

KİMYA ENDÜSTRİSİNİN 2022 DEĞERLENDİRMESİ

📄 / 20



06 / 02 / 2023

MİLLETİMİZİN BAŞI SAĞ OLSUN

/ 16

**CANLI BAKTERİ İÇEREN TEMİZLİK
ÜRÜNLERİ KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?**

/ 28

**ARAŞTIRMACILAR, PLASTİKLERİN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİNİ
KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN TAMAMEN YENİDEN TASARLANMALARINI
GEREKTEĞİNİ SAVUNUYOR.**

/ 08

**KİMYAGERLER, MOLEKÜLER MAKİNELERİNİ
NASIL ÇALIŞTIRACAKLARINI TARTIŞIYOR.**

/ 06

**BİLİM, TERMİNATÖR LEGO'YU
HAPİSTEN KAÇIRMAYI BAŞARDI.**

www.chemlife.com.tr

KİMYA VE
TEKNOLOJİLERİ
GAZETESİ

YIL: 04 • SAYI: 48
OCAK - ŞUBAT 2023



ULAŞABİLECEĞİNİZ DİĞER PLATFORMLAR



ISSN 2687-3516

BİZİ SOSYAL MEDYA
HESAPLARIMIZDAN TAKİP
EDEBİLİRSİNİZ

f in t @

CHEMLIFE



GAZETE ABONELİĞİ

YAYINIMIZIN POSTA YOLU İLE SİZE
SAĞLIKLILIK ULAŞMASINI İSTİYORSANIZ
www.chemlife.com.tr
ADRESİNDEN ABONE OLMANIZ
GEREKMEKTEDİR.

CEPTE.WEBDE.TABLETTE

www.labmarket.com.tr | @in t f / labmarketcomtr



laboratuvarınızın ihtiyaçları için tek adres...

Endişelenmeyin,
laboratuvarınız için
aradığınız herşey
Burada!



www.labmarket.com.tr



Hemen QR kodu
telefonuna taratarat
binlerce ürün arasında
ihtiyacın olan ürünü
keşfetmeye başka!



Editörden Notlar...

Değerli ChemLife Okuyucuları;

Ülkemizde yaşanan deprem felaketi dolayısı ile hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, ailelerine ve yakınlarına başsağlığı, tüm yaralılarımıza acil şifalar dileriz.

Cumhuriyetimizin 100.yılıni büyük bir heyecanla karşıladık, ama şu an Cumhuriyet tarihimizin en büyük felaketi ile karşı karşıya durumdayız. Bu günleri de atlatacağız demek kolay belki, ama nasıl atlatacağız? On binlerce can, yüzbinlerce dağılmış aile, umutları yok olan milyonlarca insanımız. 99 depreminden hiçbir ders almadığımız gün gibi ortada duruyor. Bilimin en temel kanunlarını hiçe saymamız, "bir şey olmaz abi" mantığının, ülkemizin genlerine yerleşmesinin sonuçlarını çok ağır bir şekilde gördük ve yaşadık.

Diğer bir konu ise, koordinasyonda yaşadığımız büyük aksaklıklar...Halkımız büyük bir özveri ile yardıma koştu, "bir şeyler yapmalıyım," düşüncesi ile maddi manevi elinden gelen yardımın en iyisini yapmaya devam ediyor. Sivil yardım kuruluşları ilk günden beri bölgede can sipereane çalışıyor. Çok büyük ve asil bir milletiz kesinlikle, ama bu gücü doğru şekilde yönlendirecek, mantık ve duyguyu karıştırmadan süreçleri "Doğru" yönetecek yetkin bir kurum ben göremedim. Bu konuda yazılacak birçok şey var açıkçası, kısaca, bu durumun bende yarattığı duygu korkunç seviyelerde.

Söylenecek çok söz konuşulacak çok konu var, yıllar boyu unutamayacağıımız bir felaket ortada, o yüzden" Bu kez unutmayalım ve hep konuşalım" diyorum.

Bu sayımızda, Kimya endüstrisinin 2022 değerlendirmesini yaptık. Savaş, enerji krizi, iklim değişikliği, artan enflasyon, bu kelimelerin yan yana gelmesi büyük sorunlar ile karşı karşıya olduğumuzu gösteriyor. Dev kimya firmaları için işler pek iç acıcı durmuyor. Artık herkesin şunu anlaması gerekiyor, global bir dünyada yaşıyoruz, tüm dünya ekonomisi birbirine bağlı, bir bölgede sorun olması tüm dünya ekonomisini, dolayısı ile de insanları derinden etkiliyor. Teknolojinin gelişmesi ile bazı şeyler kolaylaşıyor ama insani değerlerimiz? Geleceğe bakış açımızda neler oluyor? Düşünmeliyiz...

Ayrıca her zaman olduğu gibi bilimsel ve sektörel birçok haberi sizler ile paylaşıyoruz, Güncel olarak yaşanan tüm detayları derlemeye çalıştık.

Bir sonraki sayımızda tekrar buluşmak dileği ile...

<p>İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü Süleyman GÜLER</p> <p>Genel Koordinatör Erdem MUTLU</p>	<p>Yapım Prosigma Tasarım</p> <p>Oğuzlar Mah. 1374. Sok. No:2/4 Balgat / ANKARA T. (0312) 342 22 45</p> <p>www.prosigma.net info@prosigma.net</p>	<p>Kurumsal İletişim Prosigma Tasarım</p> <p>Oğuzlar Mah. 1374. Sok. No:2/4 Balgat / ANKARA T. (0312) 342 22 45</p> <p>www.prosigma.net info@prosigma.net</p>	<p>CHEMLIFE Kimya ve Teknolojileri Gazetesi</p>
<p>Editör Erdem MUTLU</p> <p>Sanat Yönetmeni Fatih ÇETİN</p> <p>Grafik Tasarım Batuhan ÖZER</p>	<p>Reklam erdemmutlu@prosigma.net +90 535 366 65 34</p>	<p>ChemLife Gazetesinde yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarlara aittir. Reklamlar reklam verenlerin sorumluluğundadır. Ürün tanıtımı sayfalarında yayınlanan ürün bilgileri, ilgili firmaların sunumları olup üretici firma sorumluluğundadır.</p> <p>7/24 tüm platformlarda sizlerle...</p>	



ARAŞTIRMACILAR, TERDEKİ AĞIR METALLERİ TESPİT EDEN DÜŞÜK MALİYETLİ BİR SENSÖR GELİŞTİRDİ

Kurşun ve kadmiyum gibi ağır metaller pillerde, kozmetik ürünlerde, yiyeceklerde ve günlük hayatın parçası olan birçok şeyde bulunur. Toksikler ve potansiyel olarak insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına neden olurlar, ancak vücut sıvılarında tespit edilmeleri pahalı ekipman ve kontrollü bir laboratuvar ortamı gerektirir.

Brezilya São Paulo Üniversitesi'ndeki (USP) araştırmacılar, terdeki ağır metalleri tespit etmek için, kolayca örneklenebilen basit malzemelerden yapılmış taşınabilir bir sensör geliştirdiler.

Araştırma ekibinde yer alan Paulo Augusto Raymundo Pereira, "Kişilerin ağır metal maruziyetini ölçerek sağlığı hakkında önemli bilgiler ediniyoruz. Yüksek düzeyde kadmiyum solunum yollarında, karaciğerde ve böbreklerde ölümcül sorunlara yol açabiliyor. Kurşun zehirlenmesi merkezi sinir sistemine zarar vererek sinirlilik, bilişsel bozukluk, yorgunluk, kısırlık, yetişkinlerde yüksek tansiyon ve çocuklarda büyüme ve gelişmede gecikmelere neden oluyor" diyor.

İnsanlar ağır metalleri esas olarak ter ve idrarla atar ve bu biyosıvıların analizi, tedavinin yanı sıra toksikolojik testlerin de önemli bir parçasıdır. Pereira, "Tehlikeli bileşenlerin yerinde tespiti, sürekli izlenmesi ve merkezi olmayan analizi için kolayca, ucuz ve hızla seri üretilen esnek sensörlere ihtiyacımız var" diyor.



Biyosıvıdaki ağır metalleri saptamaya yönelik diğer standart testlerin aksine sensör, onu yapmak için kullanılan malzemeler ve üretim aşamaları açısından oldukça basittir.

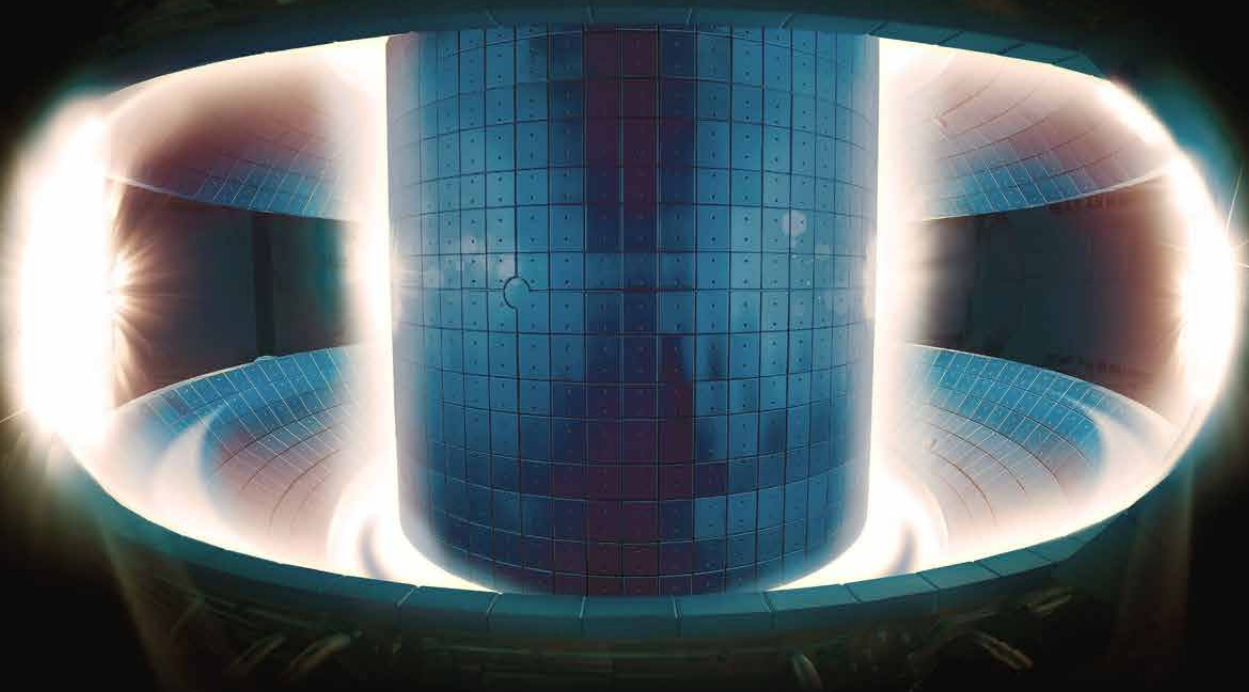
Cihazın tabanı polietilen tereftalattır [PET], üstünde iletken esnek bakır yapışkan bant, üzerinde sensör basılı bir etiket ve koruyucu bir tabaka bulunur. Açıkta kalan bakır, 20 dakika boyunca ferrik klorür çözeltisine daldırılarak çıkarılır, ardından gerekli korozyonu desteklemek için damı-

tlmış suda yıkanır. Bütün bunlar hız, ölçeklenebilirlik, düşük güç ve düşük maliyet sağlamaktadır.

Cihaz, elektrotlar arasındaki potansiyel ve akım farklılıklarını ölçerek her bir metalin konsantrasyonunu belirleyen portatif bir alet olan potansiyostat'a bağlıdır. Sonuçlar, uygun uygulama yazılımı kullanılarak bilgisayarda veya akıllı telefonlarda görüntülenir.

Sistem, hastane, klinik, muayenehane gibi lokasyonlarda uzman olmayan ve eğitim almamış teknisyenler tarafından da kullanılabilir kadar basittir. Cihaz ayrıca çeşitli çevresel yönetim durumlarında da kullanılabilir.

Kaynak: <https://phys.org/>



BİLİM İNSANLARI NÜKLEER FÜZYON ENERJİSİNİ DESTEKLEYEBİLECEK METAL ALAŞIMLARI ARAŞTIRIYOR

2022'nin sonunda Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar, ilk kez nükleer füzyon yoluyla net bir enerji kazanımı gözlemlediklerini açıkladılar. Füzyon enerjisine yönelik bu dönüm noktası, evlerimizi ve iş yerlerimizi karbon nötr enerji kaynağıyla güçlendirmede büyük bir atılımı temsil ediyor. Ancak bu bilimsel başarıyı pratik bir güç kaynağına dönüştürmek, füzyondan güç alan insanlığı gerçeğe dönüştürmek için yeni teknolojileri de gerektiriyor.

Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı (PNNL) ve Virginia Politeknik Enstitüsü & Eyalet Üniversitesi'ndeki (Virginia Tech) bilim insanları, malzeme araştırma çabalarıyla bu hedefi gerçekleştirmeye yardımcı oluyorlar. Scientific Reports'ta yayınlanan son çalışma, tungsten ağır alaşımlar üzerine olup ve bunların deniz kabuklarının yapısını taklit ederek gelişmiş nükleer füzyon reaktörlerinde kullanım için nasıl geliştirilebileceği üzerinedir.

Araştırmacılarından Jacob Haag, "Çalışma, bu tür küçük uzunluk ölçeklerinde bu malzeme arayüzlerinin gözlemlenmesi bakımından ilktir. Bunu yaparken, malzeme sağlamlığını ve dayanıklılığını yöneten bazı temel mekanizmaları ortaya çıkardık" diyor.

ÇEKİRDEK SICAKLIĞI YAKLAŞIK 27 MİLYON FAHRENHAYT DERECE OLAN GÜNEŞ, GÜCÜNÜ NÜKLEER FÜZYONDAN ALIYOR.

Bu nedenle, füzyon reaksiyonlarının çok fazla ısı üretmesi şaşırtıcı olmamalıdır. Bilim insanlarının füzyon enerjisini bir güç kaynağı olarak kullanabilmeleri için, füzyon reaksiyonlarıyla gelen yüksek sıcaklıklara ve ışınlama koşullarına dayanabilen gelişmiş nükleer füzyon reaktörleri yaratmaları gerekiyor.

Dünyadaki tüm elementler arasında tungsten, en yüksek erime noktalarından birine sahiptir. Bu, onu füzyon reaktörlerinde kullanım için özellikle çekici bir malzeme yapar. Ancak çok kırılabilir ve dayanılmazdır. Tungsteni nikel ve demir gibi az miktarda diğer metallerle karıştırmak, yüksek erime sıcaklığını korurken tek başına tungstenden daha sert olan bir alaşım oluşturur.

Bu tungsten ağır alaşımlarına özelliklerini veren sadece bileşimleri değildir; malzemenin termomekanik işlemi çekme dayanımı ve kırılma tokluğu gibi özellikleri değiştirebilir. Özel bir sıcak haddeleme tekniği, deniz kabuklarında sedef olarak da bilinen sedef yapısını taklit eden

tungsten ağır alaşımlarda mikro yapılar üretir. Sedef, güzel yanardöner renklerine ek olarak olağanüstü bir güç sergilediği bilinmektedir. PNNL ve Virginia Tech araştırma ekipleri, potansiyel nükleer füzyon uygulamaları için bu sedefi taklit eden tungsten ağır alaşımlarını araştırdı.

Haag, "Bu malzemelerin, neden metaller ve alaşımlar alanında benzeri görülmemiş mekanik özellikler sergilediğini anlamak istedik" diyor.

Alaşımların mikro yapısına daha yakından bakmak için Haag ve ekibi, atomik yapıyı gözlemlemek için taramalı transmisyon elektron mikroskobu gibi gelişmiş malzeme karakterizasyon teknikleri kullandı. Ayrıca, enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi ve atom prob tomografisinin bir kombinasyonunu kullanarak malzeme arayüzünün nano ölçekli bileşimini haritaladılar.

Çalışma, kristal yapının, geometrinin ve kimyanın tungsten ağır alaşımlarda güçlü malzeme arayüzlerine nasıl

katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, füzyon uygulamaları için malzeme tasarımını ve özelliklerini geliştirmeye yönelik mekanizmaları da ortaya koymaktadır.

Haag, "Bu iki fazlı alaşımlar bir nükleer reaktörün içinde kullanılacaksa, güvenlik ve uzun ömür için optimize edilmelidir" diyor.

YENİ NESİL FÜZYON MALZEMELERİNİ İNŞA ETMEK.

Bu çalışmada sunulan bulgular, PNNL içinde ve bilimsel araştırma topluluğunda birçok boyutuyla daha da genişletilmektedir. Yapıyı, kimyayı optimize etmek ve farklı malzeme arayüzlerinin gücünü test etmek için PNNL'de çok ölçekli malzeme modelleme araştırması ve ayrıca bu malzemelerin bir füzyon reaktörünün aşırı sıcaklıkları, ışınlama koşulları altında nasıl davrandığını gözlemlemek için deneysel araştırmalar devam etmektedir.

BİLİM, TERMİNATÖR LEGO'YU HAPİSTEN KAÇIRMAYI BAŞARDI

Yeni geliştirilen bir malzeme, değişen manyetik alana tepki olarak katıdan sıvıya dönüşebiliyor. Malzemenin çok çeşitli potansiyel kullanımları olduğunu söyleyen bilim insanları, malzemenin elektronik devrelerde, ilaç dağıtımında ve kapalı alanlarda nesnelere sabitlemek için nasıl uygulanabileceğini de göstermeyi başardı. Hatta bunu eritebilen, bir hapisane hücrelerinden kaçabilen ve 1991 bilim kurgu klasiği Terminator 2'yi anımsatan bir sahneye uyarlayarak yeniden şekillenebilen bir Lego

adamı yapmak için kullandılar.

Çalışma, yeni bir manyetoaktif faz geçiş maddesi (MPTM) sınıfını tanımlamaktadır. MPTM'ler, yüksek mekanik mukavemet, yüksek yük kapasitesi, hızlı hareket, mükemmel kontrol edilebilirlik ve sağlam morfolojik uyarlanabilirliğin bir kombinasyonunu sergiler. Bu benzersiz özellik kombinasyonu, değişen manyetik alan ısıtması ve ortam soğutması yoluyla MPTM'lerin katı ve akışkan haller arasında tersine çevrilebilir ge-

çişyle sağlanır. MPTM'ler, dinamik şeklin yeniden yapılandırılabilirliğine ve onarımına bağlı olan esnek elektronik, sağlık hizmetleri ve robotik alanlarındaki gelecekteki uygulamalar için umut vericidir.

Çalışmanın arkasındaki Çin ve ABD merkezli ekip, MPTM'lerin erime sıcaklığının, matris malzemesi olarak galyum alaşımları gibi diğer sıvı metaller kullanılarak farklı uygulamalar için ayarlanabileceğini söylüyor.

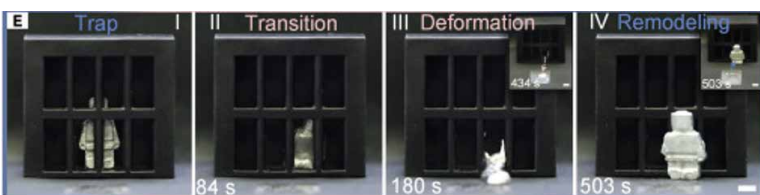
Araştırmacılar, MPTM'lerin kullanılabilirliği farklı yollardan bazılarını göstermek için katıdan sıvıya geçişler sağlamak ve malzemeyi çeşitli konulara yönlendirmek için manyetik alanlar kullandılar.

Malzemenin katı haldeyken yüksek mukavemeti göz önüne alındığında, araştırmacılar, sınırlı alanlarda kullanım için universal bir vida olarak kullanılabilirliğini öne sürüyorlar. Bunu

göstermek için, malzemeyi ulaştırılması zor dişli bir vida deliği üzerinde manipüle ettiler, boşluğu doldurmak için erittiler ve ardından iki plastik plakayı birbirine tutturmak için yeniden katılaştırdılar. Araştırmacılar ayrıca malzemeyi uzaktan kumandayla bir LED devresini lehimlemek ve bir insan midesinin bir kopyasının içinden nesnelere çıkarmak için kullandılar.

Görsel olarak en çarpıcı gösterilerinde, araştırmacılar bir MPTM Lego adamını haptisten çıkarmak için manyetik alanları kullandılar. Önce modeli erittiler, ardından sıvı malzemeyi bir kafesten çıkardılar ve soğuduğunda orijinal şekline yeniden döküldüğü bir kalıba yerleştirdiler.

Kaynak: <https://www.chemistryworld.com/news/terminator-material-helps-lego-man-break-out-of-jail/4016862.article>



Manyetoaktif faz geçiş maddesi (MPTM), bir galyum matrisi içine gömülü manyetik neodimyum-demir-bor mikropartiküllerinden yapılır. Alternatif bir manyetik alana maruz kaldığında ısınır ve katıdan sıvıya faz değişimine uğrar ve soğutulduğunda yeniden katlaşır.



ESKİ ÇÖMLEKLER MUMYALAMANIN KİMYASAL SIRLARINI ORTAYA ÇIKARIYOR

2018'de Mısır'daki eski bir mezarlıkta çalışan arkeologlar inanılmaz bir keşifte bulduklarını duyurdular: "etiketli kavanozlar ve vücutları öbür dünya için korumak için kullanılan yağlar ve merhemler için kapların olduğu bir mumyalama atölyesi." İlk analizlerinde araştırmacılar, bu kapların kimyasal içeriklerini tespit etti. Sonuçlar bazı sürprizleri de beraberinde getirdi (Nature 2023, DOI: 10.1038/s41586-022-05663-4).

Kahire'nin güneyindeki Saqqâra bölgesi, 3.000 yıllık insan uygarlığının sırlarını ortaya koymaya devam ediyor. Onlarca piramit, bir yer altı mezarlığı ve Hıristiyan manastırına ev sahipliği yapan bölge, Mısır'daki en eski ve en sık kullanılan mezarlık yerlerinden biri. Memphis antik kentle bağlantılı olan bölge, arkeologlar için bulunmaz nimet. Daha bu yıl, arkeologlar şimdiye kadar keşfedilen en eski ve en eksiksiz mumyanın ne olabileceğini açıkladılar ve MÖ 50'den kalma 16 m uzunluğunda bozulmamış bir papirüs parşömeni ortaya çıkardılar.

Münih Ludwig Maximilian Üniversitesi ve Tübingen Üniversitesi'nden araştırmacılar, Kahire'deki Ulusal Araştırma Merkezi'ndeki meslektaşlarıyla iş birliği içinde mumyalama tariflerini analiz etmek için Mısır'a gitti. MÖ altıncı ve yedinci yüzyıla tarihlenen kavanozlardaki birçok farklı bileşiği tanımlamak için gaz kromatografisi/kütle spektrometresi kullandılar.

Geçmişte araştırmacılar, eski Mısırlıların mumyalanmış kalıntılardan alınan örneklerle yazılı tariflerin açıklamalarını inceleyerek kullandıkları kimyasal karışımları bir araya getirmeye çalıştılar. Ama Saqqâra'daki kaplar etiketli olduğundan, bu ta-

rifler artık kolayca doğrulanabilir.

Kavanozlardaki maddelerin analiz sonuçlarına göre, balsam ve merhemlerin bileşenlerinin önceki tanımlamalarına göre çok farklılıklar ortaya çıktı. Örneğin, araştırmacılar artık antiü adı verilen balsamın daha önce varsayıldığı gibi mür (Mür, özellikle Yakın Doğu'da ilaç yapımında ve parfümeride kullanılan, kokulu, yapışkan bir reçine türü. Başta Commiphora myrrha olmak üzere, çeşitli Commiphora türüne dahil ağaçlardan elde edilir) veya siğla (Siğla ağacı, Altingiaceae

olmadığını açıkladı. Bunun yerine böcek öldürücü ve antimikrobiyal özelliklere sahip sedir, ardıç ve selvi yağlarının bir karışımıydı. Hayvansal yağlar formülasyonu tamamlandı. Ekip ayrıca bazı bileşenlerin Mısır'dan uzak yerlerden geldiğini göstermek için kimyasal belirteçler kullandı. Çalışma, dammaradienol yalnızca tropikal orman bölgelerinde yetişen bir ağaçtan gelen dammar yağının tanımlanmasına özellikle yardımcı olmuştur.

Kahire'deki Amerikan Üniversitesi Mısırbilim birimi başkanı Salima

anlamaya yaklaşıyoruz. Çalışma, Afrika ve Güneydoğu Asya'dan bazı malzemeler tedarik eden ticaret ağının düşündüğümüzden daha karmaşık ve kapsamlı görüldüğünü ortaya koyuyor. O zamanın uzmanları, binlerce yıl önce kıtalar arasında kimyasal özellikler ve ayrıca yağlar ve reçineler hakkında bilgi ticareti yapmış olabilir" diyor.

