan durumlarda sistemik tedaviye ihtiyaç duyulmaktadır.

Hastalığın tedavisinde kullanılan aktif farmasötik bileşen (AFB), düşük çözünürlüğe sahip olan immün sistemin yanıt düzenlemesinde yer alan hücreler için bir inhibitördür. Su içindeki çözünürlüğü düşük olan AFB'lerin çözünürlüğünü artırmak için birçok yaklaşım mevcuttur. Partikül boyutunu küçültme, tuz oluşumu, hidrat ve solvat oluşumu, kokristaller bu yaklaşımlardan bir kaçıdır.

Kokristalizasyon ile sadece çözünürlük değil, çözünme profili, stabilite, biyoyararlanım gibi önemli fizikokimyasal özelliklerini de geliştirmek mümkündür. Kokristallerde çözünme analizinin yapılması biyoyarlanım performansının tahmini ve ileriki analiz aşamaları iyi bir ön çalışma olduğu için önemlidir. Nihai katı dozaj formunda yardımcı maddelerin kullanılması aktif maddenin dozajında sınırlayıcı olabilmektedir. Kokristallerin büyüklük, şekil gibi fiziksel özellikleri bu gibi durumlarda oldukça önemli olmaktadır ve ürün geliştirme sırasında kokristallerin çözünme performansının değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Kristallerin özellikleri dışında ortam sıcaklığı, çözücünün pH derecesi, çözünmeyi artırmak için katkı maddelerinin kullanılması vb. durumlardan çözünme profili etkilenmektedir.

Bu çalışmada farklı şekil ve büyüklüklere sahip olan kokristaller için çözünme çalışması yapılmıştır. Mide sıvısı ortamına benzer çözücü koşulu yaratılması hedeflenerek asidik pH derecesinde bir çözücü ortamı hazırlanmış ve her deneme için aynı ortam şartları altında çözünme çalışması yapılmıştır.

Kokristal örneklerinden birine öğütme işlemi yapılarak, öğütme sonucu şekil ve partikül büyüklüğünün değişiminin çözünme konsantrasyonuna etkisi incelenmiştir. Kokristalin çözünme konsantrasyonu öğütme işlemi öncesi ve sonrası için aynı kristal büyüklüklerinde karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. 5., 10., 20., 30., 45., 60. ve 120. dakikalarda çözeltiden alınan örneklerin morötesi-görünür bölge (UV/Vis) spektroskopisi ile 190-500 nanometre (nm) dalga boyu aralığında absorbans değerleri ölçülmüştür. Kokristallerin boyutunun küçülmesi ile çözünme konsantrasyonunun arttığı gözlemlenmiştir. Kristal büyüklüğü dağılımının geniş olduğu (25-200 µm) örneklerde kristal büyüklüğü dağılımının 100-200 µm, 50-100 µm ve 25-50 µm aralıklarında sınırlandırılması çözünmeyi artırmıştır. Aynı kristal büyüklüğü aralığında olan kokristal örneklerinin çözünmeleri karşılaştırıldığında ise öğütme işlemi yapılan kokristal örneğinin çözünme konsantrasyonunun en fazla olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca kokristal yüzeyinin pürüzsüz ve az çıkıntılı olması durumunda çözünme konsantrasyonunun arttığı gözlemlenmiştir. Yüzeyinde fazla çıkıntıları olan küme şeklindeki kokristal örneğinin çözünme konsantrasyonu tüm kristal büyüklükleri aralıklarında pürüzsüz yüzeyi olan bipiramit şeklindeki kokristalin çözünme konsantrasyonundan daha az olmuştur.

Biyoyararlanım çalışmalarının, bu çalışma sonuçlarını desteklemesi durumunda kokristallerden çözünme konsantrasyonu fazla olan kokristal formunun ilaç formülasyonunda kullanılması ve aktif maddenin dozajının azaltarak tedaviye devam edilmesi vaat edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İlaç aktif bileşeni, Kokristal, çözünme, Fiziksel özellikler

Yumuşak Çeliğin Korozyonuna Bazı Kuruyemiş Kabuğu Özütlerinin İnhibitör Etkisinin Araştırılması

Hacer Ebru Singer[1], Merve Okutan[1], Abdurrahman Asan[1]

[1]*Hitit Üniversitesi Kimya Mühendisliği Çorum*

h.ebrusinger@hotmail.com

Özet

Metal yapılarını korozyondan korumak için birçok yöntem uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerden metal yüzeyine plastik, polimer veya organik bileşiklerin kaplanması [1], anodik ve katodik koruma [2] ve inhibitör kullanımı [3] yaygın olarak kullanılmaktadır. İnhibitör kullanımı ise, sulu çözeltilerle temas halinde olan metallerin korozyondan korunmasında kullanılabilecek ekonomik, pratik ve uygun bir yöntem olması sebepleriyle diğer yöntemler arasında öne çıkmaktadır [4]. Ancak inhibitör olarak kullanılan kromatlar gibi toksik etkiye sahip organik/inorganik bileşiklerin çevreye verdiği zararlar nedeniyle araştırmacılar çevre dostu yeni inhibitörlerin arayışına yönelmiştir [5–7]. Bu çalışmada ceviz, fındık ve yer fıstığı kabuğu özütlerinden elde edilen fenolik bileşenlerin, yumuşak çelik için inhibitör etkisi hidroklorik asit ortamında araştırılmıştır. Fındık, fıstık ve cevizin dış kabukları ekstraksiyon işlemine tabi tutulmadan önce temizleme, kurutma, öğütme ve belirli tane boyutunda eleme ön işlemlerinden geçirilmiştir. Toz yemiş kabuklarının ekstraksiyonu için 10 g örnek 100 ml çözücü içerisine konularak klasik çözücü ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Çözücü olarak 0,2 M NaOH ve etanolün belirli oranlarda karışımı kullanılmıştır. Ekstraksiyon işlemi sonrasında ekstraktlar santrifüjlenerek katısından ayrılmış ve döner buharlaştırıcıda çözücüsü tamamen uzaklaştırılmıştır. Her örnek için ayrı ayrı 500 ppm özüt içeren 0,2 M HCl çözeltisinde, yumuşak çeliğin dönüşümlü voltamgramları, Tafel polarizasyon eğrileri ve Nyquist empedans eğrileri elde edilmiştir. Deneyler sonucunda tüm özütlerin korozyon önleyici etkiye sahip olduğu sonucuna varılmış ve en iyi inhibitör etkinliğinin sırasıyla fındık, fıstık ve cevizde elde edildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Korozyon, İnhibitör, Yumuşak çelik, Kuru yemiş

Kaynak:

[1] Tran, M., Mohammedi, D., Fiaud, C., ve Sutter, E.M.M. (2006) Corrosion behaviour of steel in the presence of Y(III) salts: Kinetic and mechanistic studies. Corrosion Science. 48 (12), 4257–4273.

[2] Bertolini, L., Bolzoni, F., Pedeferri, P., srl, C., ve Pastore, I.T. (y.y.) Cathodic protection and cathodic prevention in concrete: principles and applications

[3] Bakirhan, N.K., Asan, A., Colak, N., ve Sanli, S. (2016) The inhibition of steel corrosion in acidic solutions by a new Schiff base. Journal of the Chilean Chemical Society. 61 (3), 3066–3070.

[4] Kesavan, D., Gopiraman, M., ve Sulochana, N. (2012) Green Inhibitors for Corrosion of Metals : A Review Correspondence : Chemical Science Review and Letters. 1 (1), 1–8.

[5] Bethencourt, M., Botana, F.J., Calvino, J.J., Marcos, M., ve Rodríguez-Chacón, M.A. (1998) Lanthanide compounds as environmentally-friendly corrosion inhibitors of aluminium alloys: A review. Corrosion Science. 40 (11), 1803–1819.

[6] Alibakhshi, E., Ramezanzadeh, M., Bahlakeh, G., Ramezanzadeh, B., Mahdavian, M., ve Motamedi, M. (2018) Glycyrrhiza glabra leaves extract as a green corrosion inhibitor for mild steel in 1 M hydrochloric acid solution: Experimental, molecular dynamics, Monte Carlo and quantum mechanics study. Journal of Molecular Liquids. 255 185–198.

[7] Popoola, L.T. (2019) Organic green corrosion inhibitors (OGCIs): a critical review. Corrosion Reviews. 37 (2), 71–102.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Karbonizasyon Yöntemi ile Klorella'nın Aktif Karbona Dönüştürülmesi

Tülin Avcı Hansu[1]

[1]*Siirt Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Siirt*

tulin.hansu@siirt.edu.tr

Özet

Çevre, tıp, ilaç, atık suların temizlenmesi, filtrasyon, gaz maskeleri, renk giderme gibi birçok alanda yaygın uygulama olanağı olan aktif karbon, endüstrinin vazgeçilmez bir maddesidir. Günümüzde aktif karbon gereksinime göre, karbon bazlı fosil kaynaklardan veya yenilenebilir biyokütlelerden farklı fiziksel ve kimyasal yöntemlerle elde edilmektedir. Son yıllarda araştırmalar, fosil kaynaklar ve biyokütle gibi başlangıç maddelerinden yararlanarak, karbon temelli gözenekli aktif karbonların düşük maliyetli olarak üretimi üzerinde yoğunlaşmıştır. Biyokütle her yerde yetiştirilebilmesi, çevre korunmasına katkısı, elektrik üretimi, kimyasal madde ve yakıt üretiminde kullanılabilmesi nedeni ile stratejik bir enerji kaynağıdır. Biyokütle kaynakları, bitkiler, bitkisel-hayvansal atıklar, şehir ve endüstri atıkları seklinde sınıflandırılabilir. Yüksek yüzey alanına sahip, gözenekli karbon-adsorbentler fiziksel ve kimyasal aktivasyon yöntemleri ile hazırlanabilmektedir. Bu çalışmanın temelinde biyokütle kaynağı olarak *Klorella* mikroalgi kullanılmıştır. *Klorella*'yı aktif karbona dönüştürmek için ilk basamakta $ZnCl_2$ ile kimyasal aktivasyon işlemi uygulandı. İkinci basamakta *Klorella* farklı sıcaklıklarda (300, 400, 500 ve 600 ^{o}C) ve sürelerde (15, 30 ve 45 ^{o}C) karbonizasyon işlemine tabi tutuldu. Hangi sıcaklığın ve sürenin en uygun olduğuna karar vermek için her bir numunenin iyıt sayısı hesaplandı. İyot değeri, aktive edilmiş karbonun gramı başına adsorbe edilen iyot miktarı olarak tanımlanır. Aynı zamanda aktivasyon derecesinin bir göstergesi olup (yüksek iyot sayısı, yüksek aktivasyon derecesinin bir göstergesidir), mg/g cinsinden ifade edilir. Yüksek aktivasyona sahip *Klorella*'dan aktif karbon elde etmek için; %20 $ZnCl_2$ ile muamele edilmiş *Klorella* 75 ^{o}C'de 24 saat bekletildikten sonra 30 dk 400 ^{o}C'de yakılarak aktif karbona dönüştürülür. Elde edilen aktif karbonun iyot sayısı 136,27 mg/g olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, Klorella, Aktif karbon

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kendini Yenileyen Selüloz Katkılı Pektin Temelli Hidrojel Yara Örtüleri

Nergishan İyisan[1], Banu Kocaağa[1], F. Seniha Güner[1]

[1] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

iyisann@itu.edu.tr

Özet

Sodyum karboksimetil selüloz, karboksimetil eter selülozun sodyum tuzu olup, doğadaki yenilenebilir kaynaklardan elde edilen bir polimer olan selülozun önemli bir türevidir. Sodyum karboksimetil selüloz yüksek çözünürlüğe ve yüksek su tutma kabiliyetine sahip olması, toksik olmaması, biyouyumlu ve biyoparçalanabilir bir molekül olması ve ekonomik uygunluğu sebebiyle biyomedikal ve ilaç sektörlerinde çok fazla uygulama alanı bulmuştur [1]. Bu özellikler sodyum karboksimetil selülozu yara örtüleri için uygun bir malzeme haline getirmektedir. Mekanik ve kimyasal özellikleri dışında yara iyileşmesi sürecinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir [2].

Bu çalışmada kronik yara tedavisi için kalsiyum klorür ve karboksimetil selüloz içeren *in situ* jelleşme özelliğine sahip pektin temelli hidrojel yara örtüleri tasarlanarak karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla ilaç yüklü hidrojeller sentezlenirken çapraz bağlayıcı olarak $CaCl_2$, plastikleştirici olarak gliserin ve ilaç olarak lidokain kullanılmıştır. Selüloz, gliserin ve $CaCl_2$ çapraz bağlayıcı faz olarak hazırlanmakta, ilaç yüklü pektin çözeltisi ise bu çapraz bağlayıcı fazın üzerine eklenerek kendiliğinden jelleşme sağlanmaktadır. Tasarım parametreleri olarak $CaCl_2$ ve selüloz konsantrasyonu incelenmiştir. Yara örtülerine yüklenen ilaç miktarı sabit tutularak yapılan ilaç salım ve şişme çalışmalarında optimum kalsiyum klorür miktarı belirlenmiş, sonrasında karboksimetil selüloz miktarı azaltılarak karboksimetil selülozun yara örtüsü performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yara örtülerinin karakterizasyonu kapsamında FTIR, DSC ve reometre ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Sentezlenen örneklerin, ilk 8 saatte hızlı bir ilaç salımı yaptığı ve 4. günde salımın platoya ulaştığı belirlenmiştir. Şişme çalışmaları ise, örneklerin 5 gün boyunca bütünlüğünü kaybetmeden sürekli sıvı absorbladığını göstermiştir. Ayrıca hidrojel yara örtülerinin, bünyesindeki hidrojen bağları sayesinde kendi kendini iyileştirme özelliğine sahip olduğu gösterilmiş, selüloz içermeyen yara örtülerinin ise bu özellikten yoksun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Selüloz, pektin, yara örtüsü, hidrojel

Kaynak:

[1] N. A. Ramli, T.W. Wong, Sodium carboxymethylcellulose scaffolds and their physicochemical effects on partial thickness wound healing, International Journal of Pharmaceutics, 403 (2011) 73-82

[2] P. Ying, Y, Dongdong, Z. Qi, W. Xueying, Z. Chun, H. Weihua, Z. Nu, L. Shiqing, Z. Lina, Effectively promoting wound healing with cellulose/gelatin sponges constructed directly from a cellulose solution. Journal of Materials Chemistry B. 3 (2015) 7518-7528

Yara Örtüsü Uygulamaları İçin Tek Duvarlı Karbon Nanotüp Katkılı Pektin Hidrojeller

Ö. Zeynep Güner Yılmaz[1], Anıl Yılmaz[1], Serdar Bozoğlu[2], Nilgün Yavuz[2], F. Seniha Güner[1]

[1] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul*

yilmaz.zeynep@itu.edu.tr

Özet

Doğal bir malzeme olan pektin günümüzde yara tedavisinde sıkça tercih edilmektedir. Pektin, biyouyumlu, antibakteriyel, antienflamatuvar özelliklerinin yanı sıra su ve nem geçirgenliği yüksek bir malzemedir. Iki değerlikli katyon varlığında çapraz bağlanak porlu yapılar oluşturur. Oluşan porlu yapıya ilaç yüklenerek ve malzemenin yüksek şişme özelliğinden de yararlanılarak ilaç salım sistemleri geliştirilebilir [1].
Tek duvarlı karbon nanotüpler (TDNT) biyomedikal alanda birçok kullanıma sahip olmanın yanında, iletkenliği, geniş spesifik yüzey alanı ve kimyasal stabilitesi ile diğer malzemelere göre avantajlıdırlar. Bununla birlikte, TDNT'lerin sitotoksisitesi, sağlık alanında kullanılması açısından aşılması gereken bir engeldir [2].
Bu çalışmada, yara örtüsü olarak kullanılmak amacıyla TDNT katkılı pektin hidrojeller homojen olarak hazırlamış, ilaç yükleme ve salım performansları belirlenmiştir. Filmler hazırlanırken çapraz bağlayıcı olarak kalsiyum klorür, plastikleştirici olarak gliserin ve aktif molekül olarak allantoin kullanılmıştır. İlk olarak yapıya katılan TDNT'nin filmdan ayrılarak yara sıvısına geçmemesi ve toksisite yaratmaması için hidrojelden TDNT salımın olmadığını kanıtlanmıştır. Daha sonra filmlere ilaç yüklemesi dört farklı yol kullanarak gerçekleştirilmiştir: Karıştırma, absorpsion ve şişme yöntemlerinin yanında karbon nanotüpe ilaç yüklemesi de incelenmiştir. Ayrıca oluşturulan filmlerin karakterizasyonu için DSC, TGA, FTIR analizleri, yüzey temas açısı ve AFM incelemesi yapılmıştır.
Elde edilen verilere göre, TDNT katkısı ile homojen bir matris elde edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca TDNT, pektin hidrojel yapısına gömülü kalmaktadır. İlaç yükleme metotları karşılaştırıldığında, yöntem değiştikçe, ilaç salım profilinin değiştiği görülmüştür. Sonuç olarak, çalışmada ilaç salımı yapan yara örtüsü olarak kullanılmak üzere TDNT katkılı pektin hidrojellerin yapısının optimizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pektin, Tek duvarlı karbon nanotüp, Hidrojel, Yara örtüsü

Kaynak:

[1] O.Z. Güner et al., Theophylline-loaded pectin-based hydrogels. I. Effect of medium pH and preparation conditions on drug release, 2018. Journal of Applied Polymer Science. DOI: 10.1002/app.46731

[2] Y. Yeniyurt et al., Fmoc-PEG Coated Single-Wall Carbon Nanotube Carriers by Non-Covalent Functionalization: An Experimental and Molecular Dynamics Study, 2021. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, basımda.

Kenevir Fiber Katkılı Biyokompozit Malzeme Geliştirilmesi

Anıl Yılmaz[1], Hakan Özkan[2], F. Elif Genceli Güner[1]

[1] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Metalurji Ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

yilmazanil@itu.edu.tr

Özet

Son yıllarda doğal fiberler çeşitli avantajlarından dolayı malzemelerin mekanik özelliklerini arttırmak için takviye edici olarak polimerlere katılmaktadır. Doğal fiberler sentetik fiberlere göre daha düşük maliyetli, daha sürdürülebilir olmaları ve atmosfere daha az karbondioksit salınımı yapmalarından dolayı büyük bir avantaj sağlamaktadırlar.
Bu çalışmada doğal fiber katkılı biyokompozit malzeme geliştirilmesi amaçlanmıştır. Takviye elemanı olarak düşük maliyetli ve kolay tedarik edilebilmesi nedeniyle lignoselülozik bir doğal fiber olan kenevir fiberi tercih edilmiştir. Polimer matrisi olarak sanayide oldukça fazla kullanılan polipropilen (PP) ve biyobazlı-biyobozunur polilaktik asit (PLA) kullanılmıştır. Geliştirilen biyokompozit malzemeler literatürde, PP matrisi kullanıldığında kısmen çevre dostu ve PLA matrisi kullanıldığında ise çevre dostu (yeşil) biyokompozit olarak bilinmektedir.
Deneysel çalışmalar kapsamında, kenevir fiberlere öncelikle hem daha az maliyetli hem de uyumlaştırmada oldukça etkili olan alkali ve silan önişlemi yapılarak; ayrıca PP matrisi için MA-g-PP (Maleik anhidrit-graft-PP) katkısı yapıya ilave edilerek uyumlaştırma yapılmıştır. Alkali ön işlem yapılmış fiberlerin yapısındaki hemiselüloz, lignin ve çeşitli safsızlıklar uzaklaştırılarak yapının daha hidrofobik olması sağlanmıştır. Silan ön işleminde ise fiber yüzeyine silan uyumlaştırıcı ajan ilave edilmiş ve bu yapı fiber-matris arasında bir bağlantı oluşturmuştur. PP matrisine sanayide çok fazla kullanılan MA-g-PP maddesi eklenerek fiber-matris ara yüzeyine etkisi de incelenmiştir.
Deneysel çalışmalar sonucunda, FTIR analizi kenevir fiberlere yapılan alkali ön işlemin başarılı olduğunu ve SEM görüntüleri de fiberlere yapılan tüm modifikasyonların etkili olduğunu göstermiştir. Mekanik test sonuçlarında yapılan ön işlemlerin ve MA-g-PP katkısının etkisi de görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kenevir fiber, Biyokompozit, Polipropilen, Polilaktik asit

Reçine Takviyeli Aktif Karbon Kumaşların Kompozit Malzeme Olarak Değerlendirilmesi

Gülşen Yağmur Kayalar[1], Murat Kılıç[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

gykayalar@eskisehir.edu.tr

Özet

Dünyada her gün artmakta olan malzeme ihtiyacıyla birlikte farklı sektörlerde kullanılan hafif, yüksek dayanımlı ve kendine özgü birçok özellikler barındıran kompozit malzeme ihtiyacı da artmaktadır. Mühendisliğin oluşturduğu bu özelliklerdeki malzemeler, her geçen gün yeniliklere açık, farklı sektörlerde çözümler üretebilen, gelecek için yüksek potansiyele sahip materyallerdir. Dünya'da üretimi ve kullanımı özellikle havacılık ve savunma sanayisinde öncülük gösteren kompozit malzemeler; yapı endüstrisi başta olmak üzere, taşıma, elektrik-elektronik parça üretimlerinde, enerji sektöründe yer alan rüzgar türbinlerinde ve tank-boru üretimi gibi farklı ve geniş uygulama alanlarıyla büyük bir öneme sahiptir [1, 2].

Kompozit malzemeler arasında yerini koruyan ve her geçen yıl araştırmaları ve uygulamaları artmakta olan karbon esaslı malzeme takviyeli kompozitler; termal şoklara karşı dirençli, dayanımı yüksek, hafif ve düşük yoğunluğa sahiptirler. Karbon fiber takviyeli kompozit malzemelerin en büyük dezavantajı kullanılan hammaddelerinin ve üretimlerinin yüksek maliyetli olmasıdır. Dünya için bu denli bir öneme sahip malzeme üretimi için atık yönetimi değerlendirmesi yapmak olası maliyetlerde yüksek bir tasarruf elde etmenin temelini oluşturmaktadır [1, 2]. Bu çalışmada da ileriye dönük yüksek maliyetli karbon fiber/reçine kompozit uygulamaları için alternatif bir malzeme olarak aktif karbon kumaş üretilmiştir. Üretim, ülkemizin en önemli sektörlerinden biri olan tekstil sektöründeki atık kot kumaşlarına uygulanan çeşitli kimyasal ajanların aktivasyonu ile sağlanmıştır [3, 4, 5]. Kimyasal ajan çeşitliliği, kimyasal ajan oranı, sıcaklık ve farklı tekstil ürünlerinin; gözenekli doku, dayanıklılık, kimyasal bileşim ve lif morfolojisine olan etkileri incelenmiş ve üretim aşamaları ile birlikte mekanik test sonuçları detaylı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen deneysel sonuçlar ile esnek yapılı aktif karbon kumaşlardan reçine takviyeli kompozitler; düşük üretim maliyetleri, yüksek mekanik, fiziksel ve termal özelleriyle yapı, endüstri ve enerji sektörlerinde kullanılan karbon fiber/reçine kompozit uygulamaları için alternatif bir malzeme olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon kumaş, Atık değerlendirme, Kompozit malzeme, Reçine kaplama

Kaynak:

[1] M. Gürbüz, T. Mutuk, Karbon esaslı aalzeme takviyeli titanyum kompozitler ve grafen üzerine yeni eğilimler, Mühendis ve Makina. 695 (2019) 101-118

[2] M.M. Dokur, Karbon fiber esaslı polimerik matrisli kompozitlerin üretimi ve karakterizasyonu, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (2009) 4-20

[3] A.C.Pastor, F.Rodríguez-Reinoso, H.Marsh, M.A.Martínez, Preparation of activated carbon cloths from viscous rayon. Part I. Carbonization procedures, Carbon. 37 (1999) 1275-1283

[4] A. Huidobro, A.C. Pastor, F. Rodrıguez-Reinosov, Preparation of activated carbon cloth from viscous rayon Part IV. Chemical activation, Carbon 39. (2001) 389–398

[5] C. Nieto-Delgado, D. Partida-Gutierrez, J. R. Rangel-Mendez, Preparation of activated carbon cloths from renewable natural fabrics and their performance during the adsorption of model organic and inorganic pollutants in water, Journal of Cleaner Production. 213 (2019) 650-658

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Nefes Figürü Yöntemi İle Polisülfon ve Grafen Oksit Esaslı Gözenekli Filmlerin Üretimi ve Karakterizasyonu

Öznur Kavak[1], Erhan Bat[1]

[1]*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

oznurdgn@metu.edu.tr

Özet

Gözenekli yapılar; yüzey alanını artırmak, hafiflik ve güç sağlamak vb. farklı amaçlarla birçok alanda kullanılmıştır. Özellikle gözenekli polimer filmler, membranlı ayırma süreçleri, biyoteknoloji, katalizör ve sensör uygulamalarında ilgi görmüştür. Gözenekli polimerlerin eldesinde nefes figürü yöntemi kullanılarak ise, litografi ve mikrodesenleme olduğu gibi temiz oda kullanmaksızın basit, hızlı ve daha uygun maliyetli üretim gerçekleştirilebilmektedir [1, 2]. Bu yöntemde, polimer çözeltisi nemli bir ortamda tutulmakta ya da üzerine nemli hava gönderilmektedir. Organik çözücünün buharlaşması ve suyun çözelti-hava arayüzünde yoğuşmasını takiben polimer çözeltisinin üzerindeki damlacıklar kendiliğinden düzenli bir dizilim göstermektedir. Düzensiz yapılarda ise bağıl nem, sıcaklık, konsantrasyon vb. değişkenlerle dizilimler düzenli hale getirilebilmektedir. Karbon atomlarının bal peteği düzeninde birbirine bağlı olduğu ve tek atom kalınlığındaki iki boyutlu bir yapı olan grafenin Geim ve Novoselov tarafından izolasyonunu takip eden on yıllık süreçte grafen ve grafen esaslı malzemelerin de bu gözenekli yapıların üretiminde kullanılması yaygınlaşmıştır. Bunlar arasından grafen oksit (GO), yapısında bulundurduğu karboksil, hidroksil ve epoksi grupları sayesinde fonksiyonelleştirmelere olanak sağlaması sebebiyle öne çıkmaktadır.
Bu çalışma kapsamında, nefes figürü yöntemi kullanılarak düzgün sıralı gözenek yapısına sahip polisülfon filmlerin üretilmesi amaçlanmıştır. Grafen oksit, Tour yöntemi [3] kullanılarak sentezlenmiş ve zayıflatılmış toplam yansıma-Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi (ATR-FTIR), Ultraviyole ve görünür ışık spektroskopi, termogravimetrik analiz (TGA) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. GO'nun boyutunun azaltılmasının ardından GO esaslı yüzey aktif madde, GO- dimetildioktadesilamonyum (GO-DODA) kompleksi olusturulmuştur ve ATR-FTIR ve TGA ile karakterizasyonları yapılmıştır. GO-DODA kompleksi kloroform kullanılarak hazırlanmış polisülfon çözeltilerine eklenerek düzenli gözenek yapısına sahip polisülfon filmlerin nefes figürü yöntemi ile elde edilmesinde kullanılmıştır. Nefes figürü yönteminde kuru ve nemli hava akış hızları, polimer ve GO-DODA derişimleri değiştirilerek gözenek oluşumuna ve düzenliliği üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gözenekli film, Grafen, Grafen oksit, Nefes figürü

Kaynak:

[1] Zhang, A., Bai, H., & Li, L. "Breath figure: a nature-inspired preparation method for ordered porous films" Chemical Reviews 18, (2015) 9801.

[2] Cai, Y. & Newby, B. M. Z. Porous polymer films templated by marangoni flow-induced water droplet arrays. Langmuir 25, (2009) 7638-7645.

[3] Marcano, D.C., Tour, J.M., et al., "Improved Synthesis of Graphene Oxide" ACS Nano 4, (2010) 4806-4814.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Pektin Hidrojelden Kontrollü Salım için Optimum İlaç Konsantrasyonunun Moleküler Dinamik Simülasyonları ile Tahmini

Banu Kocaaga[1], F. Seniha Güner[1], Özge Kürkcüoğlu Levitas[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü*

bkocaaga@itu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada MD simülasyonları tekniği kullanılarak, pektin zincirlerinin yüklenen ilacı kontrollü salabileceği ve degradasyona uğrayıp kontrollü salım profilinden sapacağı ilaç konsantrasyonlarının tahmin edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla 21 adet α-D-galakturonik asit monomerinden oluşan pektin oligomeri (PGAL), sabit konsantrasyonda çapraz bağlayıcı Ca iyonları ve sistematik olarak artan konsantrasyonlarda prokain moleküllerinden oluşan 7 farklı sistem modellenmiştir. Her bir sistem için CHARMM_all36 kuvvet alanı kullanılarak NAMD 2.7 paketi ile 200 ns uzunluğunda üç adet bağımsız MD simülasyonları uygulanmıştır. Simülasyon sonunda elde edilen veriler kullanılarak hesaplanan RMSD, Rg, Rn, RMSD, RMSF ve karşılıklı monomerler arası mesafe sapma analizleri göz önüne alınarak, çapraz bağlı yapıların özellikle başlangıç konformasyonundan sapmalarına odaklanılmıştır.
Elde edilen hesaplamalı verilerin deneysel verilerle uyumunu belirlemek amacıyla, MD çalışmalarına denk düşen konsantrasyonlarda prokain yüklü hidrojel filmler sentezlenerek SEM ve reolojik analizleri yapılmış, şişme, iyon salımı ve ilaç salım davranışları incelenmiştir. Hidrojellerin MD simülasyon dinamik verileri ile ilaç salım ve degredasyon profillerinin benzer eğilimlerde olduğu belirlenmiştir. MD simülasyon sonuçlarına göre kritik bir konsantrasyon aralığının (30-60 mg prokain/g hidrojel) üstünde, PGAL zincirleri arasındaki çapraz bağlanmanın önemli oranda bozulduğu hesapsal olarak görülmüştür. Pektin/prokain sistemini modellemede kullanılan ve ilk defa uygulandığı düşünülen bu metadolojinin, sadece bu çalışmada kullanılan spesifik pektin ve prokain formülasyonları ile kısıtlı kalmayıp, aynı zamanda çeşitli geleneksel veya yeni ilaç ve ilaç taşıyıcı polimer sistemlere de uygulanabilecek olması, bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biridir.

Anahtar Kelimeler: Moleküler dinamik, Kontrollü Salım, Hidrojel, Pektin

Boraks Katkılı Pektin Temelli Kontrollü İlaç Salımı Yapan Hidrojellerin Sentezi ve Karakterizasyonu

Huriye Ceren Kurçin[1], Buğra Birgili[1], Banu Kocaağa[1], Hale Gürbüz[1], Saime Batirel[2], Burak Aksu[2], Özge Kürkçüoğlu Levitas[1], Fatma Seniha Güner[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*Marmara Üniversitesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul*

hcerenkurcin@gmail.com

Özet

Bor ve türevleri antibakteriyel özellikleri nedeniyle canlılar üzerinde büyük rol oynayan minerallerdir, bunun yanında hücre canlılığını arttırdığı ve ekstrasellülar matrisi düzenleyerek yara iyileşmesine katkısı olduğu bilinmektedir [1, 2]. Pektin biyobozunur olmasının yanısıra nem ve oksijen geçirgenliği nedeniyle biyomedikal uygulamalarda sıklıkla kullanılan doğal bir polimerdir [3]. Bununla birlikte, literatürde pektin ve borun yara iyileştirici etkisini birleştiren yara örtüleri bakımından kaynak sınırlıdır.

Bu çalışmada, yara örtüsü formunda kontrollü ilaç salımı yapabilen boraks katkılı pektin temelli hidrojel formülasyonları geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çapraz bağlayıcı olarak $CaCl_2$, plastikleştirici olarak gliserin, model ilaç olarak ise anestezik ve anti-viral etkileri olan prokain kullanılmıştır. Öncelikli olarak tüm atom moleküler dinamik simülasyonları tekniği kullanılarak BIOVIA Materials Studio v8.0 yazılımı ile universal kuvvet alanı ve NVT topluluğu altında, 5 ns uzunluğunda, deney koşullarına denk konsantrasyonlarda ilaç-ilaç ve boraks-ilaç etkileşimleri araştırılmıştır. Simülasyon sonunda elde edilen gezinge üzerinden sistemlerdeki hidrojen bağları, pi-pi etkileşimleri ve su kümeleri incelenmiştir. Hidrojeller, matrisi oluşturan bileşenlerin birbirleri ile etkileşme olasılıkları göz önüne alınarak üç farklı hazırlama prosedürü ile: (i) pektin, gliserin ve boraksın aynı anda karıştırılarak, (ii) gliserin-bor çözeltisinin ayrıca hazırlanıp pektin çözeltisine katılarak ve (iii) önceden hazırlanan ilaç-bor çözeltisinin pektin-gliserin matrisine katılarak sentezlenmiştir. İlaç molekülleri 5 °C ve pH 6,4 veya pH 9,1 ortamında yüklenmiştir. Hazırlanan hidrojeller FTIR, SEM ve reolojik analiz ile karakterize edilmiş , şişme ve ilaç salım davranışları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre pH 6,4 ortamında bor-ilaç çözeltisi ile sentezlenen filmlerin ilaç salım kinetiği açısından, diğer filmlere göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Matrise yüklenen ilaç moleküllerinin %80'i 20 gün boyunca kontrollü olarak salınabilmiştir. Bu değer, bor katkısı bulunmayan hidrojellerin 16 saatlik ilaç salım süresinden [4] oldukça fazladır. Hidrojellere uygulanan in vitro hücre canlılığı deneylerinde kontrol grubuna göre hücre sayısını düşürmediği, E. coli ile S. aureus' a karşı gerçekleştirilen anti bakteriyel analiz çalışmalarında ise bor katkılı filmlerin önemli oranda zon çapı oluşturduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Boraks, Pektin, Hidrojel, İlaç salım, Moleküler dinamik

Kaynak:

[1] Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., Swelum, A. A., Perillo, A., & Losacco, C. (2018). The vital roles of boron in animal health and production: A comprehensive review. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 50, 296-304.

[2] Demirci, S., Doğan, A., Aydın, S., Dülger, E. Ç, & Şahin, F. (2016). Boron promotes streptozotocin-induced diabetic wound healing: Roles in cell proliferation and migration, growth factor expression, and inflammation. Molecular and Cellular Biochemistry, 417(1-2), 119-133.

[3] Guner O., Cam C., Arabacioglu-Kocaaga B., Batirel S., Guner F. S. Theophylline-loaded pectin-based hydrogels. I. Effect of medium pH and preparation conditions on drug release profile. Journal of Applied Polymer Science, 2018.

[4] Rodoplu, S., Celik, B. E., Kocaaga, B., Ozturk, C., Batirel, S., Turan, D., & Guner, F. S. (2020). Dual effect of procaine-loaded pectin hydrogels: Pain management and in vitro wound healing. Polymer Bulletin, 78(4), 2227-2250.

Polimer Teknolojisi

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 8

Geopolimer Teknolojisi ile Endüstriyel Atıkların Geri Kazanımı

Serhat Gündüz[1], Gizem Tuğçe Çil[1], Şükrü Barış Büyük[1]

[1]*İstanbul Teknik İnşaat Sanayi Ve Ticaret Anonim Şirketi, Ar-ge Merkezi, İstanbul*

serhatgunduz@istanbulteknik.com

Özet

Dünyada en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri betondur. Beton yapımında kullanılan çimento üretimi sırasında yüksek miktarda karbondioksit salınımı gerçekleşmektedir. Karbondioksit miktarındaki artış ile birlikte sera etkisi de artmaktadır [1, 2]. Çimentonun yerini alabilecek yapı malzemelerinin geliştirilmesiyle birlikte çimento üretiminde ortaya çıkan karbondioksit salınımı azaltılabilir [3]. Karbondioksitin yanında endüstriyel prosesler sonucunda yüksek miktarda atık malzeme ortaya çıkmaktadır. Gerek karbondioksit salınımını azaltmak, gerekse bazı endüstriyel atıkları geri dönüştürmek için geopolimer teknolojisinden yaralanılabilir [4].

Geopolimerler, yüksek oranda SiO2 ve Al2O3 içeren metakaolin gibi malzemelerin alkali ortamda aktive edilmesiyle elde edilen inorganik polimerlerdir. Geopolimerler, ilk olarak 1978 yılında Joseph Davidovits tarafından geliştirilmiş olup günümüzde ısı yalıtımı, yangına dayanıklı malzemeler, düşük teknolojili yapı malzemeleri, dekoratif taş eserler, düşük enerjili seramik karolar, otomobil kompozitleri gibi alanlarda kullanılmaktadırlar [5].

Geopolimerler bazı alanlarda betonun yerini alabilirse, çimento üretiminde ortaya çıkan karbondioksit salınımı belirli oranda azaltılmış olacaktır. Bunun yanında yapısı itibariyle geopolimer üretimine uygun olan atık malzemeler geopolimer harcına katılarak geri dönüştürülebilme imkanı doğacaktır.

Anahtar Kelimeler: Geopolimer, inorganik polimer, beton, endüstriyel atık, geri kazanım

Kaynak:

[1] R. M. Andrew, Global CO2 emissions from cement production, Earth Syst. Sci. Data 10 (2018) 195–217

[2] İ. ŞANAL, Significance of concrete production in terms of carbon dioxide emissions: social and environmental impacts, Journal of Polytechnic, 21(2) (2018), 369-378

[3] S. K. Das1, J. Mishra, S. M. Mustakim, An Overview of Current Research Trends in Geopolymer Concrete, International Research Journal of Engineering and Technology 5 (2018) 376-381

[4] A. Mohajerani, D. Suter, T. Jeffrey-Bailey, T. Song, A. Arulrajah, S. Horpibulsuk, D. Law, Recycling Waste Materials In Geopolymer Concrete, Clean Technologies and Environmental Policy volume 21 (2019) 493–515

[5] J. Davidovits, Geopolymer Chemistry and Applications, Geopolymer Institute 5th Edition (2020)

Süper Absorban Hidrojel Kompozitler ve Özellikleri

Raziye Rana Kayacı[1], Elif Yılmaz[1], Gülcihan Güzel Kaya[1], Hüseyin Deveci[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

ranakyc1@gmail.com

Özet

Hidrojeller üç boyutlu ağ yapılı polimerik maddelerdir. Yapılarındaki hidrofilik (-OH, -COOH, -SO3H, -CONH2) gruplardan dolayı kendi kütlelerinden yüzlerde kat daha fazla suyu bünyelerine alarak üç boyutlu olarak şişmekte ve süper absorban polimerler olarak adlandırılmaktadır. Şişme işlemi tersinir bir şekilde gerçekleşmekte olup aynı işlem defalarca tekrarlanabilmektedir. Hidrojeller geleneksel malzemelerden farklı olarak sahip olduğu bu özelliklerinden dolayı farklı birimlerdeki araştırmacıların dikkatini çekmekte, çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmakta ve bu konuda yapılan çalışmalar da giderek yaygınlaşmaktadır. Hidrojeller günümüzde gıda, kozmetik, eczacılık, biyoteknoloji, ziraat, çocuk bezleri gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Hidrojeller farklı etkilere özelliklede sıcaklık ve pH duyarlılıklarından dolayı kontrollü/ ilaç etken madde salımında kullanımı araştırılmaktadır.

Hidrojel kompozitlerin hazırlanmasında; monomer olarak akrilamit (AAm), akrilik asit ve sodyumakrilat, başlatıcı olarak amonyum persülfat (APS), hızlandırıcı olarak tetrametiletilendiamin (TEMED), çapraz bağlayıcı olarak metilen bisakrilamit (MBA) ve kaolin kullanılmıştır. Hidrojeller 50-55 oC'de 10-15 dakika sulu faz içerisinde elde edilen jeller oda sıcaklığında her gün suları değiştirilerek saf suda 3 gün bekletildikten sonra etüvde 50-55 oC'de kurutulmuştur. Değişik oranlarda maddeler kullanılarak hazırlanan jellerin NaCl ve farklı pH ortamlarındaki şişme testleri, şişme kapasitesi üzerine bu maddelerin etkisi araştırılmıştır.

Jellerin şişme testleri pH:2, pH:5, pH:7, pH:9, NaCl ortamlarındaki yapıldı. Hidrojellerde en düşük şişme kapasitesi %832 iken en yüksek şişme kapasitesi ise %29500 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucu jellerin pH duyarlı oldukları, hidrojel kompozitler içerisinde akrilamid oranı ve kaolin miktarı arttıkça da şişme kapasitelerinin arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojel, Kompozit, Süperabsorban, pH duyarlı

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Epoksi Kompozit Malzemelerde Uçucu Kül Kullanımı

Zeliha Avcı[1], Gülcihan Güzel Kaya[1], Hüseyin Deveci[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

zlhavc@gmail.com

Özet

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle insanların ihtiyaçları doğru oranda artış göstermektedir. Bu nedenle uzay, havacılık, savunma, yapı ve inşaat gibi birçok alanda büyük atılımlar gerçekleşmektedir. Sürekli olarak yeni ve nitelikli malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni gelişmelere uyum sağlayabilmek için çeşitli alanlarda kullanılmak amacıyla, farklı malzemelerin üstün özelliklerini birleştirerek daha iyi malzemeler üretilmesi çalışmalar yapılmaktadır. Günümüzde polimer, seramik ve metaller gibi geleneksel malzemeler yerini giderek kompozit malzemelere bırakmaya başlamıştır. Kompozit malzemeler, birbirinden farklı ve birbiri içerisinde çözünmeyen iki veya daha fazla malzemenin bir araya getirilmesiyle oluşan malzemelerdir. Kompozit malzemeler içerisinde polimer matrisli /termoset matrisli epoksi kompozit malzemeler büyük önem taşımaktadır. Kompozit malzemelerde dolgu maddeleri olarak tarımsal ve endüstriyel atıklar, kil grupları gibi farklı maddeler kullanılmaktadır. Uçucu küller, termik santrallerde kömürün yakılmasıyla oluşan çok küçük boyutlara sahip olan baca gazlarında filtreler sayesinde tutulan tanecik yapılı bir yan üründür. Filtrelerde tamamen tutulamaması / tutulan uçucu küllerin ise depolama sorunları nedeniyle çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı farklı alanlarda değerlendirilmesi birçok kurum ve kuruluş tarafından araştırılmaktadır.

Kompozit malzemelerin hazırlanmasında BPA bazlı NPEL 128 ticari kodlu epoksi reçine matris, farklı oranlarda Kütahya Seyit Ömer Termik Santrali F sınıfı uçucu külü/ TMAC ile modifiye edilen modifiye uçucu külü dolgu maddesi olarak, hızlandırıcı, PEG ve anhidrit yapılı sertleştirici kullanılmıştır. Kompozit malzemelerin mekanik, termal, adhezyon, korozyon, sertlik ve su sorpsiyon özellikleri incelenmiş olup saf epoksi reçinesinden elde edilen malzemenin özellikleri ile karşılaştırması yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarından kompozit malzemelerin iyi bir adhezyon ve farklı ortamlara karşı korozyon direncine, düşük su sorpsiyonu, 84,63 ShoreD sertlik değeri, 23,87 MPa mekanik dayanıma sahip olduğu, uçucu kül ve PEG kullanımıyla da Tg değerinin düştüğü belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Epoksi kompozit malzeme, Uçucu kül, Korozyon

Glycidyl POSS As a Potential Compatibilizer For PLA/PBS Blends

Muhammad Saeed Ullah[1], Abdulmounem Alchehekh Wıs1[1], Mehmet Kodal[1], Guralp Ozkoc[1]

[1]*Kocaeli University, Chemical Engineering Department, Kocaeli*

muhammad.saeedullah@kocaeli.edu.tr

Özet

Poly(butylene succinate) (PBS) is considered a worthy biodegradable thermoplastic polyester for blending with other biopolymers especially with poly(lactic acid) (PLA) to overcome its inadequacies in mechanical and thermal properties. Binary blends of PLA and PBS revealed that they are immiscible to each other; therefore, compatibilization is needed. In this study, PLA and PBS were reactively compatibilized by adding polyhedral silsesquioxane (POSS) having multi epoxide groups, Glycidyl POSS, via melt blending. The blends were prepared at different weight ratios having different amount of compatabilizer. It was analysed by scanning electron microscopy that the Glycidyl POSS influenced the interfacial adhesion and properties of PLA and PBS blends. Noticeable improvements in mechanical properties were revealed by tensile and Izod impact test results. Tensile strength, Young's modulus and impact strength were increased when epoxy-POSS was added upto 3 wt% into ternary blends, but further increasing POSS concentrations resulted in lower values. FTIR analysis showed a strong interaction between the Epoxy functional groups and the end groups of PBS or PLA. Thermal and thermomechanical properties were analysed using differential scanning calorimetry (DSC) and dynamic mechanical analyses (DMA), respectively. The shifts in glass transition temperatures of PLA phase towards lower values appeared in DSC and DMA confirmed the enhanced compatibility of PLA and PBS.

Anahtar Kelimeler: Poly (lactic acid), Poly (butylene succinate), Epoxy poss, Compatabilizer

Ekmek Atıklarından Termoplastik Nişasta Eldesi ve Düşük Yoğunluklu Polietilen İle Harmanlarının Karakterizasyonu

Rumeysa Yıldırım[1], Özgenur İnan[1], Mehmet Kodal[1,2], Güralp Özkoç[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi Programı, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

yildirimmrumeysa@gmail.com

Özet

Günümüzde plastik kullanımının artmasıyla birlikte bilim insanları çevre dostu ve geri dönüştürülebilir ürünlerle çalışmaya odaklanmışlardır. Bu sebeple doğal kaynaklardan elde edilen hammaddelere yönelim başlamıştır. Ekmek israfı, günümüzde yaşanan en önemli toplumsal sorunlardan biridir. Yanlış saklama koşulları ve ekmeğin gereğinden fazla miktarda satın alınıp tüketilmemesi ekmeğin bayatlamasına yol açmaktadır. Toprak Mahsulleri Ofisi'nin (TMO) yaptığı çalışmaya göre Türkiye'de toplam günlük ekmek üretimi 101 milyon; tüketimi ise 95 milyon olup bunun 6 milyonu israf edilmektedir. TMO'nun yaptığı bu çalışmada ekmek israfının Türkiye ekonomisine yükü yıllık 1,546 milyar TL olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında, ekmek atıklarından, gliserol ve su varlığında termoplastik nişasta (TPS) üretilmiş ve düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) ile karışımları hazırlanmıştır. Harmanlama işlemi çift vidalı laboratuvar ölçekli bir mikro-harmanlayıcıda gerçekleştirilmiştir. Harmanlama işleminin akabinde standart test örnekleri elde etmek üzere karışımlar mikro-enjeksyion cihazı kullanılarak kalıplanmıştır. Karışımlardaki TPS yükleme oranı kütlece %25 ve %50 olarak ele alınmıştır. Çalışma kapsamında karışımların mekanik, ısıl, morfolojik ve biyobozunurluk özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan; LDPE'ye TPS ilave edilmesiyle mekanik özelliklerde ve ısıl kararlılıkta azalma gözlenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizlerinden TPS ve LDPE'nin zayıf arayüzey etkileşimine sahip olduğu yani uyumsuz oldukları görülmüştür. Karışımlardaki TPS yükleme oranının artmasıyla biyobozunurluk özelliklerinin büyük oranda iyileştiği, numunelerin toprakta bozunma oranının oldukça arttığı gözlendi.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri kapsamında desteklenmiştir. Ayrıca bu projede gerekli sanayi desteğini veren Sunar Mısır'a da teşekkürlerimizi sunarız.

Anahtar Kelimeler: TPS, LDPE, Mekanik özellikler, Isıl özellikler

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Biyobazlı Poli(propilen malonat-ko-propilen fumarat) Kopoliesterlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Ebru Erünal[1], Ersan Eyiler[1]

[1]*Çukurova Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Adana*

eerunal@cu.edu.tr

Özet

Doğada uzun süre bozunmayan fosil kaynaklı plastikler, küresel bazda atık yönetimi ve çevresel sorunlara neden olmaktadırlar. Dolayısıyla çevre dostu, doğada kolayca bozunabilir ancak kullanım açısından fosil kaynaklı plastiklerle eşdeğer biybazlı polimerlerin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle biyomedikal uygulamalar başta olmak üzere tarım, ambalaj hatta otomotiv ve inşaat gibi alanlarda kullanılabilecek çevreci biyobazlı polimerlere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Şu ana kadar çeşitli uygulamalarda kullanılan sınırlı sayıda biyobazlı kopolimer mevcut olup, halen bu alanda büyük oranda yeni biyobazlı monomerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Zira, mevcut biyobazlı polimerler zayıf ısıl kararlılık ve kırılganlık gibi aşılması gereken sorunlara sahip olduğu için henüz mevcut uygulamalarda kullanılacak potansiyele erişememişlerdir. Bu anlamda kullanılan mevcut monomerler ve geliştirilen polimerlerin sınırlı olması nedeniyle alternatif polimer zincir yapısı tasarımları geliştirilmelidir.