Kaynak: <https://cen.acs.org/analytical-chemistry/art-&-artifacts/Ancient-pots-contain-chemical-secrets/101/web/2023/02>



familyasından günümüzde sadece Anadolu, Amerika ve Çin'de doğal olarak yayılış gösteren Liquidambar cinsine ait türlerin ortak adıdır)

Ikram, "Artık mumyalama teknolojisini, bilgi genişliğini ve eski Mısırlıların kimyasallar ve farklı malzemeler hakkındaki bilgilerinin derinliğini

KİMYAGERLER, MOLEKÜLER MAKİNELERİ NASIL ÇALIŞTIRACAKLARINI TARTIŞIYOR

Araştırmacılar, verimli moleküler yakıtlar geliştirirken, makinelerinin nasıl çalıştığına temelleriyle boğuşmaya devam ediyorlar. Geçtiğimiz yıllarda araştırmacılar, minyatür makineler gibi hareket eden hareketli parçalara sahip göz kamaştırıcı bir molekül dizisi oluşturmayı başardılar. Dönen kanatlı motorlar, çözüldüden molekülleri toplayan pompalar, peptitleri bir araya getiren moleküler birleştiriciler ve moleküler bant şeritlerinde depolanan verileri okuyabilen mandallar yaptılar.

BU ÇALIŞMALARIN ÖNCÜLERİ, 2016'DA VERİLEN NOBEL KİMYA ÖDÜLÜ'NÜ KAZANDI.

İlk keşfedilmeye başladıklarında akıllardaki sorularından biri şuydu: Bu cihazlar ne yapabilir? Uygulamalar hâlâ nispeten uzak olsa da araştırmacılar moleküler makinelerin yararlı görevler için nasıl kullanılabileceğini yeni görmeye başlıyor. Moleküler motorlar akıllı malzemeler oluşturmak için kullanılabilen nanofiberleri esnetebilir veya sıvı kristalleri yeniden düzenleyebilir.

Şimdi araştırmacılar daha derin sorulara yöneliyor: Makineler nasıl çalışıyor ve onları nasıl geliştirebiliriz? Bazıları cevapların, enerjinin ve karşı reaksiyon hızlarının onları nasıl çalıştırdığını anlamak için bu sistemlerin altında yatan kinetiği ve termodinamiği araştırmaktan geçtiğini söylüyor.

Bu temel ilkeler üzerine yoğunlaşmak, alanın makine yapımına biraz deneme yanılma yaklaşımının ötesine geçmesine ve bunun yerine daha sağlam bir tasarım ilkeleri dizisi geliştirmesine yardımcı olabilir. TU Dortmund Üniversitesi'nde inorganik kimyager olan Elisabeth Kreidt, "Bu toplulukta oldukça düzenli bir şekilde oluyor: insanların harika bir fikri var, onu 2 yıl boyunca sentezliyorlar ve sonra işe yaramıyor" diyor. "Bu, alan için çok büyük bir sınır çünkü çok fazla zaman ve kaynak tüketiyor."

Araştırmacılar şimdiden bazı moleküler makineleri çalıştıran kimyasal yakıtların ince ayarını yapmayı öğreniyor. Ayrıca, çok daha az insan

müdahalesi gerektiren otonom moleküler makineler inşa ediyorlar ve özenle seçilmiş bir yakıt kaynağı mevcut olduğu sürece mutlu bir şekilde ilerliyorlar. Manchester Üniversitesi'nden David Leigh, "Teori hakkında ne kadar çok şey öğrenirsek, yakıtları o kadar iyi tasarlayabiliriz" diyor.

Ancak yakıtlara olan bu odaklanma, aynı zamanda bu makinelerin nasıl çalıştığına dair temel ilkeler hakkında hararetli tartışmalara da yol açıyor. Dartmouth Koleji'nden Ivan Aprahamian, "Toplulukta bazı insanlar kelimenin tam anlamıyla bu kimyasalların makinelerine enerji koyduğunu düşünüyor, bazılarımız ise buna gerçekten katılmıyor. Daha makinenin ne olduğu konusunda bile anlamıyoruz" diyor.

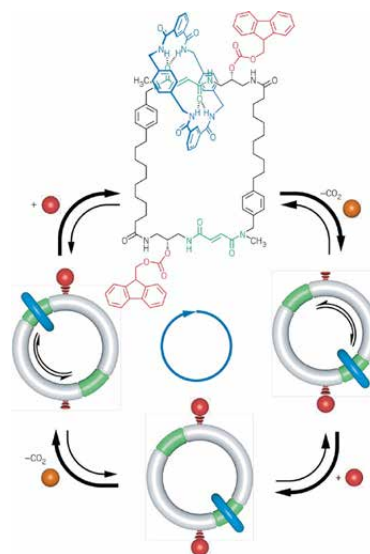
Bunlar kulağa soyut argümanlar gibi gelebilir, ancak moleküler makinelerin gerçekten yararlı olup olamayacağı konusunun özünü bu yaklaşımlar ile anlayabiliriz. Bu konu ile ilgili olarak Groningen Üniversitesi'nden kimyager Nathalie Katsonis, "Bu çok önemli çünkü termodinamiği doğru yapmazsanız molekülünüz hareket edecek ama ondan asla iş çıkarmayacaksınız" diyor.

Motorlar belki de en ikonik moleküler makine türüdür. Tipik olarak, molekülün şeklini değiştiren ve harekete (örneğin bir bağ etrafında dönme veya bir yol boyunca hareket) neden olan tekrar eden bir kimyasal reaksiyon döngüsünden geçerek çalışırlar. Motorun gereksiz yere ileri geri hareketini önlemek için araştırmacılar motorun yalnızca bir yönde hareket etmesini sağlayacak

bir mekanizmaya ihtiyaç duyuyorlar.

İlk tam işlevli sentetik döner moleküler motor, 1999 yılında Groningen Üniversitesi'nden Ben Feringa tarafından tanıtıldı. Feringa, 2016 Kimya Nobel Ödülü'nü moleküler makineler üzerindeki çalışmalarından dolayı Strasbourg Üniversitesi'nden Jean-Pierre Sauvage ve Northwestern Üniversitesi'nden Sir Fraser Stoddart ile paylaştı.

Feringa'nın çığır açan motoru, bir karbon-karbon çift bağla birbirine bağlı iki hacimli kimyasal grup içeriyordu. Gruplar, ultraviyole ışık ve ısı tarafından indüklenen bir dizi izomerizasyon yoluyla bu eksen etrafında döndü. Motor molekülün kiralitesi, bu hacimli grupların döngüde geriye doğru değil, ileriye doğru hareket ettiklerinde birbirlerini sıkıştırabilmelerini sağladı (Nature 1999, DOI: 10.1038/43646).



Resim- Bu otonom motor, dört adımda dairesel bir yol etrafında saat yönünde hareket eden bir halka (mavi) içerir. Büyük gruplar (kırmızı) ilerlemesini engellerken, tanıma bölgeleri (yeşil) halkaya takılır. Yakıt molekülleri (kırmızı toplar), atık (turuncu toplar) üretmek için çıkarılabilen bu engelleme gruplarını ekler.

Arkasından, düzinelerce ışıkla çalışan motor daha geldi ve ışığa duyarlı jeller üretmek ve yapay kasları hareket ettirmek gibi çeşitli görevler için kullanıldılar. Feringa, ışığın uygun ve ayarlanabilir bir enerji kaynağı olduğunu ve atık ürünler üretmediğini özellikle söylüyor.

Ancak ışık, "yükün" hücreler içinde taşınmasına yardımcı olan motor proteinler gibi biyolojik moleküler makineleri anlamaya ve taklit etmeye çalışanlar için yetersiz kalıyor. Biyoloji, moleküler pompaları ve motorları milyarlarca yıldır başarılı bir şekilde kullanmıştır, ancak bunları genellikle ışık yerine adenozin trifosfat (ATP) gibi kimyasallarla çalıştırırlar. Feringa, kimyagerler için bu emsalin, kimyasal süreçlerle beslenen sentetik moleküler makineler geliştirmek için karşı konulamaz bir zorluk oluşturduğunu söylüyor.

1999'da Boston College'dan T. Ross Kelly, 120° dönebilen fosgen yakıtlı bir prototip motor geliştirerek bu hedefe doğru önemli bir adım attı (Nature 1999, DOI: 10.1038/43639). Altı yıl sonra Feringa, motorun iki birimi arasında köprü oluşturan bir lakton oluşturup kırarak tek bir C-C bağı etrafında tam bir çevrimi tamamlayabilen, kimyasal olarak çalıştırılan bir döner motor yaptı. Kiral bir indirgeyici madde, laktonu açarak

ve motorun tek bir yönde dönmesini sağlayarak yakıt görevi gördü. (Science 2005, DOI: 10.1126/science.1117090)

Araştırmacıların artık bir dizi başka yakıt doldurma stratejisi var (ChemistryOpen 2022, DOI: 10.1002/open.202200128). Bazıları, makineye ağır kimyasal gruplar ekleyen veya çıkaran bir dizi koruma ve korumayı kaldırma adımı kullanır. Diğerleri, bir makineyi tam bir döngü boyunca hareket ettirmek için pH'ı değiştirir. 1990'larda Stoddart tarafından geliştirilen üçüncü bir yaklaşım, oksidasyon ve indirgeme reaksiyonlarına bağlıdır.

Bu kimyasal olarak çalıştırılan cihazların çoğu, makinenin döngüsünün her noktasında doğru türde yakıt veya diğer reaktifleri eklemek için insan işleyicilerine güvenir. Kademeli çalışma, bazı uygulamalar için uygun olabilir, ancak aynı zamanda emek yoğunudur.

Daha da önemli olan, biyomoleküller makinelerin nasıl çalıştığı değildir. ATP gibi yakıt moleküllerinden oluşan bir denizde yüzerler, ihtiyaç duyduklarında onları alırlar ve sürekli çalışırlar. Stoddart, sentetik moleküller makinelerde bu tür bir özerkliğe ulaşmanın alan için önemli bir hedef olduğunu söylüyor. "Biyolojik motorlarda gördüğümüz otonom operasyona sahip olmamız gerekiyor."

Fotonların aksine, kimyasal yakıtlar, moleküler makinelerin talep üzerine erişebileceği konsantrasyon bir enerji kaynağını depolamak ve taşımak için bir yol sağlar (Nat. Chem. 2022, DOI: 10.1038/s41557-022-00970-9). Leigh, makinelerin bir enerji kaynağına gerektiği gibi erişebilmesi halinde, otonom olmayan sistemlerden daha geniş bir uygulama yelpazesine sahip olabileceğine inanıyor. "Moleküler makinelere dayalı bir nano devrim olacaksa, muhtemelen kimyasal yakıtlar kullanılarak çalıştırılacaktır" diyor.

2016'da Leigh, özerklik için yapılan baskıda önemli bir kilometre taşıyı açıkladı. "Kimyasal olarak tahrik edilen ilk otonom motordur" diyor. Motor, dairesel bir yol etrafında hareket edebilen moleküler bir halkadan oluşur. Yolun karşıt taraflarında, hidrojen bağıyla halkayı yerinde tutabilen, tanıma bölgeleri adı verilen iki bölge vardır. Her tanıma bölgesi, bir yakıt olan florenilmetoksikarbonil klorür (Fmoc-Cl) ile reaksiyona giren bir hidroksi grubunun yanında bulunur. Bu reaksiyon, halkanın hareketini bloke ederek, hantal Fmoc gruplarını raya yerleştirir (Nature 2016, DOI: 10.1038/nature18013).

Ancak reaksiyon karışımı, halkanın geçmesine izin vererek blokaj gruplarını sökmeye yardımcı olan bir baz da içerir. Sonuç olarak, Fmoc grupları sürekli olarak yolun hidroksi bağlantı alanlarına girip çıkıyor. En önemli, sterik engelleme, bir Fmoc katılma reaksiyonunun, halkanın karşısındaki ankraj bölgesinde yaklaşık beş kat daha hızlı gerçekleşmesini sağlar. Bazen kinetik yolluk olarak adlandırılan reaksiyon oranlarındaki bu asimetri, halkanın yol etrafında saat yönünün tersine değil saat yönünde hareket etmesini sağlar.

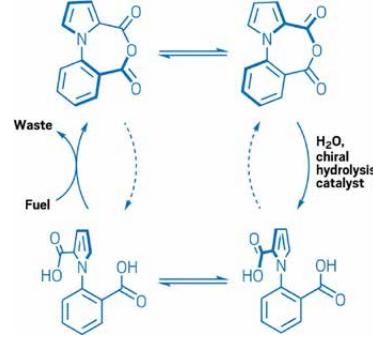
Leigh, "Bu kesinlikle kötü bir döner motor. Ama yayınladığımız en önemli makalelerden biri çünkü moleküler motorların nasıl çalıştığını gösteriyor ve otonom olarak işlev görebilen moleküler motorların nasıl tasarlanacağını gösteriyor" diyor.

O zamandan beri Leigh, çözeltiden taç eterleri toplayan ve bunları uzun bir depolama zincirine koyan otonom bir pompada benzer Fmoc yakıt kimyası kullandı (Nature 2021, DOI: 10.1038/s41586-021-03575-3). Bu tür otonom cihazların ortaya çıkışı heyecana neden oldu, ancak aynı zamanda kimyasal olarak çalışan moleküler makinelerin gerçekte nasıl çalıştığına dair uzun süredir devam eden bir tartışmayı da besliyor. Ve tam olarak işlerin zorlaştığı yer olarak burası ön plana çıkıyor.

Maine Üniversitesi'nden fizikçi Dean Astumian, "Bu tartışmayı anlamak için hücreler içinde yük taşıyan bir protein makinesi olan kinesini (Kinesin ökaryot hücrelerde bulunan bir tür taşıyıcı motor proteindir) düşünün. Proteinin, mikrotübül adı verilen sert yollar boyunca ilerleyen iki "ayağı" vardır ve hareket, ATP'nin adenozin difosfata (ADP) hidrolizi ile sağlanır. Bazı araştırmacılar, ATP'deki güçlü fosfat bağı kırmanın kinesini yüksek enerjili bir duruma getirerek hazırladığını iddia ettiler. Kinesin'in bu durumdan gevşemesi - "güç çarpması" olarak tanımlanan bir süreç - ayakları birbirini ardına öne doğru iten bir konformasyonel değişikliğe neden olur. Ama bu yanlış. Ve bunu bir fikir olarak değil, tüm dengeli bir gerçek olarak söylüyorum" diyor.

Astumian, deneysel verilerin kinesin hareketinin kinesin, ATP ve ürünlerini içeren tersinir reaksiyonların görece oranları tarafından kontrol edildiğini gösterdiğini söylüyor. Her ayağın hareketi, doğrudan bir enerji sarsıntısından ziyade çevredeki moleküllerin Brownian hareketi tarafından yönlendirilir. ATP ve kinesin arasındaki reaksiyonlar, hangi ayağın yoldan yükseldiğini belirler ve

seçici olarak geriye doğru hareketi engeller. Kimyagerler bu tür bir sisteme "Brownian ratchet - dişli çark mandalı - cırcır" diyorlar. (ChemPhysChem 2016, DOI: 10.1002/cphc.201600184).



Bir kiral karbodiimid yakıtı ve bir kiral katalizör, bu otonom motorun bir yönde dönmesini sağlamaya yardımcı olur. Kesikli oklar, reaksiyon koşulları altında daha az olası olan ters reaksiyonları göstermektedir.

Daha önce Leigh'in laboratuvarında çalışan Kreidt, "Moleküler makinelerle makroskopik makinelerin çalışma şekli arasında temel bir fark var" diyor. "Makroskopik bir motorunda, ataletin üstesinden gelmek için yakıttaki enerjiyi kullanırsınız. Ancak moleküler bir motorda, her şey zaten Brownian hareketi sayesinde hareket ediyor. Yani motoru belirli bir yönde hareket edebilecek duruma getirmek için yakıtın enerjisine ihtiyacınız var."

Brown cırcır modeli, moleküler makinistler arasında yaygın olarak kabul görmektedir. Ancak Aprahamian, bir yakıt molekülünün birincil rolü, moleküler bir motoru hareket ettirmek için enerji sağlamak değilse, buna yakıt olarak adlandırılmaması gerektiğine işaret ediyor. Hakem değerlendirmesinden geçmemiş yakın tarihli bir ön baskı makalesinde, o ve Southampton Üniversitesi'nden Stephen Goldup, terimin mekanik olarak yanıltıcı olması nedeniyle araştırmacıların yakıtlar hakkında konuşmayı tamamen bırakmaları gerektiğini savunuyor. (ChemRxiv 2022, DOI: 10.26434/chemrxiv-2022-49s4d)

Mekanik sorunlarla mücadele etmek için, araştırmacılar son zamanlarda moleküler makinelerin altında yatan termodinamiği ve kinetiği tanımlayan bir dizi modelin ana hatlarını çizdiler. Kreidt, bu model tabanlı yaklaşımların, motor üretilmeden önce yönselliği gibi temel parametrelerinin hesaplanmasına yardımcı olabileceğine dikkat çekiyor. Örneğin, sistemdeki kinetik asimetri miktarını tahmin etmek, sistemin bir yönde ne kadar tutarlı bir şekilde döneceğini tahmin etmelidir. "Bu

nedenle, sistemin gerçekten çalışıp çalışmayacağına dair hiçbir fikrimiz olmadan, son derece zaman alıcı olabilen tam moleküler motoru her zaman hazırlamamız gerekmiyor" diyor.

YAKIT TASARIMI

Nisan ayında Leigh, kimyasal olarak çalışan otonom bir motoru tanıttı. Motor, gelişmiş bir yakıt doldurma reaksiyonundan ve her biri reaksiyon döngüsüne bir miktar kinetik asimetri veren iki farklı adımdan yararlanır.

Bu arada Feringa, ekibinin makine tasarımlarına rehberlik etmek ve farklı yapıların ve ikame maddelerinin onları nasıl daha hızlı ve daha verimli çalıştırabileceğini anlamak için moleküler mekanik hesaplamaları ve diğer modelleme yaklaşımlarını kullandığını söylüyor. Temmuz ayında araştırmacılar, karbodiimid ve asitle çalışan ancak bir köprü ester oluşturup kırarak dönen otonom bir motoru gösterdiler (Nature 2022, DOI: 10.1038/s41586-022-05033-0). Bu durumda, motor molekülünün kiralitesi, makinenin yönlülüğünü kontrol eder.

Leigh'in ekibi, daha hacimli bir karbodiimid yakıt kullanmanın, halkanın bittiği yerdeki dağıtım oranını 30:1'e çıkardığını ve yakıt molekülünün sonuna bir amonyum grubu eklemenin makinenin daha hızlı çalışmasını sağladığını buldu. Leigh, prensip olarak, kimyasal yakıtla çalışan herhangi bir makineye destek vermek için benzer modifikasyonların kullanılabileceğini söylüyor.

Ayrıca araştırmacılar kimyasal yakıtlı motorlarıyla sıvı kristalleri manipüle etmeyi umuyor; bu, ışıkla çalışan motorlarla zaten başarılı bir şey. Motorların kristal dizilerini yeniden yönlendirmek için kullanılması, örneğin uyarlanabilir malzemelerin veya optoelektronik cihazların temelini oluşturabilecek optik özelliklerini değiştirebilir.

Bu sırada başka bir güç kaynağında gündeme geliyor. Stoddart yakın zamanda doğrudan elektrikle çalışan bir redoks mekanizması kullanan bir moleküler motor geliştirdi (Nature 2023, DOI: 10.1038/s41586-022-05421-6). Stoddart, "Elektrik kullanmayı tercih ediyoruz çünkü bunda atk ürün yok" diyor.

Kaynak: <https://cen.acs.org/materials/Chemists-debate-fuel-molecular-machines/101/i5>



MARSLI ORGANİK BİLEŞİKLERİN ŞİMDİYE KADARKİ EN EKSİKSİZ LİSTESİ DERLENDİ

Uluslararası bir araştırma ekibi, Temmuz 2011'de Fas'a düşen Mars göktaşı Tissint'in, genellikle yaşamla ilişkilendirilen "çok çeşitli" organik bileşikler içerdiğini buldu. Bilim insanları, 1815'ten beri Dünya'da bulunan beş Mars göktaşında ve Mars araçları tarafından alınan örneklerde bulunan çeşitli organik bileşiklerin bugüne kadarki en kapsamlı kataloğunu bir araya getirdiler.

En büyük sürprizlerden biri, Tissint'in daha önce Mars'ta hiç görülmemiş bol miktarda organik magnezyum bileşiği içerdiğinin keşfedilmesiydi. Bu organik moleküller, Mars'ın derin iç kısmını şekillendiren yüksek basınçlı, yüksek sıcaklıklı jeokimya hakkında yeni bilgiler sağlıyor ve araştırmacılar gezegenin karbon döngüsü ile mineral evrimi arasında bir bağlantıya işaret ediyor.



Münih Teknik Üniversitesi ve Washington DC'deki Carnegie Bilim Enstitüsü de dahil olmak üzere çeşitli kurumlardan bilim insanlarından oluşan ekip, Mars'ta bu tür organik bileşiklerin oluşumunun daha iyi

anlaşılması, gezegenin daha önce yaşam barındırıp barındırmadığına ışık tutmaya yardımcı olabileceğini ve aynı zamanda Dünya'nın jeolojik tarihini aydınlatabileceğini belirtiyor.

Carnegie'den ve Mars meteoritlerinde organik madde arayan "Perseverance" ve "Curiosity" uzay araçlarının bilim ekiplerinde görev yapan Andrew Steele, "Bu zengin organik nimeti şekillendiren olayların süreçlerini ve sırasını anlamak, Mars'ın yaşanabilirliği ve potansiyel olarak yaşamın oluşumuna yol açabilecek reaksiyonlar hakkında yeni ayrıntıları ortaya çıkaracaktır" diyor.

Yapılan araştırmalarda Tissint Mars göktaşında çok büyük bir organik çeşitlilik ve organik moleküllerin işlevsellik ve bolluk açısından üniform olmayan bir şekilde dağıldığını ortaya çıkaran birkaç mineralojik litolojinin örnekler rapor edildi. Tissint meteoritindeki organiklerin aralığı, homolog bir oksidasyon yapısal sürekliliğinde bol miktarda C3-7 alifatik dallı karboksilik asitler ve aldehitler, olefinler ve heteroatomlu ve heteroatomsuz poliaromatiklerdi.



Organomagnezyum bileşikleri, daha önce gözlemlendiği gibi, magnezyum silikatlar ve sıcaklık stresleri ile yakın etkileşim içindeki spesifik organo-sentez süreçlerini yansıtan olivin makro kristallerinde ve eriyik damarlarında son derece boldu. Karmaşık moleküllerdeki çeşitli kimya ve bolluk, jeolojik zaman içinde evrimleşmiş olabilecek Mars mantosunda ve kabuğunda yetişen mineraller içindeki organik türleşmede heterojenliği ortaya koymaktadır.

Çalışma ile ilgili detaylara <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.add6439> linkinden ulaşabilirsiniz.

YÜKSEK PERFORMANSLI PİLLER İÇİN YANMAZ POLİMER ELEKTROLİT



Günümüzün lityum iyon pilleri, aşırı ısınması durumunda alev alabilen sıvı elektrolitler kullanır. Yanmaz polimerlerden ve seramiklerden yapılan katı elektrolitler daha güvenlidir, ancak performansları henüz pratik kullanım için yeterince iyi değildir. Araştırmacılar şimdi hem yanmaz hem de günümüzün elektrolitleri kadar iletken olan yeni bir sıvı hal polimer elektroliti geliştirdiklerini belirtiyor.

Geleneksel elektrolitler 60 °C'nin üzerinde güvensiz hale gelir. Yeni elektrolit, 100 °C'ye kadar olan sıcaklıklarda çalışır. Günümüzün elektrolitlerinde kullanılan aynı tuzları ve çözücülerini kullandığından, mevcut pillere dahil edilmesi nispeten kolay olacaktır. Stanford Üniversitesi'nde kimya mühendisi olan Zhenan Bao, çalışma sonuçlarının lityum metal pil teknolojisinde kullanım için umut vaat ettiğini söylüyor.

Günümüzün sıvı elektrolitleri, uçucu organik çözücüler içinde çözülmüş lityum tuzlarından yapılır. Bu çözücüler, iki elektrot arasında iyonların taşınmasına yardımcı olur. Polimer ve seramik elektrolitler de bunu yapamazlar ve ayrıca elektrotlarla yüksek temaslı bir arayüz oluşturamazlar, bu da iyon akışını daha da engeller ve performansı etkiler. Özellikle bu polimerlerin performansını engelleyen şeylerden biri, lityum iyonlarının hareketini kısıtlayan katı omurgalarıdır.

Bao, malzeme bilimcisi ve mühendis Yi Cui ve meslektaşları, elektrolitleri için esnek bir omurgaya sahip nispeten yapışkan polisiloksani seçtiler.