Mevcut çalışmada, yüksek performansa sahip piyasadaki fosil kaynaklı poliesterlerle benzer özelliklerde yeni, çevreci, biyobazlı rastgele kopoliesterler geliştirilmesi hedeflenmiştir. Zira kopolimerizasyon, makromoleküler yapılara yeni monomerler ve dizileri tanımlayarak homopolimerlerin kristal davranışını modifiye etmek için kullanılan etkili bir yol olarak bilinmektedir. Bu amaçla 1,3-propandiol (PDO), malonik asit (MA) ve fumarik asit (FA) monomerlerin farklı bileşimleri kullanılarak erime polikondensasyonu ile rastgele kopoliesterler elde edilmiştir. Böylece alkol/asit oranı sabit tutularak sadece MA/FA molar oranlarının kopoliesterlerin özelliklerine etkileri incelenmiştir. Zira literatürde rastgele kopolimerler üzerine yapılan çalışmalarda malonik asit ve fumarik asit gibi biyobazlı asit monomerler çok az çalışılmış olup, bu monomerlerin PDO ile aynı anda kullanıldığı polimer zinciri ise ilk kez bu çalışmada denenmiştir. Alkol:Asit oranı sabit tutlarak (1,2:1), asit monomerlerin 100/0, 80/20, 60/40, 50/50, 40/60, 20/80, 0/100 olmak üzere farklı molar oranlarında kopoliesterler elde edilmiştir. Kopolimerizasyon sırasında transesterifikasyon katalizörü olarak çevre dostu bir Lewis asidi olan titanyum (IV) bütoksit (Ti(OBu)4) kullanılmıştır. Sentezin birinci adımında, esterleşme işlemi için önce alkol/asit monomerler, belirlenen oranlarda tepkime kabına reaksiyonu kontrol altında tutmak için bir de serbest radikal inhibitörü ile beraber eklenmişlerdir. Reaksiyon sıcaklığı 130ºC civarında gerçekleştirilmiştir. Sentezin ikinci adımda transesterifikasyon ile oligomer zincirlerini bağlamak için tepkime kabına katalizör eklenerek sıcaklık arttırılmıştır. Polikondesasyon esnasında oluşan su ve HCl gibi yan ürünlerin uzaklaştırılması için tepkime vakum altında gerçekleştirilmiştir.

Proje Ç.Ü. BAP FBA-2020-13171 tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kopoliesterler, Biyobazlı polimerler, Poli(propilen fumarat)

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kemik Doku İskeleleri İçin Kitosan İçerikli Nanokompozit Biyomürekkeplerin Geliştirilmesi ve Hücre Uygulamaları

Elif Yüce Erarslan[1], Burçin İzbudak[2], Rumeysa Tutar[3], Emine Alarçin[4], Serkan Emik[1], Ayça Bal Öztürk[2,5]

[1]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*İstinye Üniversitesi, Kök Hücre Ve Doku Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[3]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Bölümü, İstanbul*

[4]*Marmara Üniversitesi, Farmasötik Teknoloji Bölümü, İstanbul*

[5]*İstinye Üniversitesi, Analitik Kimya Bölümü, İstanbul*

yuceelif@gmail.com

Özet

Doku mühendisliği, hastaların yaşam kalitesini arttıran ve hayatlarını kurtaran etkili bir bilim dalıdır. Mühendislik ve biyoteknoloji prensiplerini bir araya getirerek hasarlı dokuların iyileştirilmesini amaçlar [1]. Yeni dokuların geliştirilmesinde fiziksel desteği sağlayan ve hücrelerin etkileşiminde kalıp görevi gören doku iskeleleri ise özellikle kemik ve kıkırdak doku yenilenmesi alanında kullanılan etkili bir teknolojidir [1]. Hücrelerin ve biyomalzemelerin 3B-biyobasım teknolojisi ile kombinasyonundan elde edilen ve hücre dağılımını etkin bir şekilde kontrol edilebilen yapılar 3B doku iskeleleri olarak adlandırılır. 3B-biyobasım teknikleri, yenilenecek hasarlı doku bölgesinin kalınlığına ve boyutlarına göre ayarlanabilen doku iskelelerinin üretimine imkan verir. Bu sayede doku ve organ hasarlarının tedavisinde kullanılan büyük bir potansiyele sahip ve etkili bir yöntemdir. 3B biyoyazıcılarda hücreler ile uyumlu biyomalzemeler kullanılır ve biyomürekkep olarak tanımlanır. 3B-biyobasım uygulamalarında, ideal biyomürekkep seçimi oldukça önemlidir [2].
Bu çalışmada, 3B biyobasım teknolojisine ve aynı zamanda kemik doku oluşumuna uygun biyomürekkep fomulasyonu geliştirilmiştir. Bu amaçla, hücreler ile uyumlu jelatin ve kitosan içerikli biyopolimerler matris olarak kullanılmıştır. Jelatin ve kitosan biyopolimerlerinde hydrogel temelli doku iskelelerinin hazırlanması için metakrilik anhidrit ile mofidiye edilerek yapılarına çifte bağlar eklenmiştir. Böylece, ultraviyole ışık varlığında kürlenebilmeleri için çapraz bağlanma noktaları oluşturulmuştur. Elde edilen biyomürekkeplerin biyobasım esnasındaki akış özelliklerini ve basım sonrası şekil kararlılığını iyileştirmek amacıyla farklı oranlarda Mg-LDH nanopartikülleri (çift takabalı hidroksit bileşikleri) eklenmiştir. Farklı oranlarda nanopartikül içeriğine sahip metakrile jelatin (GelMA) ve metakrile kitosan (ChitMA) biyomürekkeplerinin yapısal karakterizasyonu FTIR analizi ile morfolojik karakterizasyonu ise SEM analizi ile belirlenmiştir. Hazırlanan nanokompozit biyomürekkeplerin şişme ve degradasyon özellikleri incelenmiştir. Mezenkimal kök hücreler kullanılarak gerçekleştirilen in vitrohücre çalışmaları ile hücre canlılığı ve hücre çoğalması analizleri yapılmıştır. Kemik doku mühendisliğinde kullanılmak üzere optimum GelMA-ChitMA içerikli nanokompozit biyomürekkep formulasyonları belirlenmiştir.

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje No: 118S549

Anahtar Kelimeler: Doku mühendisliği, 3B-biyobasım, Biyomürekkep, Kemik doku

Kaynak:

[1] L. Li, F. Yu, J. Shi et al. In situ repair of bone and cartilage defects using 3D scanning and 3D printing. Sci Rep 7, 9416 (2017).

[2] S. Heid, A.R. Boccaccini, Advancing bioinks for 3D printing using reacfive fillers: a review. Acta Biometarialia 113, 1-22 (2020).

Poli(laktik Asit)-Poli(glikolik Asit) Kopolimerlerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

Yeşim Yıldırım[1], Rahime Songür[1], Emine Bayraktar[1]

[1]*Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Bölümü, Ankara*

yesim.yldrm25@gmail.com

Özet

Polimerlerin teknolojik gelişmelerle birlikte çeşitli alanlarda kullanımı önem kazanmıştır. Son yıllarda kullanım alanlarının artması için biyobozunur polimerlerin özelliklerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Biyoteknoloji kaynaklı biyobozunur polimerler, petrol temelli polimere göre biyouyumluluk, biyobozunma kabiliyeti, sürdürülebilirlik gibi daha çevreci özelliklere sahiptir. Bu polimerlerin örnekleri; polilaktik asit (PLA), poliglikolik asit (PGA) ve poli (laktik ko glikolik) asit (PLGA)' dir. PLA, PGA dan kimyasal yapı olarak içerdiği bir metil grubu ile farklılık göstermektedir. Genel olarak PLA kırılgan, PGA ise daha esnek bir yapı sergilemektedir. PLGA, laktik asit ve glikolik asit monomerinden sentezlenen bir kopolimerdir. PLGA halka açma polimerizasyonu (ROP) veya direkt kondensasyon polimerizasyonu (PC) sentezlenmektedir. Son yıllarda eriyik hal polimerizasyonu yöntemi kullanılmakta ve yüksek mol kütlesine ulaşılmaktadır. PLGA, içerdiği PLA ve PGA oranına bağlı olarak farklı üstün gelişmiş özellikler (bozunma, mekanik, termal gibi) göstermektedir. PLGA, PGA' dan daha hidrofobik ve PLA' dan daha hidrofilik yapı sunmaktadır. PLGA iyi mekanik davranışa, düşük toksisiteye sahip olması ve kolayca ayarlanabilir özellikleri ile farklı alanda kullanıma uygun bir potansiyel sunmaktadır. PLGA özellikle biyomedikal uygulamalarda kontrollü ilaç salımında, implant ve biyomalzeme çalışmalarında kullanılmaktadır. Gıda paketleme alanında kısıtlı çalışma bulunmakla birlikte kullanım alanını arttırmaya yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Gıda paketleme alanında kullanılacak polimerler ile yapılan çalışmalarda plastikleştiriciler kullanılmaktadır. Plastikleştiriciler, malzemelerin viskozitesinin azaltılmasına ek olarak zincir hareketliliğini, işlenebilirliğini ve düşük sıcaklık direncini veya hava koşullarına karşı direncini arttırmak için sıklıkla kullanılan yaygın katkı maddeleridir. Bitkisel yağların iyi plastikleştirici olarak işlev gördüğü bilinmektedir. Bu çalışmada eriyik hal polimerizasyonu ile üretilen PLGA'nın özelliklerine farklı oranlarda karanfil yağı katkısının etkisi incelenmiştir. PLGA'nın karanfil yağı katkılı kompozitleri hazırlanarak gıda ambalaj malzemesi olarak kullanıma uygunluğu incelenmiştir. PLGA kopolimerleri sentezi FTIR ve NMR analizleri ile belirlenmiştir. PLGA/yağ kompozitlerinin film haline getirilerek termal özellikleri TGA-DTA, kimyasal yapısı XRD, hidrolitik bozunma çalışmasında yüzey özellikleri SEM, antibakteriyal test ve migrasyon testi ile karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir.

TEŞEKKÜR Çalışmanın gerçekleştirilmesindeki desteklerinden dolayı Ankara Üniversitesi BAP'a teşekkürlerimizi sunarız. [Proje No: 21L0443009]

Anahtar Kelimeler: Poli(laktik ko glikolik)asit (PLGA), Polimer, Kompozit, Yağ, Gıda

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Polivinil Klorürün Özelliklerine Bor Nitrür ve Kolemanit Etkisinin İncelenmesi

Özge Kurt[1], Nuran Ay[2], Hande Çelebi[1], Yapıncak Göncü[3], Mustafa E. Üreyen[4], Meltem Günay Tek[5]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Malzeme Bilimi Ve Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[4]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Moda Ve Tekstil Tasarımı Bölümü, Eskişehir*

[5]*Nursan Kablo Donanımları San. Ve Tic A.ş., Ar-ge Mühendisi, Kütahya*

ozgekurtau@gmail.com

Özet

Plastikler, ambalajdan inşaat, elektrik ve elektronik uygulamalarına kadar günlük kullanımda önemli bir rol oynamaktadır. Polivinil klorür (PVC), pencere çerçeveleri, profiller, zemin ve duvar kaplamaları, borular, kablo yalıtımı, bahçe hortumları gibi kullanım alanlarına sahiptir. PVC, vinilklorür monomerinin polimerize olmasıyla elde edilen bir polimerdir.

Kablo üretiminde yalıtkan olarak kullanılan PVC'nin farklı sıcaklıklarda ısıl kararlılık ve alev geciktirici özelliği kazanması için çeşitli kimyasallar ilave edilir. Bu çalışmada, PVC'nin özelliklerine etkisini belirlemek için farklı derişimlerde hekzagonal bor nitrür (hBN) ve kolemanit kullanılmıştır. Bor nitrür zehirli olmayan, kolay işlenebilir, yağlayıcı ve inert bir malzemedir. Mineral bakımından oldukça zengin bir bor çeşidi olan kolemanit (kalsiyum borat) doğal bir bor mineraldir. Bor bileşikleri içinde en yaygın bulunanıdır, hidroklorik asitte hızlı çözünür ve aleve dayanıklıdır.

Hazırlanan PVC karışımı ekstrüzyon yöntemiyle üretilmiş, enjeksiyon kalıplama yöntemiyle şekillendirilmiş ve üretilen PVC kompozitlerin karakterizasyonu yapılmıştır. PVC kompozit numunelerinin termal kararlılıkları PVC Thermomat cihazı ile ölçülmüştür. LOI (Limit Oksijen Indeksi) testleri yanma özelliklerini incelemek için yapılmıştır. Numunelerin mekanik özellikleri ise çekme testi ile belirlenmiştir. hBN ve kolemanitin PVC'nin ısıl kararlılığına olumlu etkisi olmuştur. Saf PVC 210°C'de 3,74 saat kararlı kalırken, stabilizan miktarının %1 oranında hBN eklendiğinde 4,16 saat, %1 oranında kolemanit eklendiğinde ise 5,50 saat kararlı kaldığı gözlenmiştir. Üretilen numunelerin LOI değerlerinde de iyileşme tespit edilmiştir. %1 hBN ilave edilmiş numunenin LOI değeri %2,4 artarken, kolemanit ilave edilmiş numunenin LOI değeri %3,2 artmıştır. Numunelerin mekanik değerleri kablo üretiminde kullanılabilir limitler içerisinde kalmıştır. Saf PVC'nin kopma dayanımı 15,7 MPa, kopmada uzaması %73,1 iken %1 hBN katkılı PVC'nin kopma dayanımı 19,1 MPa, kopmada uzaması %138,8 bulunmuştur. Bu çalışmayla hBN veya kolemanit ilavesinin kablo üretiminde kullanılabileceği, PVC'nin özelliklerini olumlu yönde iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: PVC, Bor nitrür, Kolemanit, Polimer kompozit, Termal kararlılık

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poliamit 6/ Termoplastik Elastomer Karışımlarının Mekanik, Isıl, Reolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Merve Ün[1], Muhammad Saeed Ullah[2], Büşra Sezemoğlu[2], Rumeysa Yıldırım[1], Nazlı Yazıcı[2], Güralp Özkoç[1,2], Olcay Mert[1,3], Mehmet Kodal[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi Programı, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[3]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kocaeli*

merveun90@gmail.com

Özet

Poliamit 6 (PA6) birçok ticari uygulaması olan, yüksek dayanım ve pekliğe sahip, yağlara karşı kimyasal direnci iyi olan bir mühendislik termoplastiğidir. Ancak, çentik hassasiyeti ve düşük olan çentikli darbe dayanımı PA6'nın uygulama alanını kısıtlamaktadır. PA6'nın darbe dayanımını artırmak için genellikle elastomerlerle karışımları hazırlanmaktadır. Termoplastik elastomerler (TPE); düşük kalıcı deformasyon, yüksek elastikiyet gibi kauçuğumsu özellikler ve kolay işleme, geri dönüştürülebilirlik gibi termoplastik özellikler göstermelerinden dolayı son yıllarda PA6'nın toklaştırılmasında kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında sürekli fazı PA6 olan PA6/TPE karışımları üretilmiştir. Harmanlama işlemi çift vidalı laboratuvar ölçekli bir mikro-harmanlayıcıda gerçekleştirilmiştir, sonrasında mikro-enjeksyion kalıplama cihazı kullanılarak standart test çubukları elde etmek üzere kalıplanmıştır. Proses parametreleri; 230°C kovan sıcaklığı, 100 rpm vida hızı ve 2 dakika karıştırma süresi şeklindedir. Örnekler karışım öncesi vakumlu bir etüvde 12 saat boyunca 80°C'de kurutulmuştur. TPE yükleme oranı kütlece %10, %20, %30, %40 ve %50 olarak ele alınmıştır. Çalışma kapsamında karışımların mekanik özellikleri çekme ve darbe testleriyle ısıl özellikleri ve ısıl kararlılıkları ise sırasıyla DSC ve TGA analizleri ile incelenmiştir. Ayrıca, reolojik özellikler reometre ve morfolojik özellikler ise SEM ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan; PA6'ya TPE ilave edilmesiyle akma dayanımı azalırken, tokluk özellikleri geliştirilmiştir. Karışımların taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerinden iki fazlı bir morfoloji elde edildiği görülmüştür. Bu durum, PA6 ve TPE'nin termodinamik olarak karışamaz karakterde olmalarından ve zayıf bir arayüzey etkileşimi sergilemelerinden kaynaklanmıştır.
Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 120M718 numaralı proje ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: PA6, TPE, Mekanik özellikler, Reolojik özellikler

Badem Kabuğu Atığının Farklı Epoksi Matrislerde Dolgu Olarak Değerlendirilmesi

Nimet Özmeral[1], Süheyla Kocaman[1], Ülkü Soydal[2, 3], Gülnare Ahmetli[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi, Biyokimya Bölümü, Konya*

[3]*Selçuk Üniversitesi, Karapınar Aydoğanlar Myo, Konya*

oksuznimett@gmail.com

Özet

Lignoselülozik malzemeler geleneksel takviyelere nazaran düşük maliyetli, düşük yoğunluklu ve çevre dostu olmaları ile birlikte endüstriyel anlamda kabul edilebilir seviyede mukavemet ve yüksek spesifik özellikleri ile ön plana çıkmaktadır [1, 2]. Bu çalışmada, biyokompozit malzeme elde etmek için atık badem kabuğu (BK), bisfenol-A tipi epoksi (ER) ve atık polistirenle modifiye epoksi reçinede (ER-PS) dolgu malzemesi olarak kullanılmıştır. BK'ler NaOH ve linoleik asit (LnA) ile modifiye edilmiştir. Kompozitler, döküm tekniği kullanılarak ASTM D 638 standartına göre çeşitli dolgu ağırlık oranlarında (%10-20-30-40-50) hazırlanmıştır. Saf BK'nin kimyasal yapısı FT-IR, morfolojisi SEM-EDX, termal davranışı ise TGA ile incelenmiştir. Ayrıca, BK'lerin parçacık dağılımı analizi de yapılmıştır. Kompozitlerin morfolojisi SEM ile karakterize edilmiştir. Epoksi matris türü ve BK dolgu oranının kompozitlerin mekanik, termal ve su sorpsiyonu özelliklerine etkileri araştırılmıştır. ER-PS/saf BK kompozitlerinin çekme dayanımı ve Young modülü değerleri, ER/BK kompozitlerine göre daha düşük, çekme uzaması değerleri ise daha yüksek bulunmuştur. En yüksek çekme dayanımı değerleri 95-129 MPa olarak LnA ile modifiye edilmiş BK kompozitleri (LnA-BK) için elde edilmiştir. Hazırlanan ER matrisli kompozitlerin çekme dayanımlarının dolgu türüne göre sıralaması: LnA-BK > NaOH ile işlem görmüş BK (NaOH-BK) > saf BK şeklindedir. Kompozitler için en uygun BK dolgu oranı %30 olarak belirlenmiştir. Tüm kompozitlerin Young modülü değerleri saf ER'ye göre yüksek bulunmuştur. Sertlik testinden elde edilen sonuçlar, kompozitler arasında önemli bir fark olmadığını göstermiştir. Kompozitlerin % su sorpsiyonu değerleri BK oranına bağlı olarak artmıştır. Ancak, su sorpsiyonundaki bu eğilim ve termal dayanımdaki hafif azalma, biyobazlı çevre dostu ve ucuz ürünlerin imalatında BK'nin kullanımı için bir engel teşkil etmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Badem kabuğu atığı, Epoksi matris, Modifikasyon, Kompozit

Kaynak:

[1] S. Kocaman, G. Ahmetli, Effects of various methods of chemical modification of lignocellulose hazelnut shell waste on a newly synthesized bio-based epoxy composite, J. Polym. Environ. 28 (2020) 1190–1203.

[2] S. Kocaman, Chemical modification of apricot kernel shell waste and ıts effect on phenolic novolac epoxy composites, J. Appl. Polym. Sci. 137 (2020) 49267.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poli(laktik Asit) (PLA) / Bor Oksit Nanokompozit Sentezi ve Karakterizasyonu

Emine Kangallı[1], Rahime Songür[1], Emine Bayraktar[1]

[1]*Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

eminekangalli@gmail.com

Özet

Poli(laktik asit) (PLA); yenilenebilirlik, biyobozunurluk ve biyouyumluluk gibi özellikleri ile birçok petrol temelli polimerden üstün polimerik özellik sergiler. PLA üstün özelliklerinin yanında, kırılganlık, düşük termal dayanıklılık, düşük ısıl bozunma sıcaklığı ve düşük kristallenme hızı gibi çeşitli zayıf yönlere de sahiptir. Bu nedenle, nano boyutta dolgu maddesi ekleyerek polilaktik asitin özellikleri genişletilebilir ve iyileştirilebilir. Diğer taraftan, bor temelli polimer dolgu maddelerinin, katıldıkları polimerlerin mekanik, termal, antibakteriyel ve alev geciktiricilik gibi bazı özelliklerini geliştirdiği bilinmektedir. PLA'nın sözkonusu özelliklerini geliştirebileceği düşünülen bor oksit nanopartikülleri bu çalışmada PLA/Bor nanokompoziti sentezlenmesinde kullanılanılmıştır. Ayrıca, dünya bor rezervlerinin dağılımında birinci sırada yer alan ülkemizde, PLA/Bor nanokompozitlerinin sentezi ve performanslarının belirlenmesinin, bilimsel bilgi birikimine ve ekonomimize büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Proje kapsamında, PLA polimerinin zayıf yönlerinin geliştirilmesi için literatürde ilk olarak bor oksit nanopartikülleri ile PLA/Bor nanokompozitlerinin sentezlenmesi ve ürün özelliklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bor katkılı PLA nanokompoziti sentezinin, PLA'nın mekanik ve termal özelliklerini, kristal yapısını, antibakteriyel ve alev geciktirme özelliklerini geliştireceği düşünülmektedir.

Bu amaçla, 25-350 µm boyutundaki amorf bor oksit tozu spex ve gezegen tipi öğütücülerde ayrı ayrı öğütülmüş ve mikronaltı boyutta bor oksit partikülleri elde edilmiştir. İkinci bir yöntem olarak ses ötesi dalga ile ultrasonik prob kullanılarak partikül boyutu nano boyutlara küçültülmüştür. PLA matrisinde daha iyi dağılabilmesi için bor oksit partiküllerine iki farklı yüzey modifikasyonu yapılmıştır. Bunlar oleik asit modifikasyonu ile 3-(trimethoxylsilyl)propyl methacrylate (MPTMS) ve triethoxyvinylsilane (VS) ile silanlamadır. Hem modifikasyonsuz bor oksit nanopartikülleri hem de modifiye bor oksit nanopartikülleri ile interkalasyon ve eşanlı polimerizasyon yöntemi kullanılarak PLA/nano bor oksit kompozitleri sentezlenmiştir. Böylece, PLA nanokompozit sentezine; bor oksit katkı miktarlarının etkileri, bor oksite uygulanacak iki farklı yüzey modifikasyonunun ve sentez yönteminin etkisi araştırılmaktadır. Elde edilen nanokompozitler film haline getirilmiş olup filmin mekanik, termal, kimyasal yapı ve yüzey karakterizasyonu yapılmakta; alev dayanımı ve hidrolitik bozunması incelenmektedir.

Sentezlenen ve karakterizasyonu yapılmakta olan nanokompozitin elektronik ürün ve gıda paketleme gibi tek kullanımlık plastik uygulamalarında kullanım potansiyeli belirlenecek olup, bunun yanısıra biyomedikal uygulamalar ile bor nötron yakalama terapisi gibi alanlarda ileriki çalışmalar için öncü olacak yenilikçi bir malzeme elde edilmiş olacaktır.

Teşekkür: Çalışmanın gerçekleştirilmesindeki desteklerinden dolayı Ankara Üniversitesi BAP'a teşekkürlerimizi sunarız. [Proje no: 21L0443006]

Anahtar Kelimeler: Poli(laktik asit), Bor oksit, PLA/bor oksit nanokompozit

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Maleik Anhitrit-Stiren Kopolimerinden İyonik Polimer-Metal Kompozitlerinin Hazırlanması ve Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi

Ömer Şahin[1], Satılmış Basan[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

satilmisbasan@hitit.edu.tr

Özet

Kompozit malzemeler, sağladıkları avantajlar ve uygulama alanlarındaki çeşitlilik nedeniyle bir çok sektörde önemli bir yer işgal etmektedir. Kompozit yapıların neredeyse sonsuz bir konfigürasyonda oluşturulma olanağı, bu konuda yeni araştırmalara ve gelişmelere yol açmıştır. Özellikle iyonik polimer – metal kompozitler (İPMK) mekanik bükülme veya bir elektriksel alan altında hareket etme özellikleri nedeniyle birçok araştırmaya konu olmuştur.
İyonik polimer metal kompozit uygulamaları genel olarak Nafion bazlı iyonik polimerler ile yapılmaktadır. Fakat, pahalı olması ve sınırlı kalınlık seçeneklerine sahip oluşu Nafion'a olan talebi azaltmaktadır. Bu çalışmada, Nafiona alternatif olarak hazırlanan iyonik polimer temeli olarak maleik anhitrit-stiren (MA-ST) kopolimeri seçilmiştir. Bunun nedeni, stiren birimleri sülfolamaya, maleik anhitrit birimleri karboksilleme veya daha ileri aşamalarda ise, amidleşme ve imidleşme gibi yeni fonksiyonelleşme imkanları sunmasıdır. Bu çalışmanın amacı, bu olanaklar kullanılarak iletken ve mümkünse elektro mekanik özelliklere sahip olan İPMK lerden oluşan akıllı malzeme elde etmektir.
MA-ST kopolimeri sentezlendikten sonra sülfolama yapılarak kopolimere iyonik özellik katılmıştır. Sonrasında kopolimer üzerinde bulunan sülfon gruplarına Pt metalinin bağlanması sağlanmıştır. Sülfolanmış MA-ST kopolimeri tek başına film haline getirilemediği için platinleme işlemleri iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak kopolimer doğrudan, ikinci yöntemde ise %10 PEG ile film haline getirilerek platinleme yapılmıştır.
Sülfolanmış olan maleik anhidrit-stiren kopolimeri kimyasal kaplama yöntemiyle platinlenerek iyonik polimer-metal kompoziti elde edilmiştir.
Hazırlanan İPMK'in karakterizasyonu FT-IR, XRF, TGA, DSC ve elementel analiz cihazları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca iletkenlik ölçümleri yapılmış ve elektriksel alandaki mekanik davranışları incelenmiştir. Uygulanan voltaj aralığında herhangi bir elektromekanik davranış gözlenememesine rağmen, elektriksel iletkenlik sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İyonik polimer-metal kompoziti, Platinleme, Elektromekanik davranış, Elektriksel iletkenlik

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Karbon Siyahı, Etilen-Propilen-Dien, Doğal Kauçuk Karışımlarının Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi

Filiz Özdin[1], Satılmış Basan[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

satilmisbasan@hitit.edu.tr

Özet

Polimerler uzun yıllar elektriksel açıdan yalıtkan malzemeler olarak kullanılmıştır. Polimerlerin de iletken karaktere sahip olabileceğinin anlaşılması üzerine bu konudaki bilimsel çalışmalar hız kazanmıştır. Elektriksel olarak yalıtkan bir polimer ile iletken dolgu malzemesinin karıştırılması yoluyla elde edilen iletken polimer kompozitler bu tür çalışmaların ilk örnekleridir. İletkenliği sağlayan dolgu malzemesi olarak; karbon siyahı, kısa grafit lifleri, metal kaplı cam lifler, metal tozları gibi malzemeler kullanılmaktadır. Son yıllarda iletken kompozitlerin yapımında iletken polimerler kullanılmasıyla uygulama alanları daha da genişlemiştir. Bu tür kompozitler süperiletken veya yarı iletken özellik sergileyebilmektedirler. İletken polimerler çok farklı alanlarda kullanılabilmektedir. Özellikle sensörler, antistatik kaplama ve ambalaj malzemeleri, bilgisayarlar için elektromanyetik koruyucular, ışık saçan diyotlar (LED, OLED), korozyon inhibitörleri, transistörler, fotovoltaik hücreler, cep telefonları ve mini formattaki elektronik ekranlar, radar algılama sistemleri, kalp pilleri, güneş ışığı paneli gibi malzemelerin yapımında yaygın olarak tercih edilmektedirler.

Bu çalışmada farklı oranlarda EPDM/NR karışımı yalıtkan elastomer içine 40 PHR oranında karbon siyahı Brabender Marka W50 EHT model bir karıştırıcıda karıştırılarak iletken elastomer kompozitler elde edilmiştir. Hazırlanan örneklerin dirençleri Fluke 289 Multimetre ile ölçülüp iletkenlik, özdirenç ve öziletkenlik değerleri hesaplanarak kıyaslanmış ayrıca EPDM ve NR karışımının sinerjik etkisi incelenmiştir.

%10 - %90 arasında değişen oranlarda EPDM içeren kompozit örnekleri hazırlanmış ancak %40, %50, %60 ve %70 oranlarındaki örneklerde başarılı bir şekilde direnç ölçümü yapılabilmiştir. %40'tan daha düşük %70'ten daha fazla EPDM içeren karışımlarda karışanlardan birisinin diğerine göre aşırı miktarda bulunması her iki kauçuğun hem faz olarak uyum sağlayamaması hem de karıştırma işleminin tam olarak gerçekleştirilememesi nedeniyle direnç ölçümü yapılamamıştır. Direnç ve özdirencin EPDM oranın artması ile birlikte hem zamanla hem de karışımdaki EPDM miktarı ile düştüğü, iletkenliğin ve öziletkenliğin ise arttığı görülmektedir. EPDM ile CB karıştırma işlemi yapılıp dairesel örnekler haline getirildikten sonra, elde edilen örnek şişerek yaklaşık bir gün sonra şeklini kaybettiği gözlenmiştir. CB/EPDM kompozitine NR katılması ile meydana gelen CB/EPDM/NR kompozit örneklerinde bu şişme ile şekil değiştirme olayı gözlenmemiştir. Bunun nedeni, eklenen NR zincirleri tarafından kompozit içindeki karbon tanelerinin EPDM zincirlerinin hareketliliği nedeniyle birbirinden uzaklaşmasını önlenmesi olabilir.

Anahtar Kelimeler: EPDM, Doğal kauçuk, Elektriksel iletkenlik, Sinerjik etki

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

PVDF/Baryum Titanat Nanokompozitler: Dielektrik ve Termal Özelliklerinin Geliştirilmesi

Elif Binici[1], Hande Çelebi[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

elifbinici@eskisehir.edu.tr

Özet

Polimer kompozitler kapasitörlerde, enerji depolama sistemlerinde ve hibrit elektrikli araçlar için güç kaynağı vb. uygulamalarında kullanımları ile son yıllarda dikkat çekmektedirler. Kapasitör uygulamalarında polimer esaslı kompozitler, seramik, mika, cam gibi malzemelere kıyasla daha hafif ve esnek olmalarından dolayı kapasitif bileşen olarak kullanılmaktadır.
Bu çalışmada, çözelti dökme yöntemi ile polimer nanokompozit filmler üretilmiştir. Polimer matris olarak tercih edilen polivinilidin florüre (PVDF); mekanik, dielektrik ve termal özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı derişimlerde nano boyutta seramik dolgu maddesi baryum titanat (BT) eklenmiştir. Hazırlanan filmler XRD (X-Işını Difraktometresi), FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi), DSC (Diferansiyel Taramalı Kalorimetre), TGA (Termogravimetrik Analiz) ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) yöntemleri kullanılarak karakterize edilmiştir. Ayrıca baryum titanat katkısının dielektrik sabiti ve dielektrik kayıp değerlerine etkisi incelenmiştir. FTIR spektrumlarında gözlemlenen yeni pik oluşumları ve değişiklikler, PVDF ile BT arasındaki etkileşimin varlığını göstermektedir. DSC analizi ile BT katkılı PVDF'in kristalizasyon kinetiği incelenmiş, soğutma döngüsünde ise kristallenme sıcaklığı gözlemlenmiştir. Saf PVDF'e ait kristallenme sıcaklığı 139°C iken BT'nin PVDF'e eklenmesiyle 147°C'lere kadar yükselmiştir. Dielektrik sabiti ve dielelektrik kayıp değerlerinin BT'nin eklenmesiyle arttığı görülmüştür. Saf PVDF için 1 khz'da dielektrik sabiti 9 iken hacimce % 30 BT eklenmesi ile bu değer 13'lere ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Polimer kompozit, PVDF, Baryum titanat, Dielektrik, Kristallenme kinetiği

Kaynak:

[1] Chen, Q., Yu, S., Sun, R., & Xie, S. (2013, August). Preparation and dielectric properties of BaTiO3@PANI filled PVDF composites. In 2013 14th International Conference on Electronic Packaging Technology (pp. 351-355). IEEE.

[2] Wang, H. Y., Zhang, X. T., Zha, J. W., You, Y. B., Yan, X. B., & Dang, Z. M. (2019). Barium titanate@ polyaniline core–shell semiconducting particles reinforced poly (vinylidene fluoride) flexible films with a percolation threshold and high dielectric constant. Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 30(4), 3325-3331.

[3] You, Y., Wang, Y., Tu, L., Tong, L., Wei, R., & Liu, X. (2018). Interface modulation of core-shell structured BaTiO3@ polyaniline for novel dielectric materials from its nanocomposite with polyarylene ether nitrile. Polymers, 10(12), 1378.

[4] Wang, Q., and Zhu, L. (2011). Polymer nanocomposites for electrical energy storage. Journal of Polymer Science: Polymer Physics, 49(20), 1421-1429

[5] Dang, Y. M., Zheng, M. S., and Zha, J. W. (2018). Improvements of dielectric properties and energy storage performances in BaTiO3/PVDF nanocomposites by employing a thermal treatment process. Journal of Advanced Dielectrics, 8(06), 1850043

[6] [6] Upadhyay, R. H., & Deshmukh, R. R. (2013). Investigation of dielectric properties of newly prepared β-phase polyvinylidene fluoride–barium titanate nanocomposite films. Journal of Electrostatics, 71(5), 945-950.

Eriyikten Lif Çekim Yöntemiyle Üretilen Oktavinil POSS Katkılı Polietilen Liflerin Mekanik, Isıl, Kristalografik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Ezgi Biçer[1], Güralp Özkoç[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

ezgibicer39@gmail.com

Özet

Polietilen (PE) lifleri, sahip oldukları yüksek mukavemet, yüksek kimyasal dayanım ve aleve dayanıklılık gibi üstün özellikleri sayesinde konvansiyonel liflerden ayrılarak öne çıkmaktadır. Bu özellikleri sayesinde balistik koruyucularda, spor malzemelerinde, denizcilikte, havacılıkta ve medikal malzemeler gibi daha birçok alanda geniş bir kullanıma sahiptir. Son zamanlarda, poli(hedral oligomerik silseskuiokzan) (POSS)'lar polimerlerin ısıl dayanımını arttırabilme ve mekanik özelliklerini iyileştirebilme potansiyeli sayesinde bir güçlendirici ajan olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, POSS nanotaneciklerinin çapraz bağlayıcı ajan, uyumlaştırıcı, viskozite düzenleyici ve alev geciktirici olarak kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada, farklı konsantrasyonlarda oktavinil POSS (OvPOSS)'un, PE liflerin ısıl, mekanik ve morfolojik özelliklerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında OvPOSS yükleme oranı 2, 4, 6 ve 8 phr olarak ele alınmıştır. PE/OvPOSS, 145 °C'de Xplore model bir laboratuvar ölçekli çift vidalı ekstrüderde harmanlanarak, Xplore model laboratuvar ölçekli elyaf çekme sistemi ile lif haline getirilmiştir. Elde edilen örneklerin mekanik özellikleri çekme testi ile, ısıl özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ile, ısıl kararlılıkları termogravimetrik analiz (TGA) ile, kristalografik yapıları X ışını difraktometresi (XRD) ile, morfolojik özellikleri ise polarize optik mikroskop (POM), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve atomik kuvvet mikroskobu (AFM) ile incelenmiştir. En yüksek mekanik özellikler 4 phr OvPOSS içeren liflerde elde edilmiştir. Bununla birlikte, OvPOSS miktarı arttıkça liflerin kopma dayanımı ve kopmadaki yüzde uzama değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. TGA analiz sonuçları, OvPOSS ilavesi arttıkça liflerin bozunmaya daha düşük sıcaklıklarda başladığını göstermiştir. Morfolojik analizlerden, OvPOSS miktarının artmasına bağlı olarak lif çaplarının arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Polietilen lif, OvPOSS, Mekanik özellikler, Morfolojik özellikler

Lldpe/Ovposs/Taic ve Lldpe/Ovposs/Pegdma Kompozitlerinin Mekanik, Isıl, Reolojik ve Şekil Hafıza Özellikleri

Gülşen Kurt Demir[1], Ezgi Biçer[1], Mehmet Kodal[1], Güralp Özkoç[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

gulsenkurrt@gmail.com

Özet

Şekil hafızalı polimerler, deforme edildikleri geçici şekilden, dışarıdan uygulanan ve şekil değişimini tetikleyen bir dış uyarıcı yardımıyla kalıcı yani orijinal şekillerine dönebilen, bir diğer ifade ile ilk şeklini hatırlayabilen akıllı malzemelerdir. Polietilen (PE), çapraz bağlandığında şekil hafıza özelliği gösterebilen bir polimerdir. Çapraz bağlı PE, kalıcı şeklinden programlanmış şekline geçmek için sıcaklık ile tetiklenebilir. Literatürde, çapraz bağlı PE'nin şekil hafıza özelliklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde çeşitli nanokatkıların kullanıldığı görülmektedir. Son zamanlarda, polimerlerin ısıl kararlılığını, termo-mekanik ve akış özelliklerini ve kristallenme davranışlarını iyileştirebilme potansiyelleri nedeniyle poli(hedral oligomerik silseskuiokzan) (POSS) nanotanecikleri sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, di tert-bütil kümil peroksit (PRX) ile çapraz bağlanmış lineer düşük yoğunluklu polietilen (LLDPE) örneklerinde koajan olarak oktavinil POSS (OvPOSS) kullanılmıştır. Ayrıca, rijit koajan olarak triallil izosiyanürat (TAIC) ve esnek koajan olarak poli(etilen glikol) dimetakrilat (PEGDMA) kullanılarak da çapraz bağlı LLDPE örnekleri hazırlanmış, şekil hafıza davranışları ve fiziksel özellikleri OvPOSS içeren örneklerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, OvPOSS ile TAIC ve OvPOSS ile PEGDMA birlikte kullanılarak koajanlar arasında sinerjistik bir etkileşim olup olmadığı da araştırılmıştır. LLDPE/OvPOSS/TAIC/PRX ve LLDPE/OvPOSS/PEGDMA/PRX kompozitleri eriyik harmanlama yöntemi ile hazırlandıktan sonra çapraz bağlama işlemi sıcak preste gerçekleştirilmiştir. Kompozitlerin reolojik özellikleri reometre, ısıl özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC), mekanik özellikleri çekme testleri, yapısal özellikleri Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Şekil hafıza davranışları ise şekil hafıza testleri gerçekleştirilerek belirlenmiştir. Reoloji test sonuçları, LLDPE'nin çapraz bağ yoğunluğu, kompleks viskozite ve depo modülünün koajanlar birlikte kullanıldığında daha yüksek değerler sergilediğini göstermiştir. Ayrıca, OvPOSS ile TAIC ve PEGDMA koajanları arasında sinerjistik bir etkinin oluştuğu gözlenmiştir. Şekil hafıza test sonuçlarından, çapraz bağ yoğunluğu arttıkça şekil geri dönme oranlarının arttığı tespit edilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 116M981 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: LLDPE, POSS, Koajan, Reolojik özellikler, Şekil hafıza özellikleri

Epoksi-Üretan Hibrit Modifiyeli Alkid Reçine Üretimi ve Karakterizasyonu

Şenol Demir[1], Ayşe Aytaç[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi Bölümü, Kocaeli*

senol01083@gmail.com

Özet

Metallerin korozyondan korunmasında polimerik kaplamalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan kaplamalar, epoksi, poliüretan modifiye epoksi, epoksi/alkid karışımı ve üretan modifiye alkid şeklinde sıralanabilir [1-2]. Epoksi modifiyeli ve üretan modifiyeli alkid reçine türlerinin birbirine göre üstünlükleri ve eksiklikleri bulunmaktadır. Epoksi modifiyeli alkid reçinelerin kimyasal dirençleri ve alifatik çözücüler ile uyumu, üretan modifiyeli reçinelere kıyasla daha üstünken, epoksi fonksiyonlu ürünler daha yüksek maliyete sahiptir. Buna karşın esneklik, ısı direnci, renk (görünüm) koruma ve yapısal bozulma direnci üretan bazlı alkid reçinelerde öne çıkan özelliklerdir. Bu çalışmada üretilen modifiye alkid reçine, üretan ve epoksi fonksiyonel grup içeren hibrit bir reçine türüdür. Böylece epoksi ve üretan gruplarının üstünlükleri bir araya toplanarak, eksikliklerinin ise hibrit yapıda giderilmesine çalışılmıştır. Çalışma kapsamında, epoksi ve üretan hibrit modifiyeli alkid reçinelerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. İki farklı yağ asidi ile (ayçiçek yağ asidi- uzun yağlı yağ asidi (TOFA)), iki farklı bisfenol A bazlı epoksi reçinenin esterifikasyon tepkimesi sonucu elde edilen epoksi ester reçinelerin, hidroksi grupları ile izosiyanatların (Toluen diizosiyanat (TDI), İzoforon diizosiyanat (IPDI)) tepkimesinden faydalanılarak hibrit alkid reçineleri üretilmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen deneysel geliştirme süreçlerindeki polimerizasyon tepkimeleri genel olarak esterleşme mekanizması üzerinden yürütülmüştür. Öncelikle epoksi ester reçine üretimi yapılmış, sonrasında toplam katı miktarı üzerinden üç farklı oranda (%3, %5 ve %7) aromatik ve alifatik izosiyanatlar ile modifikasyon yapılarak reçine üretimi sonlandırılmıştır. Üretilen reçineler diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC), termogravimetrik analizi (TGA) ve fouirer transform infrared spektrofotometre (FTIR) ile karakterize edilmiştir. Daha sonra üretilen reçineler ile vernik ve boya hazırlanarak gerekli testler (kuruma, sertlik, parlaklık, yapışma, korozyon direnci, kimyasal direnç, asit değeri, viskozite, renk) yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda en iyi yağ asidi–epoksi reçine bileşimi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit reçine, Epoksi, Üretan

Kaynak:

[1] K. Wazarkar, M. Kathalewar, A. Sabnis, Development of epoxy-urethane hybrid coatings via non-isocyanate route, European Polymer Journal 84 (2016) 812–827

[2] J. S. Linga, I. A. Mohammedb, A. Ghazalia, M. Khairuddeanca, Novel poly(alkyd-urethane)s from vegetable oils: Synthesis and properties, Industrial Crops and Products 52 (2014) 74– 84

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poli Akrilamit ve Poli Vinil Alkol Bazlı Üç Ağ Yapılı Hidrojeller İle Kontrollü İlaç Salımı

Emel Tamahkar Irmak[1]

[1]*Bursa Teknik Üniversitesi, Biyomühendislik, Bursa*

emel.irmak@btu.edu.tr

Özet

Hidrojeller, üç boyutlu yapılarını korurken büyük miktarda suyu emen ve tutan üç boyutlu hidrofilik polimer ağlarından oluşan malzemelerdir. Son yıllarda hidrojeller, esneklik, biyouyumluluk ve yüksek gözeneklilik gibi üstün özellikleri nedeniyle kontrollü ilaç salım gibi pek çok biyomedikal uygulamada büyük ilgi görmüştür. Jelatin (Gel) ve Agar (Ag) yüksek suda çözünürlük, biyobozunurluk, biyouyumluluk gibi üstün özellikleri ile ilaç taşıyıcı sistem olarak sıklıkla kullanılan doğal polimerlerdendir. Ancak jelatin ve agarın düşük mekaniksel dayanımı nedeniyle uygulanabilirliği sınırlanmaktadır. Jelatin ve agarın sentetik polimerler ile iç içe geçmiş ağ yapılı hidrojellerinin hazırlanması bu sınırlamaları ortadan kaldırmak için kullanılan etkili yöntemlerden biridir.
Bu çalışmada, jelatin, agar, poli vinil alkol (PVA) ve poli akrilamit (PAAm) ile üç ağ yapılı (TN; triple network) hidrojeller hazırlanmıştır. PAAm ve PVA bazlı TN hidrojeller sırasıyla kopolimerizasyon, soğutma ve dondurma-tavlama işlemleri ile sentezlenmiştir. İlk hidrojel grubundaki örnekler için sırasıyla birinci ağ yapısı PAAm'in polimerizasyonu, ikinci ağ yapısı Gel'in soğutma ile jelleşmesi ve üçüncü ağ yapısı ise PVA'nın dondurma-tavlama işlemiyle fiziksel çapraz bağlanması yoluyla hazırlanmıştır. İkinci hidrojel grubundaki örnekler ise aynı işlemler uygulanarak ve jelatin yerine agarın kullanılması ile sentezlenmiştir. Hazırlanan TN hidrojellerin karakterizasyon çalışmaları FTIR-ATR ve SEM ölçümleri ile yapılmıştır. Farklı jelatin ve agar miktarlarının denge şişme derecesine olan etkisi incelenmiş ve şişme kinetik parametreleri araştırılmıştır. TN hidrojellerden in-vitro ampisilin salımı gerçekleştirilmiş ve salım kinetiği incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üç ağ yapılı hidrojeller, Poli akrilamit, Poli vinil alkol, Şişme, İlaç salımı

Kaynak:

[1] R. Wang, N. Li, B. Jiang, Facile preparation of agar/polyvinyl alcohol-based triple-network composite hydrogels with excellent mechanical performances, Col. Surf. A 615 (2021) 126270.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poli(pirol-ko-o-amino Fenol)/kitosan Kompozitinin Kimyasal Sentezi

Süleyman Yalçınkaya[1], Şirin Duran[1]

[1]*Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Kimya Bölümü, Hatay*

duran.sirin1984@gmail.com

Özet

İletken Polimerler, elektronların polimerin zincirleri arasında ve içinde aktarılabildiği, elektrik uyarıcısının mükemmel bir şekilde kontrolünü sağlayan, çok iyi bir elektrik iletkenliğe, optik özelliklere sahip malzemelerdir. İletken polimerlerin; elektrik iletimi ve aktarımı malzemelerinde, pillerde, sensör uygulamalarında, korozyonu önlemeye yönelik, kapasitör ve diot olarak mikromakinalarda, elektrolüminisans cihazlarında, elektrik devrelerinde resistör olarak, elektromanyetik cihazlarda, elektromanyetik girişim kalkanlarının kaplanmasında, yapay kas sistemlerinde ve buna benzer bir sürü alanda geniş bir yelpazede kullanım alanı bulunmaktadır [1-3]. İletken polimerler iyi elektriksel ve optik özellikler göstermelerine rağmen bazı uygulamalarda önem arz eden;çözünürlükleri, termal kararlılıkları ve mekanik dayanımları gibi özellikleri yetersiz kalabilmektedir. Kopolimerizasyon ve kompozit hazırlama, uygulamaya yönelik polimer özelliklerinde sistematik değişiklikler yapmak için kullanılan uygun yöntemleridir. Kompozitler kopolimerlere göre daha iyi performansa sahiptir [4]. Son yıllarda iletken polimerlerin özelliklerini iyileştirmede ve biyo uyumluluk kazandırmak amacı ile iletken polimer/biyopolimerkompozit sentezi ile ilgili yoğun bir şekilde çalışmalar yapılmaktadır [5]. Kitosan bu alanda en çok tercih edilen biyopolimerler arasında yer almaktadır. Kitinin N-deasetilasyonu ile elde edilen β-4,4-bağlı glukozaminden oluşan doğal bir polisakkarittir. Kimyasal yolla mekanik özellikleri yüksek bir film oluşturabilir. Son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalar iletken polimer/kitosan kompozit filmlerinin iletken polimer filmlerinden daha yüksek termal kararlılığa ve mekanik dayanıma sahip olduğunu göstermiştir [6]. Bu çalışmada; poli(pirol-ko-o-aminofenol)/kitosan kompozit kimyasal yöntemle toz şeklinde sentezlendi. Yükseltgeyici olarak amonyum persulfat kullanıldı. Sentez % 2' lik asetik asit çözeltisi içerisinde 0,1 g kitosan çözülerek ve daha sonra monomer olarak 0,05 M pirol ve 0,05 M o-aminofenol eklenerek hazırlanan çözelti ortamında gerçekleştiridi. Sentez sırasında kitosan ve monomer karışımı içeren çözelti ortamına 1 M HCl çözeltisinde hazırlanan Amonyum persulfat damla damla eklendi. Oluşan kompozit örneği çözelti ortamından süzülerek alındı ve bir kaç defa saf su ile yıkanarak 50-60 °C' de kurutuldu. Kompozitin karakterizasyonu FT-IR, ^{1}H-NMR, DSC, SEM görüntüleri ve dönüşümlü voltametri (CV) kullanılarak gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, aminofenol,pirol.

Kaynak:

[1] Chen, C., Sun, C., Gao, Y., ElectrochemicaActa, 54 (2009)2575-2580.
[2] Bereket, G., Duran, B.,Progress in Organic Coatings, 64 (2009) 57-66.
[3] Balint, R.,Cassidy, N. J., &Cartmell, S. H.,Acta bio materialia, 10 (2014) 2341-2353.
[4] Mazumdar, S.K., Composites Manufacturing: Materials, Product, and Process Engineering.(2002) 4-5s New York.
[5] Yalçınkaya, S., Demetgül, C., Timur, M., Çolak, N.,Carbohydrate Polymers,79 (2010)908-913.
[6] Yalçınkaya S., Progress in OrganicCoatings,76 (2013) 181-187.