Bao ve Cui'nin ekibi, çalışmaya polisiloksan monomerleri ve dimetoksietan çözücünün viskoz bir çözeltisine lityum tuzu ekleyerek başladı. İlk başta çok az başarı buldular. Bao, lityum iyonlarının monomerler üzerindeki anyonlarla etkileşime girerek onları çapraz bağlayarak polimeri sert hale getirerek iyonik iletkenliği azalttığını açıklıyor. Ancak fazladan tuz ekleyip tuz-polimer oranını 8:1'e çıkardıklarında, karışım tekrar yapışkan hale geldi.

Spektroskopi ve manyetik rezonans kullanılarak yapılan detaylı çalışmalar, tuzlu elektrolitte solvent moleküllerinin polimer yan zincirlerindeki hem lityum iyonlarına hem de anyonlara bağlı olduğunu gösterdi. Bu, polimerin çapraz bağlanmasını azaltarak onu daha yumuşak ve daha iletken hale getirirken aynı zamanda solventin alev alabilirliğini de azalttı.

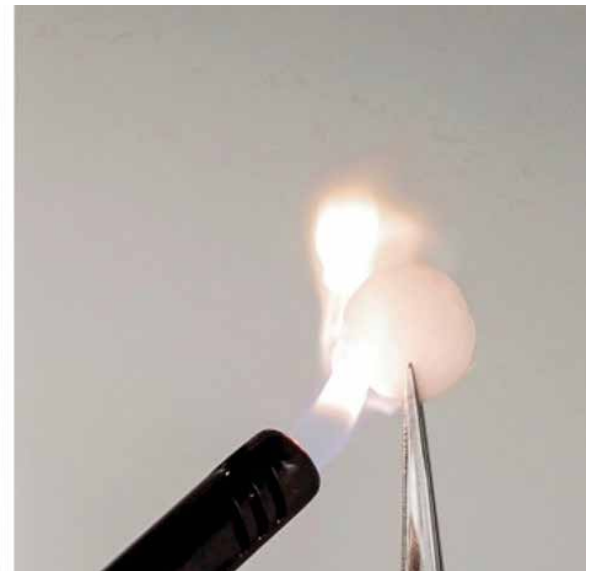
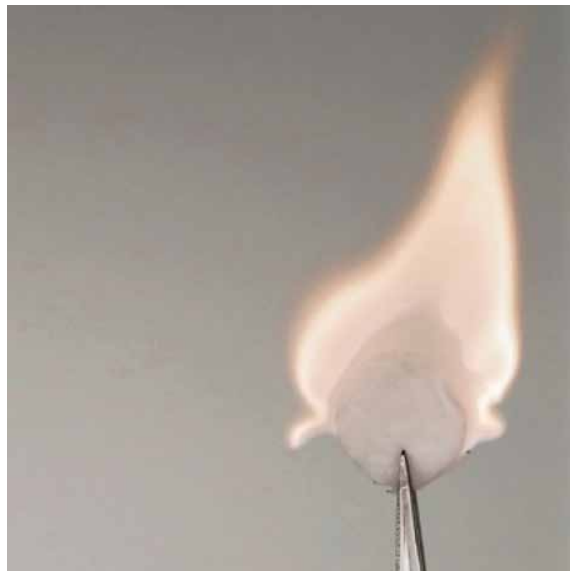
Yeni elektrolitle ıslatılan cam yünü, birkaç saniye doğrudan alev maruz kaldığında alev almazken, geleneksel elektrolit tuttuğu. Elektrolit ve ticari lityum-iyon pil anotları ve katotları ile yapılan küçük pil hücreleri, bir sı-

cak plaka üzerine yerleştirildiğinde bile bir LED'i yakabilir. Hücreler 400 kez şarj edilebilir; piller bugün tipik olarak 1.000 yeniden şarj döngüsü için dayanıyor. Bao, "Üretilebilirlik ve uzun vadeli endüstriyel seviye testi gibi diğer gereksinimleri karşılayıp karşılamadığını görmek için ek testlere ihtiyaç duyulacak" diyor.

Polisiloksan, onu özellikle lityum metal piller için iyi bir seçim haline getirebilecek başka özelliklere sahiptir. Lityum elektrot ile etkileşimlerini azaltması gereken kimyasal olarak inerttir. Lityumun elektrolit kimyasallarıyla reaktivitesi, bu pillerin kullanım ömrünü kısaltma eğilimindedir.

Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı pil araştırmacısı Jiguang (Jason) Zhang, diğer araştırmacıların katkı maddeleri kullanarak sıvı elektrolitleri yanmaz hale getirdiklerini, ancak bunların grafit anodun bozulmasını hızlandırarak pilin kullanım ömrünü kısalttığını söylüyor. Yeni elektrolitin "pratik uygulama için büyük bir potansiyele sahip olduğunu" söylüyor.

3 saniye boyunca alev maruz kalan geleneksel bir lityum-iyon pil elektrolitine batırılmış cam yünü tutuşur (solda), yeni bir sıvı-polimer elektrolite batırılmış cam yünü ise yanmaz.



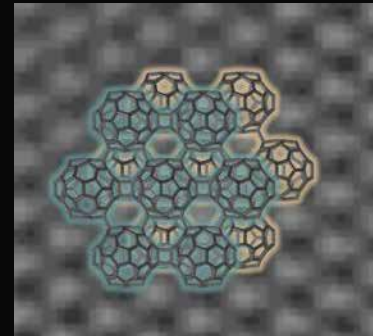
YENİ BİR KARBON ALLOTROPU SENTEZLENDİ “GRAPHULLERENE”

ABD'li araştırmacılardan oluşan ekip tarafından grafinin 'süperatomik' kuzeni olarak tanımlanan yeni bir karbon allotropu yaratıldı. "Graphullerene" olarak adlandırılan bu atom inceliğinde malzeme, bağlı fulleren alt birimlerinden yapılmıştır. Bu yeni karbon formu, iki boyutlu karbon levhaların ve sıfır boyutlu karbon süper atomlarının unsurlarını birleştiriyor ve elektronik, havacılık, otomotiv ve savunma endüstrilerindeki uygulamalarla yeni nanomalzemelerin geliştirilmesini kolaylaştırabilir.

Karbon doğal olarak elmas ve grafit gibi bir dizi allotropta bulunur. En yeni allotrop "graphullerene", iki boyutludur. Columbia Üniversitesi ve Florida Üniversitesi dahil olmak

üzere çeşitli ABD üniversitelerinde araştırmacıdan oluşan bir ekip, önce magnezyum katkılı fulleren polimer kristallerini büyütmek için bir kimyasal buhar taşıma stratejisi kullanarak onu yarattı. Daha sonra, malzmeden tek tabakalı grafülenen pul pul döküldü ve daha sonra magnezyumu çıkarmak için seyreltik bir asit kullanıldı.

Makalenin yazarlarından ve Florida Üniversitesi'nde kimya profesörü yardımcısı olan Austin Evans, Graphullerene'nin özellik kombinasyonunun "yeni kuantum malzeme uygulamalarında yararlı olabilecek bozulmamış bir arayüz" sunduğunu belirtti. Bu malzemenin termal olarak çok iletken olduğu kanıtlandığından, devreler için termal yönetimde veya



uzay aracı için koruyucu kaplamalar olarak yararlı olabileceğini vurguladı.

Kaynak: <https://www.chemistryworld.com/news/new-allotrope-of-carbon-synthesis/4016795.article>

SÜRDÜRÜLEBİLİR HİDROJEN ÜRETİMİ İÇİN 'OYUN DEĞİŞTİREN' BULGULAR

Bir tür metal içermeyen katalizörün uygun maliyetli ve sürdürülebilir hidrojen üretim teknolojilerinin geliştirilmesine katkıda bulunabileceğini bulan Surrey Üniversitesi araştırmacılarına göre, hidrojen yakıtı geleneksel fosil yakıtlara göre daha uygun bir alternatif olabilir.

Çalışma, aynı zamanda güçlü bir sera gazı olan metanın hidrojene doğrudan dönüştürülmesi için metal içermeyen katalizörler olarak yapıları tekrar düzenlenmiş nano karbonların kullanımı için umut verici sonuçlar göstermiştir. Araştırılan nano karbonlar arasında nitrojen katkılı nano karbonlar, yüksek sıcaklıklarda hidrojen üretimi için en yüksek performans seviyesini sundu. En önemlisi de, araştırmacılar ayrıca nitrojen katkılı ve fosfor katkılı nano

karbonların, bu süreçte katalizörlerde yaygın bir sorun olan karbon zehirlenmesine karşı güçlü bir dirence sahip olduğunu da buldular.

Hidrojen yakıtı, karbon emisyonlarını azaltma ve fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı azaltma potansiyeline sahip temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Yakıt olarak kullanıldığında, hidrojen araçlara güç sağlayabilir, elektrik üretebilir ve binaları ısıtabilir. Hidrojen yakıtının tek yan ürünü su buharıdır ve bu da onu geleneksel fosil yakıtlara karşı çevre dostu bir alternatif haline getirir.

Bununla birlikte, hidrojen yakıtı üretimi şu anda süreçte karbon emisyonu oluşturan fosil yakıtlara ve madencilik ve üretimde enerji yoğun olan ve çevreyi olumsuz etkileye-

bilen metal katalizörlere bağımlıdır. Bu nedenle, sürdürülebilir hidrojen üretim yöntemlerinin ve katalitik malzemelerin geliştirilmesi, temiz bir enerji kaynağı olarak hidrojen yakıtının tam potansiyelini gerçekleştirmek için çok önemlidir.

Araştırma ekibinde yer alan Dr Marco Sacchi, "Hidrojen üretimi için katalizörlerle ilgili en büyük zorluklardan biri, karbon tarafından zehirlenebilmeleridir. Ancak çalışmamız, nitrojen ve fosfor katkılı nano karbonların bu soruna oldukça dirençli olduğunu buldu. Bu, sürdürülebilir hidrojen üretimi için ileriye doğru atılmış büyük bir adımdır."

Kaynak: <https://www.sciencedaily.com/r>



SIVI METAL, ESNEK PİLLERİN GELİŞMESİNE KATKI SUNUYOR

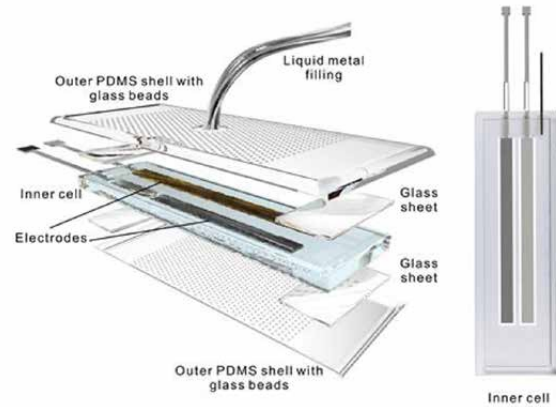
Havayı ve suyu engelleyen sıvı metaller, gerilebilir elektroniklerin ömrünü uzatabilir. Sıvı metalle doldurulmuş gerilebilir filmler, esnek elektronik cihazları hava ve suya maruz kalmaktan koruyabilir. Bulgu, gelecekteki giyilebilir teknoloji biçimlerinin ömrünü iyileştirmenin potansiyel bir yolunu sunabilir.

Çoğu gerilebilir malzeme, gazlara karşı oldukça geçirdir. Bu, esnek elektronik cihazları hava ve nem gibi performanslarını bozabilecek şeylerden tamamen korumayı zorlaştırır.

Çin ve ABD'deki araştırmacılar, oksijen ve suyun taşınmasını engelleyen sıvı metallerle dayalı gerilebilir contalar geliştirdiler. Contalar, iki silikon bazlı polimer tabakası arasına lamine edilmiş ötektik bir galyum indiyum alaşımından yapılmıştır.

Contaları geliştiren ekip, bunların esnek bir lityum iyon pilin ömrünü önemli ölçüde artırmak için nasıl kullanılabilirliğini gösterdi. Araştırmacılar ayrıca, esnek elektroniklerin sıcaklığını yönetmek için kullanılan gerilebilir faz değişimine dayalı bir ısı transfer mekanizmasında çalışma sıvısını korumak için sıvı metal contaların nasıl kullanılabilirliğinin altını çizdiler.

Contaları geliştiren ekip, bunların esnek bir lityum iyon pilin ömrünü önemli ölçüde artırmak için nasıl kullanılabilirliğini gösterdi. Araştırmacılar ayrıca, esnek elektroniklerin sıcaklığını yönetmek için kullanılan gerilebilir faz değişimine dayalı bir ısı transfer mekanizmasında çalışma sıvısını korumak için sıvı metal contaların nasıl kullanılabilirliğinin altını çizdiler.



Sıvı metal contalar, esnek lityum iyon pilleri hava ve su girişinden koruyarak ömrünü uzatabilir.



CABOT, İLETKEN KARBON KATKI MADDELERİ İÇİN ÜRETİM KAPASİTESİNİ ARTIRACAK

Cabot, pazardaki lider konumunu güçlendirmek ve elektrikli araçlara (EV'ler) geçişi desteklemek için ABD'de iletken karbon katkı maddeleri (CCA) kapasitesi eklemeyi planladığını duyurdu. Cabot, şirketin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki CCA üretimini genişletmeye odaklanarak yaklaşık 200 milyon dolarlık ve 5 yıllık yatırım programı uygulayacak.

EV'lerin benimsenmesi, ekonominin karbondan arındırılmasında kilit bir rol oynuyor ve ABD hükümeti, yerli bir EV pil tedarik zinciri oluşturmak için hedeflenen çabaları duyurdu. Bu çabaların bir parçası olarak, federal ve eyalet hükümetleri hibeler, krediler ve vergi teşvikleri şeklinde çeşitli programlar uygulamıştır. Cabot, bu programların birçoğunun ABD'deki CCA üretim kapasitesini genişletme çabalarında şirket için potansiyel finansman fırsatları sunduğuna inanıyor.

CCA'lar, lityum iyon pil kimyasının önemli bir bileşenidir ve aktif malzemelere yeterli elektriksel iletkenlik sağlamak için kullanılır. Cabot, optimum performans sağlamak için iletken karbonlar, karbon nanotüpler (CNT), karbon nanoyapılar (CNS) ve CCA karışımları dahil olmak üzere en geniş CCA portföyüne sahiptir. Ayrıca, şirketin üretim varlıklarının, teknoloji laboratuvarlarının ve ticari kaynaklarının küresel ayak izi, müşterileri için bölgesel tedarik güvenliği desteği sağlıyor.



EV pilleri için CCA'lar gibi kritik pil malzemelerine olan talebin, önümüzdeki beş yıl içinde küresel olarak yüzde 20 ila 30 aralığında artmaya devam etmesi bekleniyor. ABD'deki büyüme potansiyelinin, önümüzdeki yıllarda EV'lerin penetrasyonu hızlandıkça küresel büyümeyi geride bırakması bekleniyor. Cabot, ABD'deki müşterilerinden beklenen artan talebi karşılamaya ve CCA'lar gibi

karada kritik pil bileşenlerine yardımcı olmaya kararlı.

Cabot, yatırım planlarının bir parçası olarak, Teksas, Pampa'daki mevcut tesisinde yılda 15.000 mt iletken karbon üretmek için yaklaşık 75-90 milyon \$ yatırım yapmayı planlıyor. Bu projenin 2025 takvim yılı sonunda faaliyete geçmesi bekleniyor. Bir üretim tesisine ek olarak Cabot, Pampa'da pil ve diğer uygulamalar için yeni proses teknolojisi geliştirmeye odaklanan bir araştırma ve geliştirme tesisi ve pilot tesis de işletmektedir.

Cabot ayrıca, yeni CNT tozu ve dispersiyon kapasitesine yatırım yapma ve pil uygulamaları için yenilikçi ürün portföyünü genişletmeye devam etme planları ile önümüzdeki beş yıl içinde ABD'deki üretim ve teknoloji ayak izini genişletmek için ek yatırımlar yapmayı planlıyor.



CANLI BAKTERİ İÇEREN TEMİZLİK ÜRÜNLERİ KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Marketlerin ev bakım reyonunda bir şişe bakteri sporu görmek pek hoş bir durum olmayabilir. Ancak canlı mikroplar, şu anda temizlik ürünleri endüstrisindeki en popüler konu haline geliyor.

Mikroplar içimizde, üzerimizde ve çevremizdedir, sürekli olarak mikroskopik yoldaşlarımızdır. Onlar olmadan yetersiz beslenir ve hasta oluruz. Vücudumuzun dışında ise her türlü faydalı kimyasal işi yaparlar. Laktik asit bakterileri sütü yoğurda dönüştürür, atık su arıtma tesislerindeki karmaşık mikrobiyal konsorsiyum en genç pisliklerini temizler ve hassas fermentasyon genellikle özel kimyasal üretiminde bir sonraki sınır olarak belirtilir.

MİKROPLAR İÇİN YENİ BİR ALAN "EV BAKIM"

Piyasaya çıkan bir ürün dalgası, "eğer ki tüketiciler kasıtlı olarak evlerine yararlı bakteriler yerleştirmeye ikna edilebilirse" daha derin bir temizlik ve daha sağlıklı bir ev mikrobiyomu sağlayacağını öngörüyor.

Mikrop ve enzim üreticisi Novozy-mes'de mikrobiyal temizleyicilerin dağıtım ekibi lideri John Harp'a göre,

temizlik ürünlerinde kullanılan türler, toprak, su yolları ve hayvan mikrobiyoları dahil olmak üzere doğal ortamlardan izole edilen Bacillus ve Lactobacillus bakterileridir.

Harp, iyi bir mikrobiyal temizleyicinin iki temel özelliği olduğunu söylüyor. İlk olarak, büyük miktarlarda enzim salgılaması gerekir. Enzimler, yağ, nişasta ve protein gibi inatçı toprak malzemelerini bakterilerin emebileceği ve yiyebileceği küçük parçalara katalitik olarak parçalayarak ağır temizliği yaparlar.

Harp'ın aradığı diğer özellik spor oluşturma yeteneğidir. Açlık veya belirli kimyasallara maruz kalma gibi streslere yanıt olarak, bazı bakteriler bir veya daha fazla koruyucu dış tabaka oluşturur ve uykuda kalır. Bu tür bakteriler bir temizlik ürününe karıştırıldığında, sporlar kaba kullanım, uzun süreli depolama, sürtük-tanlar ve koruyucu maddeler ile formülasyon ve onları aktif formlarında

öldürecek diğer koşullarda hayatta kalabilirler. Doğru sinyaller bir kez yerleştiğinde (genellikle bu sinyaller besinler, biraz su ve iyi bir sıcaklıktır) bu spor formundan, aktif oldukları ve enzim salgılayabilecekleri bitkisel forma geçeceklerdir.

Örneğin yüzey temizleyicide bu geçiş, sporlar, geleneksel temizlik malzemelerinin geride bıraktığı kir ve pisliğin yanı sıra mikroskopik kuytu ve yarıklara yerleştiğinde gerçekleşir.

DOĞRU OLANLAR GENELLİKLE BACİLLUS BAKTERİLERİDİR

Kullanılan türler, ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) tarafından biyogüvenlik seviyesi 1 olarak sınıflandırılmıştır. Bu atama, personel ve çevre için düşük risk oluşturdukları ve sağlıklı laboratuvar çalışanları, hayvanlar veya hayvanlarda hastalığa neden olma ihtimallerinin çok düşük olduğu anlamına

gelir. Örneğin CDC'ye göre ekme-k mayası biyogüvenlik seviyesi 1'dir.

Mikrobiyal temizleyici kategorisi hızla olgunlaşıyor, ancak segmentle ilgili en kararsız şeylerden biri de mikroplara ne ad verileceği. Yararlı mikroplar için tüketici dostu bir terim olan probiyotikler olarak adlandırılabilirler, ancak günümüzde probiyotiklerin çoğu yoğurt ve kombucha (Kombu Çayı, ilaç olarak kullanılan fermente edilmiş çay. Bakteri ve mayalardan oluşan çayın önemli içeriği Kombucha denilen çay mantarıdır) gibi gıda ürünlerinde bulunmaktadır.

TEMİZLİK ENDÜSTRİSİ, HALKIN ZİHNİNDE GIDA VE ZEMİN TEMİZLEYİCİYİ BİR ARAYA GETİREBİLECEK HER ŞEY KONUSUNDA ENDİŞELİ.

Bir endüstri grubu olan Amerikan Temizlik Enstitüsü (ACI), üyelerini mikrobiyal kelimesini kullanmaya

şiddetle teşvik ediyor. ACI'nin bilim ve düzenleyici işlerden sorumlu başkan yardımcısı James Kim, "Temizlik ürünlerinde kullandığımız organizmaları etiketlemek için probiyotik terimini kullanma taraftarı değiliz, çünkü ürün ağız yoluyla alınmak üzere tasarlanmamıştır," diye açıklıyor. "Tüketicilere bunların bazı yönlerden herhangi bir besin takviyesine benzediği mesajını iletmenin bir tehlikesi olduğunu düşünüyorum."

ACI'nin ısrarına rağmen, probiyotik şu anda raftaki ürünler arasında dar bir liderliğe sahip. Kimyasal distribütör Univar Solutions'ın temizlik uygulamaları geliştirme küresel müdürü Brandon Beyer, bunun nedeni, yenilebilir probiyotiklerin yararlı mikroplar fikriyle tüketicilerin artan konforunun yolunu açması olabilir, diyor.

Güçlü bir sürdürülebilirlik öyküsüyle (petrokimyasalları doğal olarak türetilen mikroplarla değiştiren) bir araya gelen konfor, mikrobiyallerin yeşil ev bakım ürünleri pazarında giderek artan bir pay talep etmesinin büyük bir bölümünü oluşturuyor.

Aslında, Kanadalı bir tüketici ürünleri dergisi ve ekonomik veri grubu olan Made in CA'nın baş editörü Annie Morris'e göre büyüme zaten güçlü. "Tüketicilerin giderek daha fazla doğal, toksik olmayan temizlik çözümleri aramasıyla, mikrobiyal probiyotikler popüler bir seçim haline geldi" diyor. "Bu trendin önümüzdeki yıllarda hızla artmaya devam etmesi muhtemel."

Morris, tüketici ilgisinin şimdiye kadar yüksek fiyatlar ve sınırlı bulunabilirlik nedeniyle az olduğunu söylüyor. Örneğin, Reckitt Benckiser'in Veo marka çok amaçlı mikrobiyal temizleyicisinin 650 ml'lik bir sprej şişesi Walmart'ın çevrimiçi mağazasında 20 dolara satılırken, bahçe tipi çok amaçlı temizleyiciler genellikle yaklaşık 5 dolardır. Morris, "Her yeni teknolojide olduğu gibi, üretimi ölçeklendirmek ve malzemeleri ve üretim maliyetlerini düşürmek genellikle zor olabilir" diyor.

Diğer bir zorluk da mikrobiyal temizliğin hızıdır. Bakteriler işlerini saatler, günler ve hatta haftalar içinde yaparlar. Bu hız, ortalama tüketiciyi tatmin etmez, bu nedenle formüller, bakterileri geleneksel temizlik yüzey aktif maddeleriyle birleştiren ürünler yaratıyor.

Birinci sınıf zemin temizleyicilerinde tarihsel olarak ihtiyatlı bir üretici olan Bona, ilk mikrobiyal ürününü piyasaya sürüyor ve firmanın Ar-Ge direktörü John Schierlmann'a göre tüketici eğitimi çalışması devam ediyor. Bona, üretime ve ulusal perakendecilerden ilk siparişleri oluşturmaya odaklanırken, pazarlama ekibi Novozymes ile birlikte testler ile ve mikropların sunduğu daha derin temizliği kanıtlanmanın diğer yolları üzerinde çalışıyor. Schierlmann, "Bunu insanlara anlatmak gerçekten zor olacak" diyor.

rak adlandırılan ayakkabılar ve spor pedleri, Beyer'in yakında geliştirmeyi beklediği mikrobiyal temizleyiciler için bir uygulamadır.

Schierlmann'ın tanımladığı kimya ve biyolojinin temizlik ortaklığı muhtemelen baskın bir yaklaşım olacaktır. Harp, formülasyonların sürfaktanlarını, koruyucularını ve kokularını dikkatli bir şekilde seçmeleri gerektiğini söylüyor. Çoğu geleneksel iyonik olmayan yüzey aktif madde, mikroplarla iyi bir şekilde bir arada çalışır; kationik kuaterner amonyum yüzey

dolar. Croda, kokuları azaltmak ve sert yüzeyleri temizlemek için ayrı mikrobiyalere ve her ikisini de yapan daha yeni bir formülasyona sahiptir.

Mahmoud, tedarikçilerin etkinliğini kanıtlayabilir, üretimi hızlandırabilir ve maliyetleri düşürebilirse, mikrobiyal temizlik ürünlerinin insanların evlerini temizleme şeklini daha iyi hale getirme potansiyeline sahip olduğunu söylüyor. "Antimikrobiyal kullanmak, bazı yerlerde hala gerekli, elbette. Ama aslında, çoğu



Bona'nın evcil hayvan idrarını ortadan kaldırmak için tasarlanan mikrobiyal formülasyonu, genellikle paspaslardan ve paçavralardan kaçan kokmuş nitrojenli moleküller üzerinde ziyafet çeken bakterilerle temel pislik gidermeyi gerçekleştiren biyobazlı yüzey aktif maddeleri birleştirir.