Poli(stiren-ko-vinilbenzil Klorür) Temelli Anyon Değiştirici Membran Sentezi

Hacer Merve Durul[1], Züleyha Saraç[1], Ferda Hacıvelioğlu[2], Çiğdem Taşdelen Yücedağ[1]

[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[2]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kocaeli*

zsarac@gtu.edu.tr

Özet

Temiz ve yenilenebilir elektrik enerjisi elde etmeye olanak sağlayan alkali yakıt hücreleri hem akademi hem de endüstrideki araştırmacıların büyük ilgisini çekmektedir. Anyon değiştirici membran yakıt hücreleri (ADMYH), değerli metal katalizör gerektirmemesi, alkali ortamda daha hızlı oksijen indirgeme kinetiği, elektrot bozunmasının daha az oluşu ve daha düşük yakıt geçişi gibi üstün özellikleri nedeniyle diğer yakıt hücreleri arasında daha fazla ilgi çekmektedir [1]. Anyon değiştirici membran (ADM), ADMYH'lerin temel bileşenlerinden biridir. İdeal bir ADM, yüksek hidroksit iletkenliği, yüksek termal kararlılık, kimyasal kararlılık ve alkali ortamda yüksek sıcaklıklarda mekanik dayanım özelliklerine sahip olmalıdır. Bu çalışmada, membran hammaddesi olarak kullanılan polimer, stiren (St) ve vinilbenzil klorürün (VBK) 2,2′-azobisizobütironitril (AIBN) başlatıcısı varlığında serbest radikal kopolimerizasyonu ile sentezlenmiştir. ADM'lerin iyonik iletkenlik değerleri ve mekanik kararlılıkları arasında ters orantılı bir ilişki vardır. İletkenlik ile mekanik dayanıklılık arasındaki bu ters orantı nedeniyle, iletken grupların membran üzerindeki yoğunluğunun mekanik bütünlüğü bozmayacak şekilde ayarlanması büyük önem taşımaktadır. Sentezlenen poli (stiren-ko-vinil benzil klorür) [p(St-ko-VBK)] kopolimerlerinin kimyasal kararlılığını ve mekanik dayanımını artırmak için çapraz bağlayıcı ajan olarak dietilen glikol (DEG) kullanılmıştır. Kopolimer sentezinde St:VBK mol oranı 3:1 olarak sabit tutularak polimerizasyon reaksiyonu 90°C'de AIBN başlatıcısı varlığında 24 sa. boyunca sürdürülmüştür. Elde edilen kopolimerler trietilamin (TEA) kuaternizasyon ajanı kullanılarak iletken hale getirilmiştir. DEG ile çapraz bağlanmış p(St-ko-VBK) (DEG-p(St-koVBK)) anyon değiştirici membranın alkali ortam kararlılığı 1 mol L-1 KOH çözeltisine daldırılarak oda sıcaklığında incelenmiştir. DEG-p(St-koVBK) membranı 720 sa. boyunca mekanik dayanımını ve yapısal bütünlüğünü koruyarak alkali ortamda yüksek kararlılık göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Anyon değiştirici membran, Polimer elektrolit, Alkali kararlılığı, İyonik iletkenlik

Kaynak:

[1] Ye, N., Xu, Y., Zhang, D., Yang, Y., Yang, J., & He, R. (2018). High alkaline resistance of benzyl-triethylammonium functionalized anion exchange membranes with different pendants. European Polymer Journal, 101, 83-89.

Enerji Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 9

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Lityum İyon Pili İçin Pil Potansiyeli ve Ortam Sıcaklığının Lityum İyonlarının Elektrot İçerisindeki Difüzyon Davranışına Etkisi

Uğur Moralı[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*

umorali@ogu.edu.tr

Özet

Lityum-iyon piller günümüzde dizüstü bilgisayarlar ve telefonlar gibi taşınabilir elektronik aletlerde, elektrikli arabalar ve elektrikli hava taşıtları gibi ulaşım araçlarında kullanım alanına sahiptirler. Gelecekte hayatımızda daha fazla yere sahip olabileceği düşünülen bu enerji depolama aygıtlarının incelenmesi ve geliştirilmesi büyük bir öneme sahiptir. Diğer taraftan artan küresel iklim değişikliklerinin etkileri dikkate alındığında lityum-iyon pillerin temiz enerji sağlama noktasında oldukça önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında bu çalışmada ticari olarak temin edilebilen bir 2032 lityum-iyon pili için farklı potansiyel (3,85 V, 4,00 V ve 4,20 V) ve farklı ortam sıcaklıklarında (20 °C, 30 °C ve 40°C) lityum iyonunun elektrot içerisindeki difüzyon davranışı elektrokimyasal empedans spektroskopisi ile incelenmiştir. Kullanılan elektrokimyasal empedans spektroskopisi analiz sırasında ve sonrasında lityum iyon pile hiçbir zarar vermemekte olup pil ile ilgili olarak oldukça ayrıntılı bilgiler edinilmesine olanak tanımaktadır [1]. Lityum iyon pilin elektrokimyasal empedans spektroskopisi analizi 100 kHz ile 10 mHz frekans aralığında açık devre potansiyeline göre 1 mV'luk potansiyel değişimi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Lityum iyonlarının Fick'in II. Yasasına göre elektrot içerisindeki difüzyon davranışına en yakın davranışı sergilediği şartlar, 4,00 V pil potansiyeli ve 30 °C ortam sıcaklığı olarak elde edilmiştir. Ayrıca sonuçların istatistiksel ortogonal dizilişe göre analiz edilmesi ile pil potansiyelinin ve ortam sıcaklığının lityum iyonlarının elektrot içerisindeki davranışı üzerindeki etkileri belirlenmiştir. İstatistiksel olarak elde edilen sonuçlar, pil potansiyelinin ortam sıcaklığına göre lityum iyonlarının elektrot içerisindeki hareketini 10 kat daha fazla etkilediğini göstermiştir. Diğer taraftan gerçekleştirilen varyans analizi ile pil potansiyeli için 0,038 olarak elde edilen P-değeri, pil potansiyeli ile lityum iyonlarının elektrot içerisindeki hareketi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte pil potansiyeli sabit iken ortam sıcaklığında meydana gelen bir birimlik artış lityum iyonlarının difüzyon davranışında 0,06 birimlik bir değişime neden olurken ortam sıcaklığı sabit iken pil potansiyelinde meydana gelen bir birimlik artışın -9,8243 birimlik bir değişime neden olduğu gösterilmiştir. Lityum iyonlarının elektrot içerisindeki davranışının kontrol edilmesinde pil potansiyelinin ortam sıcaklığına göre çok daha büyük bir öneme sahip olduğu ve bu anlamda pil potansiyelindeki değişikliklere dikkat edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lityum iyon piller, Elektrokiyasal empedans spektroskopisi, Potansiyel, Ortam sıcaklığı

Kaynak:

[1] Erol, S., & Orazem, M. E. (2015). The influence of anomalous diffusion on the impedance response of LiCoO2|C batteries. Journal of Power Sources, 293, 57-64.

2D Metal Carbides and Nitrides (MXenes) For Energy Storage Application

Muslum Demir[1]

[1]*Osmaniye Korkut Ata Universitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Osmaniye*

demirm@alumni.vcu.edu

Özet

The new family of 2D transition metal carbides, carbonitrides and nitrides (collectively named as MXenes) has extended rapidly in the past several years after the discovery of Ti2C. The materials have unique properties including surface terminations, such as hydroxyl, oxygen or fluorine, which inform hydrophilicity to their surfaces. Since 2011, more than 22 different MXenes have been synthesized by selective etching of many atomic layers from their layered precursors MAX phases. The availability of solid solutions, the control of surface terminations and a recent discovery of multi-transition-metal layered MXenes suggest the potential for synthesis of certain new structures. The adaptable chemistry of MXenes leads the tuning of properties for applications including energy storage technology, hydrogen storage technology, adsorptive environmental application, electromagnetic interference shielding, water treatment, gas- and biosensors, and chemical catalysis. In this talk, we present the synthesis, structure and physical and chemical properties of MXenes. Additionally, energy storage applications including Li-ion batteries, supercapacitors and an outlook for future research will be given.

Anahtar Kelimeler: Mxene, Supercapacitor, Li-ion batteries

Kaynak:

[1] Rosati, R.; Perea-Causin, R.; Brem, S.; Malic, E., Negative effective excitonic diffusion in monolayer transition metal dichalcogenides. Nanoscale 2020, 12 (1), 356-363

[2] Alhabeb, M.; Maleski, K.; Anasori, B.; Lelyukh, P.; Clark, L.; Sin, S.; Gogotsi, Y., Guidelines for Synthesis and Processing of Two-Dimensional Titanium Carbide (Ti3C2TX MXene). Chemistry of Materials 2017, 29 (18), 7633-7644.

[3] Ding, J.; Hu, W. B.; Paek, E.; Mitlin, D., Review of Hybrid Ion Capacitors: From Aqueous to Lithium to Sodium. Chemical Reviews 2018, 118 (14), 6457-6498.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Şeftali Çekirdeğinin Piroliz Karakteristiğinin İncelenmesi: Isıtma Hızının ve Mikrodalga İle Kurutmanın Etkileri

Fatma Açacak[1], Korkut Açıkalın[2], Gözde Gözke[3]

[1]*Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yalova*

[2]*Yalova Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Yalova*

[3]*Yalova Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Yalova*

fatmaacacak@gmail.com

Özet

Meyve suyu endüstrisinin önemli atıklarından birisi olan şeftali çekirdeği, genellikle enerji üretmek amacıyla yakılmakta ve böylelikle üretim tesisinin ekonomisine katkı sağlanmaktadır. Ancak, şeftali çekirdeğinin yapısında bulunan zararlı bileşenlerin, yakma işlemini insan sağlığı ve çevre açısından tehlikeli kıldığı bilinen bir gerçektir. Bu nedenle, belirtilen problemlere yol açmayan daha verimli ve etkin alternatif yollarla değerlendirilmeleri önemli bir gerekliliktir. Bu bağlamda, bir termokimyasal dönüşüm prosesi olan ve sunduğu birçok avantaj ile dönüşüm prosesleri arasında oldukça yoğun ilgi gören piroliz prosesi, biyokütle atık maddeler olan şeftali çekirdeklerinin değerli yakıt ve/veya kimyasallara dönüştürülmesi amacıyla kullanılması için en uygun alternatifler arasında yer almaktadır.
Bu çalışma, ısıtma hızının ve mikrodalga ile kurutmanın şeftali çekirdeğinin piroliz karakteristiği üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda, geleneksel olarak etüvde kurutulmuş şeftali çekirdekleri ile farklı güç ve sürelerde mikrodalga yöntemiyle kurutulmuş şeftali çekirdeklerinin izotermal olmayan termogravimetrik analizleri, azot gazı varlığında 10, 20 ve 40°C/dk ısıtma hızları kullanılarak ortam sıcaklığından 800°C'ye kadar sürdürülmüştür. Termogravimetrik analiz sonuçları, iki farklı şekilde kurutulan şeftali çekirdeği piroliz prosesinin de dört basamakta gerçekleştiğini göstermiştir. Birinci basamağın nem ve düşük molekül ağırlıklı bileşenlerin uzaklaştırılmasından, ikinci basamağın hemiselüloz ve selülozun ısıl bozunmasından, üçüncü basamağın selülozun ısıl bozunmasından ve dördüncü basamağın ise ligninin ısıl bozunmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü basamaklar kaydedilen yüksek kütle kaybı ve kütle kaybı hızları nedeniyle aktif piroliz basamakları, dördüncü basamak ise gözlenen düşük kütle kaybı hızı nedeniyle pasif piroliz basamağıdır. Isıtma hızındaki artış ile aktif piroliz basamaklarının karakteristik sıcaklık değerlerinin daha yüksek değerlere kaydığı; mikrodalga ile ön kurutma işleminin ise çalışan güç ve sürelerde aktif piroliz basamaklarının karakteristik sıcaklık değerlerinde belirgin bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeftali çekirdeği, Piroliz karakteristiği, Mikrodalga ile kurutma, Isıtma hızı

Nişasta İçerikli Ham Maddelerden İki Adımlı Fermantasyon Yoluyla Biyobütanol Üretimi İçin Endüstriyel Boyutta Tesis Tasarımı ve Ekonomik Analizi

Abdullah Bilal Öztürk[1], Fatma Jale Gülen[1], Tülin Arasoğlu[2]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[2]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Ve Genetik Bölümü, İstanbul*

bozturk@yildiz.edu.tr

Özet

Gelişen teknoloji ile enerji talebinin artması ve geleneksel yenilenmeyen enerji kaynaklardaki tükenme risklerinin yanı sıra, sera gazı salınımları ile oluşan küresel ısınma yenilenebilir enerjiye talebi arttırmakta ve bu alandaki çalışmalar hız kazanmaktadır. Birleşmiş Milletlerin 2050 yılı için net sıfır karbon salınımı hedefleri doğrultusunda yürütülen çalışmalarda birçok biyoyakıt üretimi gerçekleşmektedir [1]. En yaygın şekilde kullanılan biyoyakıtın biyoetanol olmasına karşılık biyobütanol sahip olduğu fiziksel ve yanma özellikleri sayesinde etanole karşı üstünlük sağlamaktadır [2]. Biyobütanol fermentatif *Clostridium* türleri tarafından anaerobik bir fermantasyon yöntemi olarak bilinen aseton-bütanol-etanol (ABE) fermantasyonu ile selülozik, nişasta ya da şeker içerikli ham maddelerden üretilmektedir. Diğer alkol bazlı biyoyakıtlara kıyasla sahip olduğu yüksek enerji içeriği, benzine yakın oktan sayısı, düşük korozif özellik ve mevcut içten yanmalı motorlarda herhangi bir değişim gereksinimi olmadan daha yüksek fraksiyonlarda benzinle karıştırılabilmesi ya da doğrudan kullanılabilmesi özellikleri sayesinde biyobütanol, benzin için en umut verici alternatif biyoyakıt olarak kabul edilmektedir. ABE fermantasyonunda kullanılan ham madde türüne göre ihtiyaç duyulan ön işlem değişkenlik gösterirken, nişasta bazlı ham maddelerde *Clostridium* 'un amilaz aktivitesi nişastanın parçalanmasını istenilen seviyelere getirememesi sebebiyle enzimatik ön işlem uygulanmaktadır. Bu da prosese ek maliyetler getirmektedir [3]. Bahsedilen proses kısıtlarına dayanarak, bu çalışmada nişasta bazlı ham maddelerden olan ve yaygın şekilde bulunan atık pirinçten biyobütanol üretimi için katı-hal fermantasyonu ve ABE fermantasyonundan oluşan iki adımlı fermantasyon sistemi tasarlanmış ve endüstriyel boyutta yıllık 60 bin ton bütanol üretimi için simülasyon SuperPro Designer'da gerçekleştirilmiştir. Uygulanan çeşitli tasarruf yöntemleri ile bütanol birim maliyeti hesaplanarak literatürdeki sonuçlar ile kıyaslanmıştır. Son olarak, elde edilen yatırım maliyeti ve yıllık nakit akışları ile net bugünkü değer, prosesin geri ödeme süresi, iç karlılık oranı gibi bir işletmenin karlılık analizi için gerekli temel ekonomik kavramlar hesaplanmıştır. Sonuçlar, endüstriyel ölçekte iki adımlı bir fermantasyon tesisinin nişasta bazlı atıkların bütanol üretiminde verimli bir şekilde değerlendirilmesi için umut verici bir yaklaşım olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyobütanol, Katı-hal fermantasyonu, ABE fermantasyonu, Tekno-ekonomik analiz

Kaynak:

[1] F. Schreyer, G. Luderer, R. Rodrigues, R.C. Pietzcker, L. Baumstark, M. Sugiyama, R.J. Brecha, F. Ueckerdt, Common but differentiated leadership: strategies and challenges for carbon neutrality by 2050 across industrialized economies, Environ. Res. Lett. 15 (2020) 114016

[2] P. Dürre, Biobutanol: an attractive biofuel, Biotech. J.: Healthc. Nutr. Technol. 12 (2007) 1525-1534

[3] M. Kumar, Y. Goyal, A. Sarkar, K. Gayen, Comparative economic assessment of ABE fermentation based on cellulosic and non-cellulosic feedstocks, Appl. Energy. 93 (2012) 193-204

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yeni Nesil Yüksek Yoğunluklu Enerjik Bileşiklerin Sentezi ve Patlama Özelliklerinin Teorik Olarak İncelenmesi

Vahide Selen Yaman[1], Zuhal Gerçek[2], Hakan Kayı[3], Nesrin Ekinci Machin[1], Şeniz Özalp Yaman[1]

[1]*Atılım Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Kimya Bölümü, Zonguldak*

[3]*Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

selen.unver@atilim.edu.tr

Özet

Çeşitli yapılarda üretilen enrjik malzemeler, hem patlayıcı olarak askeri alanda hem de itici güç ve piroteknik olarak sivil alanda farklı uygulamalara sahiptir. Ancak bu malzemelerin çevre ve sağlık üzerindeki olumsuz etkileri; ışık ve sürtünmeye karşı yüksek hassasiyetleri nedeniyle çevre dostu, toksik metal içermeyen ve taşınabilir alternatifleri ile değiştirilmesi önem arz etmektedir [1-3]. Günümüzde de yeşil enerjik malzemeler olarak bilinen toksik metal içermeyen moleküller bulma konusunda araştırmalar hızla devam etmektedir. Bu çalışmada, var olan enerjik malzemelere alternatif oluşturabilmek amacıyla 5-(kloro(nitro)metil)-4-nitro-1H-imidazol (1) ve amonyum tuzu (2) sentezlenerek çeşitli spektroskopik tekniklerle (NMR, UV-Vis, FTIR, kütle spektrumu) karakterize edilmiştir. Ayrıca elde edilen enerjik bileşiklerin termal kararlılıklarını ve kinetik parametrelerini değerlendirebilmek için termo-gravimetrik ve diferansiyel termal analiz (TGA-DSC) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bileşiklerin patlayıcı özellikleri, Gaussian09 yazılım paketi ile B3LYP / Def2TZVP'den elde edilen DFT verileri kullanılarak belirlenmiştir [4,5]. Elde edilen sonuçlar her iki molekülün de 800 °C civarında yüksek bir ekzotermik tepkimeye sahip olduğunu göstermiştir. Kurşun stifnatın referans olarak alındığı DFT hesaplamalarına göre patlama hızı ve patlama basıncı değerleri göz önüne alındığında, yeni sentezlenen 5-(kloro(nitro)metil)-4-nitro-1H-imidazol ve amonyum tuzunun umut verici bir patlayıcı performansı gösterdiği sonucuna varılmıştır [6].

Anahtar Kelimeler: Yüksek yoğunluklu enerjik bileşikler, Yeşil enerjik malzemeler, DFT hesaplamaları

Kaynak:

[1] G. Steinhauser and T. M. Klapotke, Angew. Chem., Int. Ed., 2008, 47, 3330–3347.

[2] D. E. Chavez, M. A. Hiskey, D. L. Naud and D. Parrish, Angew. Chem., Int. Ed., 2008, 47, 8307–8309.

[3] G.O Reddy, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, 1992, 172, 41-248.

[4] A.D. Becke AD (1988) Phys. Rev. A, 1988,38, 3098–3100.

[5] F. Weigend, Phys. Chem., 2006, 8, 1057–1065.

[6] M. H.V Huynh, M. A. Hiskey, T. J. Meyer, M. Wetzler, Proc. Natl. Acad. Sci., 2006, 103, 5409–5412.

Paladyum Temelli Hidrojen Peroksit Yakıt Hücreleri

Burak Yapıcı[1], Özlem Gökdoğan Şahin[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

burakyapici91@hotmail.com

Özet

Fosil yakıtların dünya çapında yaygın kullanımı; karbondioksit (CO_2) salınımı yüzünden meydana gelen sera etkisi gibi onarılması güç çevresel ve iklimsel problemlere neden olmaktadır. Petrol temelli yakıtların taşıt emisyon gazlarında sadece CO_2 değil; aynı zamanda azot oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x) ve partikül madde gibi zararlı kimyasalların salınımını da yapmaktadırlar [1]. Küresel ısınmanın önüne geçmek, sonraki nesillere daha yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevre bırakmak için çeşitli kirletici gaz salınımı azaltıcı yöntemler; daha önemlisi yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları kullanımı zaruri hale gelmektedir. Bu sebeple, çevreye olan zararı minimum düzeye indirmek için son yıllarda yakıt olarak hidrojenin kullanımı üzerine çalışmalar yapılmakta ve bu amaçla yakıt hücre sistemleri kullanılmaktadır. Yakıt hücresi, bir yakıtın bünyesinde barındırdığı kimyasal enerjiyi kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştüren elektrokimyasal cihazdır [2]. Hidrojen, yenilenebilir enerji kaynağı olarak, önemli ve gelecek vadeden bir yakıt kaynağıdır. Uzun vadede sera gazlarını ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltabilecek temiz bir enerji kaynağıdır; fakat hidrojenin üretilmesi, depolanması ve taşınmasında bazı zorluklar mevcuttur. Hidrojen peroksit (H_2O_2) birçok kimyasalı atık olarak sadece su üreterek yükseltgeyebildiği için araştırmacıların ilgisini çekmektedir. H_2O_2'in yakıt hücrelerinde elektrik üretimi için petrol ve hidrojene ideal bir alternatif olabileceği düşünülmektedir [3,4].

Bu çalışmada; hidrojen peroksit (H_2O_2) yakıt hücrelerinde kullanılmak üzere $NaBH_4$ indirgeme yöntemi ile paladyum temelli karbon nanotüp (CNT) destekli bimetalik katalizörler sentezlenmiştir. Katalizörlerin elektrokimyasal karakterizasyonu yapılmış ve H_2O_2 indirgenme reaksiyonu için elektrokatalitik aktiviteleri incelenmiştir. Katalizörlerin elektrokimyasal aktiviteleri dönüşümlü voltametri, kronoamperometri ve impedans spektroskopisi yöntemleri ile incelenmiştir. CoPd/CNT katalizörü H_2O_2 elektroindirgenme reaksiyonu için daha yüksek aktivite göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bimetalik katalizörler, Elektroindirgenme, Hidrojen peroksit, Paladyum, Yakıt hücreleri

Kaynak:

[1] Y. Yamada, Y. Fukunishi, S. Yamazaki, S. Fukuzumi, Hydrogen peroxide as sustainable fuel: electrocatalysts for production with a solar cell and decomposition with a fuel cell, Chemical Communications, 46 (39) (2010) 7334-7336

[2] O. Z. Sharaf, M. F. Orhan, An overview of fuel cell technology: Fundamentals and applications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 32 (2014) 810-853

[3] Y. Yamada, M. Yoneda, S. Fukuzumi, High and robust performance of H2O2 fuel cells in the presence of scandium ion, Energy & Environmental Science, 8 (6) (2015) 1698-1701

[4] S. Sharma, S.K. Ghoshal, Hydrogen the future transportation fuel: From production to applications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 43 (2015) 1151-1158.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yenilenebilir Biyokütleden Gözenekli Karbon Üretimi ve Süperkapasitörlerde Uygulanması

Murat Yılmaz[1], Mikail Baykal[1], Müslüm Demir[1]

[1]*Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Osmaniye*

muratyilmaz@osmaniye.edu.tr

Özet

Bu çalışmada atık bir biyokütle olan Antep fıstığı kabuğundan (PS) gözenekli aktif karbon üretimi (PSAC) gerçekleştirilip elde edilen aktif karbonun enerji depolama alanında kullanılabilirliği incelenmiştir [1]. Gözenekli karbon üretimi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk adımda Antep fıstığı kabuğundan hidrotermal karbonizasyon (HTC) yöntemi kullanılarak biyokütle elde edilmiş daha sonra tübüler fırında fiziksel (CO_2) ve kimyasal aktifleştirme (KOH) gerçekleştirilmiştir [2-5]. Elde edilen numuneler C0, C4, C5, C6 ve C4_N2 şeklinde isimlendirilmiştir. Yapılan çalışmada, CO_2, N_2 ortamlarının ve KOH miktarının aktif karbon üretimine olan etkileri incelenmiştir. Elde edilen gözenekli karbonların morfolojik, fiziksel ve yüzey alanı özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM), Brunauer–Emmett–Teller (BET), X-ışını difraktometresi (XRD) ve X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) kullanılarak ölçülmüştür. Elektrokimyasal performans analizleri galvanostatik şarj-deşarj (GCD), döngüsel voltametri (CV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopi (EIS) yöntemleri ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçların en önemli çıktısı aktifleştirmede KOH miktarının ve CO_2 ortamının aktif karbonun yüzey alanı ve gözenekliliğini önemli oranda etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, üretilen gözenekli karbonun süperkapasitör uygulaması yapılmıştır. Elde edilen C4 ile hazırlanmış elektrotun 0,5 A g^{-1} akım yoğunluğundaki spesifik kapasitansı 148 F g^{-1} olarak ölçülmüştür. Ayrıca, C4 numunesi ile hazırlanmış elektrot, 5 A g^{-1} lik akım yoğunluğunda bile 4.000 döngü üzerinde başlangıç kapasitansından yalnızca % 1,3'lük bir kayıpla mükemmel bir uzun döngü ömrü elde etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fıstık Kabuğu, Biyokömür, Süperkapasitör, Enerji Depolama, Kimyasal Aktivasyon

Kaynak:

[1] B.S. Girgis, et al., Development of micro-mesoporous carbons from several seed hulls under varying conditions of activation. 142 (2011) 518-525.

[2] P.T. Williams, A.R.J.B. Reed, and Bioenergy, Development of activated carbon pore structure via physical and chemical activation of biomass fibre waste. 30 (2006) 144-152.

[3] M. Fan, et al., Steam activation of chars produced from oat hulls and corn stover. 93 (2004) 103-107.

[4] T. Zhang, et al., Preparation of activated carbon from forest and agricultural residues through CO2 activation. 105 (2004) 53-59.

[5] A. Ahmadpour and D.J.C. Do, The preparation of active carbons from coal by chemical and physical activation. 34 (1996) 471-479.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sodyum Borhidrür Yakıt Hücresi İçin Pt Temelli Katalizör Sentezi ve Karakterizasyonu

Sibel Uygun[1], Hilal Demir Kıvrak[2], Özlem Gökdoğan Şahin[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

sibelluygun@gmail.com

Özet

Son zamanlarda artan çevre kirliliği ve fosil yakıt rezervlerinin gün geçtikçe azalması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları üzerine çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Bu enerji kaynaklarından biri olan hidrojen yakıt pilleri; yüksek verime sahip olması ve çevre dostu olması sebebiyle tercih edilmektedir [1]. Özellikle, yakıt olarak bor hidrür kullanılan yakıt hücreler, yüksek potansiyel ve güç yoğunluğu nedeniyle son zamanlarda büyük ilgi görmektedir [2]. Doğrudan bor hidrür yakıt hücresi (DBFC), bor hidrür iyonunda (BH_{4^-}) depolanan kimyasal enerjiyi redoks işlemleriyle doğrudan elektriğe dönüştüren bir cihazdır. Yakıt hücreleri için güvenli ve yüksek enerji yoğunluklu bir H_2 kaynağı olan sodyum bor hidrür ($NaBH_4$)'den hidrojen üretimi için uygun bir katalizör kullanılması gerekir [3]. Bu katalizörlerin elektronik, kristal, kimyasal yapısını belirlemek ve bu özellikleri $NaBH_4$ elektro-oksitlenme mekanizması ile ilişkisini açıklamak ve en yüksek katalitik aktiviteye sahip katalizör kompozisyonunu bulmak oldukça önemlidir [4]. Yapılan bu çalışmada, DBFC'de kullanılan katalizörlerin hücre performansını ciddi ölçüde arttıracak, etkili, ucuz ve uzun ömürlü yeni nesil nano katalizörler elde edilmesi hedeflenmiştir. Doğrudan Sodyum Bor Hidrür yakıt hücreleri için karbon nanotüp (CNT) destekli yüksek aktivitede ve farklı mol oranlarında bimetalik Pt-M (M: Au, Ir, Cu) alaşım katalizörleri ve CNT destekli Pt, Au, Ir, Cu katalizörleri $NaBH_4$ indirgeme yöntemiyle sentezlenmiştir. Katalizörlerin bor hidrür elektrooksidasyon reaksiyonu için aktiviteleri dönüşümlü voltametri, kronoamperometri ve elektrokimyasal impedans spektroskopisi yöntemleri ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bimetalik katalizör, Doğrudan borhidrür yakıt hücresi, Platin, Sodyum borhidrür, Yakıt hücresi

Kaynak:

[1] Ç. Çakanyıldırım, M. Gürü, Hydrogen cycle with sodium borohydride, International journal of hydrogen energy. 33 (2008), 4634-4639

[2] X. Genga, H. Zhanga, Y. Maa, H. Zhonga, Borohydride electrochemical oxidation on carbon-supported Pt-modified Au nanoparticles, Journal of Power Sources. 195 (2010), 1583–1588

[3] B.H. Liu, Z.P. Li, S. Suda, Electrocatalysts for the anodic oxidation of borohydrides, Electrochimica Acta. 49 (2004), 3097–3105

[4] S.S. Muir, X. Yao, Progress in sodium borohydride as a hydrogen storage material: Development of hydrolysis catalysts and reaction systems, International Journal of hydrogen energy. 36 (2011), 5983-5997.

Dizel ve Biyogazla Çalışan Bir Dizel Motorun Yanma Karakteristiklerinin İncelenmesi

Muhammed Raşit Atelge[1]

[1]*Siirt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği*

rasitatelge@siirt.edu.tr

Özet

Enerji ve iklim krizlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte, sıfır karbon salınımlı yenilenebilir enerji kaynakları için artan bir talep vardır. Biyokütleden üretilen biyoyakıtlar, sürdürülebilir doğaları nedeni ile gelecek için umut vaat eden bir enerji kaynağı olarak artan bir ilgi görmektedirler. En güvenilir biyoyakıtlardan bir tanesi organik atıklardan oksijensiz ortamda üretilen biyogaz olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışmada, Organik atık olarak kahve telvesinin yağ çıkarma işlemi uygulandıktan sonra kalan atığından biyogaz üretimi yapılmıştır. Biyogaz metan potansiyeli testi mezofilik koşullar altında (37±1 °C) Aşı/Besin oranın 0,5 seçilerek gerçekleştirilmiştir. Elde edilen biyogaz 320±17 mL CH_4/g VS olarak belirlenmiştir. Biyogazın yağdan çıkarılmış kahve telvesinden üretildiği biyogazın %70 CH_4 ve %30 CO_2 (v / v) oranına sahip olduğu gaz kromatografi cihazıyla belirlenmiştir. İçten yanmalı motorlarda üretilen biyogazın biyoyakıt olarak denenmesi için saf metan ve karbondioksit tüpleri kullanılarak yakıt simüle edilmiştir. Konvansiyonel dizel ve biyogaz, dizel motorda çift yakıtlı çalışma modunda gerçekleştirildi. Tüm yakıtlar 0, 10,2, 20,41, 30,61, 40,81 N.m yük koşullarında motorun sabit hızında (1500 rpm) yapılmıştır. Biyogaz testi için, biyogaz akış oranını ölçmek için akış ölçer emme manifoldunun önünden hava ile karışması sağlanarak silindir içerisine verilmiştir. Simüle edilmiş biyogaz, giriş manifolduna 250, 500 ve 750 g / saat besleme oranlarında enjekte edilmiştir. Sonuçlar, biyogaz ile desteklenen ikili yakıt modunun silindir basıncını biraz iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Basınçta en yüksek değişim, 500 g / saat besleme hızı ile biyogaz ve dizel karışımdan elde edilmiştir. Basınç, 40,81 N.m yükte dizel yakıtın kullanılmasına göre %3 artmıştır. İkili yakıt modunun enerji pay hesabına göre, 40,81 N.m yükte biyogaz (500 g/saat) eklenerek 180 g/saat dizel yakıtının daha az kullanılabileceği ortaya konmuştur. İkili yakıt modundan en yüksek fren ısıl verimi artışı, 20,41 N.m yükte dizel yakıtın kullanılmasına kıyasla yaklaşık %4,2 ile 500 g/ saatlik besleme oranıyla elde edilmiştir. Son olarak, biyogazdaki mevcut CO_2 nedeniyle tüm yükler altında ve tüm besleme hızlarına NO_x emisyonu azalma gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, Çift Yakıt Modu, Dizel Motor, Emülsiyon

Kaynak:

[1] Capuano, L., International energy outlook 2018 (IEO2018), in US Energy Information Administration (EIA): Washington, DC, USA. 2018. p. 21.

[2] Jindal, M., et al., Experimental investigation of performance and emissions characteristics of waste cooking oil biodiesel and n-butanol blends in a compression ignition engine. RSC Advances, 2015. 5(43): p. 33863-33868.

[3] Bora, B.J. and U.K. Saha, Comparative assessment of a biogas run dual fuel diesel engine with rice bran oil methyl ester, pongamia oil methyl ester and palm oil methyl ester as pilot fuels. Renewable Energy, 2015. 81: p. 490-498.

[4] Mahla, S.K., et al., Studies on biogas-fuelled compression ignition engine under dual fuel mode. Environmental Science and Pollution Research, 2018. 25(10): p. 9722-9729.

[5] Porpatham, E., A. Ramesh, and B. Nagalingam, Effect of compression ratio on the performance and combustion of a biogas fuelled spark ignition engine. Fuel, 2012. 95: p. 247-256.

[6] Barik, D. and S. Murugan, Investigation on combustion performance and emission characteristics of a DI (direct injection) diesel engine fueled with biogas–diesel in dual fuel mode. Energy, 2014. 72: p. 760-771.

[7] Xue, J., T.E. Grift, and A.C. Hansen, Effect of biodiesel on engine performances and emissions. Renewable and Sustainable energy reviews, 2011. 15(2): p. 1098-1116.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mikroalg Destekli, Paladyum ve Kobalt İçerikli Katalizörün Süperkapasitör Elektrot Malzemesi Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi

İ. Işıl Gürten İnal[1]

[1]*Ankara Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

igurten@eng.ankara.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, sodyum borohidrürün ($NaBH_4$) metanoliz reaksiyonuyla hidrojen üretimi için katalizör olarak kullanılmak üzere mikroalg (Spirulina Platensis) destekli bir Pd-Co katalizörü sentezlenmiş ve bu katalizörün süperkapasitör elektrot malzemesi olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Hidrojen üretimi için en etkin katalizör malzemesi, Spirulina Platensis'in 3M HCl-Pd-4 mL Co^{2+}çözeltisi ile muamelesini takiben 600 °C'de 90 dk ısıl işlem uygulanmasıyla elde edilmiştir. Katalizör malzemesinin yapısal karakterizasyonu, FTIR, SEM-EDX, BET ve ICP-OES teknikleriyle gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen katalizörle gerçekleştirilen $NaBH_4$ metanoliz reaksiyonuyla 30 °C'de elde edilen maksimum hidrojen üretim hızı (HGR), 5497,7 mLdk-1gkat^{-1} olarak bulunmuştur. Süperkapasitör elektrotları, ağırlıkça % 80 katalizör melzemesi, % 10 polimerik bağlayıcı (Polivinilidin florür) ve % 10 iletkenlik arttırıcı (karbon nanotüp) içerecek şekilde hazırlanmıştır. Polimerik bağlayıcı, N-metil-2-pirolidon (NMP) kullanılarak çözülmüştür. Hazırlanan simetrik süperkapasitör elektrotlarıyla oluşturulan elektrokimyasal hücrenin performansı, 6 M KOH sulu elektroliti ortamında, döngüsel voltametri (CV), sabit akım şarj-deşarj (GCD) ve elektrokimyasal impedans spektroskopisi (EIS) teknikleriyle incelenmiştir. Süperkapasitör elektrotlarının 1 A/g sabit akım yoğunluğundaki gravimetrik kapasitansı 60 F/g olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmayla, doğal ve yenilenebilir bir hammadde kullanılarak hem hidrojen üretimi için yüksek performanslı bir katalizör, hem de enerji depolama uygulamaları için geliştirilebilir performansa sahip bir elektrot malzemesi hazırlanmıştır. Her iki uygulamanın da oldukça güncel olması, hazırlanan düşük maliyetli ve çift fonksiyonlu malzemenin önemini arttırmaktadır.

Teşekkür: Katalizör malzemesi hazırlama aşamasındaki desteği için Doç Dr. Mustafa KAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Anahtar Kelimeler: Metanoliz, Hidrojen Üretimi, Katalizör, Elektrot, Süperkapasitör

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kobalt Bazlı Bimetalik Nanokatalizörün Potasyum Borhidrür Hidroliz Tepkimesi Üzerindeki Katalitik Etkisinin İncelenmesi

Erhan Onat[1], Mehmet Aslan[2], Mehmet Sait İzgi[3]

[1] *Siirt Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Siirt*

[2] *Dicle Üniversitesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır*

[3] *Siirt Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Siirt*

erhonat@gmail.com

Özet

Hidrojen depolamada kullanılan bor kaynaklı bileşiklerin başında metal hidrürler gelmektedir. Bu bileşiklerden potasyum bor hidrür; hidrojen depolama kapasitesi, zehirli olmaması, yüksek sıcaklıklarda kararlı olması özelliklerinden dolayı önemli bir hidrojen depolama kaynağıdır. Hidroliz sonucunda kendi yapısındaki hidrojen kadar hidrojenin sudan temin edilmesini sağlayan potasyum bor hidrür, hidrojen kaynağı olarak kullanılması durumunda birçok avantaj sağlamaktadır.

Bu çalışmada, potasyum bor hidrür hidrolizinde kullanılmak üzere kobalt (Co) ve kromdan (Cr) sentezlenen bimetalik nanokatalizörün katalitik parametreleri incelenmiştir. Katalizör sentezi ve etkisi için sırasıyla metal birleşme oranı, çözücü ortamı, katalizör miktarı, potasyum bor hidrür konsantrasyonu ve sıcaklık parametreleri incelenmiştir. Parametre incelemelerinde her seferinde diğer tüm parametrelerin sabit kalması sağlanarak, bir parametrenin değiştirilmesiyle optimum veriler elde edilmiştir.

Katalizör yapısı için en iyi metal birleşme oranı molar derişim cinsinden %95 kobalt, %5 krom, en iyi potasyum hidroksit derişimi %10, en iyi katalizör miktarı 25 mg ve en iyi potasyum bor hidrür konsantrasyonu %2 olarak belirlenmiştir. En iyi hidroliz şartları altında hidrojen üretim hızı 2448,24 mL/g.dk olarak belirlenmiştir. Tepkime kinetiği incelendiğinde tepkimenin 0. dereceden, tepkime aktivasyon enerjisinin ise 41,3 k.j/mol olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada yakıt hücrelerinde hidrojen kaynağı olarak potasyum bor hidrürün kullanılması için gerekli şartlar incelenmiştir. Çalışma sonucundaki verilerden yola çıkarak, hidrojen yakıt teknolojisinde hidrojen kaynağı olarak potasyum bor hidrürün kullanılması durumunda Co-Cr katalizörü varlığında yüksek değerlerde hidrojen üretiminin mümkün olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen, Katalizör, Potasyum Bor Hidrür, Co-Cr Katalizörü

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Hidrazin Elektrooksidasyon Reaksiyonunda Anot Katalizörleri Olarak Benzotiyofen Türevlerinin Tasarımı, Karakterizasyonu, Performans Analizleri ve Optimizasyonu

Ömer Faruk Er[1], Berdan Ulaş[1], Ömrüye Özok[2], Arif Kıvrak[3], Hilal Kıvrak[4]

[1]*Van Yüzünücü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van*
[2]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Genetik Ve Moleküler Biyoloji Bölümü, Van, Türkiye,van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye*
[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir, Türkiye*
[4]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Ve Mimarlık Bilimleri Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye*

omerfaruker56@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, hidrazin elektrooksidasyon reaksiyonun da anot katalizörleri olarak kullanılmak üzere benzotiyofen türevleri (6A-F), Pd-katalizörlü birleştirme reaksiyonu, elektrofilik siklizasyon reaksiyonu ve yoğuşma reaksiyon metotları yardımı ile başarılı bir şekilde sentezlendiler. İlk olarak sentezlenen benzotiyofen türevleri NMR (^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR) cihazı aracılığıyla karakterize edildi. Daha sonra, hidrazin elektrooksidasyon ölçümleri döngülü voltametri (CV) ve empedans spektroskopisi (EIS) gibi yöntemleri içeren üçlü elektrot sistemli potentiostat cihazı ile gerçekleştirildi. Hidrazin elektrooksidasyon ölçümleri 1 M KOH + 0,5 M Hidrazin çözeltisi içerisinde alındı. CV ölçümleri ile türevlerin hidrazin elektrooksidasyon reaksiyonunda ki aktivitelerine bakıldı ve en yüksek aktiviteyi 3,22 mA/cm^2 (16,72 mA/mg 6B) değeri ile 2-(4-(2-pentylbenzo[b]thiophen-3-yl)benzylidene)malononitril türevinin (6B) sergilediği bulundu. Ayrıca, CV sonuçlarında en iyi aktiviteyi sergileyen 6B türevi ile hazırlanan elektrotlar, Yanıt Yüzey Metodolojisi (RSM) metodu yardımı ile optimize edildi ve belirlenen optimum koşullarda hidrazin elektrooksidasyon akımı 4,95 mA/cm^2 olarak bulundu. Son olarak EIS yöntemi ile de benzotiyofen türevlerinin hidrazin elektrooksidasyonu esnasında elektron iletme dirençleri araştırıldı ve 6B türevi diğer türevlere göre daha düşük bir elektron iletme direnci gösterdiği belirlendi. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğun da hidrazin elektrooksidasyon reaksiyonunda 6B türevi en iyi aktiviteyi ve düşük elektron iletme direnci göstererek doğrudan hidrazin yakıt pillerinde anot katalizörü olarak kullanılan katalizörlerde aranan özellikleri taşıdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte benzotiyofen türevlerinin doğrudan hidrazin yakıt pili teknolojisinde Pd, Pt, Au gibi pahalı metaller içeren katalizörler yerine kullanılabileceği ve gelecekte yakıt pili teknolojisinde umut vaat ettikleri bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hidrazin, Elektrooksidasyon, Benzotiyofen, CV, RSM

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Fotoelektrokimyasal Yakıt Pilleri İçin Kadmiyum Katkılı Titanyum Dioksitin Karakterizasyonu ve Fotokatalitik Glikoz Elektrooksidasyonu

Aykut Çağlar[1], Hilal Kıvrak[1,2], Nahit Aktaş[1,3]

[1]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[3]*Kırgıztürk Manas Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bishkek*

aykut_802@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, titanyum dioksit (TiO_2) destekli Cd katalizörleri ağırlıkça % 0,05-3 Cd metal yüklemesinde ıslak emdirme yöntemi ile hazırlanmaktadır. Bu katalizörler, taramalı elektron mikroskobu - enerji dağıtıcı X-ışını (SEM-EDX) ve haritalama ile karakterize edilir. SEM-EDX ve haritalama analizi, Cd/TiO_2 katalizöründe metalin varlığını ortaya çıkarır. Fotokatalitik elektrooksidasyon ölçümleri, UV aydınlatma altında ve karanlıkta 100 mV/s'de 1 M KOH + 0,5 M glikoz çözeltisi içinde döngüsel voltametri ve kronoamperometri ile katalizörlerin glikoz elektrooksidasyon aktivitesini ve stabilitesini belirlemek için incelenir. UV aydınlatması altında %0,1 Cd/TiO_2 katalizörü, karanlık (0,89 mA/cm^2) ve diğer katalizörlere kıyasla 6 mA/cm^2'lik spesifik bir aktivite ile en iyi fotokatalitik glikoz elektrooksidasyon aktivitesini gösterir.

Anahtar Kelimeler: Cd, Fotokatalitik, Glikoz elektrooksidasyon, TiO_2

Biyomimetik Kaplama Yöntemi ile Modifiye Edilmiş Aktif Karbon Sentezi ve CO_2 Adsorpsiyonunda Kullanımı

Aygül Yurtay[1*], Murat Kılıç[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

aygulyurtay@eskisehir.edu.tr

Özet

Ticarileşme, çevreye zararlı etkisi olan antropojenik sera gazı CO_2 emisyonlarını arttırmakta ve iklim koşullarını hızla değiştirmektedir. Küresel ısınmanın artması, toplam küresel emisyonların %60-76'sına katkıda bulunan CO_2 emisyonundaki artıştan kaynaklanmaktadır [1]. Atmosferdeki CO_2 konsantrasyonundaki artışı sınırlamak için etkili bir strateji olarak verimli bir şekilde CO_2 adsorpsiyonu gerekmektedir ve kullanılacak yeni teknolojiler, iyileştirmeler ekonomik olarak rasyonel olmalıdır. Karbondioksiti azaltmaya yönelik çeşitli teknolojiler ve süreçler arasında, zeolitler, gözenekli silika, gözenekli karbonlar, metal-organik çerçeveler gibi katı adsorbanlar kullanılarak adsorpsiyon gerçekleştirilmektedir ve bu adsorbanların herbirinin kendi avantaj ve dezavantajları vardır [2]. Bu malzemeler arasında aktif karbonlar, iyi gelişmiş gözenek yapıları, yüksek yüzey alanı, neme karşı stabilite, yüksek kimyasal ve termal stabilite nedeniyle CO_2 adsorpsiyonu için umut verici adsorbanlar olarak kabul edilmektedir. Aktif karbonun adsorpsiyon kapasitesini arttırmak için literatürde farklı modifikasyon yöntemleri kullanılmaktadır ancak çalışmalarda ilerleme kat edebilmek için uygulanışı kolay, pratik ve ekonomik alternatif yöntemlere ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, doğadan esinlenerek, doğaya zarar vermeyen biyomimetik bilim adı altında yeni bir modifikasyon yöntemi çalışılmıştır. Dopamin (3,4-dihidroksifenetilamin), insan vücudu ve beyninde pek çok fonksiyonu olan, katekolamin ve fenetilamin ailesinden sinirler arası geçişi sağlayan bir hormon olup vücutta doğal olarak üretilen ve beyinde dopamin reseptörlerini aktive etmek suretiyle nörotransmitter yani nöronlar arası iletişimi sağlayan madde olarak görev yapan bir alkaloiddir. Bu kapsamda, fındık kabuğundan KOH aktivasyonu ile aktif karbon elde edilip adsorpsiyon kapasitesini arttırmak için farklı parametreler kullanılarak yüzeyi polidopamin ile kaplanmıştır. Aktif karbon (AC) ile modifiye edilmiş aktif karbonun (PDA@AC) karakterizasyonları yapılarak karşılaştırılmış ve CO_2 adsorpsiyonunda kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, fındık kabuğundan üretilen aktif karbonun polidopamin kaplanarak adsorpsiyon kapasitesinin yüksek miktarda arttırdığını ve hızla gelişen, değişen dünyada sanayileşme, kentleşme, küresel ısınmaya neden olan karbondioksitin adsorpsiyonunda adsorban olarak etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktif karbon, KOH aktivasyonu, Polidopamin, CO_2 adsorpsiyonu

Kaynak:

[1] Sarwar, A., Ali, M., Khoja, A.H., Nawar, A., Waqas, A., Liaquat, R., Naqvi, S.R., Asjid, M, Synthesis and characterization of biomass-derived surface-modified activated carbon for enhanced CO2 adsorption, J. CO2 Util. 46 (2021) 101476.

[2] Huang, G., Liu, Y., Wu, X., Cai, J., Activated carbons prepared by the KOH activation of a hydrochar from garlic peel and their CO2 adsorption performance, New Carbon Mater. 34(3) (2019) 247-257.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Farklı Lif Oranına Bağlı Olarak Jeopolimer Levhaların Isı Yalıtım Özelliklerinin İncelenmesi

Türkan Gezer[1], Uğur Cengiz[1,2]

[1]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları Ve Yönetimi A.B.D., Çanakkale*

[2]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çanakkale*

trkngzr06@gmail.com

Özet

Ülkemizde toplam elektrik enerjisinin % 35' i binalarda kullanılmaktadır. Binalarda kullanılan enerjinin çoğu ısıtma ve soğutma işlemlerinde kayıp olan enerjidir. Bu yüzden, günümüzde ısı yalıtımı artan enerji maliyetleriyle çok daha önemli bir hale gelmiştir. Binalarda ısı yalıtımı iki ana sınıfta toplanır. Bunlar, organik bazlı ısı yalıtım malzemeleri ve inorganik bazlı ısı yalıtım malzemeleridir [1,2]. Organik bazlı ısı yalıtım malzemelere en önemli örnek XPS (Extruted polysitiren) ve EPS (expandedn polistiren) şeklindedir. En çok kullanılan inorganik ısı yalıtım malzemeleri ise taş yünü ve cam yünüdür. EPS sisteminin ısı yalıtımındaki yüksek performansı ve düşük yoğunluğu (15-30 kg/m^3) gibi avantajları yanında, binanın nefes alamaması, düşük mukavemeti ve bina içinde nem ve küflenme oluşması birer dezavantajdır. Taş yününün ise yüksek ısı yalıtımı yanında, 1400-1500 $^{\circ}$C sıcaklıklar da üretilmesi ciddi bir enerji maliyeti ve CO_2 salımı anlamındadır. Bu çalışmada, piyasadaki ısı yalıtım malzemelerin ile rekabet edebilecek fiber takviyeli jeopolimer tabanlı bir yalıtım malzemesi üretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, metakaolen, cam suyu ve NaOH ile polikondensazyon ürünü jeopolimer harç oda sıcaklığında elde edilir. Yapı içerisine farklı oranlarda ve özelliklerde fiber takviye edilerek yapıya yanmazlık ve ısı yalıtımı özellikleri kazandırılır. Çalışmada kullanılan metakaolen Al_2O_3 ve SiO_2 oranı XRF ile ağırlıkça %51,97 SiO_2 ve %43,52 Al_2O_3 olarak belirlenmiştir. Cam suyunun kimyasal içeriğinde ağırlıkça Na_2O içeriği 15-17 arasında, SiO_2 oranı ise 26,5-29 arsında değişmektedir. Karışımda SiO_2/ Al_2O_3 oranı 2 ile 3,5 değiştirilerek üretilen levhaların basma dayanımları artan silika oranına göre 23 ile 85 MPa arasında değiştiği bulunmuştur. Yapıya ilave edilen lif katkı malzemeler ile yapılan basma dayanım testlerinde, lif oranını ağırlıkça %0,25 ile 1 arasında değişmesi ile basma dayanımlarının 77 ile 84 MPa arasında değiştiği görülmektedir.

15x15 cm en ve boy ebatlarında 5 cm kalınlığında yapılan levhaların ısı dayanım testleri levhanın bir yüzeyine alev uygulanıp diğer yüzeyinin sıcaklığının ölçülmesine dayanmaktadır. Deneme düzeneğinde alev tabancası ile levhanın iki yüzeyine monte edilen J tipi sıcaklık ölçerler ile kızıl ötesi sıcaklık ölçerler kullanılmıştır. Levha yapısındaki lif oranının ağırlıkça % 0,25 ile 1 arasında değişimi ile üretilen levhalarda levha ön yüz ile arka yüz arasındaki sıcaklık farkının levhanın ön yüzene oranı artan lif oranı ile doğrusal olarak artmış ve maksimum lif oranında sıcaklık farkı % 80 olarak bulunmuştur. Yapılan denemeler sonucunda yapıdaki artan SiO_2 oranı ve lif oranına bağlı olarak basma dayanımlarının ve levha ön ve arka yüzeyler sıcaklık farkının arttığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Jeopolimer, Isı yalıtımı, Levha, Çevre Dostu

Kaynak:

[1] A.K. Karamanos, E. Giama, S. Hadiarakou, A.M. Papadopoulos, Comparative evaluation of stone wool and extruded polystyrene. In: Electronic Proceedings Heleco 05, Technical Chamber of Greece, Athens, 3–6 February (2015).
[2] P.N. Lemougna, K. Wang, Q. Tang, A.N. Nzeukou, N. Billong, U.C. Chinje, C. Xue-Min, Review On The Use Of Volcanic Ashes For Engineering Applications, Resources, Conservation & Recycling 137 (2018) 177-190.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Pd/TiO_2 sentezi ve Aktivitesinin Sodyum Borhidrür Hidrolizi ile Hidrojen Üretiminde Belirlenmesi

Fahriye Dönmez[1], Nezihe Ayas[1]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

nazcan@eskisehir.edu.tr

Özet

Hidrojen, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilebilen ve artan enerji talebini karşılayabilecek sürdürülebilir ve çevre dostu bir enerji taşıyıcısıdır. Hidrojenin depolanması ve iletimi için metal borhidrürler, hidrojen depolama kapasiteleri ile öne çıkmaktadır. Sodyum borhidrürler ($NaBH_4$) ağırlıkça %10,8 hidrojen depolama yoğunluğuna sahiptir ve diğer kimyasal hidrürlere kıyasla ekonomik, güvenli ve pratik bir hidrojen depolama ve üretimi sağlar. Saf hidrojen, sodyum borhidrürün hidrolizi ile uygun katalizörler ile üretilebilir. Düşük maliyetli, yüksek performanslı katalizörlerin geliştirilmesi, depolanmış hidrojenin salınması için önemli noktalardan biri haline gelmiştir. Bu çalışmada, $NaBH_4$'ün hidroliz reaksiyonu ile hidrojen üretmek amacıyla sol-jel yöntemi ile Pd/TiO_2 (%5 Pd) katalizörü sentezlenmiştir. Sentezlenen katalizörün X-Işınları difraktometresi (XRD), Brunauer, Emmett ve Teller (BET) ve Termogravimetrik Analiz (TGA) ile karakterize edilmiştir. XRD sonuçları katalizörde Pd varlığını göstermiştir ve kristal yapısı hakkında bilgi vermiştir. BET sonuçlarına göre katalizörün yüzey alanı 15,85 m^2/g, gözenek hacmi 0,09 cm^3/g ve gözenek boyutu 27,5 nm olarak bulunmuştur. Katalizörün aktivite çalışmaları $NaBH_4$'ün hidrolizi ile hidrojen üretiminde test edilmiştir. Deneyler 100 mg $NaBH_4$, 100 mg katalizör, 5 mL 0,25 M NaOH koşullarında ve reaksiyon sıcaklığı 20, 40 ve 60°C olmak üzere üç farklı sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Hidrojen verimi ve hidrojen üretim hızı sıcaklık ile artarken, süre 45 dakikadan 25 dakikaya düşmüştür. 60°C reaksiyon sıcaklığında hidrojen verimi %100 ve hidrojen üretim hızı 102 $mL/g_{kat}.dk$ olarak elde edilmiştir. Katalizör varlığında $NaBH_4$ hidrolizinden elde edilen verilerden yararlanılarak reaksiyon hız derecesini bulmak amacıyla n. derecede reaksiyon hız eşitliği kullanılmıştır. %5 Pd/TiO_2 katalizörünün reaksiyon hız derecesi 0,7 ve aktivasyon enerjisi 33,23 kJ/mol olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sol-Jel, Pd/TiO2, Sodyum borhidrür, Hidroliz, Hidrojen

Çevre Bilimi ve Çevre Dostu Teknolojiler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 10

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Süksinik Asit Varlığında Struvit Kristalizasyonunun İncelenmesi

Nurseli Görener[1], Sevgi Polat[2], Perviz Sayan[2]

[1]*Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[2]*Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

ngorener@gtu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, saf ortamda ve süksinik asitin katkı maddesi olarak kullanıldığı ortamda üretilen struvit ($MgNH_4PO_4.6H_2O$) kristallerinin yapısal, morfolojik ve termal özellikleri incelenmiştir. Kristalizasyon deneyleri saf ortamda, 100 ve 250 ppm süksinik asit konsantrasyonunda, 40 °C sıcaklık ve pH 8,5 koşullarında kesikli olarak gerçekleştirilmiştir. Deneyler sonunda elde edilen kristaller, XRD, FTIR ve SEM analizleri ile karakterize edilmiş; kristallerin tane boyutu, filtrasyon karakteristiği ve yüzey yükünde meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Süksinik asit konsantrasyonunun artmasıyla kristal morfolojisinde ve tane boyutunda belirgin değişiklikler meydana gelmiştir. Saf ortamda çubuk formunda oluşan struvit kristalleri, 250 ppm süksinik asit varlığında daha kompakt yapılara sahip kristallere dönüşmüşlerdir. Saf ortamla karşılaştırıldığında kristal morfolojisinde meydana gelen değişimlere bağlı olarak kristallerin filtrasyon karakteristiği değişmiştir. Katkı konsantrasyonunun artışına bağlı olarak spesifik kek direncinde azalma, filtrasyon hızında ise artış olduğu belirlenmiştir. Saf ortamda struvit kristallerin spesifik kek direnci $4{,}72\times10^9$ m/kg iken bu değer 250 ppm katkı konsantrsayonunda $1{,}03\times10^9$ m/kg olarak belirlenmiştir. Elde edilen kristal ürünlerin aynı zamanda termal bozunma davranışları da incelenmiştir. Bu amaçla, struvit kristallerinin termal bozunma davranışı ve kinetiği Coats-Redfern ve Horowitz Metzger kinetik modelleri temel alınarak ayrıca incelenmiştir. Saf ve katkı ortamında elde edilen struvit kristallerinin aktivasyon enerjileri, $\Delta G°$, $\Delta H°$ ve $\Delta S°$ değerleri hesaplanmıştır. Mevcut çalışma ile endüstriyel açıdan özellikle atık su arıtma tesislerinde boru içlerinde tıkanmalara neden olan sutrivitin morfolojik yapısının süksinik asit ile değiştirilebildiği ve ortamdan kolaylıkla uzaklaştırılabildiği ortaya koyulmuştur. Aynı zamanda struvitin termal bozunma kinetiğinin belirlenmesi de katkı maddelerinin etkisini belirlemek açısından önemli katkılar sağlamıştır.

Teşekkür: Bu çalışma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. (Proje No: FEN-C-YLP-141118-0597).

Anahtar Kelimeler: Struvit, Kristalizasyon, Süksinit asit, Coats-Redfern, Horowitz Metzger

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Van İlinde Yetişen Mısır (Zea Mays, Corn, Mais) Koçanı Talaşında Malahit Yeşili Adsorplama Çalışmalarının Termodinamik Ve İzoterm Hesaplamaları

Ali Rıza Kul[1], Sema Kaptanoğlu[2], Ahmet Selçuk[3], Hasan Elik[3], Nuran Bazancir[1]

[1]*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Van*

[2]*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kimya Bölümü, Van*

[3]*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Van*

elikhasan635@gmail.com

Özet

Kentlerde sürekli olarak atık su üretilmekte ve bunlar atık su tesislerine gönderilerek birikmektedir. Eğer atık sular zamanında arıtılmazsa en başta sağlığımızı ve çevremizi etkiler. Bu çalışmamızın amacı Van ilinde yetişen mısır bitkisinin koçanlarından elde edilen talaşların kullanılarak su kirliliklerinin arıtılması tasarlanmıştır. Böylelikle temiz bir çevre ve kent yaşamına katkısı olacaktır [1]. Yaptığımız deneysel çalışmamızda farklı derişimlerde boyar madde (Malahit Yeşili) çözeltileri sırası ile 298 K, 308 K, 318 K sıcaklıklarda ve değişik zaman aralıklarında alınan numunelerin (boyar madde) UV-GB spektrofotometresi kullanılarak 617 nm dalga boyunda absorbans ölçümleri yapıldı. Çalışma sonucunda malahit yeşilinin mısır koçanı talaşı üzerinde hesaplanan izoterm verilerinde, 298 K'de 60 ppm 500 ml malahit yeşili çözeltisinde 1,5 gram mısır koçanı talaşı 47,2 miligram malahit yeşili adsorplamıştır. Çözelti ortam pH' sı 5,5 olarak ayarlanmıştır. Adsorpsiyonun Langmuir, Freundlich, Temkin, Dubinin-Radushkevich izotermleri ile kıyaslandığında, Freundlich izotermine daha iyi uyduğu ve en iyi sonucun R^2 = 0,9943 ile 298 K'da olduğu tespit edildi. Termodinamik parametreleri hesaplandığında ΔH entalpi değerinin 0,0078 kj/mol, ΔS entropi değerinin 0,0199 kj/mol , ΔG Gibbs serbest enerji değerlerinin 298 K'de -5,9266 kj/mol, 308 K'de -6,1258 kj/mol, 318 K'de ise -6,3249 kj/mol olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar yaptığımız deneysel çalışmalar Van ilinde yetişen mısır koçanları talaşının atık sulardaki toksik özellikteki boyar maddelerin giderilmesin de filtrasyon olarak kullanılabileceğini göstermektedir [2].

Anahtar Kelimeler: Mısır Koçanı Talaşı , Malahit Yeşili, Termodinamik, Adsorpsiyon.

Kaynak:

[1] Kul A.R, Elik H, Van İlinde Yetişen Mısır (Zea Mays, Corn, Mais) Koçanı Talaşında Metilen Mavisi Adsorplama Çalışmalarının Termodinamik Ve İzoterm Hesaplamaları. Karadeniz 3.Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi Nisan 2020 Van: Ubak Publications - 2020 s. 64-76.

[2] Erciyes Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Fiziksel Ve Kimyasal Temel İşlemler Laboratuvarı Dersi [İnternet].2016 [Erişim tarihi : 2016 Mart 20] Erişim Adresi https://cevre.erciyes.edu.tr/upload/LI6EPME6-adsorpsIyon-IzotermlerI.pdf

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sulu Çözeltilerden Malahit Yeşili Boyasının Tarımsal Atık Olan Pamuk Kozası ve Pamuk Sapı Kullanılarak Adsorpsiyon ile Giderim Çalışmaları

Adnan Aldemir[1], Ali Rıza Kul[2], Hülya Koyuncu[3]

[1]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 65080, Van*

[2]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 65080, Van*

[3]*Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 16310, Bursa*

adnanaldemir@yyu.edu.tr

Özet

Sentetik boyalar tekstil, kağıt, kozmetik, plastik ve gıda gibi birçok endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Endüstriyel atıksuların dış ortamlara boşaltılması, çözünmüş oksijen değerini azaltarak suda yaşayan canlılar üzerinde toksik etkilere neden olabilir. Malahit yeşili (MY), antibakteriyel ve antiprotozoal bir ajan olarak deri, yün, pamuk, ve ipeğin renklendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir bazik boyadır. MY, biyolojik olarak parçalanamayan, canlılar için çok toksik ve kanserojen bir boyar maddedir. Bu çalışmada sulu çözeltilerden MY boyar maddesinin pamuk kozası ve hasat sonrası atıkları kullanılarak adsorpsiyon ile giderim çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Başlangıç boya derişimi, sıcaklık ve temas süresi parametrelerinin adsorpsiyon sürecine etkisi kesikli deneylerle araştırılmış ve elde edilen veriler ile izoterm, kinetik ve termodinamik hesaplamalar yapılmıştır. İzoterm çalışmalarında Freundlich modelinin en yüksek korelasyon katsayısına (R^2=0,99) sahip olduğu için Langmuir ve Temkin modellerine göre daha uygun olduğu belirlenmiştir. Kinetik çalışmalarında da sözde ikinci dereceden kinetik modelin en yüksek korelasyon katsayısına (R^2=0,99) sahip olduğu için sözde birinci derece kinetik model ve partikül içi difüzyon modellerine göre daha uyumlu olduğu görülmüştür. Termodinamik çalışmalarında da tüm sıcaklıklar için negatif olan Gibbs serbest enerjisi (ΔG) adsorpsiyon olayının kendiliğinden gerçekleştiğini kanıtlamaktadır. Ayrıca pozitif olan entalpi değerleri (ΔH), adsorpsiyonun endotermik yani ısı alan bir giderim prosesi olduğunu ve pozitif olan entropi değerleri (ΔS) adsorbent-adsorbat arasındaki yapısal değişimi ve adsorbentin boyar maddeye karşı affinitesinin olduğunu göstermiştir. Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre pamuk kozalağı ve pamuk sapının sulu çözeltilerden MY gideriminde kimyasal adsorpsiyon mekanizmasına uygun kullanılabilecek etkili bir adsorbent olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Malahit yeşili, İzoterm, Kinetik, Termodinamik

Çevre Kirliliğine Yol Açan Yağların Poliüretan Sünger ile Adsorpsiyonu

Şeyma Korkmaz[1], Merve Okutan[1], İbrahim Bilici[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

seymakorkmaz@outlook.com.tr

Özet

Yüzey ıslanabilirliği, malzemelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Katı yüzey ıslanabilirliğini belirleyen faktörler, sıvının yüzey enerjisi ve katı yüzey özellikleridir. Son zamanlarda, hidrofobik ve oleofobik yüzeyler, geniş uygulamaları nedeniyle büyük ilgi görmektedir [1–3]. Bu uygulama alanlarının belki de en önemlilerinden birisi su kaynaklarında kirliliğe sebep olan yağ ve petrol türevlerinin giderimidir. Yağ ve çözücülerin sorpsiyonu için yüksek yağ sorpsiyon kapasitesine ve yağ/su seçiciliğine sahip, yeniden kullanılabilecek ucuz ve çevre dostu malzemeler gerekmektedir [4]. Bugüne kadar, inorganik sorbentler, doğal organik sorbentler ve sentetik organik sorbentler gibi çeşitli malzeme türleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ancak sorpsiyon kapasitesi, yeniden kullanılabilirlik ve düşük maliyetle büyük miktarda üretilebilme ölçütlerini de karşılayabilecek ideal yağ emici maddeler elde etmek hala zorlu bir süreçtir. Son zamanlarda yüksek hidrofobik ve oleofilik karakterdeki birbirine bağlı açık gözenekli yapılarıyla ilişkili olarak yağ veya suya karşı olağanüstü afinitelerinden dolayı (veya itmeden dolayı) fonksiyonel yüzeyler ve gözenekli yapılarıyla bazı polimerik sorbentler yağ veya çözücü temizliğinde kullanılmaktadır. Sünger şeklindeki poliüretan (PUF), geniş bir özgül alana ve emilim için yeterli boşluğa sahip olması sebepleri ile dikkat çekmektedir.
Bu çalışmada, PUF'ler sentezlenip modifiye edilerek yağ sorpsiyon kapasiteleri incelenmiştir. Sentezlenen yaklaşık 22 kg/m^3 yoğunluktaki PUF'ler FTIR ve DSC ile karakterize edilmiştir. Modifiye edilen PUF'lerin yağ sorpsiyon kapasiteleri tespit edilmiştir. Modifiye edilmeyen PUF'nin yağ sorpsiyonu ile kıyaslandığında, modifiye edilen PUF'nin yağ sorpsiyon kapasitesinin %20 ila 40 oranında arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Poliüretan, Sünger, Sorpsiyon, Yağ

Kaynak:

[1] C. Su, Highly hydrophobic and oleophilic foam for selective absorption, Appl. Surf. Sci. 256 (2009) 1413–1418. doi:10.1016/j.apsusc.2009.08.098.

[2] Y. Tian, H. Ma, Solvent-free green preparation of reusable EG-PVDF foam for efficient oil-water separation, Sep. Purif. Technol. 253 (2020) 117506. doi:10.1016/j.seppur.2020.117506.

[3] S. Gupta, N.H. Tai, Carbon materials as oil sorbents: A review on the synthesis and performance, J. Mater. Chem. A. 4 (2016) 1550–1565. doi:10.1039/c5ta08321d.

[4] [4] L. Kong, Y. Li, F. Qiu, T. Zhang, Q. Guo, X. Zhang, D. Yang, J. Xu, M. Xue, Fabrication of hydrophobic and oleophilic polyurethane foam sponge modified with hydrophobic Al2O3 for oil/water separation, J. Ind. Eng. Chem. 58 (2018) 369–375. doi:10.1016/j.jiec.2017.09.050.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Atık Jeotermal Suyun Desalinasyon İşlemlerinin Çevresel Etkileri ve Konsantre Atık Yönetimi

Aslı Karaoğlu[1,2], Yakubu Abdullahi Jarma[1], Özge Tekin[1], Islam R.A. Senan[1], Nalan Kabay[1], Alper Baba[3]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir*

[3]*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Uluslararası Su Kaynakları Anabilim Dalı, İzmir*

asli_karaoglu_35@hotmail.com

Özet

Jeotermal kaynaklar; enerji üretimi, bahçecilik, balneoterapi, ısı pompaları, soğutma, su ürünleri havuz ısıtması, endüstriyel proses ısısı, sera ve alan ısıtma gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Jeotermal enerji üretimi yapıldıktan sonra, yeraltına re-enjekte edilen jeotermal suyun bir kısmı tarımsal ve endüstriyel amaçlar için ya da gelecekte yaşanabilecek olası su kıtlığı düşünüldüğünde mevcut temiz su kaynaklarının yerini alabilecek alternatif bir su kaynağı olarak değerlendirilebilir. Ancak jeotermal sular yüksek oranda çözünmüş tuz, bor ve arsenik gibi çeşitli elementleri içerdiğinden çevreye bazı zararlı etkileri olabilir. Bor içerikli jeotermal sular sulama amaçlı olarak tarım alanlarına deşarj edildiğinde sulanan topraklarda biriken tuzluluk ve yüksek bor derişimi nedeniyle toprağın biyolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri değişmektedir. Ayrıca sulama suları topraktan geçerek yer altı sularına karışmaktadır. Bu çalışmada jeotermal ısı merkezinin re-enjeksiyon suyu nanofiltrasyon (NF) ve ters osmoz (RO) membranları kullanılarak arıtılmıştır. Mini-pilot ölçekli membran sistemine giren besleme suyu, konsantre ve süzüntü suyu olarak ayrılacağı için farklı karakterizasyona sahip olan bu suların yönetimi çevresel açıdan önemlidir. Yarı kapalı döngü olarak yürütülen membran testlerinde NF ve RO membranlarıyla ayrı ayrı çalışılmış ve arıtım sonucu oluşan konsantre atık su, belirlenen farklı oranlarda besleme tankına geri beslenmiştir. Bu çalışma sonunda konsantre atık minimizasyonu açısından NF ve RO membranlarının performansları ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre süzüntü suyu kalitesi tarımsal sulama kullanımı açısından (elektriksel iletkenlik, SAR, bor derişimi vb.) değerlendirilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye-Polonya ortaklığında yürütülen TÜBİTAK-NCBR 2549 projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından (Proje No: 118Y490) desteklenmektedir. Destekleri için İzmir Jeotermal A.Ş.'ye çok teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal su, Membran, Nanofiltrasyon (NF), Ters osmoz (RO), Bor

Atık Jeotermal Suyun Tekli ve Bütünleşik Membran Desalinasyon İşlemleri ile Arıtımı

Özge Tekin[1], Yakubu Abdullahi Jarma[1], Aslı Karaoğlu[1,2], Islam R.A. Senan[1], Alper Baba[3], Nalan Kabay[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

[2]*Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir*

[3]*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Uluslararası Su Kaynakları Anabilim Dalı, İzmir*

ozgetekn5000@gmail.com

Özet

Günümüzde değişen iklim koşulları ile doğal kaynaklar hızla tükenirken, artan nüfus ve sanayileşme çabaları ile üretim ve tüketimden kaynaklı atıklar da çevre kirliliğine neden olmaktadır. Sürdürülebilir doğal kaynakların doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve kontrollü kullanımı ülkelerin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'nin önemli doğal kaynaklarından biri olan jeotermal sular, kullanıldıktan sonra bir kısmı yeniden yer altına enjekte edilmekte (re-enjeksiyon), fakat önemli bir kısmı da doğaya, nehir veya başka yüzey sularına karışmaktadır. Jeotermal sular yüksek oranda çözünmüş tuz, bor ve arsenik gibi çeşitli elementleri içerdiğinden dolayı bitki, insan ve hayvan sağlığı, içme ve sulama suları, tarım yapılan topraklar açısından büyük risk oluşturmaktadır. Bor içerikli jeotermal sular sulama amaçlı olarak tarım alanlarına deşarj edildiğinde sulanan topraklarda biriken tuzluluk ve yüksek bor derişimi nedeniyle toprağın biyolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri değişmektedir. Bu nedenle çevreye deşarj edilmeden önce zararlı elementleri bu sulardan uzaklaştıracak uygun bir yöntem seçilmelidir.
Bu çalışmada jeotermal ısı merkezi re-enjeksiyon hattından alınan jeotermal su, nanofiltrasyon (NF) ve ters osmoz (RO) membranları ile arıtılmıştır. Mini-pilot test sistemiyle gerçekleştirilen bu çalışmada tekli ve bütünleşik membran testleri gerçekleştirilmiştir. Membran test süresi boyunca belli zaman aralıklarıyla toplanan örneklerin pH, elektriksel iletkenlik, toplam çözünmüş katı madde (TDS) ve tuzluluk parametrelerinin ölçümleri anlık olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre arıtılmış jeotermal re-enjeksiyon suyunun kalitesi tarımsal sulama suyu açısından (elektriksel iletkenlik, SAR, bor derişimi vb.) değerlendirilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye-Polonya ortaklığında yürütülen TÜBİTAK-NCBR 2549 projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından (Proje No: 118Y490) desteklenmektedir. Destekleri için İzmir Jeotermal A.Ş.'ye çok teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Membran teknolojileri, Desalinasyon, Jeotermal su

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Lewatit Sybron Ionac SR 7 ve Lewatit MP 600 Reçineleri İle Sulu Çözeltilerden Cr(VI) Adsorpsiyonu: Modelleme ve Denge Çalışması

Deniz Ümmetoğlu[1], Erol Pehlivan[2]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, Türkiye*

[2]*Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fak., Kimya Mühendisliği Böl., Konya, Türkiye*

d.ummetoglu45@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Lewatit MP 600 ve Lewait Sybron Ionac SR 7 reçineleri kullanılarak Cr(VI) ağır metalini sulu çözeltilerden uzaklaştırmak amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar Amberlite IRA 96 reçinesi kullanılarak elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Bu reçineler, Cr(VI)'nın sudan uzaklaştırılması için ideal reçinelerdir. Cr(VI) giderim çalışmalarında, denge çalışmalarında temas süresi, başlangıç boya konsantrasyonu, pH ve reçine miktarı gibi belirli deneysel parametreler denenmiştir. Kısa sürede dengeye ulaşılarak hızlı Cr(VI) giderimi, reçinelerin Cr(VI)'yı tutma etkinliğinin yüksek olduğunu göstermiştir. Cr(VI)'nın giderim miktarının bulunması, diğer bir ifade ile reçinelerin kapasite tayini, Cr(VI) konsantrasyonu değiştirilerek çizilen adsorpsiyon izotermlerine izoterm modelleri (Langmuir, Freundlich, Dubinin Raduskevich, Scatchard) uygulanarak yapılmıştır. Kullanılan reçineler için Langmuir izoterm modelinin Cr(VI) giderimi için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır ve bu izoterme göre sulu çözeltilerden Cr(VI) giderim kapasitesi; Lewatit MP 600 için 555,56 mg/g, Lewatit Sybron Ionac SR 7 için 555,26 mg/g ve Amberlite IRA 96 için 222,28 mg/g olarak bulunmuştur. Sözde ikinci derece kinetik modeli Cr(VI) giderimi için uygun bir kinetik modeldir. Denge çalışmaları ve kinetik çalışmaları tamamlanan bu ticari reçinelerin sulu çözeltilerden Cr(VI) uzaklaştırılması için uygun reçineler olduğu sonucuna ulaşılmıştır ve onların arıtma tesislerinde kullanılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Lewatit MP 600, Lewait Sybron Ionac SR 7, Cr(VI), Denge çalışması, Kinetik

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Lewatit MP 600 Reçinesi Kullanılarak Sulu Çözeltilerden Boyar Maddelerin Adsorpsiyonu: Denge Çalışması ve Modelleme

Erol Pehlivan[1], Deniz Ümmetoğlu[2]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fak., Kimya Mühendisliği Böl., Konya, Türkiye*

[2]*Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, Türkiye*

d.ummetoglu45@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Lewatit MP 600 reçinesi kullanılarak Brilliant Mavisi (BB) ve Amaranth (AMR) boyalarının sulu çözeltilerinden uzaklaştırması amaçlanmıştır. Bu reçine, boyaların sudan uzaklaştırılması için ideal bir tutucudur. Boya giderim denge çalışmalarında temas süresi, başlangıç boya konsantrasyonu, pH ve reçine miktarı gibi belirli deneysel parametreler çalışılmıştır. Dengeye ulaşma kısa sürede olmuştur. Kısa sürede hızlı boya giderimi, reçinenin BB ve AMR'yi adsorplama etkisinin yüksek olduğunu göstermiştir. BB ve AMR'nin giderim miktarının bulunması, diğer bir ifade ile reçinenin kapasite tayini, boya konsantrasyonları değiştirilerek çizilen adsorpsiyon izotermlerine izoterm modelleri (Langmuir, Freundlich, Dubinin Raduskevich, Scatchard) uygulanarak yapılmıştır. Langmuir modelinin boya giderim için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır ve bu izoterme göre Lewatit MP 600 reçinesi kullanılarak BB için 78,74 mg/g ve AMR için 59,98 mg/g boya giderim kapasitesi hesaplanmıştır. Sözde birinci derece kinetik modelin ve sözde ikinci derece kinetik modelin her ikisinin de BB ve AMR'nin giderilmesi için uygun olmuştur. Yapılan deneylerden, bu ticari reçinenin sulu çözeltilerden BB ve AMR'nin uzaklaştırılması için uygun bir reçine olduğu görülür ve arıtma tesislerinde kullanılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Lewatit MP 600, Brilliant Mavisi, Amaranth, Denge çalışması, Kinetik

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mikrodalga Destekli Alkali Hidrotermal Modifikasyon ile Uçucu Külün Adsorpsiyon Kapasitesinin Geliştirilmesi ve Adsorpsiyon Sürecinin İzoterm, Kinetik ve Termodinamik Analizi

Abdullah Düzgün[1], Gamzenur Özsin[1]

[1]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bilecik*

gamzenur.ozsin@bilecik.edu.tr

Özet

Artan endüstriyel faaliyetler sonucunda su kaynaklarında derişimi artan ağır metaller, çevre kirliliğine sebep olmakta ve canlı organizmaları olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, atık suların işlemlerden geçirilerek, içerdikleri ağır metallerin derişimlerinin belirli bir seviyeye indirgenmesi gerekmektedir. Atık sulardaki ağır metallerin adsorpsiyon ile giderimi, ekonomik, çevre dostu ve etkin bir yöntem olarak bilinmektedir. Bu çalışmada ağır metallerin sulu ortamdan uzaklaştırılması için mikrodalga destekli alkali hidrotermal yöntem ile uçucu külün modifikasyonu gerçekleştirilerek, uçucu külün adsorpsiyon kapasitesinin attırılması amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen modifikasyon sonucu elde edilen katı ürünlerin karakterizasyonu SEM-EDX, XRF, XRD, FT-IR, BET gibi yöntemlerle yapılmış ve işlemin adsorbanın yapısal özelliklerine etkisi tespit edilmiştir. Ardından Pb(II) ve Cu(II) iyonlarının adsorpsiyonu kesikli yöntem ile çalışılarak, adsorban miktarı, temas süresi, başlangıç ağır metal derişimi ve sıcaklık parametrelerinin adsorpsiyona etkileri araştırılmıştır. Elde edilen veriler Freundlich, Langmuir, Temkin ve Dubinin-Radushkevich adsorpsiyon izotermlerine uygulanmış; sözde birinci derece, sözde ikinci derecede, Elovich ve partikül içi difüzyon modelleri ile adsorpsiyon kinetiği incelenmiştir. Adsorpsiyon izotermleri ve kinetik eşitliklere ek olarak termodinamik fonksiyonlara ait parametreler de belirlenerek uygulanan modifikasyonun adsorpsiyon sürecine çoklu etkisi tartışılmıştır. Elde edilen veriler, modifiye edilmiş uçucu külün adsorpsiyon kapasitesinin önemli ölçüde arttığını göstermiştir. Sonuç olarak, nispeten düşük sıcaklıkta ve kısa sürede gerekleştirilebilen yöntem ile modifiye edilen adsorbanların atık sulardan ağır metal gideriminde etkin bir şekilde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Uçucu kül, Modifikasyon, İzoterm, Kinetik, Termodinamik

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Fındık Kabuğundan Hidrotermal Karbonizasyon Yöntemiyle Elde Edilen Karbonlar İle Cr(VI) Ve Cu(II) Giderimi

Aynur Boylu[1], Fatma Tümsek[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

boyluaynur01@gmail.com

Özet

Günümüzde canlı yaşamı tehdit eden en önemli sorunlardan bir tanesi çevre kirliliğidir. Çevre kirliliğinin bir boyutunu oluşturan su kirliliği yerleşim yerlerindeki nüfus artışı, sanayi ve tarımsal faaliyetler sonucu oluşan atıklar ile giderek artmaktadır. Ağır metal bileşikleri; metal, deri, petrokimya, kaplama gibi birçok endüstride yaygın bir şekilde kullanılmakta ve bu endüstrilerde oluşan atık sular çevresel sorunlar yaratmaktadır. Son yıllarda düşük maliyetli bitkisel atıklar kullanılarak ağır metallerin kirli sulardan uzaklaştırılması çalışmaları oldukça hız kazanmıştır. Hidrotermal karbonizasyon metodu tarımsal atıklar gibi çeşitli biyolojik materyallerden hidrochar üretim prosesi olarak son yıllarda ilgi çekmektedir. Bu çalışmada; fındık kabuklarından hidrotermal karbonizasyon yöntemiyle elde edilen hidrocharın ve bu hidrocharın KOH ile aktivasyonu ve sonrasında borusal reaktör ve mikrodalga ile yapılan karbonizasyon işlemleri sonucunda elde edilen aktif karbonların sulu çözeltilerden Cr(VI) ve Cu(II) giderimi için adsorban olarak kullanımı amaçlanmıştır. Bu amaçla fındık kabukları bir otoklav içinde 220 °C de 24 saat hidrotermal karbonizasyona tabi tutularak karbonizasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve ham hidrochar (HTC-H) elde edilmiştir. Elde edilen hidrochar KOH ile muamele edilerek bir kısmı borusal reaktörde azot akışı altında 700 °C'de karbonizasyona tabi tutularak HTC-K aktif karbonu, bir kısmı ise mikrodalga ile muamele edilerek HTC-M aktif karbonu elde edilmiştir. Elde edilen katıların SEM, BET, FTIR analizleriyle karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu adsorbanlar kullanılarak atık sulardan Cr(VI) ve Cu(II) iyonlarının adsorpsiyonla giderimi incelenmiştir. Adsorpsiyona adsorban miktarı, çözelti derişimi, pH, temas süresi ve sıcaklık gibi parametrelerin etkileri incelenerek optimum koşullar belirlenmiştir. Elde edilen adsorpsiyon verileri Freundlich ve Langmuir izotermlerine uygulanarak her iki izoterme ait sabitler hesaplanmıştır. Langmuir izotermine göre; HTC-H için Cr(VI) maksimum adsorpsiyon kapasitesi 42,81 mg/g, HTC-K ve HTC-M için Cu(II) maksimum adsorpsiyon kapasiteleri sırasıyla 33,12 mg/g ve 56,59 mg/g olarak bulunmuştur. Ayrıca yapılan kinetik çalışmalar da göz önünde bulundurulduğunda adsorpsiyonun sözde ikinci dereceden kinetik modele uyduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak ham hidrocharın her iki yöntemle elde edilen aktif karbona göre Cr(VI) için en yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğu, Cu(II) için de mikrodalga yöntemiyle elde edilen aktif karbonun en iyi adsorpsiyon kapasitesini sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal karbonizasyon (HTC), Fındık kabuğu, Adsorpsiyon, Ağır metal

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Hiper-kömürden Yüksek Gözenekli Karbon Köpük Üretimi ve Karbondioksit Depolanmasında Kullanımı

Murat Kılıç[1], Gamzenur Özsin[2], Esin Apaydın- Varol[1], Ayşe E. Pütün[3], Ersan Bütün[4]

[1]*Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[2]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Bilecik*

[3]*Anadolu Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

[4]*Anadolu Üniversitesi, Malzeme Bilimi Ve Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

mkilic3@eskisehir.edu.tr

Özet

Hızla gelişen teknolojide yüksek dayanımlı, düşük yoğunluklu, hafif ve ekonomik malzeme gereksinimi sürekli artmaktadır. Son yıllarda bilim ve teknoloji alanında yeni ve ileri malzemelerin üretimi ve özelliklerinin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır [1]. Bu malzemeler arasında karbon fiber, karbon köpük, aktif karbon, karbon nanotüp, grafen gibi gelişmiş karbon malzemeler kendilerine özgü mikro yapıları, birçok alandaki potansiyel uygulamaları ve beraberinde getirdiği yenilikler nedeniyle dünya çapında ilgi çekmektedir [2,3]. Yapılan çalışmalar karbonlu malzemelerin kendi alanlarındaki uygulamalarda yüksek sertlik, iletkenlik, özel dayanım, düşük yoğunluk, yüksek sıcaklıklardaki mekanik özellikleri ve bu sıcaklıklarda oksitlenmeme gibi avantajları nedeniyle diğer malzemelere göre ön plana çıktıklarını göstermektedir [4]. İleri malzemeler arasında da ön plana çıkan karbon malzemelerden karbon köpük; hafifliği, yüksek sıcaklık dayanımı ve özgül yüzey alanları gibi özellikleri bünyesinde barındıran ileri karbon malzemelerden biridir. Aynı zamanda karbon köpük, sudan daha az yoğunluğa ve yüksek basınç dayanımına sahiptir. Bu özellikler sayesinde karbon köpük oldukça geniş kullanım alanlarına sahiptir. Karbon köpük malzemelerin üretim yöntemlerine yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, kullanılan hammaddelerin genellikle kömür, petrol, asfaltit ve petrol şeyli olduğu görülmüştür [5] . Fakat fosil kaynakların ülkelere göre dağılımının kısıtlı olması, yakın bir gelecekte tükenme olasılığının bulunması, bu kaynaklardan elde edilen ziftlerin özelliklerini geliştirmek için ek ısıl ve kimyasal işlemlerin gerekmesi, sürekli artan malzeme ihtiyacının karşılanmasında yaşanan zorluklar nedeniyle karbon malzemelerin üretiminde alternatif hammadde arayışının ve kullanımının önemi giderek arttırmıştır. Bu çalışmada fosil kaynaklara etkin bir alternatif geliştirebilmek amacıyla kömürün ekstraksiyonu sonucunda elde edilen hiper-kömür (hyper-coal) karbon köpük üretiminde değerlendirilmiştir. İçerdiği aromatik bileşen yüzdesi yüksek, kül içeriği düşük hiper-kömür'e vakum distilasyonu uygulanarak yumuşama noktası yükseltilmiş ve ardından elde edilen ürünler yüksek sıcaklık ve yüksek basınç altında karbonize edilmiştir. Yapılan karakterizasyon çalışmaları hiper-kömürün karbon köpük kullanımında kullanılan geleneksel fosil ziftlere alternatif, verimli, düşük maliyetli ve bir başlangıç malzemesi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Karbon köpük, Hiper-kömür, Zift, Karbondioksit depolama

Kaynak:

[1] Dai L., Elsevier Science Ltd., Elsevier Press., The Netherlands, (2006) 3-11.

[2] Wang, C.Y. and Inagaki, M., Proceedings of the International Symposium of Carbon, Tokyo, Japan, (1998)242-243.

[3] Menendez, R., Granda, M. and Bermejo, J.,(1997) 461-484, Eds. Marsh., Heintz, E.A., and Rodriguez- Reinoso, F., Universaded de Alicante, Secretariade de Publicaciones.

[4] Chung, D.D.L, Butterworth-Heinemann, Boston, 1994.

[5] Tsyntsarski B. ve ark., Carbon 48, (2010) 3523-3530.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Karaçam Talaşından Kimyasal Aktivasyonla Aktif Karbon Üretimi ve Adsorban Olarak Kullanımının Araştırılması

Ömer Furkan Erdem[1], İlknur Demiral[2], Neşe Öztürk[2]

[1]*Erdem Plastik Ve Ambalaj, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

nozturk@ogu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada orman ürünleri endüstri atığı olan karaçam ağacı talaşı kullanılarak H_3PO_4 kimyasal aktivasyonu ile aktif karbon üretilmiştir. Aktif karbon üretimi 4/1 emdirme oranında 400 ^oC karbonizasyon sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Üretilen aktif karbonun BET yüzey alanı, gözenek hacmi, ortalama gözenek çapı ve gözenek boyut dağılımı gibi yapısal özellikleri araştırılmıştır. Adsorbanın BET yüzey alanı 1378 m^2/g olarak belirlenmiştir. Elde edilen aktif karbonun çözeltiden metilen mavisi gideriminde kullanımı araştırılarak, adsorpsiyon kapasitesi 125 mg/g olarak belirlenmiştir. Böylece endüstriyel atık olan karaçam ağacı talaşının kimyasal aktivasyon yöntemiyle yüksek yüzey alanlı aktif karbon üretiminde değerlendirilebileceği ve metilen mavisi adsorpsiyonunda kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal aktivasyon, Fosforik asit, Aktif karbon, Metilen mavisi, Adsorpsiyon

Doğal ve Sentetik Su Örneklerinde Farklı Adsorbentler Kullanılarak Sülfat Gideriminin İncelenmesi

Cankat Keleş[1], Murat Çifçi[1], Umut Talip Özkan[1], Erdal Karadurmuş[1]

[1]*Hitit Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum*

cankatkeles@hotmail.com

Özet

Günümüzde en önemli yaşam kaynağı olan suyun özellikle sağlık ile ilişkisi büyük önem arz etmektedir. Sülfat miktarı (SO_4^{2-}) içme sularında müshil etkisi, sulama sularında bitkilerde beneklenme, inşaat sanayinde beton kalitesi açısından önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve TS 266 (Türk Standartları) içme suyu sülfat standardını 250 mg/L olarak belirtmiştir.

Bu çalışmada, sentetik olarak hazırlanan numunelerden adsorpsiyon yöntemiyle sülfat giderim verimi hesaplanmış ve uygun izoterm modeli incelenmiştir. Adsorbent olarak klinoptilolit, Divinilbenzen (DVB) stiren anyonik reçine ve sodyum (Na) bazlı katyonik reçine kullanılmıştır. Özel hazırlanmış dikey silindirik 3 cm, 3,5 cm ve 4 cm dış çaplı kolonlarda 7,5, 10 ve 15 cm adsorbent yükseklikleri ile 250, 500 ve 1000 mg/L konsantrasyonlu sentetik numunelerin adsorpsiyonu gerçekleştirilmiştir.

SO_4^{2-} giderimi HACH DR 2400 spektrofotometresi kullanılarak belirlenmiştir. Spektrofotometre ile yapılan ölçümler sonucunda maksimum sülfat giderim verimi klinoptilolit için 3 cm kolon çapı, 500 mg/L konsantrasyon ve 15 cm adsorbent yüksekliğinde %24; DVB stiren anyonik reçine için 3,5 cm kolon çapı, 1000 mg/L konsantrasyon, 15 cm adsorbent yüksekliğinde %99 ve sodyum bazlı katyonik reçine için 3 cm kolon çapı, 1000 mg/L konsantrasyon, 10 cm adsorbent yüksekliğinde %99,7 olarak gözlenmiştir. Adsorpsiyon kinetiği Freundlich, Langmuir ve BET (Bruner-Emmett-Teller) izotermleri ile incelenmiş ve uygun izoterm belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Divinilbenzen stiren anyonik reçine, Katyonik reçine Klinoptilolit, Sülfat giderimi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Endüstriyel Atık Çözeltiden Boraks ve Suyun Geri Kazanılması

Fatma Elif Genceli Güner[1], Mehmet Emre Kenar[1], Ayşe Gül Okumuş[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, İstanbul*

gencelie@itu.edu.tr

Özet

Proses atıklarından su ve minerallerinin geri kazanılması ve atıkların en aza indirilmesi gelecekteki proses teknolojilerinin hedefidir. Ötektik donma kristalizasyonu (ÖDK) bu soruna alternatif bir çözüm önermektedir. ÖDK, üretilen buzun proses suyu olarak kullanılabildiği tuzun ise ürün olarak değerlendirilebildiği, atığı ekonomik ve ekolojik olarak değere dönüştüren bir ayırma ve saflaştırma işlemidir.

Bu çalışmada Bandırma Eti Maden firmasından temin edilen endüstriyel atık boraks çözeltisi, ÖDK teknolojisi ile geri kazanılmıştır. 0°C'de tutulan soğuk odada, 3 farklı soğutucu set sıcaklığında (-8, -10 ve -12°C) ve 3 farklı kristalizör operasyon süresi değerinde (2, 4 ve 8 saat) 9 deney parametresi araştırılmıştır. Deneyler, altındaki konik tabanından tuzun; üstündeki taşkandan buzun toplandığı 4,5 litre kapasiteli, sıyırmalı, ceketli kristalizörde yürütülmüştür. Kristalizör içerisine konulan atık çözelti ceket yardımıyla dolaylı olarak soğutulmuştur ve deneyler kesikli sistem olarak başlatılmıştır. Soğutucu akışkan ve kristalizör içi sıcaklığı dört ayrı noktadan hassas bir şekilde toplanmıştır. Soğuyan atık çözelti içerisinde meydana gelen ani sıcaklık yükselmeleri buz ve boraks tuzunun nükleasyon noktalarına işaret etmektedir. Ötektik noktaya ulaşılması ardından, önceden soğutulmuş atık boraks çözeltisinin kristalizöre farklı debilerde beslenmesi ile proses sürekli olarak çalıştırılmaya devam etmiştir. Ötektik noktada, $Na_2B_4O_7.10H_2O$ tuz ve buz kristallerinin çözelti içerisinde birbirlerinden yoğunluk farkları vasıtasıyla iyi bir şekilde ayrıldığı ve birbirleri içinde tutunmadığı gözlemlenmiştir. Deneyler sonrasında atık boraks-su ($Na_2B_4O_7$-H_2O) sisteminin ötektik noktası; tuz ve buz kristallerinin karakteristik boyutları; 'soğutucu akışkan ve çözelti sıcaklığı farkı ile ifade edilen' aşırı doygunluğun (T) fonksiyonu olarak büyüme hızı ($GR=2\times10^{-3}\ (T)^{1.7255}$) ve safsızlık (buz < 2500 ppm, $Na_2B_4O_7.10H_2O$ < 5 ppm) içerikleri tayin edilmiştir. Bu deneysel veriler ışığında atık boraks çözeltisi ÖDK ile optimum çalışma şartları belirlenmiş ve 2000 ton/yıl kapasitede çalışan bir boraks arıtma tesisi tasarımı yapılmıştır. Tesis için yapılan ekonomik değerlendirmeler sonucunda tesisinin 9,2 yılda yatırım maliyetini karşılayacağı hesaplanmıştır.

Sonuçlar, boraks atıklarının temiz ve çevre dostu bir teknoloji olan ÖDK yöntemi ile geri kazanılabileceğini ve her iki ürünün de (buz ve tuz) filtrelenebilir ve uygun saflıkta olduğunu göstermektedir. Kuvvetlenen çevre protokolleri, atıktan değer üretme yönünde biz mühendisleri yönlendirmektedir. Bu bağlamda, borak-su sistemi özelinde uzun vadede karlı ve sürdürülebilir bir uygulama olan ötektik donma kristalizasyonunun, boraks atıklarının bertarafına uygulanması söz konusu olabilir.

[Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi BAP-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: MGA-2017-40779]

Anahtar Kelimeler: Ötektik Donma Kristalizasyonu, Boraks, Endüstriyel Atık Çözelti, Buz, Su

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Görünür Işık ile Uyarılabilen Ppy/ZnO@Fe Kompozitinin Fotokatalitik Aktivitesinin Optimizasyonu

Bircan Haspulat Taymaz[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

bhaspulat@ktun.edu.tr

Özet

Günümüzde endüstrileşmenin artması beraberinde pek çok çevre problemini getirmiştir. Tekstil endüstrisi başta olmak üzere, kağıt, deri ve kozmetik sektörlerinde kullanılan sentetik organik boyar maddelerin alıcı ortam olan sulara deşarjı çevreyi ciddi anlamda tehdit etmektedir. Bu endüstrilerin boyama ve tekstil üretim proseslerinden yaklaşık olarak 700000 ton atık su çevreye salınmaktadır. Alıcı ortam olan sulara bırakılan bu boyar maddelerin, kararlı bir yapıda olması ve biyolojik olarak parçalanamamasından dolayı bakteri ve organizmalarda birikerek, toksik ve kanserojen ürünlerin oluşma riskini artırmaktadır. Bu nedenle, bu sektörlerden gelen ve sentetik boyar madde içeren atık suların çevreye salınmadan önce muhakkak arıtılması gerekmektedir. Günümüzde boyar maddelerin alıcı ortamdan uzaklaştırılması için adsorpsiyon, koagülasyon, çöktürme, flokülasyon ve iyon değişimi gibi arıtma teknikleri kullanılıyor olsa da tekniklerden büyük bir çoğunluğu bu alanda yetersiz kalmakta ve yeni teknikler aramamıza sebebiyet vermektedir. Fotokataliz, bir ışık kaynağı kullanılarak aktif hale getirilmiş bir yarı iletken ile atık sulardaki zararlı maddelerin bulundukları ortamda "parçalanarak" zararsız ürünlere (su, karbon dioksit, mineral tuzlar) dönüşmesini içermektedir.