Univar'dan Beyer, mikropların özellikle yağ ve kokularla baş etmede iyi olduğunu söylüyor. İkisinin birbiriyle ilişkili olduğunu, çünkü yağların kusuk gibi kokan bütirik aside dönüşebileceğini söylüyor. Yağlı alkoller başka bir yaygın koku kaynağıdır. Bakteriyele temizleyiciler hem bu tür kötü kokulu molekülleri yerler hem de etrafta olabilecek kötü kokulu bakterileri yenerler. Genellikle yıkanmayan yumuşak ürünler ola-

aktif maddeler antimikrobiyaldir ve kesinlikle değildir. Gelişmekte olan biyobazlı yüzey aktif madde sınıfları olan rhamnolipidler ve sophorolipidler üreten şirketler, erken mikrobiyal uyumluluk testlerinin umut verici olduğunu söylüyor.

Beyer, tercih edilen koruyucunun fenoksietanol olduğunu söylüyor. Koku yanıltıcı olabilir. Doğal odaklı markalar koku için esansiyel yağları kullanmayı sever, ancak bu yağların çoğunun güçlü antimikrobiyal etkileri vardır.

Mikrobiyal temizleyici işi büyürken, ürünler hâlâ niş. Kimyasal madde üreticisi Croda'nın biyoteknoloji küresel iş geliştirme direktörü Hossein Mahmoud'a göre, mikropları temizleme pazarı yılda yaklaşık 10 milyon

durumda onlara ihtiyacınız yok. Ve sonunda tüketicilere faydadan çok zarar verecekler çünkü mikrobiyal dirence neden olabilirsiniz ve gereksiz yere toksik kimyasalları devreye sokabilirsiniz" diyor.

Harp, mikroplarla üretim ve formüle etme bilimi olgunlaştıkça, mikrobiyal temizleyicilerin tüketici kabulünün arttığını özellikle belirtiyor. "İnsanlar mikropların düşman olmadığını ve aslında insan sağlığının ve çevrenin çok kritik bir parçası olduklarını fark ediyorlar" diyor.

Kaynak: <https://cen.acs.org/business/specialty-chemicals/Microbes-colonizing-supermarket-cleaning-aisle/101/i4>



Her koşulda hassas sıcaklık kontrolünü garanti eden CLS markalı cihazlar ile doğru zamanda doğru sıcaklık elinizin altında.



VAKUMLU
ETÜV



KÜL FIRINI



DİSTİLE SU CİHAZI



SÜT SANTRİFÜJÜ



YAĞ TAYİN CİHAZI

Laboratuvarlarınız için tercihinizi bizden yana kullanırsanız size hızlı ve sorunsuz işleyişin keyfini çıkarmak kalır.

CLS Scientific ürünlerinden herhangi birini satın aldığınızda müşterilerimizle aramızdaki ilişkiyi güçlendiren yoğun iletişimin bir parçası olursunuz. Konuya hakim teknik ekibimiz olası problemleri en hızlı sürede çözüme kavuşturacaktır. Ulaşamadığımız bölgelerde ise güncel haberleşme seçeneklerinin tamamını en etkili şekilde kullanılarak müşteri memnuniyeti odaklı çözümler üretiyoruz.



KİMYA ENDÜSTRİSİNİN 2022 DEĞERLENDİRMESİ

Rusya'nın Ukrayna'yı işgali, zaten gergin olan tedarik zincirleri üzerindeki baskıyı daha da artırdı. Rusya'nın Ukrayna'yı işgalinin bir sonucu olarak kimya endüstrisi, yükselen enerji ve hammadde maliyetlerinin, pandeminin zaten vurguladığı tedarik zincirlerinde daha fazla darboğazın, ekonomik belirsizliğin ve siyasi karışıklığın hâkim olduğu bir yıl gördü. Bu sonbaharda kazanç raporları yavaş yavaş gelmeye başladığında, bu krizlerin ciddiyeti netleşti.

Örneğin Dow, yılın üçüncü çeyreğinde kazançlarının %61 düştüğünü bildirdi. Avrupa'daki olefin ve polimer işi zarar yazdı. LyondellBasell Industries'in kazancı %63, Eastman Chemicals'inki %26 ve Covestro'nunki %97 oranında düştü.

Covestro'nun CEO'su Markus Steilemann, ekim ayında yatırımcılara yaptığı açıklamada, "Dünya benzeri görülmemiş sorunlarla karşı karşıya: savaş, küresel gerilimler, enerji krizi ve kıtlık. Uzun vadeli sorunların üçlü krizi: iklim değişikliği, kaynakların tükenmesi ve çevresel yıkım daha fazla engel üretiyor ve dünyanın karşı karşıya olduğu tüm zorlukların üstesinden gelmek için güçlü bir endüstri gerektiriyor" diyor.

2022'NİN SONUNDA İŞLER KORKUNÇ GÖRÜNÜYOR

Alman ticaret kuruluşu Verband der Chemischen Industrie (VCI) 14 Kasım'da yayınladığı bir endüstri raporunda, kazançların o kadar büyük baskı altında olduğunu ve şirketlerin artan maliyetleri müşterilere zorluk-

la yansıttığını söyledi. Dernek, Almanya'nın kimya-ilaç endüstrisindeki üretimin %5,5 düştüğünü ve endüstri satışlarının iki yıl içinde ilk kez düştüğünü bildirdi.

Birleşik Krallık'ta, Kimya Endüstrisi Birliği'nin yıllık iş anketi, salgının zirvesinden bu yana satışlarda ilk düşüş ile karşılaşıldığını gösterdi ve kimya şirketlerinin %40'ından fazlasının satışlarının 2022'nin ilk çeyreğinde düşmeye başladığını gördü. Ticaret kuruluşu düşüşü enerji maliyetlerine, hammadde maliyetlerine ve eksikliklerine ve işçilik maliyetlerine bağladı. Birlik başkanı Steve Elliott, "Enflasyonun yaklaşık %10 seviyesinde olduğu ve önümüzdeki aylarda artması beklenirken, hayat pahalılığı krizi 2022'nin ikinci yarısına kadar talebi düşürmeye devam ediyor ve 2023'ün ilk yarısında da bunu yapacağını düşünüyoruz" dedi.

Kredi derecelendirme kuruluşu Moody's, küresel kimya endüstrisi için görünümünü durağandan negatife indirdi

Yine de iyi gelişmelerde oldu. Otomotiv, elektronik, sağlık ve tarım pazarlarındaki güçlü talep sayesinde Solvay'ın satışları %40 arttı. Finlandiya şirketi Kemira, gelirlerde %40'lık rekor bir artış ve kârda %50'lik bir artış bildirdi. Kemira, birçok rakibinden daha ucuz enerjiye erişimle birlikte, kağıt hamuru ve ağartma kimyasallarında daha yüksek satış fiyatlarından yararlandı.

Kemira'nın mali işler müdürü Petri Castren bir konferans görüşmesinde yatırımcılara, "Finlandiya'da bize üretim maliyeti üzerinden enerji sağlayan iki elektrik üreten şirket olan Teollisuuden Voima ve Pohjolan Voima'da hisselerimiz var" dedi. "Finlandiya'da elektrik ne kadar pahalı olursa olsun, kıta Avrupası enerji fiyatları çok daha yüksek olma eğilimindedir. Bu faktörlerin birleşimi bize Kıta Avrupalı rakiplerimize karşı önemli bir rekabet avantajı sağlıyor."

Avrupa Kimya Endüstrisi Konseyi (Cefic), krizle ilgili kasvetli bir görüş belgesinde, enerji maliyetlerinin sektörün zayıf noktası olduğunu

söyledi. 2019 yılında, ilaçlar da dahil olmak üzere AB27 kimya endüstrisinin yakıt ve güç tüketimi 50,8 milyon ton petrol olarak gerçekleşti. Kimya endüstrisindeki gaz tüketimi, toplam AB gaz tüketiminin yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır.

Cefic, ani gaz ve elektrik fiyat artışlarının, potansiyel gaz arzı kıtlığı riskinin ve elektrik tüketimini azaltma zorunluluklarının Avrupa çapında yüzlerce kimya fabrikasını riske attığını tespit etti. Ekim gazetesinde, krizin şimdiye kadar 2022'nin ilk yarısı için 5,6 milyar Euro (4,8 milyar £) ticaret açığıyla sonuçlandığı belirtildi. Şimdiye kadar ilk kez AB, hem hacim hem de değer olarak ihrac ettiğinden daha fazla kimyasal ithal ediyor.

Durum, endüstrinin rekabet gücünü zedeliyor. Cefic, AB27'de %14,4 ve ABD'de %12,3 olan küresel kimyasal satış pazar payının şu anda %44,6'ya sahip olduğu Çin ile AB27 pazar payının 2010'dan bu yana önemli ölçüde düştüğünü tespit etti. Cefic, 2030 yılına kadar AB27'nin pazar payının

%10,5'e düşeceğini tahmin ediyor.

Geri dönülmez noktaya geliyoruz: Sektörümüze enerji fiyatlarına acil bir çözüm getirilmezse kırılma noktasından çok uzakta değiliz. Cefic'in genel müdürü Marco Mensink, kimya sektöründeki yüzlerce işletme şimdiden hayatta kalma modunda ve ilk kapanışları görmeye başladık' diyor.

ABD endüstrisi de 2022'ye sorunsuz bir şekilde girmede. Enerji krizinden daha az etkilenmesine rağmen, sürekli tedarik zinciri sorunlarıyla mücadele ediyor.

Amerikan Kimya Konseyi (ACC) tarafından yapılan bir ankette, yanıt verenlerin %97'si tedarik zinciri sorunları nedeniyle operasyonlarını değiştirdiklerini bildirdi. ACC'nin Ağustos ayında bildirdiğine göre, üreticilerin yarısından biraz fazlası (%52) ürünlerini müşterilere gönderemedikleri için üretimi durdurdu ve %35'i teslimatların zamanında veya hiç ulaşmayacağı endişesiyle müşterilerinin iptal ettirdiğini söyledi.

Rusya ve Ukrayna savaşı, hammadde arzını da tehlikeye attı. Ukrayna, neon, kripton ve ksenon gibi asal gazların en büyük tedarikçisidir. Aynı zamanda, %80'i gübre yapımında kullanılan Avrupa'nın en büyük amonyak üreticisidir. Rusya, araç egzozları için katalizörlerde ve başka yerlerde önemli metaller olan platin ve paladyumun önemli bir ihracatçısıdır. Ülke ayrıca küresel alüminyumun yaklaşık %14'ünü ve dünyadaki titanyumun %22'sini, AB'nin fosfat kayası arzının %20'sini, dünyadaki skandiyumun %26'sını ve küresel vanadyumun %19'unu ve ayrıca küresel nikelin %10'unu, kobaltın %4'ü ve bakırın %3'ünden fazlasını üretiyor.

Bu arada, yükselen gaz ve elektrik fiyatları, kimya endüstrisini özellikle gaz ve elektrik yoğun süreçlerde üretimi kısmaya zorluyor. VCI, Ekim ayında "Durum dramatik bir şekilde geliyor" uyarısında bulundu. Metanol, asetilen ve amonyak da dahil olmak üzere temel kimyasallar, "zaten kıt hale geliyor" ve tüm ekonomi üzerinde geniş kapsamlı etkileri var. Kurum, "Birçok değer zinciri bozulmaya başlıyor" diyor.

Kimya endüstrisinin kârlılık sorunlarına genel bir yanıtı vardır: mümkün olan her yerde maliyetleri düşür-

mek. Mevcut kriz de farklı değil ve 2022'nin sonunda ilk maliyet düşürme programları ortaya çıktı.

BASF, sektördeki en cezalandırıcı programlardan birini uyguluyor. Şirket, programın 2024'te tamamlanmasının ardından, çoğunlukla Almanya'nın Ludwigshafen kentindeki amiral gemisi tesisinde, işletme, hizmet ve araştırma ve geliştirme bölümleri dahil olmak üzere üretim dışı alanlara odaklanarak yılda 500 milyon Euro tasarruf etmeyi hedefliyor.

Dow, Avrupa'da doğal gaz tüketimini %15 azaltarak maliyetleri kısıyor. Şirket, büyük ölçüde kraker fırınları gibi yeterince kullanılmayan tesislerin bu tür geçici olarak kapatılması yoluyla gelecek yıl boyunca yıllık bazda 1 milyar dolar tasarruf etmeyi hedefliyor.