Bu çalışmada öncelikle ZnO@Fe nanokompozitleri hidrotermal yöntemle basit bir şekilde üretilmiştir. Ardından, polimerizasyon ortamında ultrasonikasyon ile dağıtılarak pirol ve amonyum peroksidisülfat varlığında kimyasal oksidatif polimerizasyon yöntemi ile polipirol/ZnO@Fe (Ppy/ZnO@Fe) nanokompozitleri elde edilmiştir. Ppy/ZnO@Fe kompozitinin yapısal, morfolojik ve spektroskopik özellikleri SEM, XRD, FTIR, DSC ve UV-vis absorpsiyon yöntemleri ile aydınlatılmıştır. Ppy/ZnO@Fe kompozitinin fotokatalitik aktivitesi görünür ışık altında rodamin B (RdB) boyasının fotokatalitik olarak giderilmesi ile incelenmiştir. Fotokatalitik aktiviteye fotokatalizör miktarının, boya derişiminin ve ışıma zamanın etkisi deney tasarımı yöntemlerinden biri olan Taguchi yöntemi ile optimize edilmiştir. 60 dk sonunda RdB boyasının Ppy/ZnO@Fe katalizörlüğünde görünür ışık altında tamamen bozunmuştur. Ayrıca yapılan tekrar kullanım çalışmalarında Ppy/ZnO@Fe fotokatalizörü aktivitesini beş kullanım boyunca korumuştur ve beşinci kullanım sonunda dahi 90 dk sonunda tamamen RdB boyasının rengi giderilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma Konya Teknik Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından (Proje No: 202016061) desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fotokataliz, Optimizasyon, İletken polimer, ZnO

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Derik Halhalı Zeytin Çekirdeğinden Çevre Dostu Selülozik Manyetik Nano-adsorbent Üretimi ve Benzen Gideriminde Kullanılması

Mehmet Şakir Ece[1], Sinan Kutluay[2], Ferat Önal[3], Fesih Atku[2], Zafer Kahraman[2], Ömer Şahin[2]

[1]*Mardin Artuklu Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Mardin*

[2]*Siirt Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Siirt*

[3]*Derik İlçe Tarım Ve Orman Müdürlüğü, Mardin*

sakirece@gmail.com

Özet

Uçucu organik bir bileşik olan benzen, kimyasal ve petrokimyasal gibi faaliyetlerle sanayiden ve endüstriden atmosfere salınmaktadır. Benzen, canlı sağlığı ve çevre için ağır kirliliklerdendir, kanserojen, mutajenik ve oldukça toksik polar olmayan kirleticidir. İnsan sağlığı ve ekolojik çevre için bir potansiyel tehlikedir. Bu sebeple benzenin bir kirletici olarak atmosferden uzaklaştırılması büyük önem taşımaktadır. Benzenin atmosferden uzaklaştırılması için çeşitli teknolojiler mevcuttur. Bu teknolojilerden adsorpsiyon, yüksek temizleme verimliliği ve kolay çalışabilirliği sebebiyle oldukça etkili ve ümit verici bir giderim teknolojisidir. Nanoteknoloji, son çeyrek yüzyıldır her alanda büyük potansiyele sahip gelişen teknolojik devrimdir. Çoğunlukla 1 ile 100 nm arasında değişen skaladaki malzemelerle ilgilenir. Nanoteknoloji, adsorpsiyon teknolojisinin de ilerlemesine olanak sağlamıştır. Nanometre ölçeğinde çalışmak, adsorpsiyon için yüksek yüzey alanları sağlar. Yüksek yüzey hacmi oranına sahip nano-adsorbentler, çözünürlük, yayılma ve termodinamik açıdan mükemmel fizyokimyasal özellikler sergilemektedirler. Manyetit partikülleri (Fe_3O_4), hem manyetik özellikleri hem de farklı bağlamlarda kullanımlarıyla yeni özelliklere yol açan benzersiz özellikleri sebebiyle avantajlı nano malzemelerdir. Fe_3O_4 düşük maliyetli ve kolayca modifiye edilebildiğinden adsorpsiyon teknolojisinde çokça tercih edilmektedir. Fe_3O_4 destekli nano-adsorbentlerin ortamdan izolasyonları, manyetik özelikleri sebebiyle kolaydır, manyetik ayırma ile rahatlıkla ayrılırlar. Aglomerasyon, Fe_3O_4 için dezavantajdır. Bunun önüne geçmek için Fe_3O_4'ün modifikasyonu gereklidir. Fe_3O_4'ün selüloz ile modifikasyonu mümkündür. Türkiye, çeşit zenginliğine sahip zeytinin anavatanıdır. Mevcut çeşitler arasında, Derik Halhalı zeytini genetik ve biyokimyasal olarak en farklı sonuçlar gösteren zeytin çeşidi olmuştur. Zeytin, yüksek ham selüloz kaynağıdır. Gıda endüstrisi dışında da Derik Halhalı zeytininin çevresel iyileştirme çalışmalarında değerlendirilmesi bir alternatiftir. Bu çevresel iyileştirme çalışmasında, Derik Halhalı zeytininin çekirdeği, temizlenmiş, kurutulmuş, öğütülmüş ardından bir doğal selüloz (DS) kaynağı olarak Fe_3O_4'ün modifikasyonunda kullanılmıştır. Birlikte çökeltme yöntemiyle elde edilen Fe_3O_4/DS nano-adsorbent FTIR ve BET analizleri ile karakterize edilmiş ve benzen gideriminde kullanılmıştır. Benzen giderim prosesinde, benzen başlangıç konsantrasyonu (5-20 ppm), adsorbent miktarı (25-150 mg), adsorpsiyon süresi (30-120 dakika) ve adsorpsiyon sıcaklığı (25-40 °C) gibi farklı parametrelerin etkileri incelenmiştir. Optimum değerler olarak 90 dakika adsorpsiyon süresi, 15 ppm benzen başlangıç konsantrasyonu, 100 mg adsorbent miktarı ve 25 °C adsorpsiyon sıcaklığı gibi koşullar altında benzen adsorpsiyon kapasitesi 298 mg/g olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, başarıyla üretilen Fe_3O_4/DS nano-adsorbentin uçucu organik bileşik kirleticilerin giderimindeki uygulama potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Benzen giderimi, Derik Halhalı zeytini, Fe3O4/DS, Nano-adsorbent

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kadmiyum ve Kurşun Tayini İçin Sensör Geliştirilmesi

Shekiba Muhammady[1], Keziban Atacan[2], Özlem Gökdoğan Şahin[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Sakarya Üniversitesi, Biyomedikal, Manyetik Ve Yarıiletken Malzemeler Araştırma Merkezi, Sakarya*

shekibamohammady@gmail.com

Özet

Endüstrileşmenin ve kentleşmenin bir sonucu olarak ağır metallerin salınımı doğaya ve canlılara büyük tehdit oluşturmaktadır. Çevre kirliliğine yol açan ağır metallerin tayini son derece önemli olduğundan farklı yöntemler geliştirilmektedir. Yöntemlerin birçoğu zaman alıcı, maliyetli ve analiz sonuçları açısından laboratuvar dışındaki gerçek numunelerin yerinde ve günlük analizi için uygun değildir. Tayin edilecek element sayısına, analit derişimine ve çalışılacak örnek sayısına bağlı olarak işletme gereksinimleri için en uygun teknik seçilmektedir [1]. Her ne kadar bu yöntemler yüksek hassasiyet ve seçimlilik avantajlarına sahip olsalar da, gerçek numunelerde ağır metallerin düşük derişimini belirlemek zordur [2]. Buna karşılık elektrokimyasal teknikler ağır metal iyonlarının tespiti için uygundur. Bu tekniklerle analit ölçümden önce herhangi bir önderiştirme basamağına gerek olmadan basit, ucuz, duyarlı, seçimli ve yerinde tespitini mümkün kılmaktadır [1]. Ayrıca çeşitli ağır metallerin tayinine imkan veren elektrokimyasal cihazlar dikkat çekmektedir [3]. Diferansiyel puls anodik sıyırma voltametrisi, duyarlılığı ve seçiciliği oldukça iyi olduğundan ağır metal tayinlerinde tercih edilen elektrokimyasal bir yöntemdir. Bir elektrokimyasal sensörün yapısı genellikle kullanım amacına bağlıdır. Elektrokimyasal sensörler analit ile elektrot arasında elektrokimyasal etkileşim sonucu oluşan elektriksel değişimin ölçümüne dayanmaktadır.
Bu çalışmada, diferansiyel puls anodik sıyırma voltametrisi (DPASV) tekniği kullanılarak $ZnFe_2O_4$-rGO modifiye camsı karbon elektrot ile sensör geliştirilerek ağır metal tayinleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla; biriktirme potansiyeli, biriktirme süresi, elektrolit türü, elektrolit derişimi ve pH'ı gibi cevap akımını etkileyen deneysel parametreler incelenerek, optimum çalışma koşulları ve performans kriterleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Diferansiyel puls anodik sıyırma voltametrisi, Elektrokimyasal tayin, Kadmiyum, Kurşun

Kaynak:

[1] C. Locatelli, A. Astara, E. Vasca ve V. Campanella, Voltammetric and spectroscopic determination of toxic metals in sediments and sea water of Salerno Gulf, Environmental monitoring and assessment, 58 (1) (1999) 23-37.

[2] S.-H. Chen, Y.-X. Li, P.-H. Li, X.-Y. Xiao, M. Jiang, S.-S. Li, W.-Y. Zhou, M. Yang, X.-J. Huang ve W.-Q. Liu, Electrochemical spectral methods for trace detection of heavy metals: A review, TrAC Trends in Analytical Chemistry, 106 (2018) 139-150.

[3] A. Waheed, M. Mansha ve N. Ullah, Nanomaterials-based electrochemical detection of heavy metals in water: current status, challenges and future direction, TrAC Trends in Analytical Chemistry, 105 (2018) 37-51.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mikrodalga Destekli Sıvı İnvert Şeker - Schiff Baz Bileşiklerinin Sentezi ve Bazı Metal Komplekslerinin İncelenmesi

Ayşe Özer[1], Didem Elif Yaşa[1], Havva Türbayındır[1], Dilara Hanım Şahin[1], Erol Pehlivan[1], Ziya Erdem Koç[2]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi, Kimya Bölümü, Konya*

f181216029@ktun.edu.tr

Özet

Schiff bazları; yaygın kullanılan organik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturur. Analitik, biyolojik, ve inorganik kimya dahil bir çok alanda çeşitli uygulamalara sahiptir. Schiff bazları, aminler ve karbonil bileşiklerinin kondenzasyon reaksiyonu ile elde edilen bileşiklerdir. Schiff bazlarının özellikle yeşil kimya, gıda kimyası, mikrodalga teknolojisi, iyonik sıvılar gibi daha birçok alanda kullanımı yaygınlaştırılmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda glikoz içeren bileşiklerin aminoasitlerle reaksiyonunda Schiff bazları elde edildiği görülmüştür. Günümüzde yapılan çalışmalarda asitli ortamda şekerlerin su kaybederek kondenzasyon reaksiyonları ile Schiff bazları sentezlendiği görülmüştür. Schiff bazları koordinasyon kimyası için önemli bir ligand sınıfıdır ve azometin nitrojeni yoluyla metal iyonlarına koordine olurlar. Geleneksel olarak, Schiff bazları en çok o-fenilendiaminin asitler kullanılarak sert dehidrasyon reaksiyonları altında Sakkaroz ile reaksiyonundan hazırlanmıştır. Bu çalışmada çıkış maddesi olarak sıvı invert şeker (glikoz) kullanıldı. Sıvı invert şekerin alkollü ve zayıf asidik bir ortamda 1,2-fenilendiamin (primer amin) ile mikrodalga düzenekli kondenzasyon reaksiyonu sonucu yeni Glikoz-Schiff Baz bileşikleri sentezlendi. Mikrodalga düzenekli sistem kullanılarak reaksiyon hızı arttırıldı böylece reaksiyon süresi bir hayli kısaldı. Elde edilen Glikoz- Schiff Baz bileşiklerinin geçiş metalleri ile kompleksi hazırlandı. Etanollü ortamda çözülmüş, glikoz Schiff baz ligandına, etanolde çözülmüş olan Ni(ll), Co(ll) ve Cu(ll) asetat tuzları ilave edilerek renkli kompleksler elde edildi.
Sonuç olarak, elde edilen ligandların ve komplekslerin FT-IR, 1H NMR, elementel analizi ve manyetik süsseptibilite ölçümleri ile yapıları aydınlatıldı.

Anahtar Kelimeler: Sıvı invert şeker, Schiff baz, Geçiş metal kompleksleri

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Schiff Bazlı / Şeker Pancarı Pülpü Kompoziti ile Sucul Ortamda Bulunan Bazı Toksik Boyar Maddelerin Giderimi

Dilara Hanım Şahin[1], Ayşe Özer[1], Didem Elif Yaşa[1], Havva Türbayındır[1], Erol Pehlivan[1], Ziya Erdem Koç[2]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi, Kimya Bölümü, Konya*

f181216033@ktun.edu.tr

Özet

Schiff bazları; yaygın kullanılan organik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturur. Koordinasyon kimyasında ligand olarak kullanılan ve C = N grubu içeren bileşikler schiff bazları olarak bilinmektedir. Schiff bazları primer amin grubu içeren bileşiklere aromatik veya alifatik aldehit bileşiklerinin katılarak su ayrılması sonucu elde edilir. Schiff bazlarının özellikle yeşil kimya, gıda kimyası, mikrodalga teknolojisi, iyonik sıvılar gibi daha birçok alanda kullanımı yaygınlaştırılmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise glikoz içeren bileşiklerin aminoasitlerle reaksiyonundan schiff bazları elde edildiği görülmüştür. Şeker pancarının yoğunluğu 0,65- 0,82 g/cm^3 ve donma noktası 2-4 °C'dir. Şeker pancarının yaklaşık %75'i su, %25'i kuru maddeden oluşmaktadır. Kuru maddenin en önemli bileşeni, pancarın yaklaşık %17,5'ini oluşturan sakkarozdur. Şeker fabrikalarında şeker pancarı fabrikasyona basınçlı su ile sevk edilir. Su ile yüzdürme esnasında pancardan kopan parçalar ve maddeler yüzdürme suyunda kalır. Pancar yüzdürme suyu; pülp tutan adı verilen üzerinde suyun geçişini ve bu pancar artıklarının tutulmasını sağlayan süzgeçler bulunan cihazdan geçirilir. Bu cihazın ön kısmında kalan pancar kırıntıları ot vb. "Pülp" olarak adlandırılır. Pülp genellikle hayvan yemi olarak çiftçiye verilir. Pülp pancarın işlem görmemiş artığı olduğu için şeker pancarında bulunan bütün bileşenler aynı zamanda pülpün yapısında da bulunmaktadır.
Bu çalışmada doğal olarak elde edilen ziraii atık ve yan ürünlerinden olan şeker pancarı pülpü kullanıldı. İçerisinde bulunan kalıntı şeker içeren maddelerin amin grupları ile reaksiyona sokularak schiff bazlı kompozit maddeler elde edildi. Çalışma da pülp, etilendiamin ile toulen ortamında reaksiyona sokuldu. Aldehit ve amin grupları bulunduran moleküllerin kondenzasyon reaksiyonu sonucunda açığa çıkan su molekülleri ortamda hidrolize neden olacağı için uzaklaştırıldı. Oluşan katı ürünler değişik organik çözücülerde kristallendirildi. Saflıkları ince tabaka kromatografisi (İTK) ve erime noktası (EN) ile tayin edildi. Sentezlenen adsorban maddenin ağır metaller ve boyar maddelerle etkileşimi kesikli kaplar kullanarak gerçekleştirildi. Sonuç olarak çalışmalarda adsorbana etki eden sıcaklık, pH, zaman, adsorban miktarı, adsorbsiyon reaksiyonu için kinetik çalışmalar ve adsorbat konsantrasyonu gibi parametreler incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Pülp, Schiff baz, Adsorpsiyon, Boyar maddeler

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sulu Çözeltilerdeki Parlak Mavinin, Amberlite XAD-4/Agaricus Campestris Kompozit Malzemesi Kullanarak Yanıt Yüzey Metodolojisi ile Giderim Şartlarının Optimizasyonu

Ahmed Abdulkareem Ahmed[1], Vahap Yönten[2]

[1]*Koya Üniversitesi/Irak*

[2]*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van*

vahapyonten@yyu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada biyosorbent olarak, XAD-4 Amberlite / Agaricus campestris materyali elde edildi ve ilgili materyal ile sulu çözeltiden Brilliant Blue'nun boyar maddesi çok aşamalı bir deneysel tasarım olan Cevap Yüzey Yöntemi kullanılarak uzaklaştırıldı. Ortam şartlarında bulunan parametreler ve cevap optimize edilerek çalışma sonlandırıldı. İlk aşamada faktörlerin etkisi (başlangıç boya konsantrasyonu, sıcaklık, temas süresi, pH, çalkalama hızı, numune hacmi ve adsorban dozajı) Plackett Burman Dizayn kullanılarak elde edildi. Ardından, ikinci adımda etkili faktörlerin optimum bölgesini tahmin etmek için en dik yükselme yöntemi kullanıldı. Son aşamada boyanın uzaklaştırılması için etkili parametrelerin optimum ortam koşullarını değerlendirmek için Merkezi Deney Tasarımı programı kullanılmıştır. Cevap Yüzey Yöntemi, boyanın maksimum uzaklaştırılması için (%96,72) başlangıç boya konsantrasyonu, numune hacmi, temas süresi ve adsorban dozajının optimum koşullarının sırasıyla 107,13 mg/L, 28,6 mL, 60,78 dak ve 0,38 g olarak elde edildi. 4 farklı adsorpsiyon izotermine bakıldı. Temkin izoterminin, Langmuir, Freundlich ve Harkins-Jura izotermlerinden daha iyi uyum gösterirdiği görülmüştür. Entalpi (ΔH^o) -22,81 kJ/mol, entropi (ΔS^o) 97,96 J/mol.K ve Gibbs serbest enerjisi (ΔG^o) -6,53 kJ/mol gibi termodinamik parametreler değerlendirildi. ΔG^o ve ΔH^o'nun negatif değeri, adsorpsiyon sürecinin doğada spontane ve ekzotermik olduğunu gösterdi. Sonuçlar, çok aşamalı istatistiksel optimizasyon tasarımlarının deneylere başarıyla uygulandığını ve Amberlite XAD-4/A. campestris'in uygun bir biyo kompozit adsorban olduğunu ve BBG boyar maddesinin sulu çözeltiden optimum koşullar altında uzaklaştırılması için spesifik bir afiniteye sahip olduğu rapor edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Kompozit malzeme, Optimizasyon, Parlak mavi, Cevap yüzey yöntemi, XAD-4 Amberlite.

Gıda ve Gıda Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 11

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Chia Tohumunun Karakteristik Özellikleri ve Beslenmedeki Önemi

Şebnem Mutlu[1], Demet Apaydın[2]

[1]*Edirne Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Edirne*

[2]*Hitit Üniversitesi, Bilimsel Teknik Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Çorum*

s.olucay@hotmail.com

Özet

Chia tohumu (*Salvia hispanica*), *Lamiaceae* ailesine bağlı, nanegillerden olan chia bitkisinin tohumudur. Dünya üzerinde başta Meksika olmak üzere; Arjantin, Ekvator, Peru, Paraguay, Avusturalya, Nikaragua, Guatemala ve Bolivya gibi ülkelerde yetiştirilmektedir. Chia tohumunun Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 258/97 sayılı Tüzüğü uyarınca "yeni gıda maddesi" olarak piyasaya sürülmesine izin verilmiştir. Komisyon, insanlar tarafından tüketilen, yeni teknolojiler ve üretim çeşitleri ile gıda sektörüne yenilik kazandırabilecek gıdaları "yeni gıda" olarak tanımlamaktadır. Chia tohumu, siyah, gri ve beyaz renklerde olabilen, 1,87±0,1 mm uzunluğunda, 1,21±0,08 mm genişliğinde ve 0,88±0,04 mm kalınlığında oval şekilli tohumlardır. Yaklaşık olarak %24 protein, %30 yağ, %35 toplam diyet lifi içerir. Chia tohumundaki yağ asitlerinin %60'ını omega-3 yağ asitleri oluşturmaktadır. Genel olarak bakıldığında özellikle doğal bir omega-3 kaynağı olmasının yanında ayrıca doğal bir antioksidan, protein, vitamin, mineral ve diyet lifi kaynağıdır. İçerdiği fonksiyonel gıda bileşenlerinin diyabetten koruma, iştahı kontrol altına alma, kardiyovasküler hastalık riskini azaltma, kanserli hücre oranını düşürme özelliklerinin olduğu bilinmektedir. Chia tohumu gluten ihtiva etmemektedir. Son yıllarda sağlıklı besin tüketimindeki eğilimler diyet posası ilaveli, omega-3 yağ asitleri ve antioksidan içeriği zenginleştirilmiş ürünler yönündedir. İçerdiği yağ asitleri bakımından sıralandığında α-linolenik asit>linoleik asit>oleik asit>palmitik asit>stearik asit olduğu belirtilmektedir. Yağ asidi kompozisyonuna ilave olarak vitamin B ve doğal antioksidanları içermektedir. Chia tohumu, 100 gramında 34-40 g diyet lifi içermekte olup, yetişkin bir insanın günlük alması gereken diyet lifini karşılamadaki katkısı oldukça yüksektir. Chia tohumuyla ilgili en çok ümit vadeden konulardan biri de onun %5-6 oranında çözünebilir lif içermesidir. Bu lif aynı zamanda oldukça hidrofilik olması yönünden endüstriyel ve farmasötik alanda oldukça ilgi çekmektedir. Chia tohumu yüksek miktarda gam içermektedir ve su ile buluştuğunda kendi ağırlığının 27 katı kadar su tutma özelliğine sahiptir. Yüksek oranda su tutma özelliği ve besin içeriği bu tohumu gıdalarda kullanılabilirliği ve sağlık etkileri açısından son yılların popüler araştırma konularından biri haline getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Chia tohumu, Kimyasal karakterizasyon, Besin bileşimi, Beslenme

Gıdalarda Tağşişin Belirlenmesine Yönelik Elementel Analiz Yöntemlerinin Kullanılması

Hakan Apaydın[1], İsmail Hakkı Boyacı[2]

[1]*Hitit Üniversitesi Bilimsel Teknik Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Çorum*

[2]*Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara*

h.apaydin28@hotmail.com

Özet

Gıda sanayinde gelişen teknoloji daha kaliteli üretiminin gerçekleşmesine fırsat vermektedir. Öte yandan gelişen teknoloji ile birlikte gıdalarda tağşiş metodları da artmakta ve çeşitlilik kazanmaktadır. Bu sebeple değişen tağşiş metodlarının analitik olarak hızlı tespiti büyük önem arz etmektedir. Temel olarak gıdalarda tağşişinin tespiti için kullanılan analitik teknikler arasında DNA bazlı moleküler biyoloji yöntemleri, kromatografik yöntemler (HPLC, GC – MS ve LC – MS kullanımı), dijital görüntüleme yöntemleri (SEM ve TEM kullanımı) ve spektroskopik (FT-IR spektrofotometre, UV-VIS spektrofotometre, NIR Spektrofotometre ve Raman Spektrofotometre kullanımı) gibi birçok farklı metod bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında DNA bazlı yöntemler oldukça güvenilir olmasına rağmen DNA ekstraksiyon adımı, kalifiye personel ve birçok kimyasal gerektirir. Kromatografik yöntemlerde gıdalarda tağşişin belirlenmesinde oldukça başarılı olmasına rağmen uzun analiz süresi ve pahalı ön işlem gereksinimi yöntemlerin dezavantajı olarak görülmektedir. Raman, FT-IR ve NIR spektrofotometre kullanımı ön işleme gerek duyulmadan hızlı sonuç vermesi avantajlarına karşın özellikle düşük konsantrasyonlarda gerçekleştirilen tağşiş yöntemleri karşısında yetersiz kalabilmektedir. Yeni, hızlı ve etkili analiz yöntemleri, tağşişe karşı en etkili mücadele yöntemlerinin başında gelmektedir. Bu amaçla gıdalarda tağşişin belirlenmesine yönelik son zamanlarda elementel konsantrasyonun kantitatif ölçümü ile gerçekleştirilen yöntemler üzerine oldukça dikkat çekici çalışmalar bulunmaktadır. İndüklenmiş eşlenmiş plazma – optik emisyon spektroskopisi (ICP – OES) ve kütle spektroskopisi (ICP – MS) yöntemleri aynı anda birçok elementin ölçümünü gerçekleştirerek bu konuda çalışmalara yardımcı olmaktadır. Örneğin yüksek ticari değere sahip Antep fıstığı tozunun içerisine bezelye katılarak gerçekleştirilen tağşiş yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürdeki verilere göre Antep fıstığı ve bezelyede Ca, Zn, Mg, Mn, Na, K ve Fe gibi ana elementler farklı ve geniş aralıklarda bulunmaktadır. Dolayısı ile yöntem temel olarak bu farklılıklar üzerinde tağşişin saptanması üzerine çalışmaktadır. Ayrıca yeni geliştirilen lazer indüklü plazma spektroskopisi gibi hızlı ve ön hazırlıksız test yöntemleri ile elementel analiz yöntemleri de gıdalarda tağşişin saptanmasına yönelik yöntemlerin geleceğini oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tağşiş, ICP-OES, LIBS, Elementel analiz

Balmumu ve Gıda Alanında Kullanımı

Abdullah Baycar[1]

[1]*Siirt Üniversitesi, Gıda Teknolojisi Programı, Siirt*

tabaycar.56@hotmail.com

Özet

Tarihte özellikle simyacılar tarafından balmumu; merhem, krem, ilaç, kaplama, mumyalama, bağlayıcı, yapıştırıcı ve koruyucu ajan gibi farklı birçok amaçla yaygın bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir. Balmumunun tarihte kullandığı amaçlar için sentezlenen malzemelerin geliştirilmesine ilham olduğu da bilinmektedir. Geliştirilen birçok sentetik madde ve malzemeye rağmen balmumu halen değişik sektörlerde çok yoğun kullanım alanına sahiptir. Arıcılık, heykelcilik, kozmetik, boya, kâğıt, tekstil ve sağlık sektörleri balmumunun kullanıldığı başlıca sektörler olmasının yanında fizikokimyasal özelliklerin bilinirliliği ile gıda ve gıda ambalajlamada da son yıllarda doğal ürünlere yönelim sonucu biyofilm materyali olarak kullanım imkanına sahip olmuştur. Balmumunun hidrofobik özelliği gıdayı dış ortamdan izole etme potansiyelinin yanında antimikrobiyal ve antioksidan özellik ile yenilebilir film kullanımına uygun bir yapıya sahiptir. Kolay işlenebilmesi gıda materyali olarak kullnaım avantajı sağlamaktadır. Balmumunun gıda katkı maddesi olarak kullanımı uluslararası otoriterler tarafından geçici güvenli olarak ilan edilmişdir. Tamamen güvenli ilan edilmesi için daha fazla toksikolojik veriye ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir. Ayrıca arı yetiştiricilerin kullandıkları bazı hayvansal ilaçların balmumunda insan sağlığı için zararlı kalıntılar bıraktığı bildirilmiştir. Balmumunun hâkim bileşeni lipit olması su-lipit emülsiyonun flotasyonu yöntemiyle rahatlıkla ayrılabilmekte değişik kimyasal yöntemlerle arıtılabilmektedir. Bu bildiride balmumunun kovandan elde edilmesi ve saflaştırılması, kimyasal bileşenleri, kullanım alanları ve gıda, gıda ambalajlama uygulamalarının izah edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bildirde balmumunun toksikolojik tartışmaları, saflaştırması ve elde edilmesiyle ilgili bilgilerede değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balmumu, Gıda ambalajlama, Biyofilm

Biyoteknoloji ve Biyokimya

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 12

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

GPCL/RHA Nanohibrit Sistemine İlaç Etken Maddesinin Yüklenmesi ve Salımı

Çağla Menteşoğlu[1], Yasemin Kaptan[1], Fatoş Yüksel Güvenilir[1]

[1]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

mentesoglu19@itu.edu.tr

Özet

Günümüzde, kontrollü ilaç salım sistemleri mühendislik teknolojileri ve polimer biliminin katkılarıyla multidisipliner bir bilim olarak gelişmektedir. İlaç taşıyıcı sistemler (DDS), terapötik maddeleri insan veya hayvan vücudunda istenen dokulara iletmek için kullanılan geniş bir sistemdir. Bu sistem, terapötik maddenin vücutta salınmasını sağlar ve vücuttaki ilacın oranını, salınma zamanını ve salım yerini kontrol ederek ilacın etkinliğini ve güvenilirliğini arttırır. Geleneksel ilaç salım sistemlerine karşın kontrollü ilaç sistemlerinde, kanda bulunan etken madde konsantrasyonu istenilen terapötik düzeyde uzun süre sabit tutulur ve söz konusu etken maddenin vücudun diğer bölgelerine yapabileceği yan etkiler azaltılır. Son yıllarda büyük ilgi gören, hem kontrollü hem de hedefe yönelik ilaç salımı yapabilen pH duyarlı ilaç taşıyıcı sistemler bu çalışmanın temelidir. Gastrointestinal sisteminin farklı bölümlerindeki sıvıların pH aralığı, ilaç salım sistemi için uyarıcı olabilmektedir [1, 2].

Önceki çalışmalarda, silika yüzdesi açısından zengin bir destek materyali olan pirinç kabuğu külüne (RHA), bir organosilan olan 3-glisidiloksipropil trimetoksisilan (3-GPTMS) ile yüzey modifikasyonu yapılmıştır. Serbest *Candida antarctica* lipaz B (CALB L) enzimi bu destek materyalinin üzerine immobilize edilmiştir. CALB L enzimi verimli ve yüksek selektiviteye sahip olması, bunun yanında ılıman koşullarda çalışıp toksik ürün üretmemesi açısından tercih sebebidir [3, 4]. İmmobilize edilen enzim, ε-kaprolakton monomerinin halka açılması polimerizasyonunu (ROP) katalizleyerek bir biyopolyester olan polikaprolakton (PCL) üretilmiş ve G-PCL/RHA nanohibrit sistemi elde edilmiştir. İlaç etken maddesi olan kalkon, antikanser aktivitesiyle dikkat çekmektedir [5]. Kalkon, elde edilen nanohibrit sistemine emülsiyon/çözücü buharlaştırma yöntemi ile yüklenerek mikrokapsüller elde edilmiştir. Elde edilen mikrokapsüllerin enkapsülasyon yüzdeleri hesaplanmıştır, farklı pH değerlerine sahip in vitro koşullarda salım kinetiği ve salım profili incelenmiştir. Mikrokapsüllerin karakterizasyonu Fourier transform kızılötesi spektroskopisi (FT-IR) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri ile sağlanmıştır. Elde edilen FT-IR spektrumunda hem polimere hem de etken madde olan kalkona ait pikler gözlemlenmiştir. Gözlemlenmesi beklenen mikroküre tanecikleri ise SEM analizinde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Candida antarctica lipaz B (CALB L), Enzimatik polimerizasyon, İlaç taşıyıcı sistem, Kalkon, Polikaprolakton

Kaynak:

[1] V. Balamuralidhara, T. M. Pramodkumar, N. Srujana, M. P. Venkatesh, N. V. Gupta, K. L. Krishna, H. V. Gangadharappa, pH sensitive drug delivery systems: a review, Am J Drug Discov Dev. 1 (2011) 24-48.

[2] M. L. Bruschi, Strategies to modify the drug release from pharmaceutical systems, Woodhead Publishing (2015) 15-28.

[3] A. Idris, A. Bukhari, Immobilized Candida antarctica lipase B: Hydration, stripping off and application in ring opening polyester synthesis, Biotechnology advances 30 (2012) 550-563.

[4] C. Ulker, N. Gokalp, Y. Guvenilir, Enzymatic synthesis and characterization of polycaprolactone by using immobilized lipase onto a surface-modified renewable carrier, Polish Journal of Chemical Technology 18 (2016) 134-140.

[5] [5] L. H. Cazarolli, V. D. Kappel, A. P. Zanatta, D. O. H. Suzuki, R. A. Yunes, R. J. Nunes, M. G. Pizzolatti, F. R. M. B. Silva, Natural and synthetic chalcones: tools for the study of targets of action—insulin secretagogue or insulin mimetic?, Studies in natural products chemistry 39 (2013) 47-89.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Su Kirleticilerinden Metilen Mavisinin Marul Bitkisi Artıkları İle Sudan Arıtımı

Eren Cevher[1], Bahtışen Ramoğlu[1]

[1]*Trabzon Faruk Başaran Bilim Ve Sanat Merkezi, Trabzon*

bahtisenram@hotmail.com

Özet

Tekstil endüstrisi gibi endüstrilerin sebep olduğu atık sular potansiyel kanserojen olarak bilinen tehlikeli ve toksik bileşikleri içermektedirler. Çalışmanın amacı suyu kirleten tekstil atığı boyar maddesi metilen mavisinin (MM) marul bitkisi artıkları ile sudan arıtılmasının araştırılmasıdır. Boyar maddelerin arıtımında kullanılan yöntemlerden birisi de adsorpsiyondur. Adsorpsiyonda en çok kullanılan yöntem ise adsorban olarak aktif karbonun kullanıldığı yöntemidir. Ancak aktif karbon yöntemi oldukça maliyetlidir. Çalışmada az zaman ve enerji ile elde edilen kurutulmuş marul kullanılmıştır. Ülkemizin dünya marul (Lactuca sativa) üretiminde önemli bir yeri olduğu ve marul artıklarının büyük ölçüde çöpe atıldığı göz önünde bulundurulduğunda marul artıklarının kullanılmasının oldukça makul olduğu görülmektedir. Çalışmada kurutulmuş marul tozlarının sudaki metilen mavisi adsorpsiyonunun ölçülmesi için kesikli sistem kullanıldı. En uygun MM konsantrasyonunu belirlemek amacıyla farklı konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanıp UV-görünür bölge spektrofotometre yardımıyla kalibrasyon eğrisi elde edildi. Çalışmada pH, süre ve konsantrasyon olmak üzere üç farklı parametrenin adsorpsiyona olan etkisi araştırıldı. Çözeltiler aynı pH değerlerine sahip olanlar için kendi arasında; MM çözeltisinin farklı pH değerlerinde, marul tozu adsorpsiyonu sonrasında elde edilen çözeltileri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak kurutulmuş atık marul tozları ile destile sudan MM adsorpsiyonu çalışması sonucunda 10 dk'lık muamele ile %67 oranında adsorpsiyon gerçekleştiği görülmüştür. Adsorpsiyon miktarı süre ile doğru orantılı olarak artmıştır. Adsorpsiyon için en uygun pH değeri pH=9 olarak belirlenmiştir. Çalışmada MM konsantrasyonları karşılaştırıldığında en fazla adsorpsiyonun 6 ppm'de olduğu görülmüştür. Tekstil atık suları genellikle birden fazla boyar madde içerir. Çalışma endüstriyel bir atık su arıtım prosesine dönüştürülmesi amacıyla kuru marul tozunun boyar madde karışımı içeren ortamlarda adsorpsiyonu incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Marul, Su, Metilen mavisi

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kimyasal Olarak Çapraz Bağlanmış Keratoz Bazlı Hidrojellerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Damla Yalçın[1], Ayben Top[1]

[1]*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

damlayalcin@iyte.edu.tr

Özet

Hidrojeller, yüksek miktarlarda su veya biyolojik sıvı tutabilme özelliklerine sahip, ilaç taşıyıcı sistemleri ve doku mühendisliği gibi uygulamalarda kullanılabilen üç boyutlu kompleks hidrofilik ağ yapılarıdır. Bu çalışmada, doğal bir biyopolimer olan keratin bazlı hidrojellerin hazırlanması ve karakterizasyonu amaçlanmıştır. Merinos koyun yünü, perasetik asit ile muamele edilerek suda çözünür oksitlenmiş keratin proteinleri (keratoz) elde edilmiştir. Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometresi (FTIR), taramalı elektron mikroskobu (SEM), ve X-ışını difraktometresi (XRD) analizleri kullanılarak koyun yünü ve keratoz proteinlerinin karakterizasyonları yapılmıştır. Keratozun SDS-PAGE analizinde yaklaşık olarak 23 kDa ve >170 kDa aralığında görülen iç içe geçmiş bantlar, elde edilen proteinin oldukça heterojen ve çoğul dağılımlı moleküler ağırlığa sahip olduğunu göstermiştir. Keratoz proteinleri, farklı oranlarda tetrakis hidroksimetil fosfonyum klorür (THPC) ile çapraz bağlanarak ağırlıkça % 7,5 protein içeren hidrojeller hazırlanmıştır. Keratoz ve çapraz bağlayıcı reaktif grup oranları 1:1, 1:2 ve 1:4 olarak ayarlanan hidrojellerin elastik modülleri sırası ile 63±22, 291±21 ve 804±53 Pa olarak ölçülmüştür. Dondurularak kurutulmuş hidrojellerin suda şişme deneyleri sonucunda 1:1 oranında hazırlanan hidrojelin 6 saaten az sürede büyük ölçüde bütünlüğünü kaybettiği gözlenmiştir. 1:2 ve 1:4 oranlarında hazırlanan hidrojellerin 24 saat sonundaki suda şişme oranları sırasıyla 69±4 ve 23±3 olarak belirlenmiştir. Son olarak, L929 fare fibroblast hücre çoğalması test sonuçları, THPC ile kimyasal olarak çapraz bağlanmış keratoz bazlı hidrojellerin özellikle yumuşak doku mühendisliği uygulamaları için uygun olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojel, Keratin, Çapraz bağlama, Reoloji

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Karaciğer Tümörü Görüntülemede Kullanılabilecek Radyoişaretli Protein Partiküllerinin Geliştirilmesi

Burcu Uçar[1]

[1] *Yıldız Teknik Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul*

brccr87@gmail.com

Özet

Birincil karaciğer kanserleri (yani hepatoselüler karsinom veya kolanjiyokarsinom), hastaların büyük çoğunluğunda karaciğer yetmezliği nedeniyle hızlı ölümle sonuçlanan dünya çapında en sık görülen kanserlerden bazılarıdır [1]. Ameliyat, radyoterapi ve kemoterapi gibi geleneksel yöntemlerin dışında nükleer tıp uygulamaları sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, karaciğer tümörlerinin tanısında kullanılabilecek uygun bir boyut dağılımı ve yüzey yüküne sahip, belirli bir pH aralığında galyum-68 (68Ga) radyometali ile kompleks oluşturabilecek insan proteini makroagregatlarını (MAA) üretmek ve radyometal (68Ga) ile işaretleme koşullarını optimize edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle insan proteini albümini (HSA) konsantrasyonu ve miktarı, sonikasyon tipi ve koşulları gibi parametreler değiştirilerek uygun MAA formülasyonu ile partiküller üretilmiştir. HSA çözeltisi %0,9'luk salin içerisinde seyreltildikten sonra sonike edilerek proteinin agregatlaşması sağlanmıştır. Daha sonra çözelti, manyetik bir karıştırıcı ile 80 °C'de 10 dakika karıştırılmış ve aniden 25 °C'ye soğutulmuştur. Tuz gidermek için saf su ile üç kez yıkanmıştır ve MAA çözeltisi liyofilize edilmiştir [2]. MAA boyut dağılımı ve PDI analizi için Mastersizer cihazı, zeta potansiyeli ölçümü için Zetasizer cihazı kullanılmıştır. Üretilen insan proteini makroagregatlarının radyometal ile işaretlenmesi için sıcaklık, pH ve radyometal aktivitesi optimize edilmiştir. Tampon içerisinde disperse edilen MAA içerisine belirlenen aktivitede 68Ga eklenmiş ve farklı sıcaklık ve pH değerlerinde işaretleme çalışması yapılmıştır. Santrifüj işlemi ile radyometal safsızlık uzaklaştırılmış ve ITLC ile saflık tayini yapılmıştır [3]. Sonuç olarak radyoişaretleme yapılacak pH skalasında negatif yüzey yüküne sahip, ortalama boyutu 30-35 µm olan ve 0,3 PDI değeri ile dar bir boyut dağılımına sahip partiküller elde edilmiştir. Radyometal ile işaretleme sonrası bağlanma yüzdesi ITLC ile %80 olarak belirlenmiş ve santrifüj işlemi sonrası radyonüklidik saflık ITLC ile %95 ve üzeri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnsan serum albumini (HSA), Makroagregat, 68Ga

Kaynak:

[1] Okuda, K., Ohtsuki, T., Obata, H., Tomimatsu, M., Okazaki, N., Hasegawa, H., Nakajima, Y. and Ohnishi, K., Natural history of hepatocellular carcinoma and prognosis in relation to treatment study of 850 patients. Cancer, 56(4) (1985) 918-928.

[2] Ucar B., Acar T., Macroaggregated Albumin (MAA): Production, Size Optimization, Eu(III) and Tb(III) Complexes, Journal of the Turkish Chemical Society Section A: Chemistry, 8(1) (2021) 211-218.

[3] Mueller, D., Kulkarni, H., Baum, R.P. and Odparlik, A., Rapid Synthesis of 68Ga-labeled macroaggregated human serum albumin (MAA) for routine application in perfusion imaging using PET/CT. Applied Radiation and Isotopes, 122 (2017) 72-77.

Bakteriyel Biyofilmlerin Dağılımında Kullanılacak Optimum Sodyum Nitroprussid Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Ayşe Ördek[1], Gamze Nur Aspar[1], Fatma Pınar Gördesli Duatepe[2]

[1]*İzmir Ekonomi Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyomühendislik Yüksek Lisans Programı, İzmir*

[2]*İzmir Ekonomi Üniversitesi, Genetik Ve Biyomühendislik Bölümü, İzmir*

pinar.gordesli@ieu.edu.tr

Özet

Bakteriyel hücreler, serbestçe yüzen planktonik hücreler şeklinde veya sıvı-katı bir arayüzde hücre dışı koruyucu bir polimerik matrisle çevrili topluluklar şeklinde, bir başka ifadeyle biyofilmler şeklinde var olabilirler. Biyofilmlerin planktonik hücrelere kıyasla antimikrobiyallere ve dezenfektanlara karşı oldukça dirençli oldukları bilinmektedir. Kalıcılıkları ve kronik yapıları nedeniyle, insan vücudunda meydana gelen mikrobiyal ve kronik enfeksiyonların % 65-80'inden biyofilmlerin sorumlu oldukları tahmin edilmektedir [1]. Biyofilmler gıda ve medikal endüstrilerinde, ayrıca içme suyu dağıtım sistemlerinde önemli problemlere yol açmaktadır. Özellikle gıda ile temas eden proses ekipmanlarının yüzeylerinde oluşan biyofilmler, gıda ürünlerinin kalitesini, güvenliğini ve dolayısıyla insan sağlığını tehdit eden kontaminasyon kaynaklarıdır.

Biyofilmlerin oluştukları yüzeylerden arındırılması için geliştirilen en etkili stratejilerden biri nitrik oksit (NO) üretici ajanların kullanımı yoluyla biyofilmlerin dağıtılması yöntemidir [2,3]. Kullanılacak NO-üretici ajan konsantrasyonunun optimizasyonu ise çoğunlukla biyofilmlerin dağılmasından sonra kalan biyokütle/miktar hesabına dayanmaktadır. Biyofilm dağılımından sonra açığa çıkan hücreler uygun koşullar altında tekrar biyofilm oluşturabilirler. Bu durum biyofilm yaşam döngüsünün bir parçası ve kronik doğasının ana nedenidir. Bu sebeple biyofilm dağılmasından sonra açığa çıkan hücrelerin özelliklerinin de belirlenmesi ve bu hücrelerin yeni biyofilm oluşturma kabiliyetlerinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Çalışmamızda model Gram-negatif *Escherichia coli* ve Gram-pozitif *Bacillus subtilis* kullanarak, 96-kuyulu mikroplakalarda biyofilmler oluşturulmuştur. Oluşturulan biyofilmlerin dağılması farklı konsantrasyonlarda (0,125 µM – 100 mM) besiyerlerine eklenen NO-üretici sodyum nitroprussid (SNP) ile gerçekleştirilmiştir. Dağılma sonucu kalan biyofilmlerin miktarları mikrotitre plaka yöntemi [4] ile belirlenerek maksimum dağılmayı sağlayan SNP konsantrasyonu *E. coli* biyofilmleri için 5 µM (% 56 dağılma), *B. subtilis* biyofilmleri için ise 0,5 µM (% 45 dağılma) olarak bulunmuştur. Milimolar mertebesindeki toksik SNP konsantrasyonlarının ise, *E. coli* ve *B. subtilis* biyofilm miktarlarında artışa neden olduğu görülmüştür. Dağılma işlemi sonucu mikroplaka kuyularındaki hücrelerin tekrar biyofilm oluşturma kabiliyetleri yine mikrotitre plaka yöntemi ile, toplam protein miktarları ise Lowry yöntemi [5] ile belirlenmiştir. Sonuçlarımız planktonik hücrelerin oluşturdukları biyofilm miktarlarına kıyasla, 5 µM SNP ile biyofilmden dağılan *E. coli* hücrelerinin daha az miktarda biyofilm oluşturduğunu, 0,5 µM SNP ile dağılan *B. subtilis* hücrelerinin ise daha fazla miktarda biyofilm oluşturduğunu ve bu durumun hücrelerin toplam protein miktarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Özetle, çalışmamız biyofilm dağıtıcı ajanların optimum konsantrasyonlarının belirlenmesinde dağılan hücrelerin özelliklerinin de incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyofilm, Sodyum nitroprussid (SNP), Nitrik oksit (NO), E. coli, B. subtilis

Kaynak:

[1] M. Jamal, W. Ahmad, S. Andleeb, F. Jalil, M. Imran, M.A. Nawaz, T. Hussain, M. Ali, M. Rafiq, M. A. Kamil, J. Chin. Med. Ass. 81 (2018) 7-11

[2] N. Barraud, D. Schleheck, J. Klebensberger, J.S. Webb, D.J. Hassett, S.A. Rice, S. Kjelleberg,J. Bacteriol. 191 (2009) 7333-7342

[3] H. Koo, R. N.Allan, R. P. Howlin, P. Stoodley, L. Hall-Stoodley, Nat. Rev. Microbiol. 15 (2017) 740-755

[4] G. A. O'Toole, Microtiter dish biofilm formation assay, J. Vis. Exp. 47 (2011) 2437-2438

[5] F. P. Gordesli-Duatepe, B.-J. Park, L. H. Kawas, N. I. Abu-Lail, J. Phys. Chem. B 124 (2020) 5872–5883

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Curcuminin NOTCH-1 Proteinine Afinitesinin Moleküler Doking ile Araştırılması

Deniz Karataş[1]

[1]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, Manisa*

deniz.karatas@cbu.edu.tr

Özet

NOTCH-1, tek geçişli bir transmembran reseptörünü kodlayan bir insan genidir. Hücrelerin farklılaşmasını teşvik ettiğine dair kanıtlar vardır. Notch sinyal yolağının curcumin tarafından down regülasyonunu gösteren çalışmalar olsa da eksprese ettiği proteine affinitesi bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı curcuminin NOTCH-1 homolog protein interaksiyon bölgelerinin Moleküler Doking ile gösterilmesidir.

Autodock 4.2 programı ile curcumin ve NOTCH-1 arasındaki moleküler etkileşim araştırılmıştır. NOTCH-1 reseptör ve curcumin ligand olarak hazırlanmıştır. Atomların yükleri Gasteiger yöntemi ile tanıtılmıştır. Grid parametreleri curcuminin tüm atomlarını kapsayacak biçimde XYZ noktaları sırasıyla 70x50x126 olarak ayarlanmıştır. Doking aşamasında hibrit Genetik Algoritma parametreleri (Lamarckian GA ve GA) modele tanıtılmıştır. Burada ligandın NOTCH-1 tüm yüzeyindeki minimumlara yerleşebilmesini belirlemek ve etkileşim enerjilerini hesaplamak için 300 populasyon hacminde 100 tane konformasyon analizi 25.000.000 enerji evaluasyonu ile gerçekleştirilmiştir.

Doking sonucunda 100 konformasyon analizi 29 farklı kümede gerçekleşmiştir. En düşük yani en olası model için etkileşim enerjisi -6,12 kcal/mol ile 43 numaralı konformasyon iken en yüksek enerjili olanı ise -2,99 kcal/mol ile 55 numaralı konformasyon olmuştur. Öte yandan, en çok kümelenmenin olduğu 3 adet konformasyonun etkileşim enerjileri 9, 11 ve 77 numaralı konformasyonlar için sırasıyla -6,10 (19 kez), -5,49 (31 kez) ve -5,26kcal/mol (12 kez) olarak kaydedilmiştir. Etkileşimlerin oluşmasında en önemli parametrelerden biri Van der Waals (vdW) enerjisidir. Örneğin, 43 ve 77 numaralı konformasyonların vdW enerjileri -5,98 ve -5,90 kcal/mol olarak hesaplanmıştır. Ayrıca H-bağ yapıları da etkileşimde önemli rol almıştır. Örneğin en olası modelde 1.99Å uzunluğunda ligandın polar hidrojeni ile lösinin (LEU1089) oksijeni arasında 1 adet H-bağ oluşumu görülmüştür. Bir diğeri de 9 numaralı konformasyonda 1,92 Å curcuminin polar hidrojeni ile izolösinin (ILE1092) oksijeni arasında oluşmuştur. Öte yandan, beklenildiği gibi azalan bağlanma enerjisine karşın artan inhibisyon da diğer bir sonuç olarak kaydedilmiştir. Örneğin, 11 ve 77 nolu konformasyonlar için inhibisyon katsayıları sırasıyla 445,82 ve 584,90 µM olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ışığında curcumin ilacının NOTCH-1 ile kolaylıkla etkileşime girebileceğini göstermektedir.

Çalışma boyunca elde edilen negatif konformasyonel etkileşim enerjileri curcuminin NOTCH-1 proteinine afinitesinin olduğunu ve spontane gelişen bir reaksiyonun olabileceğini düşündürmektedir. Bu tür bir etkileşim NOTCH-1 sinyal yolağının down regülasyon mekanizmasını açıklayarak, hücre farklılaşmasını önleyebilecek kempoterapötiklerin geliştirilmesine ışık tutabilir.

Anahtar Kelimeler: NOTCH-1, Curcumin, Moleküler doking, H-bağ, vdW etkileşimleri

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Biyopolimerlerin Sağlık Alanındaki Önemi ve Biyoteknolojik Uygulamaları

Özlem Ateş Duru[1]

[1]*Nişantaşı Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul*

ozlem.ates@nisantasi.edu.tr

Özet

Günümüzde bilimsel araştırmaların ve teknoljik gelişmelerin hızlı ilerleyişi ile üstün özelliklere sahip biyopolimerlerin biyoteknoloji ve sağlık alanındaki kullanımı yaygınlaşmıştır. Biyopolimerler, bakteri, alg ve fungus gibi canlı organizmalar tarafından şeker, amino asit ve nükleotid gibi monomerleri kullanılarak biyolojik olarak üretilen yüksek molekül ağırlıklı polimerlerdir. Hammadde ve üretim ortamın koşullarına bağlı olarak çözünürlük, ısı ve pH a karşı direnç gibi özellikleri değişiklik göstermekte ve bu özellikler de polimerlerin kullanım alanlarını belirlemekte yardımcı olmaktadır. Petrol türevli polimerler ile karşılatırıldıklarında biyouyumluk, biyobozunurluk, insan ve çevreye uyumlulukları, toksik olmama gibi özellikleri ile biyofarmasötik ve tıbbi açıdan ön plana çıkmaktadır. Biyopolimerler, polyester, polisakkarit, poliamid ve inorganik polianhidridler olarak dört ana gruba ayrılmaktadırlar ve bu grupların çapraz bağlayıcı, absorban, ilaç salınımı, doku onarımı, implant ve protez malzemesi gibi birçok kullanımı bulunmaktadır.

İnsanlık tarihi boyunca polisakkaritler açısından zengin mantar ve bitkiler tedavi amaçlı kullanılmıştır. Kültürler arası farklı düzeylerde yer tutmuş olan bu alternatif tedavilerin etki mekanizmaları araştırıldığında, belli polisakkaritlerin bağışıklık sisteminin stimülasyonunda, inflamasyon ve kanser gibi hastalıkların tedavisinde önemli etkileri olduğu anlaşılmıştır. Polisakkaritler günümüzde de hepatit, hipertansiyon, hiperkolestrolemi ve kanseri gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde etkili ilaçlar olarak tercih edilmektedir. Ayrıca mikrobiyal ekzopolisakkaritlerin bağırsak florasını düzenlediği, kolesterolü düşürdüğü ve antiülser aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Polihidroksialkonatlar (PHA) insan vücudunda oluşturdukları düşük immünolojik cevap nedeniyle ilaç tedavisinde teropatik bileşiklerin kontrollü salınımı için kullanılmaktadır. Bakteriyel selüloz yara iyileştirici ve yara kaplayıcı etkisine sahiptir ve ticari olarak üretilmektedir. Biyomalzeme endüstrisinde ise biyopolimer esaslı protez malzemeleri yapılarının insan dokusu ile uyumluluğu ve elastiklik kabiliyeti ile en çok üretilen ve ortopedide en çok kullanım alanına sahip malzemelerdir. Korozyona dayanıklılığı, dokularda alerjik reaksiyon oluşturmaması, fiziksel basma ve çekme dayanımları da biyomalzeme olarak tercih edilmesinde etkili olmaktadır. Biyopolimer bazlı nanoliflerin, doku iskelesi, ilaç salınımı, yara örtüsü, vasküler aşı, doku mühendisliği gibi medikal alanlarda başarılı bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

Yüksek değer taşıyan uygulamalar ile bağlantılı, sağlık ve endüstriyel açıdan büyük potansiyele sahip bu biyopolimerlerin ve uygulamalarının incelenmesine yönelik araştırmalar sonucunda yeni ürünlerin bulunması ve etkili yöntemlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmalar sonucunda biyopolimerler kullanım alanlarının genişletilmesi ve yaygınlaştırılması ile sağlığa ve çevreye zararlı sentetik polimerlerin yerini alarak sağlık alanında daha etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, Biyoteknoloji, Sağlık, Biyomalzeme

Endüstride Ar-Ge ve İnovasyon

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 13

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Geopolimer Teknolojisi ile Endüstriyel Atıkların Geri Kazanımı

Serhat Gündüz[1], Gizem Tuğçe Çil[1], Şükrü Barış Büyük[1]

[1]*İstanbul Teknik İnşaat Sanayi Ve Ticaret Anonim Şirketi, Ar-ge Merkezi, İstanbul*

serhatgunduz@istanbulteknik.com

Özet

Dünyada en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri betondur. Beton yapımında kullanılan çimento üretimi sırasında yüksek miktarda karbondioksit salınımı gerçekleşmektedir. Karbondioksit miktarındaki artış ile birlikte sera etkisi de artmaktadır [1, 2]. Çimentonun yerini alabilecek yapı malzemelerinin geliştirilmesiyle birlikte çimento üretiminde ortaya çıkan karbondioksit salınımı azaltılabilir [3]. Karbondioksitin yanında endüstriyel prosesler sonucunda yüksek miktarda atık malzeme ortaya çıkmaktadır. Gerek karbondioksit salınımını azaltmak, gerekse bazı endüstriyel atıkları geri dönüştürmek için geopolimer teknolojisinden yaralanılabilir [4].

Geopolimerler, yüksek oranda SiO_2 ve Al_2O_3 içeren metakaolin gibi malzemelerin alkali ortamda aktive edilmesiyle elde edilen inorganik polimerlerdir. Geopolimerler, ilk olarak 1978 yılında Joseph Davidovits tarafından geliştirilmiş olup günümüzde ısı yalıtımı, yangına dayanıklı malzemeler, düşük teknolojili yapı malzemeleri, dekoratif taş eserler, düşük enerjili seramik karolar, otomobil kompozitleri gibi alanlarda kullanılmaktadırlar [5].

Geopolimerler bazı alanlarda betonun yerini alabilirse, çimento üretiminde ortaya çıkan karbondioksit salınımı belirli oranda azaltılmış olacaktır. Bunun yanında yapısı itibariyle geopolimer üretimine uygun olan atık malzemeler geopolimer harcına katılarak geri dönüştürülebilme imkanı doğacaktır.

Anahtar Kelimeler: Geopolimer, inorganik polimer, beton, endüstriyel atık, geri kazanım

Kaynak:

[1] R. M. Andrew, Global CO_2 emissions from cement production, Earth Syst. Sci. Data 10 (2018) 195–217.

[2] İ. Şanal, Significance of concrete production in terms of carbon dioxide emissions: social and environmental impacts, Journal of Polytechnic, 21(2) (2018), 369-378.

[3] S. K. Das, J. Mishra, S. M. Mustakim, An Overview of Current Research Trends in Geopolymer Concrete, International Research Journal of Engineering and Technology 5 (2018) 376-381.

[4] A. Mohajerani, D. Suter, T. Jeffrey-Bailey, T. Song, A. Arulrajah, S. Horpibulsuk, D. Law, Recycling Waste Materials In Geopolymer Concrete, Clean Technologies and Environmental Policy volume 21 (2019) 493–515.

[5] J. Davidovits, Geopolymer Chemistry and Applications, Geopolymer Institute 5th Edition (2020).

Proses Güvenliği

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 14

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Dimetil Eterin Doğrudan Üretim Prosesinde Tehlikelerin Değerlendirilmesi

Edanur Çukadar[1], Emine Kaya Ekinci[1], Birce Karaman[1], Mustafa Serhat Ekinci[2]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[2]*Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara*

eminekaya@gazi.edu.tr

Özet

Fosil yakıtların giderek tükenmesi ve çevreye verdikleri zarar alternatif yakıtlara olan ilgiyi ve ihtiyacı artırmaktadır. Son zamanlarda dimetil eter (DME), üstün özellikleri sayesinde alternatif yakıt kaynağı olarak öne çıkmaktadır. DME, doğrudan karbon-karbon bağı içermediğinden, yandığında fosil yakıtlara kıyasla daha az CO_x salımına neden olur. Ayrıca yüksek setan sayısına sahip olduğundan dizel yakıta alternatif olarak kabul edilmektedir. DME, sentez gazından (CO ve H_2 gazları) doğrudan üretilebilmektedir. DME üretimi ekzotermik bir reaksiyon olup yüksek reaksiyon basıncında (30-70 bar) ve düşük reaksiyon sıcaklığında (200°C-300°C) gerçekleşmektedir [1]. Bu çalışmada doğrudan dimetil eter üretim prosesinde oluşabilecek tehlikeler, What-If (Olursa ne olur?) metodu ile incelenmiştir. What-If analizi kalitatif bir yöntemdir. Bu yöntem, prosese ilişkin olası istenmeyen olaylar üzerine soruların sorulduğu, endişelerin dile getirildiği bir beyin fırtınası yaklaşımıdır [2]. Yapılan çalışmada incelenen proses, CO ve H_2 depolama tankları, sürekli akışlı yüksek basınç reaktörü ve ayırma kolonu olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır. Proses incelenerek olası tehlikeler ve bu tehlikeler sonucunda ortaya çıkabilecek istenmeyen olaylar belirlenmiştir. Hali hazırdaki tedbirler irdelenerek risk azaltımı için gerekli iyileştirmeler ya da ilave önlemler önerilmiştir. Bu çalışma ile revaçta olan bir proses ile ilgili tehlikeler değerlendirilerek ve risk azaltımı için öneriler sunularak, bu proses ile çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından iyileştirme sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dimetil Eter, Alternatif Yakıt Üretimi, What If Analizi, Tehlike Değerlendirmesi

Kaynak:

[1]Pekmezci Karaman, Birce, and Nuray Oktar. 2020. “Tungstophosphoric Acid Incorporated Hierarchical HZSM-5 Catalysts for Direct Synthesis of Dimethyl Ether.” International Journal of Hydrogen Energy 45(60): 34793–804.

[2]Center for Chemical Process Safety (CCPS). 2008. “Guidelines For Hazard Evaluation Procedures, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mürekkep Üretim Fabrikasında Yaşanan Bir Kazanın Değişimin Yönetimi Açısından İncelenmesi

Duygu Demirelli[1], Mustafa Serhat Ekinci[1], Suna Balcı[2]

[1]*Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara*

[2]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

demirelliduygu85@gmail.com

Özet

Kimya endüstrisinde farklı zararlılık sınıfı ve kategorisinde yer alan tehlikeli madde ve karışımların kullanılması söz konusu olup bu tehlikeli maddelerin depolandığı, işlendiği, üretildiği, taşındığı, bertaraf edildiği birçok tesis bulunmaktadır. Tehlikeli madde bulunduran bu tesislerde, güvenlik tedbirlerinin alınmaması veya yetersiz olması sonucunda patlama, yangın ve/veya toksik yayılım ile sonuçlanan kazalar meydana gelmektedir. Avrupa Birliğinin bu tür kazaların önlenmesi için 1982 yılında yayımlamış olduğu Seveso I Direktifi'ne (82/501/EEC) rağmen kazalar yaşanmaya devam etmiştir. Kazaların nedenleri analiz edildiğinde, önemli bir kısmının yönetim sistemi başarısızlıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Kazalardan çıkarılan dersler ışığında 1996 yılında hayata geçirilen Seveso-II Direktifi (96/82/EC) ile kuruluşlarda güvenlik yönetim sistemi kurulması zorunlu hale gelmiştir. Güvenlik yönetim sistemi; bir kuruluşta güvenliği sağlamak ve yönetmek için organizasyon yapısı, yetki ve sorumluluklar, uygulamalar, yöntemler, kaynaklar, prosedürler vb. içeren mühendislik ve yönetim tekniklerini kullanan sistematik bir yaklaşımdır. Kimyasalların sınıflandırılmasında getirilen yeniliği de içeren Seveso III Direktifi'ne uyum çerçevesinde, ülkemizde "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" güncellenmiştir. Güvenlik yönetim sistemi; organizasyon ve personel, büyük kaza tehlikelerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi, işletim kontrolü, değişimin yönetimi, acil durumlar için planlama, performansın izlenmesi, denetleme ve inceleme olmak üzere yedi unsur ile ele alınmaktadır. Kuruluşların yaşam döngüsü boyunca değişikliklere uğraması kaçınılmaz olup bu değişimlerin iyi yönetilememesi felaket düzeyinde kazalara yol açmaktadır. Bu yüzden uygulanacak değişimin sistematik olarak yönetilmesi gerekmektedir. Değişimin yönetimi; kuruluşların tasarımında, işletilmesinde veya organizasyonunda yapılan değişimlerin, uygulamadan önce, çalışanlar, kamu ve çevre açısından yeni bir tehlikeyi ortaya çıkarmadığından ve mevcut tehlikelerden kaynaklı riskleri artırmadığından emin olmak için değerlendirilmesidir. 1974 yılında İngiltere Flixborough'da kaprolaktam üretim tesisinde siklohekzan yayılımı ve sonrasında patlama ile sonuçlanan felaket, değişimin yönetilememesi nedeniyle yaşanmış tarihteki en çarpıcı kazadır.

2012 yılında Amerika'da bir mürekkep tesisinin toz toplama sisteminde yapılan değişim sonrası ortaya çıkan yangında yedi çalışan ağır şekilde yaralanmıştır. Üretimde katı parçacıklar sıvı maddelerle karıştırılırken uçuşan toz, ıslak yıkayıcı ile toplanmaktadır. Yıkayıcının eskimesi sonrası yeni toz toplama sistemi kurularak süreçte önemli bir değişim yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu kaza, değişimin yönetiminin incelenmesi için tarafımızca geliştirilen sistematik yaklaşım ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda söz konusu ve benzeri kazaların değişimin etkili bir şekilde yönetilmesi ile önlenebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Proses Güvenliği, Güvenlik Yönetim Sistemi, Değişimin Yönetimi, Risk Değerlendirmesi,

POSTER BİLDİRİLER

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

Reaksiyon Mühendisliği ve Katalizörler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 1

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Islak Emdirme Metoduyla H-ZSM-5 Katalizöre Ni/Co Yüklenmesi ve Katalizörlerin Karakterizasyonu

Gamze Özçakır[1], Ali Karaduman[2]

[1]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi*

[2]*Ankara Üniversitesi*

gamze.ozcakir@bilecik.edu.tr

Özet

Sentetik zeolitler mikrogözenekli kristal malzemelerdir [1]. Yapılarında bulunan Si ve Al atomlarının güçlü oksijen bağlarıyla birbirlerine bağlanmasından dolayı yüksek yoğunluk ve 800 ºC'ye kadar termal stabilite göstermektedirler. Endüstriyel katalitik uygulamalarda en çok kullanılan zeolit türleri MFI (H-ZSM-5 vd.), BEA (Zeolit Beta vd.), MOR (Mordenit vd.), FAU (Zeolit Y vd.) ve FER (Feriyerit vd.) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu zeolitler, özellikle propilen, etilbenzen ve kümen gibi aromatik hidrokarbonların üretiminde tercih edilmektedirler [2]. Günümüzde kraking katalizörü olarak zeolitler, biyokütlenin piroliz ürünü olan biyo-yağın deoksijenasyon yoluyla iyileştirilmesinde kullanılmaktadır [3]. Zeolitlere metal yüklenmesi, özellikle Nikel (Ni) ve Kobalt (Co), kok oluşumunu azaltmada ve aromatik hidrokarbon oluşumunu arttırmada etkili bir yoldur [4]. Bu çalışmada, Ni ve Co ayrı ayrı kütlece %10 oranında ıslak emdirme metodu ile H-ZSM-5 katalizöre yüklenmiştir. Azot adsorpsiyonu ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) analizlerinden metal yüklemenin katalizör özelliklerine etkisinin incelenmesinde yararlanılmıştır.

Buna göre katalizörlerin Brunauer–Emmett–Teller (BET) yüzey alanı 240-280 m^2 g^{-1} arasında değişkenlik göstermektedir. X-Işınları Floresans Spektrometresi (XRF) katalizörlerin elementel kompozisyonlarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: H-ZSM-5, Islak emdirme metodu, Katalizör karakterizasyonu

Kaynak:

[1] Kakiuchi, Y., Tanigawa, T., Tsunoji, N., Takamitsu, Y., Sadakane, M., & Sano, T. (2019). Phosphorus modified small-pore zeolites and their catalytic performances in ethanol conversion and NH3-SCR reactions. Applied Catalysis A: General, 575, 204–213.

[2] Fan, X., & Jiao, Y. (2019). Porous materials for catalysis: Toward sustainable synthesis and applications of zeolites. In Sustainable Nanoscale Engineering: From Materials Design to Chemical Processing (pp. 115–137). Elsevier.

[3] Ibarra, Á., Hita, I., Azkoiti, M. J., Arandes, J. M., & Bilbao, J. (2019). Catalytic cracking of raw bio-oil under FCC unit conditions over different zeolite-based catalysts. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 78, 372–382.

[4] Zheng, Y., Wang, F., Yang, X., Huang, Y., Liu, C., Zheng, Z., & Gu, J. (2017). Study on aromatics production via the catalytic pyrolysis vapor upgrading of biomass using metal-loaded modified H-ZSM-5. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 126, 169–179.

Öğütücü Ortam(Bilya) Değişiminin Monoporoza Transparant Parlak Sır Öğütme Süresi Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Gizem Üstünel[1]

[1]*Ng Kütahya Seramik*

gizemustunel@ngkutahyaseramik.com.tr

Özet

Seramik sırlarının öğütülme sürecinde batch tipi alümina bilyalı değirmenler kullanılmaktadır. Kullanılan alümina bilya boyutu ve dağılımı öğünme süresinin düşürülmesinde etkili olan en önemli parametrelerden biridir. Bu çalışmada, monoporoza duvar karosu transparant parlak sır kullanılarak, bilya boyut değişiminin sırın optik özellikleri ve enerji verimliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analizlerde, 16,5% daha düşük elektrik enerjisi kullanarak öğünme işlemi gerçekleştirilmiş ve sırın spektrofotometrik renk değerleri, parlaklık ve tane dağılımı gibi teknik özelliklerini olumsuz etkileyecek herhangi bir fark görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilya, Değirmen, Kapasite, Performans

Kaynak:

[1] Anonim (2002a), Applied ceramic technology, Volume I, SACMI IMOLA s.c. a r.l., Italy. - (Anonim 2002b; Paul; Swarbrick ve Boylan 1992; Parrott 1970).

[2] Arcasoy, A. (1983), "Seramik Teknolojisi", Marmara Ü. Yayınları, İstanbul. - Blecher ve Schwedes, J., 1996. Energy Distribution and Particle Trajectories in a Grinding Chamber of a Stirred Ball Mill. International Journal of Mineral Processing, 44- 45: 617-627.

[3] Fortsch, D. 2006. Ball Charge Loading-Impact on Specific Power Consumption and Capacity, 1-4244-0372-3/06, FLS midth, Denmark. - Heim, A., Olejnik, P., Pawlak, A. (2004) The effect of the number of contact points between Grinding Elements on the rate of Grinding in Ball Mills, Physicochemical Problems of Mineral Processing, 38 (2004) 147- 155

[4] Karbstein H, Müler F ve Polke R., 1996. Scale-Up for Grinding in Stirred Ball Mills. AufbereitungsTechnick, 37 (10): 469-479. - Magdalinovic, N., Trumic, M., Andric, L. 2012. "The Optimal Ball Diameter in a Mill," Physicochemical Problems of Mineral Processing, vol. 48 (2), p. 329-339.

[5] Tüzün, M. A., Loveday B. K., Hinde A. L.,1995. Effect of Pin Tip Velocity, Ball Density and Ball Size on Grinding Kinetics in a Stirred Ball Mill. International Journal of Mineral Processing, 43: 179-191.

[6] Yeşim Baltacı, 2013. Yer Karosu Opak Mat Sırlarında Karıştırıcılı Bilyalı Değirmen(Atritör) Öğütme Parametrelerinin Araştırılması

Purolite CT151 Katalizörü Varlığında Oleik Asit ile Metanolün Esterifikasyonu

Elif Baytaş[1], Oğuzhan İlgen[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

elifbaytas@hotmail.com

Özet

Çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik için ulaşım araçlarında yenilenebilir yakıt kullanımı oldukça önemlidir. Biyodizel, yağ ile alkolün transesterifikasyon reaksiyonu ile üretilir ve petrolden elde edilen yakıtlara karşı potansiyel yenilenebilir bir alternatiftir. Biyodizel üretim maliyetlerini azaltmak için çoğunlukla atık bitkisel ve hayvansal yağlar ile rafine bitkisel yağların yan ürünleri olan yüksek serbest yağ asitleri içeren kısmen daha ucuz hammaddeler kullanılmaktadır. Transesterifikasyon ile biyodizel üretiminde homojen, heterojen ve enzim katalizörler kullanılmaktadır. Serbest yağ asidi içeriği yüksek (ağırlıkça % 0,5-20) hammedeler kullanıldığında asit katalizörlerin kullanımı alkali katalizörlere göre daha çok avantaja sahiptir. Serbest yağ asidi içeriği fazla olan yağ kullanıldığında alkali katalizör, yağ asidi ile reaksiyona girerek sabun oluşturur. Buna bağlı olarak yağ asidi metil ester verimini önemli ölçüde azaltabilir ve gliserinin ayrılması ve su ile yıkama dahil olmak üzere biyodizelin saflaştırma süreçlerini gerektirmektedir. Heterojen asit katalizörler, baz katalizörlü transesterifikasyon öncesi ön işlem olarak esterleştirme reaksiyonu ile serbest yağ asidi içeriğini gidermek veya eş zamanlı olarak esterifikasyon ve transesterifikasyon reaksiyonlarını katalizleyerek biyodizel elde etmek için kullanılır. Bu yüzden, rafine edilmemiş veya atık yağ gibi serbest yağ asidi içeriği yüksek hammaddeler kullanıldığında heterojen asit katalizörlerin seçilmesi daha uygundur. Bu çalışmada, heterojen asit katalizör olarak iyon değiştirici olan *Purolite CT151* oleik asit ve metanolün esterifikasyonunda kullanılmıştır. Metanol/oleik asit molar oranı, katalizör miktarı ve sıcaklık gibi reaksiyon parametrelerin oleik asitin dönüşümüne etkisi araştırılmış olup en yüksek dönüşüm değeri yaklaşık %90 olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esterifikasyon, Transesterifikasyon, Biyodizel, Serbest Yağ Asidi, Heterojen asit katalizör

Kaynak:

[1] V. K. Mishra, R. Goswami, A review of production, properties and advantages of biodiesel, Biofuels 9 (2018) 273-289
[2] S. X. Tan, S. Lim, H. C. Ong, Y.L. Pang, State of the art review on development of ultrasound-assisted catalytic transesterification process for biodiesel production, Fuel 235 (2019), 886-907
[3] Y Zhang, M.A Dubé, .D.D McLean, M. Kates, Biodiesel production from waste cooking oil: 1. Process design and technological assessment, Bioresource Technology 89 (2003) 1-16
[4] Y. Wang, S. Ou, P. Liu, Z. Zhang, Preparation of biodiesel from waste cooking oil via two-step catalyzed process 48 (2017) 184-188
[5] M. K. Lam, K. T. Lee, A. R. Mohamed, Homogeneous, heterogeneous and enzymatic catalysis for transesterification of high free fatty acid oil (waste cooking oil) to biodiesel: A review, Biotechnology Advances 28 (2010) 500-518
[6] Kombe, Godlisten G.; Temu, Abraham K.; Rajabu, Hassan M.; Mrema, Godwill D.; Kansedo, Jibrail; Lee, Keat Teong, Pre-treatment of high free fatty acids oils by chemical re-esterification for biodiesel production—a review, Advances in Chemical Engineering and Science 3 (2013) 242-247
[7] Z. Yaakob, M. Mohammad, M. Alherbawi, Z. Alam, K. Sopian, Overview of the production of biodiesel from Waste cooking oil, Renewable and Sustainable Energy Reviews 18 (2013) 184-193

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Metanolden Hafif Olefin Eldesinde (MTO) Kullanılacak Silika Bazlı Mikroküre Katalizörlerin Geliştirilmesi

Pınar Değirmencioğlu[1], Hüseyin Arbağ[1], Nuray Oktar[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

harbag@gazi.edu.tr

Özet

Olefinler, yapılarında en az bir tane C=C çift bağı bulunduran, doymamış, sıvı hidrokarbonlardır. 2 ile 4 arası C atomu içeren olefinler (etilen, propilen, büten), diğer adıyla hafif olefinler, plastik sektörü başta olmak üzere değerli kimyasal üretiminde de sıklıkla kullanılan bileşenlerdir. Olefin elde etmek amacıyla birçok farklı proses olmasına karşın kullanılan kaynağın sürdürülebilir olması prosesin devamlılığı ve çevre açısından önem arz etmektedir. Bu noktada biyokütle gibi yenilenebilir bir kaynaktan elde edilebilmesi, reaksiyon sonucu verdiği yüksek dönüşüm (yaklaşık %100 metanol dönüşümü) ve istenilen ürüne atmosferik koşullarda dönüşebilmesi sebebiyle metanol ön plana çıkan ve giderek ticari proseslerde tercih edilen bir kaynak haline gelmiştir.

Metanolden atmosferik basınç altında 350-500ºC arasında hafif olefin elde edilme reaksiyonu ("Methanol to Olefins" (MTO)), son derece egzotermik olup hafif-orta şiddette asiditeye sahip zeolitik SAPO-34 katalizörler varlığında gerçekleştirilmektedir. SAPO-34 moleküler elek görevi görüp istenilen etilen ve propilenin reaksiyon sonucu oluşan diğer ürünlerden ayrımını kolaylaştırsa da mikrogözenekli yapısı sebebiyle koktan hızlıca etkilenerek deaktive olmaktadır.

Bu çalışmada SAPO-34'ün koklaşma probleminin önüne geçerek SAPO'dan daha yüksek toplam hafif olefin seçiciliği verebilecek, benzer kimyasal içeriğe sahip ve SAPO'ya alternatif olarak MTO'da kullanılabilecek katalizörlerin sentezi gerçekleştirilmiştir. Çekirdek-kabuk yapısı sayesinde kok oluşumuna dirençli ve uzun ömürlü silika mikroküre ile alümina katkılı silika mikrokürelerin sentezi modifiye edilmiş sol-jel mikroenkapsülasyon yöntemiyle tamamlanmıştır. Alümina katkısı ile silika mikrokürenin mevcut asiditesinin artırılması amaçlanmış ve bu doğrultuda iki farklı alüminyum tuzu (alüminyum izopropoksit ve alüminyum nitrat) kullanılmıştır. Sentezlenen silika ve farklı alümina tuzları içeren alümina katkılı silika mikrokürelerin XRD spektrumlarına bakıldığında 2θ 22.7º civarında amorf silika piki tüm katalizörlerde görülmüş fakat alümina katkılı silika mikrokürelerde alüminyuma ait bir pik görülmemiştir. N_2 Adsorpsiyon/Desorpsiyon sonuçlarına bakılarak sentezlenen silika mikrokürenin mezogözenekli olduğu tespit edilmiştir. SEM sonuçlarından ise sentezlenen tüm katalizörlerde mikroküre yapısının başarıyla oluşturulduğu görülmüştür. Alüminyum izopropoksit tuzuyla hazırlanan alümina katkılı silika mikrokürenin XRD deseninde görünmeyen alüminyumun, EDX sonucunda yapıda var olduğu tespit edilerek yapıya homojen dağılım gösterdiği belirlenmiştir. DRIFTS analizinde tüm katalizörlerin yapısında 1445 cm^{-1} civarında Lewis asiditesi tespit edilmiştir [1]. Yapıdaki kimyasal bağları tespit etmek için gerçekleştirilen ATR analizinde ise 1100-1200 cm^{-1} bandında Si-O bağı görülmüştür [2].

Anahtar Kelimeler: Metanol, Olefin, Mikroküre

Kaynak:

[1] H. Arbag, Effect of impregnation sequence of Mg on performance of mesoporous alumina supported Ni catalyst in dry reforming of methane, International Journal of Hydrogen Energy, 43(13) (2018) 6561-6574

[2] G. Meric, H. Arbag, L. Degirmenci, Coke minimization via SiC formation in dry reforming of methane conducted in the presence of Ni-based core–shell microsphere catalysts, International Journal of Hydrogen Energy, 42(26) (2017) 16579-16588

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yeni Nesil Asidik Karakterli Çekirdek - Kabuk Yapısındaki Katalizörlerin Sentezi ve Karakterizasyon Çalışmaları

Buse Kaçar[1], Birce Pekmezci Karaman[1], Nuray Oktar[1], Kırali Mürtezaoğlu[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

bircepekmezci@gazi.edu.tr

Özet

Alternatif yakıt üretimi için yüksek yüzey alanına ve gözenek çapına sahip yüksek termal kararlılığı olan tercihen mezogözenekli yapıdaki katalizörlerin geliştirilmesi son derece önemlidir. Çalışma kapsamında sentez gazından doğrudan yöntem ile alternatif yakıt dimetil eterin üretimi için yeni nesil asidik karakterli çekirdek-kabuk yapısında katalizörler sentezlenmiştir. Çekirdek-kabuk ("core-shell") yapısındaki katalizörler, çekirdek ("core") kısmındaki malzemenin başka bir malzeme ile kaplanmasıyla ("shell") oluşmaktadır. Böylece çekirdek kısmındaki malzemenin özelliklerinin iyileştirilmesi ve katalizörün aktivitesinin arttırılması hedeflenmektedir. Sentez gazından dimetil eter(DME) üretimi için çift fonksiyonlu katalizörler kullanılmaktadır; sentez gazından metanol sentezi için bakır-çinko içerikli malzemeler kullanılırken metanolden dimetil eter üretimi için yüksek yüzey asitliğine sahip metanol dehidrasyon katalizörleri kullanılmaktadır. Sentez gazından DME üretimi için katalizörün yüksek Bronsted asit sitelerine sahip olması oldukça önemlidir. Artan yüzey asitliğiyle birlikte reaktant dönüşümünün (CO) ve DME seçiciliğinin arttığı literatür çalışmalarından görülmektedir [1-2]. Bu nedenle de hazırlanan katalizörlerin kabuk kısmı yüksek yüzey asitliğine sahip heteropoli asit (Silikotungstik asit-STA) içerikli silika yapılarından oluşurken malzemenin kabuk kısmı metanol sentezi için aktif metaller olan Cu-ZnO yapılarından oluşmaktadır. Hazırlanan katalizörler modifiye edilmiş mikroenkapsilasyon yöntemiyle sentezlenmiştir [3]. Malzemelerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için XRD, SEM/EDS, DRIFTS ve N_2 adsorpsiyon desorpsiyon analizleri gerçekleştirilmiştir. XRD ve SEM/EDS analizi sonucunda malzemelerin başarıyla sentezlendiği ve mikroküre yapılarının oluştuğu görülmüştür. Katalizörlerin BET analizi sonucuna göre malzemelerin mezogözenekli yapıda olduğu ve EDS analizi ile de istenilen miktarda STA'nın yapıya başarıyla yüklendiği belirlenmiştir. Katalizörlerin DRIFTS analizinden ise STA yüklemesi ile Lewis asit sitelerine sahip silika-bakır-çinko içerikli malzemede yüksek Bronsted asit sitelerinin oluştuğu görülmüştür. Hazırlanan çift fonksiyonlu katalizörün fiziksel özelliklerine bakıldığında sentez gazından DME üretimi için uygun bir malzemedir. Çalışmanın katalizör geliştirilmesi ve karakterizasyonu çalışmalarında önemli bir yeri olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çekirdek-kabuk, Çift fonksiyonlu katalizörleri alternatif yakıt, DME, STA, Silika, Bakır, Çinko

Kaynak:

[1] B.P. Karaman, N. Oktar, G. Dogu, T. Dogu. Bifunctional silicotungstic acid and tungstophosphoric acid ımpregnated Cu–Zn–Al & Cu–Zn–Zr catalysts for dimethyl ether synthesis from syngas. Catalysis Letters. 150, 9 (2020) 2744-2761

[2] B.P. Karaman, N. Oktar. Tungstophosphoric Acid Incorporated Hierarchical HZSM-5 Catalysts for Direct Synthesis of Dimethyl Ether. International Journal of Hydrogen Energy. 45, 60 (2020) 34793-34804

[3] G. Gunduz Meric, H. Arbag, L. Degirmenci. Coke minimization via SiC formation in dry reforming of methane conducted in the presence of Ni-based core–shell microsphere catalysts. International Journal of Hydrogen Energ. 42 (2020) 16579-16588

Taşınım Olayları ve Ayırma İşlemleri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 2

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Bisfenol-A'nın Sudan Adsorpsiyonunda Çeşitli Malzemelerin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: Kısa-derleme

Gamze Özçakır[1]

[1]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi*

gamze.ozcakir@bilecik.edu.tr

Özet

Endokrin sistemi bozan bileşikler (EDCler) su ortamlarında (atık su, yer altı suyu, su yüzeyi vb.) kirletici olarak tespit edilirler. EDClerin kapsamı, genistein gibi doğal bileşikler, dietilstilbestrol gibi farmasötikler, poliaromatik hidrokarbonlar gibi çevre kirleticileri ya da endüstriden salınan alkilfenol ve Bisfenol A (BPA)'dır. BPA, kimyasal yapısında iki fenol bölümü içeren organik bir bileşiktir. Oda sıcaklığında katı formda olup suda çözünebilir ve uçuculuğu düşüktür. BPA yaygın olarak polikarbonat plastiklerin ve epoksi reçinelerin üretiminde kullanılır [1]. BPA içeren ürünler: termal kağıt, biberon, su damacanası, şampuan, güneş kremi vs.'dir. Günümüzde BPA'sız kişisel bakım ürünleri ve plastik konteynerler üretilmeye çalışılsa da termal kağıttan yapılan BPA'lı fişler büyük bir problem olarak kalmıştır [2]. BPA'nın atık sulardan giderimi nanofiltrasyon, ters osmoz, ileri oksidasyon prosesleri ve membran biyoreaktörlerle gerçekleştirilebilir. Çoğu araştırmacı adsorpsiyonun bu metotlardan üstün olduğunu savunmaktadır. Adsorpsiyon, kirleticilerin uzaklaştırılmasında hızlı ve verimli bir yoldur. İşletme maliyeti düşüktür, tasarımı basittir, kolay kullanılır ve adsorpsiyonda zararlı yan ürünler oluşmaz. Kil, zeolit, kitosan, grafen ile karbon ve nanomalzemeler BPA adsorpsiyonunda kullanılabilir [1]. Yu vd. (2021) Zirkonyum temelli sonokimyasal ve geleneksel yolla sentezledikleri MOF-525 ve MOF-545'i BPA adsorpsiyonunda test etmişlerdir. Sonuçta araştırmacılar tarafından sonokimyasal yolla sentezlenen MOF-545'in (BET yüzey alanı: 2248 m^2/g, parçacık boyutu: 0,8–1,2 µm) denge adsorpsiyon kapasitesi (492,4 mg/g) en yüksek bulunmuştur [3]. Choi ve Kan (2019) 350-650 °C aralığında bir saman türünün pirolizi ile elde ettikleri biyo-kömürleri BPA adsorpsiyonunda kullanmışlardır. Kullanım öncesinde kül ve tuz safsızlıkları uzaklaştırmak için biyo-kömüre HCl muamelesi yapmışlardır. Sonuçta, piroliz sıcaklığının artmasının adsorbanın yüzey alanını düşürdüğü ve fonksiyonel gruplarının kaybolmasına yol açtığını belirtmişlerdir. 650 °C'de elde ettikleri biyo-kömür'ün yüzey alanı 405 m^2/g olup denge adsorpsiyon kapasitesini pH 6 çözeltide 38□mgg□$^{-1}$ olarak bulmuşlardır [4]. Chen vd. (2021) sodyum aljinat temelli gözenekli karbon (1073,40 m^2 g^{-1} BET yüzey alanı) ile 35°C'de 632,91 mg g^{-1} denge adsorpsiyon kapasitesine ulaşmışlardır. Adsorpsiyon izotermi pseudo-second-order ve Langmuir modeli ile uyumludur [5].

Anahtar Kelimeler: Bisfenol-A, Adsorpsiyon, Nanomalzemeler, Biyo-kömür, Karbon

Kaynak:

[1] A. Bhatnagar, & I. Anastopoulos, Adsorptive removal of bisphenol A (BPA) from aqueous solution: a review, Chemosphere 168 (2017) 885-902.

[2] S. Rovani, J.J. Santos, S.N. Guilhen, P. Corio & D.A. Fungaro, Fast, efficient and clean adsorption of bisphenol-A using renewable mesoporous silica nanoparticles from sugarcane waste ash, RSC Advances 10 (2020) 27706-27712.

[3] K. Yu, Y.R. Lee, J.Y. Seo, K.Y. Baek, Y.M. Chung & W.S. Ahn, Sonochemical synthesis of Zr-based porphyrinic MOF-525 and MOF-545: Enhancement in catalytic and adsorption properties, Microporous and Mesoporous Materials 316 (2021) 110985.

[4] Y.K. Choi & E. Kan, Effects of pyrolysis temperature on the physicochemical properties of alfalfa-derived biochar for the adsorption of bisphenol A and sulfamethoxazole in water, Chemosphere 218 (2019), 741-748.

[5] A. Chen, Y. Xie, X. Wei, B. Chen & J. Pang, One-step preparation of sodium alginate-based porous carbon for the adsorption of Bisphenol A in water, Journal of Chemical & Engineering Data 66 (2021), 1101-1109.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Peyniraltı Suyu Proteinlerinin Membran Sistemleri ile Geri Kazanımı

Cemre Çelikten[1], S. Ferda Mutlu[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

gokcemre94@gmail.com

Özet

Peynir üretimi sırasında sütün pıhtılaştırılması ve pıhtının ayrılması sonucu ortaya çıkan sarımsı-yeşilimtırak sıvıya peyniraltı suyu (PAS) denir. Üretilen peynir çeşidine göre peynire işlenen sütün %80-90'ı PAS olarak ayrılır ve bileşiminde %6-7 kuru madde, %0,3-0,8 yağ, %4,5-4,7 laktoz, %0,8-1 serum proteinleri, %0,05-0,1 kazein %0,5-0,7 mineraller bulunmaktadır. Zengin besin değeri ve yüksek biyolojik organik içeriğe sahip olan PAS'ın büyük bir kısmı endüstriyel düzeyde değerlendirilememektedir ve arıtılmadan çevreye verilmesi kirliliğe neden olmaktadır. PAS'ın biyolojik olarak arıtılması yüksek maliyet gerektiren bir işlem olduğu için önceleri hayvan yemlerinde katkı olarak kullanılan PAS'tan gelişen teknoloji ile birçok ürün elde edilebilmektedir. Peyniraltı suyu proteinleri olarak da adlandırılan serum proteinleri yüksek besleyici özellikte olup kıvam artırma, jelleştirme, emülsiyon oluşturma ve su tutma gibi özelliklerinden dolayı birçok gıda ürünlerinin üretiminde yapısal özellikleri iyileştirmek amaçlı kullanılmaktadır. Bu amaçla, bu özelliklere sahip serum proteinlerinin ayrıştırılması için uygulanan geleneksel yöntemler yüksek maliyet ve karmaşık işlemler gerektiren, düşük verimli, denatüre ürün oluşumuna neden olan yöntemlerdir. Bu yöntemlerin yanı sıra, farklı sürücü kuvvetlerin etkisiyle, seçici bir şekilde moleküler veya fiziksel boyuta göre bileşenlerin geçişini sınırlayarak iki fazı birbirinden ayıran ve bariyer görevi gören bir zar olan membran filtrasyonu ise son zamanlarda gıda endüstrisinde sıkça kullanılan, ürüne zarar vermeyen, daha ekonomik, her türlü prosese entegre edilebilen, kapasite artırımına olanak sağlayan bir sistem olup serum proteinlerinin geri kazanımında uygulanabilmektedir. Basınç farkıyla ve bileşenlerin boyutuna göre ayrım sağlayan membran proseslerinden bir tanesi olan ve yaklaşık olarak 5-500 kDa MWCO (Molecular Weight Cut Off) aralığındaki moleküler ağırlığa sahip bileşenlerin ayrımını gerçekleştirebilen ultrafiltrasyon (UF) prosesi, moleküler ağırlıkları 7-160 kDa aralığında değişen farklı PAS proteinlerinin ayrılmasında uygulanabilmektedir. Bu çalışma kapsamında ise edinilen literatür bilgileri doğrultusunda farklı parametreler altında ve iki farklı MWCO değerine sahip UF membranları ile geri kazanılan protein miktarının optimuma ulaştığı çalışma koşulları belirlenerek çalışma modellenecektir. pH (4-6), sıcaklık (35-45°C) ve basınç (3-6 bar) parametreleri ile 5kDa ve 10kDa polimer UF membranları kullanılarak elde edilecek protein miktarı sonuçlarının Design Expert programı ile modellenerek optimum protein geri kazanımını veren optimum koşulların belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ultrafiltrasyon, Peyniraltı suyu, Serum proteinleri, Membran filtrasyonu

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kalsiyum Karbonatın Yapısal ve Morfolojik Özelliklerinin Ala-gly İle Kontrol Edilmesi

Perviz Sayan[1], Sevgi Polat[1], Meryem Civil[1], Sena İlerigiden[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

perviz.sayan@marmara.edu.tr

Özet

Kalsiyum karbonat hem endüstriyel açıdan hem biyomineralizasyon çalışmaları açısından oldukça önemli bir mineral olup günümüzde üzerinde yoğunluklu olarak çalışılmaktadır. Bu çalışma kapsamında, çeşitli endüstriyel proseslerde kullanılan kalsiyum karbonatın yapısı, boyutu, kristal morfolojisi ve yüzey alanı modifiye edilerek mevcut özelliklerinin iyileştirilmesi alanil-glisin (Ala-Gly) katkı maddesi kullanılarak sağlanmıştır. Kristalizasyon deneyleri saf ortamda ve farklı miktarlarda katkı maddesi içeren ortamlarda 30°C sıcaklıkta ve pH 8,5'da kesikli bir sistemde yürütülmüştür. Elde edilen kristal ürünün tane boyutu ve filtrasyon hızları ölçülmüş, kristal polimorfları, morfolojisi, fonksiyonel grupları ve yüzey alanları sırasıyla XRD, SEM, FTIR ve BET analizleri kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Ala-Gly katkısının kristalizasyon ortamına ilave edilmesi ile kalsiyum karbonat kristallerinin şekilleri pürüzsüz kübik kalsit kristallerinden gözenekli, daha yüksek BET yüzey alanına sahip küresel formlu vaterit kristallerine dönüşmüştür. Filtrasyon analiz sonuçları, kullanılan katkı maddesinin saf ortam ile karşılaştırıldığında daha az spesifik bir kek direnci değerine sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, termal analiz sonuçlarına göre kalsiyum karbonatın termal bozunma sürecinin R_3 mekanizması ile uyumlu olduğu belirlenmiş ve ortalama aktivasyon enerji değeri 224,6 kJ/mol olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma farklı Ala-Gly katkı maddesi varlığında kalsiyum karbonat kristallerinin polimorfunu, boyutunu ve morfolojisini daha iyi anlamak ve kontrol etmek için önemli sonuçlar içermektedir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar endüstriyel olarak önemli bir yere sahip olan kalsiyum karbonat üzerine yapılacak diğer çalışmalara da önemli katkılar sağlamış olacaktır.

Teşekkür: Bu çalışma TUBİTAK 2209-A Destekleme Programı (No: 1919B012002356) kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum karbonat, Polimorfizm, Kristalizasyon, Ala-Gly, Morfoloji

Termodinamik

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 3

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Laboratuvar Ölçekli Soğutma Sisteminde Faz Değiştiren Malzeme Miktarının Enerji Tüketimine Etkisi

Tuğçe Noya[1], Berçem Kıran - Yıldırım[1], Ebru Mançuhan[1], Sibel Titiz - Sargut[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

tugcenoya@marun.edu.tr

Özet

Dünya genelinde enerji tasarrufu gün geçtikçe önemi artan kritik konulardan biridir. Gerek enerji kaynaklarının korunması, gerekse enerji maliyetlerinin ve karbon emisyonunun düşürülmesi amacıyla enerji tasarrufunu sağlamanın çeşitli yolları araştırılmaktadır. Ancak, soğutma sistemlerine duyulan ihtiyacın artmasıyla enerji tüketimi her geçen gün artmaktadır. Bu sistemlerin küresel enerjinin büyük bir kısmını tükettiği bilinmesine rağmen hem endüstriyel hem de evsel kullanımları yaygınlaşmaktadır. Soğutma sistemlerinde enerji tüketimini aza indirgemenin yöntemlerinden biri, gizli ısı depolama tankı olarak bilinen faz değiştiren malzemelerin (FDM'lerin) kullanımıdır. FDM'ler faz değişimleri sırasında gizli ısıyı depolayabilme veya serbest bırakılabilme özelliği sebebiyle soğutma sistemlerinde enerji tüketimini azaltmak için kullanılmaktadırlar. Ayrıca, elektrik kesintisi sırasında ürünler, bu gizli ısıdan faydalanılarak istenilen sıcaklık koşullarında saklanabilmektedir. FDM'ler organik ve inorganik olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılabilir. Soğutma sisteminde kullanılacak FDM'nin sistem çalışma koşullarının sağlanması için gerekli özelliklere sahip olması beklenmektedir. Dolayısıyla soğutma sistemine uygun FDM'nin kullanımı sistem verimliliği açısından önemlidir. Ayrıca, FDM maddenin miktarı, kalınlığı, sistemdeki lokasyonu vb. gibi bir çok parametrenin sistemde istenilen koşulların sağlanması için önemli olduğu bilinmelidir. Bu sebeple, literatürde FDM'lerin soğutma sistemlerinde kullanımı ile ilgili bir çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada da ev tipi buzdolabını simüle edebilecek olan laboratuvar ölçekli bir soğutma sisteminde enerji tüketimini azaltmak için FDM kullanımı deneysel olarak incelenmiştir. FDM olarak, stabilitesi, tüm termo fiziksel özelliklerinin bilinmesi, yüksek gizli ısıya sahip olması vb. gibi sebeplerin yanı sıra çalışılacak sıcaklık aralığı için uygun olması sebebiyle distile su kullanılmıştır. Distile su miktarındaki değişimin kompresör aç-kapa döngü süresine dolayısıyla da enerji tüketimine etkisi incelenmiştir. Deneysel verilere göre sistemin çalışma süresi yüzdesi, FDM'siz durumda %26 olarak hesaplanmıştır. Kompresör çalışma süreleri 1 kg ve 0,6 kg FDM kullanımı ile sırasıyla %22 ve %19 değerlerine düşürülmüştür. Ayrıca elektrik kesintisi durumunda kabin iç sıcaklığındaki değişim de gözlemlenmiştir. Bu durumda, kabin iç sıcaklığının 52 dakika sonunda FDM'siz durumda yaklaşık 16 ^{o}C' ye ulaştığı gözlemlenirken, 1,0 kg FDM'de 14 ^{o}C'ye, 0,6 kg FDM'de ise 12 ^{o}C'ye ulaştığı gözlemlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar sisteme entegre edilen FDM miktarındaki değişimin etkilerini ortaya koymaktadır. Uygun FDM miktarı ile çalıştırılan sistemlerde kompresör dur-kalk sayısının azaldığı görülmektedir, böylelikle enerji tüketiminin azalacağı ve ayrıca bu durumun kompresör ömrünün uzamasına katkı sağlayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Buna ek olarak, güç kesintisi durumunda kabin iç sıcaklığının korunmasında uygun FDM miktarının kullanımının sağlayacağı avantaj ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Soğutma sistemleri, Faz değiştiren malzemeler, Enerji tüketimi

Kimyasal Teknolojiler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 4

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Ultrason Destekli Grafen Oksit Sentezi ve Karakterizasyonu

Esra Arslan[1], Medine Türkü Coşkun[1], Müge Sarı Yılmaz[1]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

chearslanesra@gmail.com

Özet

Grafitin en bol bulunan saf karbon formu olduğu bilinmektedir. Tek atomik düzlem grafit tabakası grafen olarak adlandırılmaktadır [1]. Grafenin en iyi özelliklerinden biri çok yüksek elektrik iletkenliğine sahip sıfır bant aralığı bulunan bir yarı metal olmasıdır. Ayrıca, mükemmel termal iletkenliğe ve mekanik özelliklere, esnek gözenekli yapıya ve yüksek spesifik yüzey alanına sahiptir. Grafen oksit, karbon tabakalarına oksijen moleküllerini serpiştirerek oksitlenmiş ve daha sonra karbon tabakalarını tamamen tek veya birkaç grafen tabakaya ayırmak için indirgenmiş grafittir [2]. Grafen oksit yapısında epoksi, hidroksil, karbonil ve karboksil grupları gibi oksijen fonksiyonelleri barındırır. Oksijen fonksiyonelleri, grafen oksite diğer moleküller ile bağlanma imkanı vermektedir [3].
Grafen oksit, lityum iyon ve güneş pilleri, süper kapasitörler, membranlar, biyomedikal, su arıtma, optik lens üretimi, hidrojen depolama, sensör ve biyosensör gibi uygulama alanlarıyla çeşitli mühendislik ve bilim alanlarında vaat verici bir malzemedir [4].
Bu çalışmada modifiye Hummers yöntemi kullanılarak sentetik gafitten, grafen oksit sentezi ultrasonik koşullar altında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ürünün karakterizasyonu, X-ışını kırınım (XRD) ve Fourier dönüşümlü infrared analizleri (FTIR) cihazlarında gerçekleştirilmiştir. XRD ve FTIR analiz sonuçlarına göre ultrason destekli modifiye Hummers yöntemi ile grafit tozundan başarılı bir şekilde grafen oksidin sentezlendiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Grafen Oksit, Modifiye Hummers, Ultrason, XRD, FTIR.

Kaynak:

[1] N.I. Zaaba, K.L. Foo, U. Hashim, S.J. Tan, W.W. Liu, C.H. Voon, Synthesis of Graphene Oxide using Modified Hummers Method: Solvent Influence, Advances in Material & Processing Technologies Conference 184 (2017) 469 – 477

[2] A. Gopal, A Simple Approach to Stepwise Synthesis of Graphene Oxide Nanomaterial, Paulchamy et al., J Nanomed Nanotechnol (2015) 6-1

[3] A.T. Lawal, Graphene-based nano composites and their applications. A review, Biosensors and Bioelectronics. 141 (2019) 111384

[4] Singh R.K, Kumar, D.P. Singh, Graphene oxide: strategies for synthesis, reduction and frontier applications, RSC Adv. 6 (2016) 64993

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kitosan Bazlı Mikrokapsüllerin Hazırlanması ve Toksik Cr (VI) Ağır Metalinin Gideriminde Kullanılması

Duygu Yanardağ[1], Serpil Edebali[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

dyanardag@ktun.edu.tr

Özet

Adsorpsiyon sudan tehlikeli atıkların giderimi için kullanılan basit, ucuz ve en etkili yöntemlerden biridir. Bu proses yöntemi ile tehlikeli ağır metal gideriminde veya geri kazanımında en yaygın kullanılan biyosorbentlerden biri kitosandır. Kitosan bazlı sorbentler içinden kitosan kompozitler son yıllarda dikkat çekmektedir. Bu çalışmada kitosan bazlı kompozitler, demir oksit ile modifiye edilmiş ve modifiye edilmemiş halloysit nanotüp (HNT) ile hazırlanmıştır. Sorbent olarak kullanılacak kitosan/HNT ve kitosan/Fe_3O_4-HNT kompozitleri mikrokapsülleme yöntemi ile hazırlanmış ve ilave olarak bu mikrokapsüllere gluteraldehit ile çapraz bağlanma işlemi uygulanmıştır. Çalışmada adsorpsiyon yönteminde kullanılmak için hazırlanan bu sorbentlerin, Cr (VI) ağır metalinin giderimi için Fe_3O_4 modifikasyonun adsorban potansiyeline etkisini incelenmiştir. Toksik Cr (VI) ağır metalinin adsorpsiyon mekanizması, çözelti pH'ı, absorban dozajı, temas süresi ve başlangıç konsantrasyonu parametrelerinin bir fonksiyonu olarak kesikli gerçekleştirilen deneyler ile değerlendirilmiştir. Sorpsiyon verileri incelendiğinde demir oksit ile modifiye edilmiş halloysit nanotüp ile hazırlanan kitosan mikrokapsüllerin daha iyi performans gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Deneysel veriler izoterm modellere göre değerlendirilmiş ve her iki prosesten elde edilen verilerin de Langmuir izotermine uyduğu görülmüştür. Kitosan/HNT ve kitosan/Fe_3O_4-HNT yapılarının maksimum adsorpsiyon kapasiteleri sırasıyla 57,6 mg/g ve 83,9 mg/g olarak bulunmuştur. Sonuç olarak deney verileri incelendiği zaman kitosan/Fe_3O_4-HNT mikrokapsüllerinin Cr (VI) giderimde sorbent olarak kullanmak için iyi bir aday olduğu sonucuna varılmıştır

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Kitosan, Cr (VI), Mikrokapsülleme

Kalsine Yumurta Kabuğunun Karakterizasyonu

Deniz Sezgin[1], Aleyna Preza[1], Müge Sarı Yılmaz[1]

[1] *Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

deniizd399@gmail.com

Özet

Yumurta kabuğu, yumurta işleme endüstrileri tarafından dünya çapında büyük miktarlarda üretilmektedir. Çevre Koruma Ajansına göre yumurta kabuğu atıklarının, 15. büyük gıda endüstrisi kirliliği problemi olduğu belirtilmiştir. Belirtilen yerlere uygun şekilde atılmadıklarında çevre kirliliğinin ana kaynağı olarak kabul edilirler ve bu nedenle daha sonra bu yumurta kabuklarında mantar büyümesi nedeniyle sağlık tehlikelerine neden olmaktadırlar. Ayrıca, atığın etkili bir şekilde bertaraf edilmemesi, sadece insanların değil, aynı zamanda hayvanlar ve bitki örtüsü gibi eko-sisteme katkıda bulunan diğer unsurların da hayatta kalması için kritik hale gelmektedir [1]. Bu nedenle, bu atığın etkili ve verimli bir şekilde tekrar kullanılarak yeni bir uygulama alanı yaratılması büyük önem arz etmektedir.
Yumurta kabuğu, esas olarak kalsiyum karbonattan oluşan yumurta kabuğu ve proteinli bir yapı olan yumurta kabuğu zarı olarak temelde iki kısımdan oluşmaktadır. İçerisinde ana bileşen olarak % 94-97 aralığında kalsit şeklinde kalsiyum karbonat bulunmaktadır. Ayrıca, %1 oranında $Ca_3(PO_4)_2$, %1 oranında $MgCO_3$ ve %4 oranında organik malzemeler de içermektedir [2]. Önemli bir kalsiyum karbonat kaynağı olan yumurta kabuğu atıkları, son dönemde hidroksiapatit üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, yüksek sıcaklıklarda kalsine edildiğinde kalsiyum oksit kaynağı olan kalsine yumurta kabuğu, biyodizel üretiminde katalizör, yeşil sentez, CO_2 sorbent, yumurta kabuğu kireci bazlı harç, polietilen kompozit, transesterifikasyon ve termolüminesans gibi alanlarda kullanılmaktadır [3].
Deneysel çalışma kapsamında evsel atıklardan toplanan yumurta kabukları öncelikle fırçalanıp yıkandıktan sonra yapısındaki zar ayrılmıştır. Daha sonra 80 °C'de kurutulduktan sonra öğütülüp elenmiştir. Elde edilen beyaz renkli toz 650 °C'de 3 saat süreyle kalsine edilmiştir. Kalsine edilmiş yumurta kabuğunun karakterizasyon çalışmaları *X-ışını* kırınım ve Fourier dönüşümlü infrared analizleri ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kalsinasyon sonucunda yumurta kabuğunun yapısında kalsiyum karbonat ve kalsiyum oksit yapıları gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta kabuğu, Kalsinasyon, XRD, FT-IR

Kaynak:

[1] Marium W., Yousaf M., Shehzad, A., Inam-Ur-Raheem M., Kashif M., Khan I., Khan, M.R., Ahmad, N., Aadil R. M., Channelling eggshell waste to valuable and utilizable products: A comprehensive review, Trends in Food Science & Technology, 106 (2020) 78-90

[2] Baláž, M., Boldyreva, E. V., Rybin, D., Pavlović, S., Rodríguez-Padrón, D., Mudrinić, T., & Luque, R., State-of-the-art of eggshell waste in materials science: Recent advances in catalysis, pharmaceutical applications and mechanochemistry, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 8 (2020) 1522

[3] Ferraz, E., Gamelas, J. A., Coroado, J., Monteiro, C., Rocha, F., Eggshell waste to produce building lime: calcium oxide reactivity, industrial, environmental and economic implications, Materials and Structures, 51(5) (2018) 1-14

Silika Xerojel Sentezi ve Karakterizasyonu

Walaa Tarig Mohamed Nour[1], Müge Sarı Yılmaz[1]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

mugesari@yildiz.edu.tr

Özet

Silika aerojel ve xerojeller; akustik ve ısı yalıtım sistemleri, kataliz, kontrollü ilaç salınım, elektrik, optik ve havacılık uygulamaları gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır [1]. Kontrol edilebilir gözenek yapısı, düşük yığın yoğunluğu ve ultra düşük termal iletkenlik gibi özelliklere sahip benzersiz malzemelerdir. Süper kritik kurutma ile sentezlenen aerojeller, yüksek kaliteli malzemeler sağlar ancak pahalı ve karmaşık işlem gerektirir. Bu nedenle atmosferik basınçta kurutma işlemi ile sentezlenen xerojeller geniş kapsamlı üretimlerde avantaj sağlamaktadır [2]. Xerojeller, normal basınçta ve nispeten düşük sıcaklıklarda çözücünün buharlaştırılmasıyla üretilir ve genellikle çok daha küçük gözenek boyutları ile birlikte daha büyük yüzey alanı ve daha yüksek gözeneklilik gibi özellikler taşımaktadır [3-4]. Başlangıç maddesi olarak silikon alkoksitleri yerine ucuz ve sürdürülebilir inorganik yan ürünler, tarımsal atıklar ve organik kalıntılar gibi alternatiflerin kullanımı mevcut olması ila beraber geliştirilmeleri araştırılmaktadır.
Bu çalışmada, başlangıç maddesi olarak tetraetil ortosilikat (TEOS) kullanılarak asit ve baz katalizli iki adımlı sol-jel yöntemi izlenmiş olup katalizör olarak hidroklorik asit (HCl), ve amonyak (NH_4OH) kullanılmıştır. Sol oluşumunda, ultrason desteği kısmen uygulanmış olup jelleşme ve yıkama işlemlerinden sonra kurutma işlemi tamamlanarak silika xerojel sentezi gerçekleştirilmiştir. Kurutma işlemi 50°C'de gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen jelin karakterizasyonu, X Işını Kristalografisi (XRD) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) analizleri ile incelenmiştir. XRD analizine göre amorf yapılı xerojelin başarıyla sentezlendiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sol-jel yöntemi, Xerojel, XRD, FTIR.

Kaynak:

[1] G. Guzel Kaya, H. Deveci, Effect of aging solvents on physicochemical and thermal properties of silica xerogels derived from steel slag, ChemistrySelect. 5 (2020) 1586–1591.

[2] Y. Maeda, Y. Hayashi, J. Fukushima, H. Takizawa, Sonochemical effect and pore structure tuning of silica xerogel by ultrasonic irradiation of semi-solid hydrogel, Ultrason. Sonochem. 73 (2021) 105476.

[3] L.L. Hench, W. Vasconcelos, Gel-silica science, Annu. Rev. Mater. Sci. 20 (1990) 269–298.

[4] V.C. Menon, S. Komarneni, M. Park, M. Schmücker, H. Schneider, Synthesis of hydrophilic and hydrophobic high surface area xerogels at pHs below silica iso-electric point, J. Sol-Gel Sci. Technol. 11 (1998) 7–16.

Medikal Yüz Maskelerinin Toprak ve Deniz Suyu Ortamlarında Biyodegredasyonu

Selen Güneş[1], Ayça Ata[1], Bikem Övez[1]

[1]*Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 35100, İzmir-türkiye*

ayca.ata@ege.edu.tr

Özet

Biyodegradasyon, biyolojik olarak parçalanamayan polimerlerle ilgili birçok çevresel sorunu çözmenin en kabul edilebilir yoludur. Bu süreçte; polisiklik aromatik hidrokarbonlar, petrol hidrokarbonları, ftalat esterleri ve plastikler gibi çeşitli kimyasal kirleticilerin konsantrasyonlarını ve toksisitesini azaltmak için mikroorganizmaların potansiyeli kullanılır [1].Bu kirletici bileşenler; su, karbondioksit ve biyokütle gibi çevresel olarak kabul edilebilir ürünlere indirgenir.2020 yılı ile birlikte tüm dünyada etkisi görülen pandemi ile birlikte çevresel bir sorunda tetiklenmiştir. Bir anda hayatlarımıza giren ısıl dayanımı yüksek ve polipropilen bazlı medikal yüz maskeleri ile birlikte doğal ekosisteme salınan plastik atık miktarında ciddi artış gözlenmiştir. Plastik materyallerin biyodegradasyonu'na yönelik çalışmalar incelendiğinde; plastiğin moleküler ağırlığına ve / veya bileşimi (plastikleştiriciler, boyalar, alev geciktiriciler ilavesi), mikroorganizmaların varlığı ve çevresel koşulların (toprak reaksiyonu, sıcaklık) verimi etkileyen parametreler olduğu görülmüştür [2].Toprak ve deniz suyu gibi iki farklı çevresel koşulda farklı kirleticilerin biyolojik olarak bozunabilirliği irdeleniğinde; deniz suyu ortamında toprak ortamına göre düşük biyolojik bozunmaya hızları gözlenmiştir. Biyobazlı ve petrol bazlı plastikler ile tekstil malzemeleri kıyaslandığında ise; tekstil malzemelerinin daha hızlı biyolojik olarak parçalandığı görülmüştür [3-6].
Bu çalışmada ise, yaygın olarak kullanılan 4 farklı tipteki medikal yüz maskesinin toprak ve deniz suyu ortamlarında biyolojik olarak parçalanabilirliğinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.Tip 1, Tip 2, Tip 2R ve pamuk kumaş maske türlerinden özdeş örnekler hazırlanmıştır. Farklı kompozisyondaki toprak/gübre karışımı ve deniz suyu ortamlarında, biyolojik bozunma hızları kütlesel kayıplar baz alınarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda, tekstil bazlı maskelerin biyodegrasyon hızı daha yüksek bulunurken, deniz suyu ortamında mikrobiyal yük kaynaklı olarak degredasyon hızının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bozunma hızına bağlı olarak, pandemi koşullarında çevreye salınan plastik atık miktarının boyutları ve ekosistem değişimi açısından boyutları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyodegredasyon, Toprak, Deniz suyu, Tekstil, Plastik, Medikal yüz maskeleri

Kaynak:

[1] K. Janczak, K. Hrynkiewicz, Z. Znajewska, G. Dąbrowska,Use of rhizosphere microorganisms in the biodegradation of PLA and PET polymers in compost soil,International Biodeterioration & Biodegradation,130,(2018), 65-75.

[2] G., Ji-Dong. Biodegradability of plastics: the pitfalls. Applied Environmental Biotechnology. 2, (2017), 59–61.

[3] S. M. Emadian, T. T. Onay, B. Demirel, Biodegradation of bioplastics in natural environments, Waste Management, 59, (2017), 526-536.

[4] S., Vildan, D., Gökberk, Biodegradation Behaviour of Different Textile Fibres: Visual, Morphological, Structural Properties and Soil Analyses, Fibres and Textiles in Eastern Europe, 27, (2019), 100-111.

Tasarım, Modelleme, Optimizasyon ve Kontrol

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 5

Ketamin Molekülünün Moleküler Modellemesi

Yusuf Gölbaşı[1], Beytullah Şerafettin Bakacak[1], Fatih Mehmet Karaosmanoğlu[1]

[1]*KTO Karatay Üniversitesi, Malzeme Bilimi Ve Nanoteknoloji Mühendisliği Bölümü, Konya*

yusuf.golbasi@ogrenci.karatay.edu.tr

Özet

Ketamin anesteziyi başlatan ve sürmesi sağlayan ağrı kesici bir ilaçtır. Fazla kullanımı sonucu hafıza kaybı, bilinç kaybı, kronik ağrı sedasyon ve depresyon etkileri görülmektedir. Kimyasal formülü: $C_{13}H_{16}ClNO$ şeklindedir. Bu çalışmada ketamin molekülüne ait moleküler mekanik yönteminden biri olan moleküler mekanik kuvvet alanı yöntemi (MMFF) kullanılarak Spartan 02 programı vasıtasıyla konformasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucu 35 adet izomer elde edilmiştir. İzomerlerin teorik hesaplamalar Gaussian03W paket programı ile yapılmıştır. Bu paket programı GaussWiev ve Gaussian 03 olmak üzere iki programdan oluşmaktadır. Konformasyon analizi sonucu elde edilen izomerler GaussWiev program ile üç boyutlu olarak görüntülenmiş ve Gaussian 03 programı ile teorik hesaplamaları yapılmıştır. Hesaplamada Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisinin (DFT) B3LYP metodu ve 6-311G (d,p) baz seti kullanılmıştır. Bu yöntemler seçilirken, ketamin molekülü için en uygun teorik seviyelerin neler olabileceğine ilişkin benzer çalışmaların tarandığı kapsamlı bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. DFT yöntemiyle potansiyel enerji yüzeyleri üzerindeki global minimumlara karşılık gelen en kararlı geometriyi bulmak üzere geometri optimizasyonu, titreşim frekansları, mulliken yük dağılımları, dipol momentler ve HOMO-LUMO hesaplanmıştır. Hesaplanan 35 izomerin potansiyel enerji yüzeyleri incelenmiş ve imajiner frekans tespit edilmemiştir. Moleküle ait en düşük enerjili ve kararlı yapı belirlenmiştir. En kararlı molekülün elektronik yapısını incelemek amacıyla bize moleküler orbital enerjileri hakkında bilgi veren HOMO (En Yüksek Dolu Moleküler Orbital)-LUMO (En Düşük Boş Moleküler Orbital) hesaplamasından yola çıkılarak iyonlaşma Enerjisi (IP), elektron İlgisi (Eİ), kimyasal potansiyel (μ), kimyasal sertlik (η), elektronegativite (χ), yumuşaklık (S), elektrofilisiti indeksi (ω) parametreleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu oluşturulan çıktı dosyasındaki değerler ve sonuçlar incelenmiştir. Gerçekleştirilen hesaplamaların sonuçlarının başarılı olduğu gözlemlendi. Bu çalışma moleküler modelleme alanında yapılacak diğer çalışmalara örnek teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Moleküler modelleme, Geometri optimisazyonu, Konformasyon analizi, DFT, Ketamin

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kağıt Üretimindeki Proses Parametrelerinin Kağıdın Su Emiciliği Üzerine Olan Etkilerinin İncelenmesi

Merve Gülcü Coşgun[1]

[1] *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir*

mervegulcu@iyte.edu.tr

Özet

Temel hammaddesi selüloz olan ve üzerine baskı yapılmaya müsait olan tabakaya kağıt denir. Kağıdın m² başına düşen gramajı, kalınlığı, rutubeti, su emiciliği (Cobb değeri), mukavemeti, yüzey düzgünlüğü ve porozite değerleri, optik özellikleri, yük dengesi gibi parametreler baskı aşamasında kağıt – mürekkep – baskı makinesi uyumu için son derece önemlidir. Farklı kullanım alanları ve üzerine yapılacak baskının amaçlarına göre kağıtların özellikleri değişiklik gösterir. Baskının oluşabilmesi için gerekli olan en temel parametre mürekkebin kağıt yüzeyine tutunma kabiliyetidir. Cobb değeri, kağıt yüzeyinin emiciliğinin bir ölçüsüdür. Belli bir süre içinde 1 m² kağıt yüzeyi tarafından emilen su miktarının g/m² cinsinden değerini ifade eder ve baskıda yüksek kaliteli ürün elde edebilmek için Cobb değerinin optimum bir aralıkta tutulması gerekmektedir. Kağıt makinasında yapılan üretim esnasında, Cobb değeri takibi laboratuvar deneyleri ile gerçekleştirilir. Cobb değerini doğrudan etkileyen parametreler ve dolaylı olarak etkileyen proses parametreleri bulunmaktadır. İlgili proses parametrelerine örnek olarak,

- Alkil keten dimer (AKD) tüketim miktarı,
- Katyonik nişasta tüketim miktarı,
- Proses suyu özellikleri,
- Kağıt makinası hızı,
- Sistem çalışma sıcaklığı verilebilir.

Yüksek lisans bitirme tezi kapsamında Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinde bulunan kağıt makinasında yapılan üretimler üzerinden veriler toplanmıştır. Söz konusu fabrikada içeriğinde selüloz oranı fazla olan 1. Hamur Kağıt üretimi yapılmakta olup üretim kapasitesinin büyük bir kısmını ofset kağıdı oluşturmaktadır. Ders kitabı vb. ürünlerin basımında kullanılan ofset kağıtları yanında fotokopi kağıdı ve kağıt bardak bazı da üretilmektedir. Farklı üretim çeşitleri için proses parametreleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilmek adına toplanan veriler Python programlama dilinde veri analizi çalışmaları yapılmak üzere düzenlenmektedir. Proses parametrelerinin kağıdın su emiciliği üzerine olan etkilerini araştırma ve kimyasal kullanımlarında optimizasyon sağlayabilmek için yapılan bu çalışma, kağıt sektöründe kullanılan su miktarlarının azaltılması yolunda ilerleme kaydedilmesini de sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Su emiciliği, Kağıt tutkallama, Cobb, Alkil keten dimer, Katyonik nişasta

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Pirinç Çeltiğinden Glikoz ve Etanol Üretiminin Deneysel Optimizasyonu

Özde İpsalalı[1], İlayda Gündoğdu[1], Filiz Uğur Nigiz[1]

[1]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çanakkale*

oipsala@hotmail.com

Özet

Biyoyakıtlar, gelecekte enerji kaynaklarından ötürü ortaya çıkabilecek çevresel ve endüstriyel sorunların önüne geçmek için geliştirilen güneş, rüzgar gibi sürdürülebilir enerji kaynaklarına alternatif yakıtlar olarak bilinmektedirler. Bu yakıtlar içerisinde özellikle fermantasyon gibi optimal koşullarda üretilebilen, atık ve tarıma dönüştürülemeyen biyokütlelerin dönüşümü ile oluşturulan, oksijen içeriğinden dolayı tam yanma sağlama ve kullanıldığı motor ekipmanda çok fazla modifikasyona gerek duyulmadan kullanılabilen biyoetanol ön plana çıkmaktadır. Biyoetanol, şeker içeren veya şekere dönüştürülebilen biyokütleden fermantasyon sonucu üretilen bir biyoyakıttır. Dünyada ve ülkemizde benzin ile belirli oranlarda karıştırılarak kullanımı da yasalarla zorunlu hale getirilmiştir. Biyoetanol aynı zamanda kimyasal sentezinde, gıda ve parfümeride, temizlik ve dezenfektan sektöründe de kullanılmaktadır. Ülkemizde biyoetanol genellikle şeker fabrikalarının yan ürünü olan melastan üretilmektedir. Tarım ülkesi olan ülkemizde, lignoselülozik madde olarak adlandırılan tarım atıklarından (sap, saman, odunsu gövde, vb.) etanol üretim potansiyeli oldukça yüksektir. Buna karşın henüz lignoselülozik maddelerden etanolün üretildiği bir tesis bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, çeltik kabuklarından biyoetanol üretmek için iki kademeli fermantasyon-hidroliz prosesi geliştirilmiştir. Hidroliz enzimi olarak selülaz, fermantasyon mayası olarak da Saccharomyces cerevisiae kullanılmıştır. Proje kapsamında iki kademeli sistemde deneysel parametrelerin glikoz verimine etkisi yüzey yanıt metodu (merkezi kompozit tasarımı) kullanılarak belirlenmiştir. Enzim miktarının (40, 60, 80 µl), hidroliz sıcaklığının (40, 45, 50 °C), süresinin (24 ve 48 saat), ve pH değerinin (4, 4,5, 5) glikoz oluşumuna, buna bağlı olarak da etanol oluşum yüzdesine etkisi incelenmiştir. Optimizasyon çalışmasına göre, her üç değişkenin de glikoz konsantrasyonunu lineer olarak etkilediği, en yüksek glikoz miktarının %2,6 olarak 80 µl enzim ile, pH değeri 5 iken ve 50°C sıcaklıkta elde edildiği görülmüştür. Bu noktalarda yapılan fermantasyon çalışmasında ise etanol miktarı %0,34 olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeltik fermantasyonu, Optimizasyon, Lignoselülozik etanol

Nanoteknoloji

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 6

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yeşil Alg Bazlı Özgün Biyolojik Fotovoltaik Hücrelerin Yapımı, Bunların Elektrokimyasal ve Fotoelektrokimyasal Olarak Pestisit Biyosensörü Olarak Kullanımı

Yaren Zerrin Akıncı[1], Esra Yıldırım[1], Kevser Koyuncu[1], Hande Horosanlı[1], Hüseyin Bekir Yıldız[1]

[1]*KTO Karatay Üniversitesi,malzeme Bilimi Ve Nanoteknoloji Mühendisliği ,konya*

yarenzerrinakinci@gmail.com

Özet

Bu projede sulu çözelti içindeki elektrotların ışıkla aydınlatılması sonucu meydana gelen fotosentez yoluyla elektrik üreten biyolojik fotovoltaik güneş hücresi, BPV yapılacaktır. Poli 4-(4H-Ditiyeno[3,2-b:2,3-d]pirol-4-il)anilin, P(DTP-Ph-NH2), iletken polimeriyle modifiye edilmiş altın elektrot üzerine elektropolimerizasyon sonucu bis aniline çapraz bağlarla bağlanan sitokrom C ile meydana getirilen yüzeye siyanobakterilerin bissülfosaksinimidil suberatla bağlanması sonucu elde edilen yapı BPV'de fotoanot görevi yapacaktır. Poli [5-(4H-ditiyeno[3,2-b:2,3-d]pirol-4-il)naftalin-1-amin], P(DTP-Naftil-NH2), iletken polimeriyle kaplanmış altın elektrot üzerine bilirubin oksidaz enziminin gluteraldehit ile bağlanmasıyla oluşturulan yapı ise katot görevi görecektir. Işığın etkisiyle sistem çalıştırıldığında siyanobakteride meydana gelen fotosentez sayesinde su yükseltgenerek ayrışacak ve anot tarafında oksijen gazı açığa çıkarken, sistemin katot tarafı ise anotta oluşturulan oksijen gazını tekrar biyoelektrokatalitik yolla suya indirgeyecektir. Sistemdeki oligoanilin çapraz bağlar, sitokrom C'nin de medyator görevi görmesi ve P(DTPPh-NH2)'nin çok iyi iletkenliği nedeniyle siyanobakteride meydan gelen fotosentezle açığa çıkan elektronların elektroda doğru transferi çok hızlı olacağından elde edilecek fotoakım değeri çok fazla olacaktır. Son olarak güneş hücresine pestisitler eklendiği zaman, pestisitlerin siyanobakterilere yaptığı fotosentezi engellemesinden dolayı güneş hücresinde elde edilecek fotoakım miktarında azalma olacaktır. Bu maddelerin derişimleri arttırıldığında ise BPV'de üretilen fotoakım azalmaya devam edecek ve belli bir süre sonra da gözlemlenmeyecektir. Böylece sürekli elektrik üreten siyanobakteri bazlı BPV'yi duyarlı bir pestisit biyosensörü olarak da kullanmak mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil alg,biosensör,pestisit,fotosensez

Kaynak:

[1]Attaallah, R., Antonacci, A., Mazzaracchio, V., Moscone, D., Palleschi, G., Arduini, F., Amine, A., Scognamiglio, V.(2020). Carbon black nanoparticles to sense algae oxygen evolution for herbicides detection: Atrazine as a case study. Biosensors and Bioelectronics.

[2] H.B. Yildiz, E. Cevik, B. Bezgin Carbas (2019) Chapter 3: "Nanotechnology for Biological Photovoltaics; Industrial Applications of Nanomaterials" , Book Title: "Industrial Applications of Nanomaterials", Pages: 65-90, Elsevier PublicationsInc., The Netherlands.

[3] Cevik, E., Carbas, B. B., Senel, M., & Yildiz, H. B. (2018). Construction of conducting polymer/cytochrome C/thylakoid membrane based photo-bioelectrochemical fuel cells generating high photocurrent via photosynthesis.Biosensors and Bioelectronics, 113, 25–31.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yeşil Sentez Yöntemi ile Üretilen ZnO Nanopartiküllerinin Fotokatalitik Aktivitesine Kullanılan Çinko Tuzu Türünün Etkisinin Araştırılması

Muhammed Hüseyin Orhan[1], Handan Kamış[1], Bircan Haspulat Taymaz[1], Zuhal Aydoğan[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

hseyin.orhan@gmail.com

Özet

Endüstriyel ve tarımsal kuruluşların yanında ev atıklarında da bulunan zararlı organik ve inorganik kirlilikler atık sular vasıtasıyla temiz sulara karışmaktadır. Bu kirliliklerin birçoğu kanserojen olmalarıyla birlikte bazıları ani zehirlenmelere neden olabilmekte ve olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir [1]. Atık sularda bulunan kirlilikler sadece insan hayatını değil sucul ekosistemi de olumsuz etkilemektedir. Sucul ortamlara deşarj edilen zehirli maddeler direkt olarak ortamdaki canlı hayatını tehdit etmekte, boyar maddeler ise suyun geçirgenliğini azaltarak sudaki oksijen dengesinin bozulmasına yol açmaktadır. Bilim insanları bahsedilen bu olumsuzlukları ortadan kaldırabilmek adına çalışmalarını bu alana yoğunlaştırmıştır. Su insan hayatının idamesi için en temel öğedir [2]. Zaten kısıtlı olan su kaynaklarının korunumu bu açıdan çok değerlidir. Son yıllarda, azalan su kaynaklarına çare olabilmesi adına yoğunlaşılan atık sularda kirlilik giderimi; çöktürme, yüzdürme, adsorpsiyon, iyon değiştirme ve membran prosesleri gibi geleneksel fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yapılmaktadır. Fakat bu yöntemler gerek maliyet açısından gerek verim açısından istenilen seviyeye ulaşamadığı için yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bu yöntemler kirliliği tamamen gidermeyip bir ortamdan başka bir ortama taşıyarak ikincil bir kirlilik oluşturmaktadır. Temeli hidroksil radikalleri oluşturarak ortamdaki kirlilikleri parçalayıp zararsız veya daha az zararlı ürünlere dönüştürmeye dayanan ileri oksidasyon prosesleri ise bu alanda en iyi teknikler arasında görülmektedir. Fotokataliz ileri oksidasyon yöntemleri arasında hem düşük maliyetiyle hem de yüksek verimiyle öne çıkan bir arıtım prosesi olarak görülmektedir. Fotokatalizörler ışığı absorplayarak aktifleşip zararlı maddeleri aynı ortamda zararsız olan su, karbondioksit ve diğer zararsız ya da daha az zararlı ürünlere dönüştürmektedir. Bu çalışmada çevre dostu bir yaklaşım olan yeşil sentez yöntemi ile ZnO nanopartikülleri farklı çinko tuzları kullanılarak sentezlenip tekstil atık suları için model boyar bileşik olan metilen mavisi boyasının fotokatalitik bozundurulmasındaki aktiviteleri incelenmiştir. Fotokatalitik aktivitenin incelenmesinde UV-Vis absorpsiyon spektroskopisi yöntemi kullanılmıştır. Sentezlenen nanopartiküllerin morfolojik özellikleri SEM, kristal yapıların aydınlatılması için XRD analizi ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi için FTIR yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nanoteknoloji, Nanopartikül, Yeşil Sentez, Fotokataliz

Kaynak:

[1] Al-Hamdi, A. M., Rinner, U. ve Sillanpää, M., 2017, Tin dioxide as a photocatalyst for water treatment: A review, Process Safety and Environmental Protection, 107, 190-205.

[2] Gupta, V. K., Saravanan, R., Agarwal, S., Gracia, F., Khan, M. M., Qin, J. ve Mangalaraja, R. V., 2017, Degradation of azo dyes under different wavelengths of UV light with chitosan-SnO2 nanocomposites, Journal of Molecular Liquids, 232, 423-430.

Malzeme Bilimi ve Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 7

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Organik Atıklardan Sentezlenen Silika Kserojellerin Antibakteriyel Uygulamalarda Kullanımı

Gülcihan Güzel Kaya[1], Hüseyin Deveci[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

ggkaya@ktun.edu.tr

Özet

Son zamanlarda silika kserojellerin sentezinde pahalı başlangıç malzemeleri yerine yüksek oranda SiO_2 içeren inorganik ya da organik atıklar tercih edilmektedir. Bu çalışmada sol-jel metodu kullanılarak yerfıstığı kabuğundan atmosfer basıncında kurutma ile silika kserojeller sentezlenmiştir. N_2 adsorpsiyon desorpsiyon ölçümlerinden elde edilen silika kserojellerin mezogözenekli yapıda olduğu tespit edilmiştir. Dinamik ışık saçılım (DLS) analizi, silika kserojellerin ortalama partikül boyutunun 145 nm civarında olduğunu göstermiştir. Silika kserojellerin temas açısının 41° olarak belirlenmesi elde edilen malzemelerin hidrofilik yapıda olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca silika kserojellerin zeta potansiyelinin -48 mV olarak ölçülmesi malzemelerin negatif yüzey yüküne sahip olduğunu göstermiştir. Uygun gözenek yapısı ve yüzey özelliklerine sahip olan silika kserojellerin antibakteriyel uygulamalarda taşıyıcı malzeme olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Silika kserojellere yapılan linezolid yüklemesinin ardından malzemenin ε-poli-l-lizin kaplanmasıyla tasarlanan bu sistemin Gram-negatif bir bakteri olan *E. coli* bakterisine karşı gösterdiği aktivite yayma plak metodu ile incelenmiştir. Linezolid (Gram-pozitif bakterilere karşı aktif) ve silika kserojel tek başına antibakteriyel aktivite göstermezken ε-poli-l-lizin kaplı linezolid yüklü silika kserojel *E. coli* bakterisine karşı düşük derişimlerde aktivite göstermiştir. Yeni tasarlanan bu sistem hem daha ucuz taşıyıcıların kullanımıyla maliyetin azaltılmasını hem de antibiyotik direnci kazanmış bakterilerden kaynaklanan hastalıkların önlenmesi için yeni antibiyotik üretmek yerine hazırda var olan antibiyotiklerin spektrumunun genişletilerek daha fazla bakteri türüne etki etmesini sağlamıştır. Ayrıca bu çalışma kapsamında organik atıkların değerlendirilmesi atık birikimini önleyerek çevre kirliliğinin azaltılmasında önemli rol oynamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sol-jel, Yerfıstığı kabuğu, Silika kserojel, Antibakteriyel uygulamalar

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sondaj Akışkan Maddesi Olarak Kullanımı için Bentonitin Karboksimetil Selüloz ile Aktivasyonu

Oğuz Kamberoğlu[1], Müge Akbıyık[1], Esen Gül Arslan[1], Ufuk Gündüz[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara*

oguzkamberoglu@gmail.com

Özet

Dünyada bilinen hammadde rezervlerinin giderek azalması, insanları yeni hammadde yataklarının aranmasına, bilinenlerin en iyi biçimde değerlendirilmesine yöneltmektedir. Bentonit, ülkemizin önemli ve bolca bulunan sanayi killerindendir. Alüminyum ve magnezyum bakımından zengin volkanik kül, tüf ve lavların kimyasal ayrışması sonucu oluşmuş, ağırlıklı olarak montmorillonit içeren killer 'bentonit' olarak tanımlanır. Piyasada bentonit; ham, öğütülmüş yığın, öğütülmüş torbalanmış ve aktifleştirilmiş halde satılmaktadır. Ülkemizde sondaj, paletleme, döküm, ilaç, dolgu ve yağ ağartma sanayi işlemlerinde kullanılan bentonit çeşitleri mevcuttur. Sondaj Sanayiinde bentonitler derin kuyu, petrol ve su sondajları esnasında, toprak katmanlarındaki parçalanan malzemelerin üste taşınması, kuyu iç yüzeyinde film tabakası oluşturarak sürtünmeyi azaltması, delici uçların aşınmaya dayanıklılığın arttırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu sanayide kullanılacak bentonitler için TSE EN ISO 13500 standardı geçerlidir [1]. Bentonitler, şişme indeksi, viskozite, jelleşme gibi özelliklerine göre NaBentonit, Ca-Bentonit, aktiflenmiş bentonit gibi gruplara ayrılır [2-4]. Bu çalışmada sondaj sıvılarında kullanılmak üzere Çankırı bölgesinden alınan Na-bentonit örneği Karboksimetil Selülöz (CMC) ile aktive edilmiştir. Bentonit numunelerine kütlece %1-5 aralığında Karboksimetil Selülöz (CMC) ilave edilmiş ve sonrasında şişme indeksi, jelleşme indeksi, viskozitesi ve filtrasyon kaybı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. En yüksek şişme indeksi %1 CMC katkılı numuneden 39 ml olarak okunmuştur. En yüksek jelleşme indeksine sahip numune ise %4 CMC katkılı numune olup 68,5 ml/g belirlenmiştir. En yüksek viskozite %4 CMC katkılı numuneden ve en düşük filtrasyon kaybı yine %4 CMC katkılı numuneden 15 ml olarak ölçülmüştür. Bu çalışma sonucunda sondaj sıvılarında CMC katkılı bentonitlerin şişme, jelleşme, viskozite ve filtrasyon kaybı değerleri göz önüne alındığında, ham bentonite göre daha avantajlı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bentonit, Karboksimetil Selüloz, Sondaj Akışkan Maddeleri

Kaynak:

[1] TSE EN ISO 13500, Petrol ve Doğalgaz Sanayi-Sondaj Akışkanı Maddeleri-Özellikler ve Deneyler.

[2] Arslan E.G., Şahin A., Gündüz U. Na-Bentonit Kullanılarak Organobentonit Sentezlenmesi ve Karakterizasyon Analizleri, 2016, İzmir Yüksek Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

[3] Seyfeli R.C., Gündüz U., Sahin A., Bentonite: Treatment of bentonite with Na2CO3 and Mg0,6, 2016, Rome, Italy

[4] Seyfeli R.C., Yener O., Gündüz U., Sahin A. Bentonitin CMC ve Na2CO3-MgO ile Aktifleştirilmesi ve Karakterizasyonu, 8/2016, İzmir Yüksek Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Sığla Yağı Katkılı Poli (ε-kaprolakton) Filmlerin Üretilmesi

Didem Demir[1], Burcu Sakım[1], Nimet Bölgen[1]

[1]*Mersin Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Mersin*

didemdemr@gmail.com

Özet

Tüm dünyada, yeni nesil yara tedavi ürünlerinden biri olan yara örtü malzemeleri etkili yara iyileşmesini sağlamak için önemli bir yer tutmaktadır. Bu malzemeler zarar görmüş deriyi örterek, dış mekanik strese karşı korumakta ve gaz değişimini sağlamaktadır. Polimerik malzemelerden veya yöntemlerden farklı özellikte olanları bir araya getirerek hazırlanan yara örtü malzemeleri, yara iyileşme sürecinin ihtiyaçlarını karşılayabilir ve kronik yaraların iyileştirilmesinde yeni olanaklar yaratabilir. Son zamanlarda, doğal veya sentetik kökenli biyolojik olarak parçalanabilir polimerler modern yara örtü malzemelerinin üretiminde ve geliştirilmesinde büyük önem kazanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) onaylı biyolojik olarak uyumlu, toksik olmayan, biyolojik olarak parçalanabilen poli (ε -kaprolakton) (PCL), implante edilebilir biyomateryaller ve enjekte edilebilir implantlar olarak kullanılmaktadır. Sığla ağacı yağı, tıbbi özelliklerinden dolayı eski çağlardan günümüze kadar medikal tedavilerde tercih edilmiştir. Antibakteriyel özelliğinden dolayı yara iyileşmesi için merhem olarak, mantar ve uyuz gibi deri hastalıklarının tedavisinde de antiseptik olarak kullanılmıştır. Sığla ağacı yağı günümüzde de halen ilaç, kimya ve kozmetik endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, sığla yağı katkılı PCL filmler çözücü döküm yöntemi ile geliştirilmiştir. Çözücü döküm yöntemi polimerin petri kabı üzerine ve cam lamellere döndürülerek dökülmesi esasına dayanmaktadır. Ucuz ve kolay bir yöntem olmasından dolayı film yapımında oldukça tercih edilmektedir. Yara örtü materyali olarak kullanılması hedeflenen filmler, farklı biyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip iki malzemenin kombinasyonu ile başarılı bir şekilde üretilmiştir. Optik mikroskop kullanılarak elde edilen morfolojik görüntülerde sığla yağının film içinde homojen bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Üretilen malzemelerin farklı kimyasal ve fiziksel analizlere dayanan karakterizasyon çalışmaları devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yara örtü malzemesi, PCL, Sığla yağı, Film, Çözücü döküm

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Yakıt Hücrelerinde Kullanılmak Üzere Elektrospun Kompozit Membran Sentezi ve Karakterizasyonu

Zeynep Kübra Çınar[1], Nursel Dilsiz[1]

[1]*Gazi Üniveritesi,kimya Mühendisliği Bölümü,ankara*

zeynep.kubra.cinar@gmail.com

Özet

Günümüzde enerji kaynağı olarak kullanılan doğal gaz, petrol, kömür vb. fosil yakıtlar ciddi çevre kirliliğine neden olmaktadır. Yakıt hücreleri, gelişen teknoloji ile artan enerji ihtiyacını karşılamak ve fosil yakıtların olumsuz etkilerini gidermek için önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Proton değişim membranlı yakıt hücresi (PDMYH), kimyasal enerjiyi yüksek verimlilik, yüksek güç yoğunluğu ve düşük kirletici emisyonu doğrudan elektrik enerjisine dönüştürür. (PDMYH)'lerin en önemli bileşeni, proton değişim membranı adı verilen proton geçirgenlik özelliğine sahip polimerik membranlardır. Proton iletken membran, hidrojen protonlarını geçerek protonların anottan katoda iletilmesini sağlar ve membranın özellikleri yakıt hücresi performansını belirler. Yakıt hücresinin verimli çalışması için proton iletken membranın; uzun süreli kullanımda yüksek proton iletkenliğine, düşük gaz geçirgenliğine, yüksek termal ve mekanik dayanıma ve düşük maliyete sahip olmalıdır.
Perflorosülfonik asit (PFSA) membranlar (DuPont tarafından üretilen Nafion gibi) en yaygın kullanılan proton iletken membran olup, yüksek proton iletkenliğine, mükemmel mekanik ve kimyasal dayanıma sahiptir. Nafion membranı 80 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yüksek maliyet, yüksek metanol geçirgenliği, dehidrasyon sorunu ve düşük proton iletkenliği gibi başlıca dezavantajları nedeniyle ticari uygulamalarda sorun yaratır. Bu nedenle çalışmalar alternatif membranlar arayışı üzerine yoğunlaşmıştır.Nafion'un dezavantajlarının üstesinden gelmek (su yönetimini iyileştirmek gibi) ve düşük maliyetle membran üretmek için proton iletken membran üretiminde sülfonatlı aromatik hidrokarbon polimerlerin kullanımı üzerine birçok çalışma yapılmıştır.
Bu çalışmada Nafion membranına göre daha iyi fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip kompozit membranlar sentezlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Polietersülfon, Polivinil pirolidon, Halloysit Nanotüp polimerleri kullanılarak elektro eğirme yöntemiyle membran sentezlenmiş ve Nafion ile emdirilmiştir. Politersülfonun hidrofilikliğini, Halloysit nanotüpün ise yük yoğunluğunu arttırmak için her iki polimere de sülfolama işlemi yapılmıştır. Yapıya Polivinil pirolidon polimerininde katılmasıyla yapının hidrofilikliği arttırılmıştır. Bu polimerlerden 4 farklı katkı oranında SHNT ‘nin (sülfolanmış Halloysit Nanotüp), PVP (Polivinil pirolidon) ve SPES (sülfolanmış Polietersülfon) ile karıştırılmasıyla elektrospun çözeltileri hazırlanmıştır. Bu çözeltiler uygun parametrelerde elektroeğrilerek sonrasında Nafion ile emdirilmiş ,böylelikle 4 farklı bileşimde yoğun kompozit proton iletken membran sentezlenmiştir. Sentezlenen membranların çeşitli karakterizasyon yöntemleri (SEM, FTIR, XRD, TGA) kullanılarak yapısal,morfolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Su alımı, alan şişmesi, proton iletkenliği ve yakıt hücresi performansları detaylı olarak incelerek SHNT katkısının artmasının yapıdaki etkisi gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yakıt hücresi, Elektro-eğirme, Proton iletken membran, Kompozit membran

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Mno İçermeyen Siyah Dijital Mürekkebin Parlak Porselen Seramik Karo Yüzey Kalitesine Etkisinin İncelenmesi

Büşra Yay[1], Yasin Ürersoy[1], Yeşim Baltacı[1]

[1]*Ng Kütahya Seramik A.ş.*

busrayay@ng.com.tr

Özet

Seramik sektöründe karolar genel itibariyle nihai ürünlerin kalitesi ve estetik görünümleri ile ön plana çıkmaktadır. Inkjet dijital baskı teknolojisinin seramik sektöründe kullanılmasıyla birlikte seramik ürünlerin dekoratif özelliklerinde özgün çalışmaların yapılmasına olanak sağlamış ve tasarımların uygulamasını kolaylaştırmıştır. Dijital baskı teknolojisinde kullanılan farklı mürekkep renklerinin üst üste gelecek şekilde yapılan tasarımlar, ürüne zenginlik katmaktadır. Tasarım çalışmalarında farklı renkler ve desenler bir arada kullanılmakta ve karo üzerine uygulama seri şekilde ve temassız baskı aktarımını sağlayan dijital baskı makinesi ile sağlanmaktadır. Dijital baskı ile tasarımın karo üzerine aktarılması ve sonrasında pişirimi gerçekleştirilen karonun nihai yüzeyinde, yüzey hatalarının olmaması ve renk aktivitesinin yüksek olması istenilmektedir.

Bu çalışmada, MnO içeren ve MnO içermeyen siyah mürekkep pigmentleri ile siyah dijital baskı mürekkepleri geliştirilmiş ve dijital mürekkeplerin yoğunluk, viskozite, yüzey gerilimi ve tane dağılım ölçüm değerlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Siyah mürekkebin renk aktivitesinin yüksek olmasını sağlamak amacıyla, aynı aplikasyon üzerine Co-Al ve Co-Si pigment içerikli kobalt dijital mürekkep ile üst üste baskıları alınmıştır. MnO'lı siyah pigment ile üretilen siyah mürekkebin pişirim sonrası karo yüzeyinde tek baskı yapılmış hali ve mavi mürekkep ile üst üste baskı alınmış hallerinde yoğun miktarda porozite sorunu görülürken, MnO'siz siyah pigment ile üretilen dijital mürekkep yüzeylerinde yüzey porozitesi sorunu görülmemiştir. MnO bileşiğinin polisaj sırı yüzeyine etkisi incelenmiş, sır içerisinde MnO varlığının poroz yapı oluşumuna etkisi dijital mikroskop ile görüntülenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seramik , İnkjet , Siyah pigment , Dijital Mürekkep.

Polimer Teknolojisi

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 8

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poliamit Temelli Vaksların Doymuş Poliester Reçinelerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi

Gözde Vatansever Akkurt[1], Nazlı Yazıcı[1], Güralp Ozkoç[1], Mehmet Kodal[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*
g.vtnsvr2019@gmail.com

Özet

Toz boya, solvent içermeyen, hızlı büyüyen bir teknolojidir ve son zamanlarda zararlı sıvı boyaların yerini almaktadır. Toz boya tüketiminin önemli oranda artması, temel olarak enerji tasarrufu, maliyet etkinliği, son işlemde mükemmellik ve çevre dostu proses toz kaplamalar gibi geleneksel boyalara göre üstün özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Boya sektöründe en çok kullanılan reçine türü karboksil poliester reçinelerdir. Doymuş yapıdaki karboksil poliester reçineler, yüksek ısıl direnç, iç ve dış mekânlarda iyi dayanıklılık, çapraz bağlanabilme yeteneği, düşük maliyetli olması, iyi renk tutma ve yüksek aşınma direnci gibi avantajlara sahiptir. Polimer kaplamalar, otomotiv endüstrisi, veri depolama ve optik ürünler gibi yüksek yüzey kalitesi gerektiren uygulamalarda giderek daha sık kullanılmaktadır. Bununla birlikte, polimer kaplamalar, metal ve seramiklere kıyasla genellikle bir takım zayıf özellikler sergilemektedir ve bu da bazı sınırlamalara yol açmaktadır. "Yüzey kalitesi", özel uygulamaya bağlı olarak farklı özelliklere işaret etmektedir. Mekanik açıdan bakıldığında, temel özelliklerden biri çizilmeye karşı dirençtir. Polimer bileşenlerinin performansı çiziklerin varlığından büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu durumu bertaraf etmek için sıklıkla kullanılan yöntemler, reçinelerin çapraz bağ yoğunluğunu artırmak veya bir takım dağıtıcı kimyasallarının kullanılmasıdır.
Bu çalışma kapsamında, karboksil poliester reçinelerin çizilme dayanımı artırmak amacıyla poliamit bazlı vakslar kullanılmıştır. Poliamit vaks yükleme oranı deneysel parametre olarak ele alınmıştır. Poliester reçine, poliamit vakslar, çapraz bağlayıcı ajan, pigment ve çeşitli katkı maddeleri ekstrüderde harmanlandıktan sonra toz haline getirilmiştir. Daha sonra, elektrostatik olarak şarj edilen parçacıklar, pürüzsüz bir kaplanmış yüzey üretmek için yüksek sıcaklıklarda sertleştirildikten sonra topraklanmış substrat üzerinde biriktirilmiştir. Elde edilen örneklerin darbe dayanımları, reolojik özellikleri, sertlikleri, asit dayanımları, parlaklıkları, viskoziteleri, jelleşme süreleri, ısıl özellikleri, ısıl dayanımları ve çizilme dirençleri çalışma kapsamında detaylıca ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doymuş poliester reçine, Poliamit vaks, Çizilme dayanımı, Reolojik özellikler

Lignin Takviyeli Epokside Doğal Kauçuk (ENR) Esaslı Karışımların Özellikleri ve Vulkanizasyon Kinetiği

Bedriye Nur Yeşil[1], Bağdagül Karaağaç[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli*

bedriyenur@gmail.com

Özet

Son yıllarda öncelikli öneme sahip olan çevre kirliliği üzerinde günlük hayatımızda birçok uygulama alanında kullanılan kauçuk malzemelerin etkisi büyüktür. Özellikle kağıt ve kağıt ürünlerinin üretiminde atık olarak elde edilen ve bir biyopolimer olan lignin, kauçuk karışımlarına ilavesi ile hem sentetik katkı malzemelerinin kullanımını azaltmakta hem de üstün özellikli malzemeler geliştirme çalışmalarında büyük öneme sahiptir. Ligninin çeşitli modifikasyon işlemlerden geçirildikten sonra, farklı türdeki kauçuk malzemelere takviye edilmesi ile kauçuk malzemelerin birçok özelliklerine geliştirici etkilerde bulunduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir. Epokside doğal kauçuk (ENR), polimer ana zinciri üzerinde bulunan epokside yapısının kauçuk malzemesine verdiği ıslak tutuş özelliği, yüksek sönümleme ve üstün kopma özellikleri nedeniyle birçok ticari alanda kullanımı artmaktadır.

Bu çalışmada, epokside doğal kauçuk esaslı kauçuk karışımlarına atık ürün olarak elde edilen ham lignin, ve modifiye edilmiş lignin türlerinden lignin alkali ve lignosülfonik asit sodyum tuzu kullanarak, ENR esaslı kauçuk malzemelerin mekanik özelliklerin geliştirilmesi için karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve bu karışımların vulkanizasyon reaksiyon kinetiği çalışması gerçekleştirilmiştir. Vulkanizasyon periyodunda gerçekleşen ve vulkanizasyon reaksiyon aralığını tanımlayan Isayev ve Deng (Isayev & Deng, 1988) kinetik modeline göre yapılan çalışmada, 150°C ile 190°C sıcaklık aralığında reaksiyon hız sabiti ve vulkanizasyon aktivasyon enerjsi hesaplanmış ve vulkanizatların mekanik özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir [1].

ENR esaslı kauçuk karışımları, kapalı karıştırıcıda (banbury) hazırlanmış ve reolojik özellikleri ile vulkanizasyon karakteristikleri hareketli kalıp reometresi (MDR) ile belirlenmiştir. Optimum pişme süreleri esas alınarak ısı ve basınç altında vulkanize olan karışımların fiziko-mekanik mukavemet özellikleri karşılaştırmalı olarak çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Epokside doğal kauçuk (ENR), Lignin, Vulkanizasyon kinetiği

Kaynak:

[1] A.I. Isayev, J.S. Deng, Nonisothermal vulcanization of rubber compounds, Rubber Chemistry and Technology. 61 (1988) 340–361

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

LDPE'nin Çapraz Bağlanma Verimliliği ve Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması: "OvPOSS ile Esnek ve Rijit Koajanların Karşılaştırılması"

Ezgi Biçer[1], Gülşen Kurt Demir[1], Mehmet Kodal[1], Güralp Özkoç[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

ezgibicer39@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) kompozitlerinin çapraz bağlanması esnasında koajan türüne bağlı olarak fiziksel özelliklerinin incelenmesidir. Koajanlar, çapraz bağlanma esnasında polimer zincirleri arasında köprüler oluşturarak çapraz bağlanma verimliliği artırırlar. Çalışma kapsamında, bir hibrit organik/inorganik malzeme olan poli(hedral oligomerik silseskuiokzan) (POSS) nanotaneciklerinin bir koajan olarak LDPE'nin çapraz bağlama verimliliğini artırabilme potansiyeli araştırılmıştır. POSS türü olarak reaktif fonksiyonel vinil grupları içeren oktavinil POSS (OvPOSS) kullanılmış ve LDPE için koajan etkinliği triallil izosiyanürat (TAIC), trimetilpropan trimetakrilat (TMPTMA), 1,2-polibütadien (PB) ve polietilenglikol dimetakrilat (PEGDMA) koajanları ile karşılaştırılmıştır. Koajan yükleme oranı olarak 4 phr ele alınmıştır. Ayrıca, çapraz bağlayıcı ajan olarak 1 phr yükleme oranında di tert-bütil kümil peroksit (BCUP) kullanılmıştır. Örnekler, Xplore model bir laboratuvar ölçekli çift vidalı mikro-harmanlayıcı kullanılarak 50 rpm vida hızında ve 135°C sıcaklıkta hazırlanmıştır. Çapraz bağlanma işlemi, 175°C ve 15 MPa basınç proses şartlarında bir sıcak pres kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen örneklerin reolojik özellikleri reometre ile, mekanik özellikleri çekme testleri ile, ısıl özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ile ve morfolojik özellikleri ise taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri ile belirlenmiştir. Reoloji test sonuçları OvPOSS içeren kompozitlerin esnek ve rijit koajan içeren kompozitlerle kıyaslandığında daha yüksek çapraz bağlanma derecesine ve depo ve kayıp modüle sahip olduğunu göstermiştir. Koajanlar kendi aralarında kıyaslandığında ise, koajan olarak TAIC kullanılarak hazırlanan kompozitlerin OvPOSS içeren kompozitlerden sonra en yüksek reolojik özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. TMPTMA'nın TAIC'ten sonra daha yüksek reolojik ve mekanik özelliklere sahip olması ise, rijit koajanların çapraz bağlanma özelliği açısından değerlendirildiğinde esnek koajanlara göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir. DSC analiz sonuçlarından, koajanlar varlığında LDPE'nin daha düşük erime entalpisi değerleri sergilediği gözlemlenmiştir. Yüzde kristalinite değerleri ve kristal kalınlıkları ile erime entalpisi arasında bir korelasyon olduğu da tespit edilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma, Tübitak tarafından 116M981 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: LDPE, OvPOSS, Koajan, Reoloji, Çapraz bağlama

Poss Ve Taic Varlığında Çapraz Bağlanmış Ldpe ve Lldpe Kompozitlerinin Şekil Hafıza Davranışı ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

Gülşen Kurt Demir[1], Ezgi Biçer[1], Mehmet Kodal[1], Güralp Özkoç[1]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

gulsenkurrt@gmail.com

Özet

Şekil hafızalı polimerler, deforme edildikleri geçici şekilden, dışarıdan uygulanan ve şekil değişimini tetikleyen bir dış uyaran yardımıyla kalıcı şekline dönebilen akıllı malzemelerdir. En yaygın kullanılan şekil hafızalı polimerlerden biri çapraz bağlı polietilendir. Literatürde, çapraz bağlı polietilenin şekil hafıza özelliklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde çeşitli nanokatkıların kullanıldığı görülmektedir. Son zamanlarda, bir inorganik-organik hibrit malzeme olan poli(hedral oligomerik silseskuiokzan) (POSS) nanotanecikleri polimerleri takviye etmek için sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ise, literatürdeki çalışmalardan farklı olarak ilk defa, düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) ve lineer düşük yoğunluklu polietilenin (LLDPE) fiziksel ve şekil hafıza özelliklerine çapraz bağlanma esnasında bir koajan olarak POSS nanotaneciklerinin etkisi araştırılmıştır. POSS türü olarak, vinil gruplara sahip olan oktavinil POSS (OvPOSS) kullanılmış ve polietilenin çapraz bağlanmasında koajan olarak yaygın bir şekilde kullanılan triallil izosiyanürat (TAIC) ile özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, çapraz bağlayıcı ajan olarak 1 phr yükleme oranında di tert-bütil kümil peroksit (PRX) kullanılmıştır. LDPE/OvPOSS/PRX, LLDPE/OvPOSS/PRX, LDPE/OvPOSS/TAIC/PRX ve LLDPE/OvPOSS/TAIC/PRX kompozitleri, 135°C'de Xplore model laboratuvar ölçekli bir mikro-harmanlayıcıda hazırlanmıştır. Çapraz bağlama işlemi, 175°C'de 15 MPa basınç altında sıcak pres kullanılarak yapılmıştır. Kompozitlerin reolojik özellikleri reometre, ısıl özellikleri diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC), mekanik özellikleri çekme testleri, yapısal özellikleri Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve şekil hafıza özellikleri ise şekil hafıza testleri ile incelenmiştir. Reoloji analizi sonuçları, OvPOSS ve TAIC varlığında çapraz bağlanma derecesi, depo modülü ve kompleks viskozitenin arttığını göstermiştir. Aynı zamanda, OvPOSS ve TAIC koajanı arasında sinerjik bir etkinin oluştuğu gözlenmiştir. Şekil hafıza testi sonuçlarından, LDPE temelli örneklerin şekil geri dönme oranının LLDPE temelli olanlarla kıyaslandığında daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 116M981 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: LDPE, LLDPE, POSS, Koajan, Şekil hafıza özellikleri

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Lignin Takviyeli Epokside Doğal Kauçuk Esaslı Karışımların Özellikleri ve Vulkanizasyon Kinetiği

Bedriye Nur Yeşil[1], Bağdagül Karaağaç[1,2]

[1]*Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli*

[2]*Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli*

bedriyenur@gmail.com

Özet

Kauçuk esaslı malzemeler, geniş performans özellikleri sayesinde çok sayıda endüstriyel uygulamada kullanım alanı bulan önemli malzemeler arasında yer almaktadır. Birçok olumlu özelliği olmakla birlikte, çapraz bağlı yapıları nedeniyle basit işlemlerle geri dönüştürülebilir olmamaları ve bileşimlerinde yer alan katkı maddelerinin çok büyük bir bölümünün sentetik kökenli olması nedeniyle ne yazık ki çevre dostu oldukları söylenemez. Kauçuk hamuru bileşiminde yer alan katkıların doğal alternatiflerinin kullanımına ve özellikle doğal kökenli atıkların kauçuk hamurlarında değerlendirilmesine yönelik çalışmalar gün geçtikçe daha da çok artmaktadır. Kağıt ve kağıt ürünlerinin üretiminde atık olarak çıkan bir biyopolimer olan ligninin, polimerik malzemelerde çeşitli amaçlarla kullanımı uzun yıllardır ilgi çeken bir konudur. Ligninin, çeşitli şekillerde modifiye edildikten sonra kauçuk hamurlarına eklenerek, malzemenin birçok özelliğinde gelişme sağlandığı bildirilmiştir. Bu çalışmalardan çok azında epokside doğal kauçuğun (ENR) lignin ile takviye edildiği görülmektedir. Bununla birlikte ENR, polimer ana zinciri üzerinde bulunan reaktif epoksi grupları sayesinde lignin ile çok sayıda kimyasal etkileşime açık olan, bu sayede vulkanizasyon karakteristiğinden dinamik performansına kadar birçok özelliğinin lignin ile takviye edilmesi mümkün olduğu düşünülen, göreceli olarak yeni bir yarı-sentetik kauçuk tipidir. ENR, çok sayıda endüstriyel üründe tek başına, ya da genellikle doğal kauçuk (NR) olmak üzere birçok kauçuk tipi ile harmanlanarak mükemmel ıslak tutuş, yüksek sönümleme ve üstün mekanik özellikler sağlayabilir. Bu özellikler sayesinde, ticari olarak kullanımı da günden güne artmaktadır.

Bu çalışmada, ENR esaslı kauçuk hamurlarında doğrudan atık olarak bulunan ham lignin, ligninin modifiye edilmesi ile üretilen lignin alkali ve lignosülfonik asit sodyum tuzu katkıları kullanıldığı durumda hamurların reolojik ve mekanik özellikleri ölçülmüş, doğrusal olmayan vulkanizasyon kinetiği incelenmiştir [1]. Farklı lignin türlerinin, ENR'un vulkanizasyon hızı ve aktivasyon enerjisi üzerindeki etkisi ve kinetik parametrelerin malzemelerin mekanik özellikleri ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Epokside doğal kauçuk (ENR), Lignin, Vulkanizasyon kinetiği

Kaynak:

[1] A.I. Isayev, J.S. Deng, Nonisothermal Vulcanization of Rubber Compounds, Rubber Chemistry and Technology, 61 (1988) 340–361

Silikon Akrilat Esaslı Kopolimer Sentezi ve Tekstil Uygulamaları

Ayşe Martin[2]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul*

aysebltt@gmail.com

Özet

Son yıllar, tekstil işleme endüstrisinde büyük bir değişime tanık olmuş, tekstil kumaşlarının, giysilerin daha iyi kalite ve performansı için daha fazla farkındalık ve tüketici talebi meydana gelmeye başlamıştır. Bu rekabet ortamında ayakta kalabilmek için işletmecinin talep edilen kalite standartlarını, özellikle de boyalı kumaşın haslık karakterini karşılamak ve yüksek tutmak durumundadır. Tekstil sektöründe, tekstil materyallerinin haslıklarının değeri oldukça önem kazanmıştır. Haslık denilince, yıkama haslığı, su haslığı, klorlu su haslığı, ışık haslığı ve sürtünme haslığı akla gelir. Bu çalışmada özellikle sürtünme haslığı konusu incelenmiş ve kumaşların sürtünme haslığını yükseltecek kimyasal geliştirilmesi konusunda çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürtünme haslığı, silikon akrilat kopolimer, reaktif boya, selüloz elyafı

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Poli(propilen fumarat) - Vinil Fosfonik Asit Bazlı İlaç Salım Sistemleri

Bahadır Başkaya[2], Erde Can[2]

[1]*Yeditepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

bahabaskaya@gmail.com

Özet

Bu çalışmada kanser ilacı olarak kullanılan Paklitaksel kapsüllenmiş, Folik Asit (FA) konjuge edilmiş Poli(propilen fumarat)/Vinil Fosfonik Asit (PPF-FA/VPA) nanopartikül sentezi ve ilaç salımı profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Poli(propilen fumarat) (PPF), biyobozunurluğu, biyouyumluluğu ve farklı komonomerler ile kopolimerizasyon kabiliyeti nedeniyle kemik doku mühendisliği ve kontrollü ilaç salımı uygulamaları için uygun bir polimer olup bu alanlarda kullanımı ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Tümör hücrelerinde folat reseptörleri normal hücrelere göre daha çok bulunmaktadır. Folik asit bu özelliği sayesinde tümör hücrelerine özgü polimer-ilaç konjugasyonunda kullanılabilir. Bu çalışmada PPF polimerinin Folik asit ile modifikasyonu sayesinde PPF polimerine kanser hücrelerini etkili bir şekilde hedefleme özelliği kazandırılması amaçlanmaktadır. PPF polimerinin Vinil Fosfonik Asit (VPA) ile Ultraviolet ışık altında mini emülsiyon polimerizasyonu ise asidik özellikleri kontrol edebilme olanağı sağlamaktadır. PPF ve VPA kopolimerlerinin kemik doku mühendisliği iskelet malzemesi olarak kullanımı için sentezi ilk kez grubumuz tarafından rapor edilmiştir [1].
Çalışmada öncelikle propilen glikol ve fumarik asit polikondenzasyon reaksiyonu ile hidroksil sonlu, 1091,5 g/mol sayısal ortalama moleküler ağırlıklı PPF polimeri sentez edilmiş, sonrasında PPF polimeri zincir sonu hidroksil grupları, FA ile reaksiyona sokularak modifiye edilmiştir. Sentezlenen PPF ve PPF-FA polimerleri VPA ile Fenilbis (2-4-6- trimetilbenzoyil)-fosfin oksit (BAPO) UV başlatıcısı, Titanyum Asetil Asetonat (TAA) katalizörü ve bir surfaktant (yüzey etkin madde) varlığında 2 saat UV ışığı altında emulsiyon polimerizasyonuna tabii tutulmuştur. PPF ve PPF-FA polimerlerinin yapısı Proton Nükleer Manyetik Rezonans (1H-NMR) ve Fourier Dönüşüm Kızılötesi Spektrokopisi (FT-IR) metodları ile karakterize edilmiş, moleküler ağırlık Jel Geçirgenlik Kromatografisi (GPC) ile saptanmıştır. UV mini emülsiyon polimerizasyonu ile elde edilen çapraz bağlı PPF/VPA ve PPF-FA/VPA kopolimerlerinin ortalama jel içeriği sırası ile yüzde 87,88 ve 88,18 olarak belirlenmiştir. Elde edilen partiküller su ile yıkanıp dondurularak kurutulmaları sonrasında, Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ile incelenmiştir. PPF/VPA partikülleri için 0,533 – 1,86 µm boyutlarında küresel yapı gözlemlenmişken, PPF- FA/VPA partikülleri için yine mikro metre ölçütlerinde, düzenli dört, altı, yedi köşeli ve yıldız biçiminde kristal yapılar gözlemlenmiştir. Partiküllerin Paklitaksel ilacı varlığında sentezi ve karakterizasyonu çalışmaları devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Poli(propilen fumarat), İlaç salımı, Paklitaksel, UV emulsiyon polimerizasyonu

Kaynak:

[1] Cemali G, Aruh A, Köse GT, Can E*. Biodegradable Polymeric Networks of Poly(propylene fumarate) and Phosphonic Acid Based Monomers, Polymer International. 2020:69: 1283-1296.

Enerji Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 9

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

ZnO Konsantrasyonunun Organik Güneş Hücrelerinde Verime Etkisi

Semih Yurtdaş[1], Mustafa Karaman[2], Cem Tozlu[3]

[1]*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Karaman*

[2]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

[3]*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Malzeme Bilimi Ve Mühendisliği Bölümü, İzmir*

syurtdas@kmu.edu.tr

Özet

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisinin kullanıldığı teknolojilerden biri de organik güneş hücreleridir. Organik güneş hücrelerinde elde edilen verim değeri, aktif tabakaya ulaşan foton miktarı, aktif tabakaya fotonun ulaşması ile oluşan eksiton miktarı ve kontaklardan toplanan taşıyıcı yük yoğunlukları ile doğru orantılıdır. Bu bağlamda evrik yapıda üretilmiş aygıtlarda elektron taşıyıcı tabakaların elektriksel ve optiksel özellikleri oldukça önemlidir. Bu çalışmanın çıkış noktası da bir elektron taşıyıcı tabaka olan ZnO'in konsantrasyonunun aygıt verimi ile ilişkisinin belirlenmesi olmuştur. Yapılan çalışmada, ZnO sol-jel yöntemi ile 0,1, 0,3 ve 0,5 M konsantrasyonlarında hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler UV-Vis spektrofotometre yardımı ile karakterize edilmiş ve geçirgenlikleri belirlenmiştir. Aygıt yapımında tüm çözeltiler ITO üzerine aynı hız (2000 rpm) ve sürede (30 sn) kaplanıp aynı sıcaklık (150 °C) ve sürede (30 dk) ısıl işleme tabi tutulmuştur. Aygıt yapısında alt kontak olarak ITO, aktif tabaka olarak P3HT:PCBM, boşluk taşıyıcı tabaka olarak MoO_3 ve üst kontak olarak Ag kullanılmıştır. Aygıtların güç dönüşüm verimleri 100 mw/cm^2 güneş ışıma altında Keithley 2400 kaynak ölçer cihazı yardımı ile belirlenmiştir. Elde edilen verim değerleri 0,1, 0,3 ve 0,5 M ZnO için sırasıyla %3,01, %2,93 ve %2,72 şeklinde bulunmuştur. Sonuçlara göre ITO/ZnO/P3HT:PCBM/MoO_3/Ag yapısındaki aygıtta elektron taşıyıcı tabaka olarak kullanılan ZnO için molarite arttıkça verimin azaldığı ve dolayısıyla en uygun konsantrasyonun 0,1 M olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ZnO, Organik güneş hücresi, Elektron taşıyıcı tabaka

Bastnazit Mineralinden Nadir Toprak Elementlerinin Eldesi

Ufuk Gündüz[1], Merve Nur Kılıç[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, Ankara*

mervenk@gmail.com

Özet

Nadir toprak elementleri (NTE), tüm lantanitleri, itriyum ve skandiyumu içeren bir grup elementtir. Bu çalışma, Türkiye'de bulunan mineraller kullanılarak hidroklorik asit (HCl) liçi ile ekstraksiyonu sonucu nadir toprak elementlerinin (NTE) eldesi üzerine bir araştırmayı anlatmaktadır. Eskişehir-Devebağırtan bölgesine ait cevherler kullanılmıştır [1].
Numune, ETİ Maden İşletmeleri'nden sağlanan Bastnazit konsantresinden hazırlanmıştır. Liç deneyleri, katı/sıvı oranı 1:4,5 olmak üzere 25° C 'de 12 M hidroklorik asit ile yapılmıştır. Liç işleminden sonra, oksalik asit kullanılarak nadir toprak elementlerini içeren çözelti elde edilmiştir. Daha sonra sıvı faz sonuçları İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometre (ICP OES) analizi ile belirlenmiştir. Çökeltilerin infrared spektrumu, Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) tekniği ile elde edilmiş ve sonuçlar literatürde verilen NTE'nin moleküler bağ karakterizasyonları ile doğrulanmıştır. Katıların morfolojisini ve kompozisyonunu belirlemek üzere Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM-EDX) analizi yapılmıştır. Elde ettiğimiz katı ürünün elementel analiz sonuçları; C (% 9,00), O (%22,81), Cl (%1,13), Ca (%22,46), La (%25,72), Nd (%5,43), Lu (%1,91), Y (%1,50), Tm (%1,43), Dy (%1,04), Yb (%0,74) ve Tb (%0,49).

Teşekkür
Gazi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'ne, Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürü Dr. Serkan Keleşer ile Eti Maden Araştırma ve Geliştirme Grubuna teşekkürlerimizi sunarız.

Anahtar Kelimeler: Nadir Toprak Elementleri, Enerji

Kaynak:

[1] U. Gündüz, B. Kuzey, F. Birkan ve E. Türkeş, TURKISH-GERMAN CONFERENCE ON ENERGY TECHNOLOGIES (ed.) Book Of Abstracts. Ankara, Türkiye (2014) 93-94.

Çevre Bilimi ve Çevre Dostu Teknolojiler

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 10

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kitosan/Kil Biyonanokompozit Sentezi ve Sulu Çözeltiden Reaktif Boya Adsorpsiyonunda Kullanılması

Ceren Bayar[1], Fatma Tümsek[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

ceren96bayar@gmail.com

Özet

Sanayinin gelişmesi beraberinde günden güne artan atık su sorununu getirmiştir. Atık sulardan kirleticilerin uzaklaştırılması için adsorpsiyon işlemi düşük maliyet ve yüksek performans sağlayan bir yöntem olarak kullanılabilir. Biyonanokompozit malzemeler kullanılarak uygulanan adsorpsiyon işlemleri ise atık su arıtım çalışmalarına yeni bir yaklaşım getirmektedir. Biyonanokompozit adsorbanların en önemli özellikleri biyouyumlu yapıları, doğadan elde edilebilmeleri, biyobozunur ve çevre dostu olmalarıdır. Doğada selülozdan sonra en çok bulunan polisakkarit olması ve eşsiz özellikleri sebebiyle kitosan, atık su arıtımı çalışmalarında kullanılmak üzere çok uygun bir maddedir. Ancak daha iyi özelliklere sahip adsorban arayışları sebebiyle kompozit malzemelere olan ilgi artmıştır. Kitosanın özelliklerinin iyileştirilebilmesi, biyouyumluluk ve biyobozunurluk gibi özelliklerinin kaybedilmeden kompozit oluşturulabilmesi için doğal ve inorganik malzemelerle birleştirilmesi gereklidir. Killer geniş yüzey alanları, katyon değişim kapasiteleri, şişebilirlikleri, mikrogözeneklere sahip olmaları, katmanlı yapıları, nanoboyutta olabilmeleri ve düşük maliyetleri gibi özellikleri sayesinde birçok adsorbana göre daha kullanışlıdır. Böylelikle bu iki malzemenin bir araya getirilmesi ve kompozit oluşturulması sonucunda elde edilecek sonuçların gelecek vaat ettiği öngörülmektedir. Bu çalışmada, doğal ve sürdürülebilir bir kaynak olan mantardan kitosan elde edilmiştir. Hazırlanan kitosan ve bentonit kili kullanılarak biyonanokompozit sentezlenmiş ve bu biyonanokompozit adsorban olarak Reaktif Blue 221 boyasının sulu çözeltiden adsorpsiyonunda kullanılmıştır. Adsorpsiyon üzerine derişim, pH, adsorban miktarı, sıcaklık etkisi ve temas süresi gibi parametrelerin etkisi araştırılmıştır. Adsorpsiyon için en iyi çalışma pH'ı 3,85 olarak bulunmuştur. Adsorpsiyonun sıcaklık ile azaldığı ve yaklaşık 24 saatte dengeye ulaştığı tespit edilmiştir. Adsorpsiyon kinetiğinin en iyi sözde ikinci derece modele uyduğu belirlenmiştir. Adsorpsiyon verileri Langmuir ve Freundlich izotermlerine göre analiz edilmiş ve Langmuir modelinin adsorpsiyon sistemini daha iyi tanımladığı gözlenmiştir. Reaktif Blue 221 adsorpsiyonu için kitosan/kil biyonanokompozitin 25°C'de Langmuir adsorpsiyon kapasitesi 117,5 mg/g olarak hesaplanmıştır. Böylelikle mantardan elde edilen kitosan ile oluşturulan kitosan/kil biyonanokompozit malzemesinin reaktif tekstil boyasının adsorpsiyon ile gideriminde etkili sonuçlar ortaya çıkardığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyonanokompozit, Kitosan, Kil, Adsorpsiyon, Reaktif boya

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Amin Grubu İçeren Silika Jel Adsorbentlerin Hazırlanması ve Sulu Ortamdan Cr(VI) İyonunun Giderilmesi

Egemen Özçelik[1], Mustafa Tabakcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

egemen.ozcelik@gmail.com

Özet

Ağır metal içeren atık sular, çevre ve canlı sağlığını için kirliliklerin kaynağını oluştururken, biyokimyasal döngüleri, mikroorganizmaları, sucul hayatı için de tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda ağır metallerin sulu ortamdan giderilmesi önemli bir konu haline gelmiştir. Kurşun, civa, kadmiyum ve krom gibi ağır metaller sulu ortamlar için toksik etkiler göstermekle birlikte maksimum limit değerleri kurşun için 0,015 mg/L, civa için 0,002 mg/L, kadmiyum için 0,005 mg/L ve krom için 0,1 mg/L olarak belirlenmiştir [1]. Bu ağır metallerden krom, Cr(VI) iyonu şeklinde sulu ortamlarda kromat oksianyonu formunda bulunmaktadır. Cr(VI) iyonu canlılar ve mikroorganizmalar için toksik ve kanserojenik etkiye sahiptir. Düşük miktarda da olsa uzun süreli Cr(VI) maruziyeti, göz ve deride kızarıklığa, solunum ve immün sistemde hastalıklara neden olmaktadır [2, 3]. Bu zararları göz önüne aldığında Cr (VI) iyonun sulu ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla, son yıllarda kimyasal çöktürme, membran ayırma, adsorpsiyon, elektrokuagulasyon, fotokataliz gibi yöntemler kullanılarak sulu ortamdan Cr(VI) giderilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemler içerisinde adsorpsiyon metodu yüksek etkinliğe sahip olmasının yanı sıra, kolay uygulanabilirliği nedeniyle tercih edilmektedir. Sentetik ya da doğal malzemeler ile hazırlanan adsorbenler sulu ortamda var olan kirliliklerin uzaklaştırılması çalışmalarında kullanılmaktadır. Diğer taraftan, alifatik amin grubu içeren adsorbentlerin, aromatik aminlere göre Cr(VI) giderme çalışmalarında daha etkili olduğu bilinmektedir [4]. Dolayısıyla bu çalışmada, semikarbazit fonksiyonel grubu içeren bir silika jel adsorbent malzemesi hazırlandı ve karakterizasyonu gerçekleştirildi. Daha sonra, hazırlanan adsorbent sulu ortamdan Cr(VI) iyonunun adsorpsiyon çalışmaları gerçekleştirildi. Ayrıca meydana gelen adsorpsiyon kinetik çalışmalar ve adsorpsiyon izotermleri ile detaylı bir şekilde incelendi. Sonuçlar hazırlanan semikarbazit grubu taşıyan silika jel adsorbentinin Cr(VI) adsorsiyonunda oldukça verimli bir adsorbent olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Amin, Kromat, Semikarbazit, Silika Jel

Kaynak:

[1] Z. Anfar, H. Ait Ahsaine, M. Zbair, A. Amedlous, A. Ait El Fakir, A. Jada, N. El Alem, Recent trends on numerical investigations of responce surface methodology for pollutants adsorption onto activated carbon materials: A review, Crit Rev Env Sci Tec, 50 (2020), 1043-1084.

[2] M. Tabakci,. Immobilization of calix[6]arene bearing carboxylic acid and amide groups on aminopropyl silica gel and its sorption properties for Cr(VI), J Incl Phenom Macrocycl Chem, 61 (2008) 53-60.

[3] M. Tumolo, V. Ancona, D. De Paola, D. Losacco, C. Campanale, C. Massarelli, V. F. Uricchio, Chromium Pollution in European Water, Sources, Health Risk, and Remediation Strrategies: An Overview, Int J Environ Res Public Health, 17 (2020), 5438.

[4] M. K. Dinker, P. S. Kulkarni, Recent Advances in Silica-Based Materials for the Removal of Hexavalent Chromium: A review, J Chem Eng Data, 60 (2015), 2521-2540.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Kaliksaren Tabanlı QCM Sensörlerinin Hazırlanması ve Alkol Buharı Algılama Özelliklerinin İncelenmesi

Battal Koç[1], Egemen Özçelik[1], Mustafa Tabakcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

kocbattal1@gmail.com

Özet

Teknoloji ve endüstriyel alanda gerçekleşen yeni gelişmeler yeni ürün ve fırsatların ortaya çıkmasının yanı sıra, organik kirleticilerin sayısının artmasına ve çevre kirliliğine karşı tehdit altında bırakmıştır. Bu organik kirleticiler, doğa ve çevre sağlığı için oldukça önemli bir tehdit haline gelmiştir ve bu kirleticiler için limit değerler belirlenmiştir. Organik kirleticiler arasında uçucu organik bileşikler, atmosfere kolaylıkla salınabilen, birçok endüstriyel alanda çözücü ya da reaktif olarak kullanılabilmektedir [1]. Bu uçucu organik bileşikler arasında yer alan alkoller, yapılarında hidroksil (OH) grubu bulunduran moleküllerdir. Metanol ve etanol gibi iki basit alkol türevi, birçok kimyasal malzemenin sentezinde çözücü olarak ve yakıtlarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Alkol buharına uzun süreli maruz kalınması ve aşırı miktarda birikimi aşınmalara, zehirlenmeye, ölüme neden olabilecek sonuçlara yol açabilir [2]. Buhar algılama çalışmalarında farklı sensör sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler arasında Kuartz Kristal Mikrobalans (Quartz Crystal Microbalance, QCM) sistemi, algılayıcı moleküller ile oluşturulan bir elektrot sayesinde analiti gerçek zamanlı, hassas ve seçimli bir şekilde ölçebilen piezoelektrik tabanlı sensörlerden birisidir. Algılama sonucunda gerçekleşen frekans değişimi, Sauerbrey denkleminden yola çıkılarak kütle değişimine dönüştürülür ve algılayıcı ve analit arasındaki etkileşimler detaylı bir şekilde incelenebilir [3]. QCM sisteminde, farklı polimerik yapılar ve makromoleküller algılayıcı olarak kullanılabilirler. Bu yapılar arasında kaliksarenler, p-ter-bütilfenol ile formaldehitin bazik ortamdaki kondenzasyon reaksiyonu sonucunda oluşan, farklı gruplar ile türevlendirilebilen, endo-ekzo- kompleks yapabilme yeteneğine sahip üç boyutlu makrosiklik bileşiklerdir. İçerdikleri fonksiyonel gruplar sayesinde, yapısına farklı özellikler kazandırmasının yanı sıra, uygulama alanları da giderek genişlemektedir [1, 3]. Bu çalışmada, sentezlenen farklı yapılardaki kaliksaren türevlerinin QCM kristalleri üzerine ince filmleri hazırlanarak elde edilen kaliksaren türevi kaplı QCM sensörlerin farklı alkol buharlarına maruz bırakılarak algılama özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sonuçlar, hazırlanan kaliksaren tabanlı yeni QCM sensörlerin alkol buharına karşı etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Alkol, Gaz sensörü, Kaliksaren, Piezoelektrik sensör, QCM

Kaynak:

[1] F. Temel, E. Ozcelik, A. G. Ture, M. Tabakci, Sensing abilities of functionalized calix[4]arene coated QCM sensors towards volatile organic compounds in aqueous media, Appl Surf Sci, 42 (2017), 238-251.

[2] N. Thongsai, N. Tanawannapong, J. Praneerad, S. Kladsomboon, P. Jaiong, P. Paoprasert, Real-time detection of alcohol vapors and volatile organic compounds via optical electronic nose using carbon dots prepared from rice husk and density functional theory calculation, Colloid Surface A, 560 (2019), 278-287.

[3] F. Temel, M. Tabakci, Calix[4]arene coated QCM sensors for detection of VOC emissions: Methylene chloride sensing studies, Talanta, 153 (2016) 221-227.

Ağır Metallerin Sulu Ortamda Tespiti İçin Naftol Fonksiyonel Grubu İçeren Reseptörlerin Geliştirilmesi ve Florometrik/kolorimetrik Olarak İncelenmesi

Nergiz Seray Büyüktopcu[1], Kübra Kayahan[1], Egemen Özçelik[1], Farabi Temel[1], Mustafa Tabakcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi,kimya Mühendisliği Bölümü,konya*

nergisbuyuktopcu@gmail.com

Özet

Son yıllarda ağır metallerin tespit edilmesi konusundaki çalışmalar, çevre güvenliği ve insan sağlığı açısından zararları nedeniyle giderek artmıştır. Çoğu ağır metal iyonları oldukça toksik ve çeşitli ciddi hastalıklara neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra, ağır metallerin kolaylıkla çevrede bozunmaması ve toksikliği nedeniyle içme suyu başta olmak üzere birçok su kaynağını tehdit ederler [1]. Ağır metaller arasında, alüminyum (Al^{3+}) iyonu doğal su kaynakları ve çoğu bitkiler sayesinde insan vücuduna girebilir. Al^{3+} toksisitesi, asitliği sayesinde tarım arazilerindeki mahsullere zarar verirken, sucul ortamda da ise canlıların ölümüne neden olmaktadır. Ayrıca Osteomalacia, Parkinson ve Alzheimer hastalığı gibi ciddi hastalıklara ile de doğrudan bağlantılı olduğu bilinmektedir [2]. Kobalt taş, mineral ve deniz sularında bulunan ve birçok biyolojik sistemde önemli rol oynayan bir elementtir. Co^{2+} iyonu demir metabolizmasında, hemoglobin sentezinde, B12 vitaminin yapı taşı olması gibi birçok biyolojik olayda rol oynamaktadır. Ancak, yüksek miktarda Co^{2+} maruz kalındığında kalp rahatsızlığı, tiroit genişlemesi, astım, düşük kan basıncı, akciğer rahatsızlıkları, dermatit ve damar genişlemesi gibi toksikolojik etkileri mevcuttur. İnsan ve canlı sağlığına etkisinin yanında, Co^{2+} aynı zamanda önemli çevre kirleticilerinden birisidir [3]. Bakır (Cu^{2+}) iyonu ise insan vücudunda bulunan önemli geçiş metallerinden birisidir ve tirozinas, sitokrom ve oksidaz gibi metaloenzimler için katalitik rol oynamaktadır. Ancak aşırı miktarda Cu^{2+} iyonuna maruz kalındığında ise hücre içi bozukluklar, Menkes ve Wilson rahatsızlığı, Alzheimer ve Parkinson hastalığı, genetik amyotrofik lateral skleroz (ALS) gibi nörodejeneretif hastalıklara neden olmaktadır [4]. Bu nedenlerden dolayı, hem çevre kirliliğine hem de ciddi hastalıklara sebep olduğu için ağır metallerin tespit edilmesi gerekmektedir. Birçok tespit yönteminin arasında optik yöntemler, basit, hassasiyet, seçimlilik, in vivo ve in vitro ölçümleri, gerçek zamanlı ölçüm gibi avantajları nedeniyle araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir. Bu çalışmada, difenilamin ve 1-naftol tabanlı yeni bir floresans reseptör hazırlandı ve farklı çözelti ortamlarında katyonlara karşı optik özellikleri incelendi.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Floresans, Naftol, Optik sensör.

Kaynak:

[1] L. Ding, S. Wang, Y. Liu, J. Cao, Y. Fang, Bispyrene/surfactant assemblies as fluorescence sensor platform: detection and identification of Cu 2+ and Co 2+ in aqueous solution, J Mater Chem A, 1 (2013), 8866.

[2] T. Wei, J. Zhang, G. Mao, Z. Ran, W. Tan, R. Yu, An Efficient Fluorescence Turn-On probe for Al3+ Based on Aggregation-Induced Emission, Anal Methods, 5 (2013), 3909-3914.

[3] S. Mohandoss, T. Stalin, A New fluorescent PET sensor probe for Co 2+ ion detection: computational, logic device and living cell imaging applications, RSC Adv, 7 (2017), 16581-16593.

[4] S. Erdemir, B. Tabakci, M. Tabakci, A highly selective fluorescent sensor based on calix[4]arene appended benzothiazole units for Cu 2+ , S - and HSO 4 - ions in aqueous media, Sens Actuat B: Chem, 228 (2016), 109-116.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Fonksiyonlandırılmış Silika Jel Adsorbentinin Sulu Ortamda Dikromat Anyonu İçin Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Kübra Kayahan[1], Nergiz Seray Büyüktopçu[1], Egemen Özçelik[1], Farabi Temel[1], Mustafa Tabakcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

kayahankubra07@gmail.com

Özet

Ağır metallerin çevre için oluşturduğu ciddi tehditler sonucunda, oluşan kirliliğin giderilmesi araştırmacılar için sol yıllarda ilgi çekici hale gelmiştir. Krom, çevrede bulunan temel kirleticilerden birisi olmasının yanı sıra oldukça toksik bir elementtir. Doğada Cr(III) ve Cr (VI) şeklinde bulunmasına rağmen, Cr(VI), Cr (III)'e göre 300 kat daha toksik halde bulunmaktadır. Çevre kirliliği oluşturmasının yanı sıra akciğer kanserine, böbrek hastalıklarına, dermatit, göz ve solunum yollarında tahriş, gastrointestinal bozukluklar gibi ciddi hastalıklara neden olmaktadır. Evsel su kaynaklarında maksimum limit değeri 100 µg/L olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, kirliliğine ve ciddi hastalıklara sebep olmasından dolayı Cr(VI) iyonunun uzaklaştırılması gerekmektedir. Cr(VI) iyonunun uzaklaştırılması için membran ayırma, elektrokuagülasyon, sedimantasyon, çökeltme, aktif çamur, adsorpsiyon gibi birçok teknik kullanılmaktadır [1]. Bu yöntemler arasında, adsorpsiyon yöntemi kolay uygulanabilirliği, ucuz olması, farklı şekillerde hazırlanabilmesi gibi avantajları nedeniyle kirlilik giderme çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır [2]. Kirliliğin giderilmesi için doğal ya da sentetik adsorbent malzemeler hazırlanabilir. Sentetik malzemeler olarak, farklı fonksiyonel gruplar ile kirliliğin giderilmesi için yeni moleküller sentezlenerek bu amaçla kullanılmaktadır. Hazırlanan bu sentetik moleküllerin adsorpsiyon çalışmaları için bir destek malzemesine immobilizasyonu gerçekleştirilerek elde edilen adsorbent bir malzeme ile sulu ortamdan kirlilik uzaklaştırılabilmektedir [3]. Hazırlanacak bu adsorbent malzemeler için farklı destek malzemeleri kullanılmaktadır. Silika jel destek malzemesine farklı fonksiyonel grupların immobilizasyonu gerçekleştirilerek, daha yüksek kapasitede adsorpsiyon yapabilecek adsorbentler geliştirilmektedir. Bu çalışmada, aktifleştirilmiş silika jel fonksiyonel bir grup ile türevlendirildi. Hazırlanan adsorbent malzeme ile, sulu ortamda dikromat anyonunun giderilmesi için adsorpsiyon çalışmaları gerçekleştirildi. Parametre çalışmaları sonucunda elde edilen veriler ile adsorpsiyon izotermleri ve adsorpsiyon kinetikleri detaylı olarak incelendi.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, anyon, dikromat, Silika Jel

Kaynak:

[1] W. Qui, D. Yan, J. Xu, B. Hong, H. Jin, D, Jin, X. Peng, J. Li, H. Ge, X. Wang, Efficient removal of Cr(VI) by magnetically separable $CoFe_2O_4$/activated carbon composite, J Alloy Compd, 678 (2016), 179-184.

[2] F. Temel, M. Turkyilmaz, S. Kucukcongar, Removal of methylene blue from aqueous solutions by silica gel supported calix[4]arene cage: Investigation of adsorption properties, Eur. Polym. J., 125(2020) 109540.

[3] Y.E. Dolaksiz, F. Temel, M. Tabakci, Adsorption of phenolic compounds onto calix[4]arene-bonded silica gels from aqueous solutions, React Funct Polym, 126(2018) 27-35.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Fenolftalein Tabanlı Floresans Sensörlerin Sentezlenmesi ve Sulu Ortamda Ağır Metallere Karşı Optik Özelliklerinin İncelenmesi

Yasemin Ünsal[1], Egemen Özçelik[1], Mustafa Tabakcı[1]

[1]*Konya Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Konya*

yaseminunsalbir@gmail.com

Özet

Son yıllarda endüstriyel alanda gerçekleşen gelişmeler sonucunda kullanılan ağır metallerin oluşturduğu kirlilik hem sucul ortamı hem de insan hayatını tehdit eder hale gelmiştir. Farklı alanlarda kullanılan ağır metaller, üretimde direkt kullanılması ve uzaklaştırılması durumunda farklı çevre kirliliklerine neden olmaktadır. Alüminyum, biyosferde en yaygın olarak bulunan metallerden birisidir ve kağıt endüstrisi, boya üretimi, tekstil endüstrisi ve kozmetik malzemelerin hazırlanması gibi alanlarda kullanılmaktadır. Doğal sularda, çoğu hayvan ve bitkilerin yapısında iyonik formu olan Al^{3+} şeklinde bulunur. Fazla miktarında ya da beyinde birikmesi durumunda ise toksik bir duruma dönüşmektedir. İçme sularında ise bulunması gereken miktar 50 ppb ile sınırlandırılmıştır [1]. Kadmiyum, elektrokaplama, metalürji, tarım, savunma sanayisinde kullanılan önemli metallerden birisidir. İnsan vücudunda 15-20 yıl arasında yarılanma ömrü bulunan kadmiyum için, üreme, böbrek, sinir sistemi, organlarda bozukluklar ve kanserlere neden olmaktadır [2]. Çinko, canlı sistemlerinde fizyolojik ve biyolojik olarak geniş olarak rol alan metallerden bir tanesidir. Nöromodülasyon, DNA sentezi, gen ekspresyonu ve apoptosis gibi durumlar için kullanılırken, Alzheimer ve Parkinson Hastalığı Zn^{2+} metabolizmasında meydana gelen bozukluklar durumunda ortaya çıkmaktadır [3]. Birçok farklı hastalığa ve kirliliğine neden olan ağır metallerin bulunduğu ortamda doğrudan tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için de kalitatif olarak belirlenmesi önem taşımaktadır. Bilindiği gibi florofor gruplar içeren reseptörler sentezlenerek, seçimli ve hassas bir şekilde, farklı çözücü ortamlarda kompleksler oluşturularak floresans çalışmaları gerçekleştirebilir. Bu çalışmada, fenolftalein tabanlı bir reseptör sentezlenerek bazı seçilmiş katyonlara karşı farklı çözücü ortamında florometrik ve kolorimetrik özellikleri incelendi. Elde edilen sonuçlara göre, çalışılan katyonlar içerisinden Cd^{2+}, Al^{3+} ve Zn^{2+} için optik özellikler gösterdiği belirlendi ve bu katyonlar için gerekli parametre çalışmaları gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: ağır metal, fenolftalein, floresans, sensör

Kaynak:

[1] B. Liu, P. Wang, J. Chai, X. Hu, T. Gao, J. Chao, T. Chen, B. Yang, Naphthol-based fluorescent sensors for aluminium ion and application to bioimaging, Spectrochim Acta A, 168 (2016) 98-103.

[2] X. Zhou, P. Li, Z. Shi, X. Tang, C. Chen, W. Liu, A Highly Selective Fluorescent Sensor for Distinguishing Cadmium from Zinc Ions Based on a Quinoline Platform, Inorg Chem, 51 (2012), 9226-9231.

[3] K. Chantalakana, N. Choengchan, P. Yingyuad, P. Thongyoo, A Highly selective 'turn-on' fluorescent sensor for Zn2+ based on fluorescein conjugates, Tetrahedron Lett, 57 (2016), 1146-1149.

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

4VP Modifiye Edilmiş Pet Liflerin Sulu Ortamlardan Selenyum Adsorpsiyon Davranışı

Merve Nur Yılmaz[1], Kübra Günay[2], Metin Arslan[2], Nuri Ünlü[1]

[1]*Aksaray Üniversitesi, Kimya Bölümü, Aksaray*

[2]*Kırıkkale Üniversitesi, Petrokimya Teknolojisi, Kırıkkale*

nuriunlu@gmail.com

Özet

Selenyum, çeşitli biyolojik fonksiyonlarda, özellikle biyolojik sistemlerde hücre içi redoks durumunun düzenlenmesinde önemli roller oynayan önemli bir mikro besin maddesidir [1]. Selenyum fizyolojik seviyelerde faydalı olmasına rağmen, fazla olması durumunda bazı toksik etkiler göstererek, sucul türlerde ve çiftlik hayvanlarında genç ölümlere, fiziksel bozulmalara yol açtığı yapılan çalışmalarla gösterilmiş ve hatta kanserojenezle ilişkilendirilmiştir [2, 3]. İnsanlarda dolaşım bozuklukları, uyuşukluk veya saç ve tırnak kaybı gibi toksik etkilerde rapor edilmiştir [4]. Doğal ve içme sularının normal pH değerlerinde selenyumun, selenit (Se(IV)) ve selenat (Se(VI)) oksianyonları şeklinde bulunduğu bilinmektedir. DSÖ, uzun süreli selenyum maruziyetine bağlı halk sağlığı sorunlarını önlemek için içme suyu selenyum üst sınırını 40 µg/L olarak belirlemiştir [5]. PET lifler, bazı fiziksel ve kimyasal avantajlı özelliklerinden dolayı kumaş üretiminde yaygın olarak kullanılan sentetik polimerlerdir. Literatürde PET liflerinin adsorban olarak kullanıldığı pek çok bilimsel araştırma çalışması yer almaktadır [6]. Bu çalışmada, 4VP aşılı PET lifler sentezlenerek karakterize edilmiş ve selenyumun (SeO_3^{2-} iyonlarının) sulu ortamlardan giderilmesinde kullanılabilecek yeni bir adsorban olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, selenyum adsorpsionuna aşılama verimi, pH, temas süresi, başlangıç selenit (SeO_3^{2-}) iyon konsantrasyonu ve sıcaklık gibi parametrelerin etkisi araştırılmıştır. Modifiye fiberlerin selenit adsorpsiyon kapasitesi optimum koşullarda (pH 6, %47 aşılama verimi ve 3 saatlik adsorpsiyon süresinde) 28 mg/g olarak bulunmuştur. Adsorpsiyonun ekzotermik reaksiyonla gerçekleştiği belirlenmiştir. pH, kinetik ve termodinamik bulgular ışığında bir adsorpsiyon mekanizması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşı kopolimerler, adsorpsiyon, selenyum giderimi

Kaynak:

[1] D. Kawamatu, Y. Yamanishi, H. Ohashi, K. Yonezu, T. Honma, T. Sugiyama, Y. Kobayashi, Y. Okaue, A. Miyazaki, T. Yokoyama, A new and practical Se(IV) removal method using Fe3+ type cation exchange resin, J. Hazard. Mater. 378 (2019) 120593

[2] C.B. Pasan, D.P. Jem-Valerie, T.N. Enrico, G.N. Raj, J.K. Konrad, F.R. Debora, Graphene oxide nanocomposite hydrogel beads. Appl. Polym. Mater. 1 (2010) 2668-2679

[3] K.H. Lee, D. Jeong, Bimodal actions of selenium essential for antioxidant and toxic pro-oxidant activities: the selenium paradox, Mol. Med. Rep. 5 (2012) 299-304

[4] In EPA 816-F-09-004 (2009). National Primary Drinking Water Regulaion Table. Agency, U. S. E. 457 P., Ed. p 7.

[5] K. Fukushi, S.Miyashita, T. Kasama, Y. Takahashi, S. Morodome, Superior removal of selenite by periclase during transformation to brucite under high-pH conditions, J. Hazard. Mater. 371 (2019) 370-380

[6] N. Ünlü, K. Günay, M. Arslan, Efficient removal of cationic dyes from aqueous solutions using a modified poly(ethylene terephthalate) fibers adsorbent, Polym-Plast. Tech. Mat. 59 (2020) 527-535

Gıda ve Gıda Teknolojileri

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 11

UKMK2020
14. Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi
10 - 12 Haziran 2021
Online
Konya Teknik Üniversitesi

Doğal Katkı Maddelerinin Gıda Özelliklerini İyileştirme Performansı Üzerine Etkisi ve Optimizasyonu

Bilge Çelik[1], Nil Acaralı[1]

[1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

celikbilgee@gmail.com

Özet

Bitki hücre duvarının temel bileşeni olan, birçok mikroorganizma tarafından etkili bir şekilde parçalanabilen selüloz; kendi kendini onaran, toksik olmayan, yüksek ve termal mukavemetli doğal bir polimerdir. Dünyada ve ülkemizde ilaç, kâğıt, deterjan, boya ve gıda sanayinde karboksimetil selüloz, metil selüloz vb. selüloz türevi kimyasal maddeler viskozite arttırıcı, stabilize edici, su tutucu ve bağlayıcı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Son yıllarda kimyasal katkıların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinden ötürü bu maddelerin yerini bitkisel esaslı doğal katkı maddeleri almaya başlamıştır. Bu çalışmada, organik yapılı selüloz kaynakları belirli işlemlerden geçirildikten sonra gıdalara fiziksel olarak eklenmiş ve bu maddelerin gıdanın viskozitesini arttırma, nem oranını azaltma, stabilize etme performanslarının gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Selüloz bazlı doğal katkıların gıdaların özellikleri üzerindeki etkisi Design Expert Optimizasyon Metodu kullanılarak belirlenmiştir. Deneysel tasarım metodunda, kullanılan katkı maddeleri gruplandırılarak birden fazla deney seti oluşturulmuş ve gıdaya katılacak maddelerin oranları belirlenmiştir. Bu metodun kullanılmasıyla her bir set için en uygun proses parametreleri belirlenmiş ve ilave edilen katkıların gıda üzerine olan etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Kullanılan katkıların gıdanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini değerlendirmek amacıyla viskozite, stabilite vb. özelliklere ilave olarak karakterizasyonu belirlenmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar göz önüne alındığında selüloz bazlı doğal katkı maddesi ilave edilerek hazırlanan içeriğin farklı gıda uygulama alanlarında değerlendirilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal katkı, Gıda, Viskozite, Selüloz, Design Expert

Biyoteknoloji ve Biyokimya

14. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KONU 12

Modifiye Karbon Pasta Elektrot ile Yeni Bir Bisfenol A Biyosensörü Hazırlanması

Eylem Ezgi Yiğit[1], Elvan Hasanoğlu Özkan[1], Onur Can Bodur[1], Nurşen Sarı[1], Fatma Arslan[1]

[1]*Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara*

onurcanbodur@gazi.edu.tr

Özet

Bisfenol- A (BFA) polimer olmayan plastiklerde, epoksi reçine yapımında katkı maddesi olarak ve polikarbonatların üretiminde monomer olarak endüstride sıklıkla kullanılan, endokrin sistemlerde bozukluklara yol açan kimyasal bir maddedir. Gıda ve içecek ambalajlarında hammadde olarak kullanılır. Gıdalarda BFA kontaminasyonu genellikle BFA içeren ambalajlardan göçün bir sonucu olarak ortaya çıkar. BFA, öncelikle endokrin sistemi etkiler. Bu endokrin kusurlu kimyasal madde, endojen östrojenlerin ve androjen sisteminin aktivitesi üzerinde birçok etkiye sahiptir. BFA, tiroid hormonu işlev bozukluğunda, merkezi sinir sistemi fonksiyon bozukluğunda ve immün baskılamada da rol oynayabilir [1, 2].

Bu nedenle günlük yaşantımızın her alanında yer alan BFA'nın tayini önem arz etmektedir. Bu amaç doğrultusunda, bu çalışmada; ilk olarak bu çalışma için özel olarak "PAMAM-Sal-Pd(II)" [Poli (amidoamin) salisilidenimin palladyum (II)] sentezlendi ve BFA miktarının belirlenmesi için, sentezlenen bu madde ile modifiye edilmiş bir karbon pasta elektrot (MCPE) hazırlanarak tirozinaz enzimi içeren enzimatik bir biyosensör sistemi oluşturuldu. Tirozinaz enzimi MCPE üzerine gluteraldehit ile çapraz bağlama yöntemi ile immobilize edildi. BFA tirozinaz enzimi varlığında oksijenli ortamda enzimatik olarak gerçekleşen bir tepkime ile p-bisbenzokinon bileşiğine yükseltgenir. Enzimatik tepkime sonucunda oluşan p-bisbenzokinon bileşiğinin -0,1 V' da elektrokimyasal olarak indirgenmesinin ölçülmesi ile BFA'nın tayini yapıldı. Daha sonra BFA biyosensörünün optimum düzeyde çalışabilmesi için gerekli koşullar araştırıldı ve biyosensörün doğrusal çalışma aralığı belirlendi. Biyosensörün optimum çalışma koşullarını belirleyebilmek adına pH, sıcaklık etkisi araştırıldı. Ayrıca yeniden kullanılabilirlik, raf ömrünün belirlenmesi, BFA tayinine girişim yapan türlerin incelenmesi ve gerçek örneklere biyosensörün etkileşim çalışmaları yapıldı.

Anahtar Kelimeler: Bisfenol-A, Biyosensör, Tirozinaz, Karbon pasta elektrot

Kaynak:

[1] Buket Er, Belgin Sarımehmetoğlu, The assesment of bisphenol A presence in Foods, Vet Hekim Der Derg, 82(1): 69-74, 2011.

[2] Tsai WT, Human health risk on environmental exposure to bisphenol-A: A Review. J Environ Sci Heal C. 24, 225-55,2006.