LyondellBasell, Avrupa tesislerini %60 kapasiteyle ve Kuzey Amerika varlıklarını %75 kapasiteyle çalıştırmayı planlıyor. Şirket, 2022'deki Avrupa enerji maliyetlerinin 2020'ye kıyasla 1,8 milyar dolar daha yüksek olduğunu söyledi.

Eastman Chemical, gelecek yıl maliyetleri 150 milyon \$ azaltmayı hedefliyor. Tasarrufların çoğunlukla, üretim tesislerini daha yüksek maliyetlere ve yavaşlayan talebe uyacak şekilde ayarlamaktan kaynaklanacağını bildirdi.



YEŞİL GÜNDEM

Yılın birçok zorluğu, endüstrinin daha sürdürülebilir bir geleceğe devam eden geçişini engelledi. Avrupa çapındaki ticaret organları, AB'yi,

kimyasallar için düzenleyici sistemi iddialı bir şekilde elden geçirmesiyle zaten sorunlu sularda gemiyi sallayan Yeşil Anlaşma'nın uygulanmasını yavaşlatmaya çağırdı.

VCI, Avrupa komisyonundan, önceliklerinin ve uygulamasının 'yeniden değerlendirilmesine' izin vermek için sürdürülebilirlik için kimyasallar stratejisi (CSS) üzerindeki çalışmalarını durdurmasını istedi. Ticaret organı, çağrının Yeşil Anlaşma'nın duyurulmasından bu yana "temelde" farklı bir jeopolitik ve ekonomik durumun bir sonucu olduğunu söyledi.

Avrupa komisyonu 2023 çalışma programında, CSS'nin özellikle külfetli bir bölümünün - kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi ve yetkilendirilmesi (REACH) mevzuatının elden geçirilmesi - gerçekten de 2023'ün dördüncü çeyreğine kadar erteleneceğini doğruladı.

Bununla birlikte, şirketler bu yıl kendi iç yeşil gündemlerini ilerletiyor. Birçoğu, karbondioksit emisyonlarını azaltma hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmak için yenilenebilir elektrik satın almak için anlaşmalar yaptı. DSM, örneğin, enerji satın alma hedeflerini 2030 yılına kadar %100 yenilenebilir olacak şekilde yükseltti. BASF, 250 MW'a kadar çıkabilen, yılda toplam 660.000 MWh rüzgar ve güneş elektriği için satın alma anlaşmaları imzaladı. Şirket, bu sözleşmelerle BASF'nin Kuzey

TWh'ye kadar yenilenebilir enerji satın alma konusundaki 2021 anlaşmasını takip ediyor.

Diğerleri geri dönüşüm girişimlerine odaklandı. Covestro, Çin'in Şanghay kentindeki tesisinde 27 milyon sterlinlik bir polikarbonat geri dönüşüm tesisi kurmayı planladığını duyurdu. Tesis, 2023 yılında açıldığında 25.000 ton geri dönüştürülmüş içerikli polikarbonat ürün üretme kapasitesine sahip olacak. Synova, SABIC ve Technip Energies, plastik atıklardan olefin ve aromatikler üretecek ticari bir tesis kurmak için anlaşta.

BİRLEŞME VE DEVRALMALAR

Şirketler ve özel sermaye şirketleri savaşın, artan faiz oranlarının ve olası bir durgunluğun etkisini izledi. 2022'nin ilk yarısında kimyasal madde anlaşma faaliyeti yavaşladı. Ancak 2022'nin ilk çeyreğinde bir mega anlaşma görüldü. Celanese, DuPont'un Mobility & Materials iş birimini 11 milyar dolara satın aldı. Bayer, Environmental Science Professional iş birimini 2,6 milyar dolara uluslararası özel sermaye şirketi Cinven'e sattı.

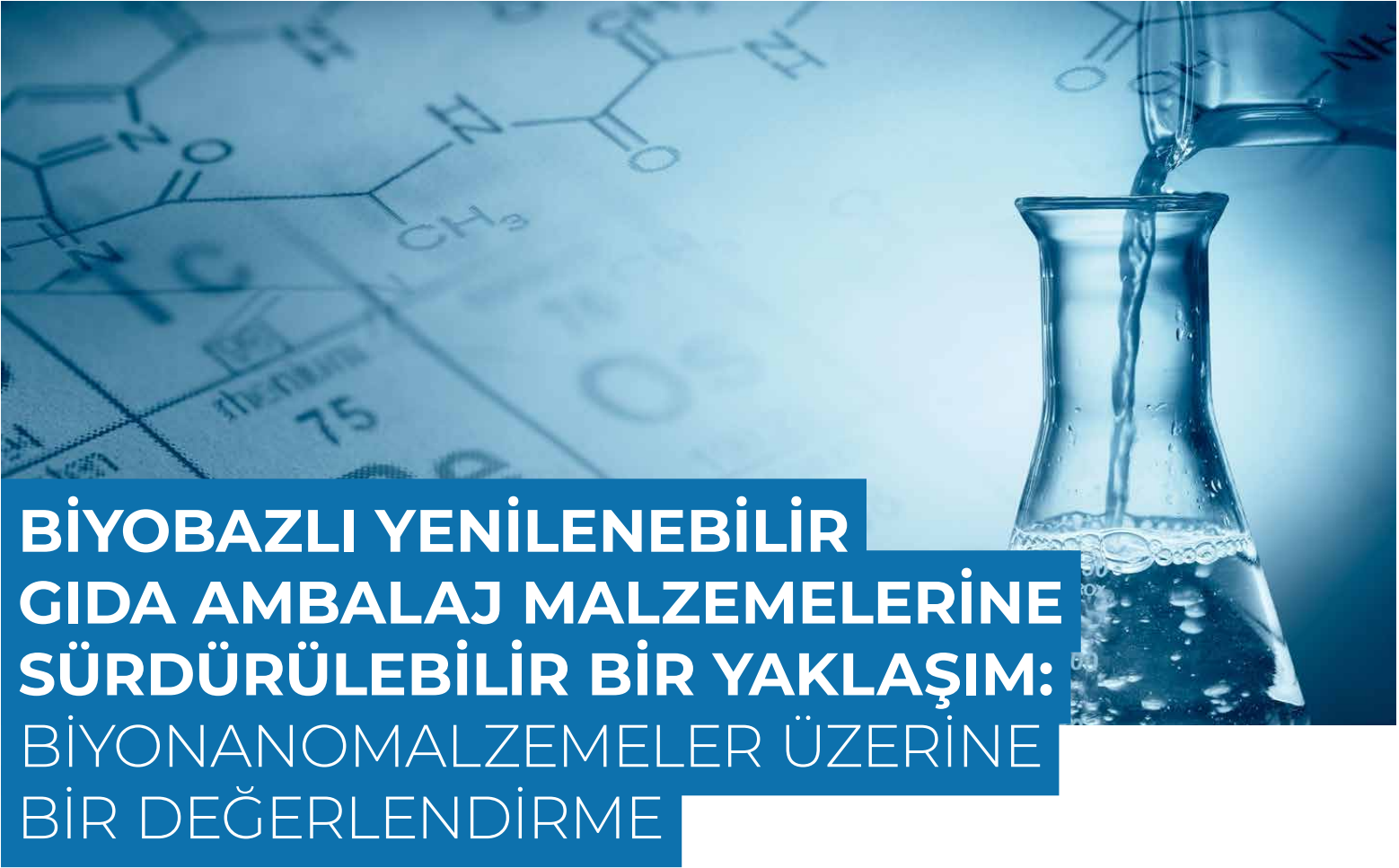
Fransız Arkema, geçen yıl 30 milyon avruluk satış yapan fosfor türevleri işletmesi Febex'i Belçikalı grup Prayon'a devrediyor. Ve Clariant, Kuzey Amerika'daki petrol arama kimyası işini Hintli kimya şirketi Dorf Ketal'e satmayı kabul etti.

2019 yılında ihracatta ikinci sıraya yükselmesinin ardından liderliğe odaklanan Türk kimya sektörü ise, 2022 yılında gerçekleştirdiği 33,6 milyar dolarlık rekor ihracat ile Türkiye'nin en fazla ihracat yapan sektörü olmayı başararak zirveye yükseldi.

2023 yılı için 36 milyar dolar ihracat hedeflediklerini belirten İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) Başkanı Adil Pelister, Vizyon 2030 stratejileri doğrultusunda belirledikleri 50 milyar dolarlık ihracat hedefi için sürdürülebilirlik temelli üretim modeli ile kimya endüstrisine eşik atılarak ihracatta ölçek büyüteceklerini bildirdi.

Kaynak: <https://www.chemistryworld.com/news/chemicals-industry-roundup-2022/4016708.article>

Amerika'daki gücünün %25'inden fazlasının yenilenebilir elektrikten sağlanacağını söyledi. Bunu, BASF'nin Hollanda'daki açık deniz rüzgar santrallerini finanse etme ve önümüzdeki 25 yıl içinde Avrupa'da 20,7



BİYOBAZLI YENİLENEBİLİR GIDA AMBALAJ MALZEMELERİNE SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAKLAŞIM: BİYONANOMALZEMELER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Yazan: Sinem Kurtuluş
Ar-Ge Ambalaj Geliştirme Stajyeri
ECZACIBAŞI TÜKETİM ÜRÜNLERİ SAN. VE TİC. A.Ş.

1. GİRİŞ

Gıdaların bozulmasına oksidasyon, mikrobiyal bozulma gibi koşullar neden olur. Bu da, çevre kirliliğinden ve sıcaklık, nem, ışık, fiziksel hasar, mikroorganizma, koku, toz gibi diğer faktörlerden etkilenebilmektedir (Han vd., 2018). Gıda ambalajı, gıdaların raf ömrünü uzatmak, besin değerlerini korumak ve gıda güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Farklı gıda kategorilerinin, saklama ve nakliye ile ilgili farklı gereksinimleri bulunmaktadır (Chen vd., 2019).

Bu incelemenin amacı, gıda ambalajları için biyobazlı malzemeler olan biyonomateryalleri açıklamak ve özelliklerine genel bir bakış sağlamaktır. Biyobazlı malzemelerin pratik gıda paketleme uygulamaları, çeşitli paketleme türlerini içermektedir. Çalışmada, biyobazlı nanomateryallerin mekanik dayanıklılığı, bariyer özellikleri, antimikrobiyal aktiviteleri ve antioksidan özellikleri tartışılmaktadır. Biyobazlı nanomateryallerin avantajları ve ilgili işleyiş mekanizmaları da bu

derlemede kısaca özetlenmiştir. Son olarak, gelecekte uygulanabilecek olan gıda ambalajlarında biyobazlı malzemelerin kullanımları hakkında araştırmalara değinilmektedir.

2. BİYOBAZLI GIDA AMBALAJ MALZEMELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Ambalaj prosesleri, gıda süreçlerinin çok önemli bir parçasıdır. Paketleme sürecinin ilk adımından son adıma ve geri dönüşüm aşamasına kadar, ambalaj malzemeleri çok önemli bir rol oynar. Biyobazlı malzemeler, sürdürülebilirlik ve yenilenebilirlik girişimlerinde kullanım için pek çok umut vaat etmektedir. Biyobazlı malzemelerin, kompostlanabilirlik ve atık işleme kapasiteleri, kullanım ömrünün sonuna geldiğinde sürdürülebilirlik için oldukça önemlidir (Weber, 2000). Biyokütleden yapılan polimerler genellikle biyobazlı ürünlerden oluşmaktadır. Bu incelemede nanoyapılar, biyobazlı malzemelerden oluşmaktadır. Kitin, selüloz nanokristaller ve nanofiber gibi biyokütleden yapılan nanomalzemeler, biyobazlı nanomalzemelere örnek

olarak verilebilir (Wang vd., 2022).

Gıda ambalajlama uygulamalarında kullanılmak üzere filmler veya kaplamalar oluşturmak için, süreçte biyobazlı bileşenler kullanılmaktadır. Doğrudan gıda ürünlerinin yüzeyinde oluşturulan kaplamaların aksine, önce filmler oluşturularak ürünün yüzeyine yapıştırılmaktadır. Bu nedenle, materyaller doğru biyolojik ve fizyolojik niteliklere sahip olmalıdır (Atta vd., 2022).

Gıda ambalajlama uygulamalarında kullanılan malzemeler biyoyumlu, toksik olmayan ve kullanım sonrası herhangi bir yan etkiye neden olmayan özellikte olmalıdır. Ayrıca, yenilebilir malzemelerin biyolojik olarak parçalanabilir olması gerekir (Guimarães vd., 2021). Biyolojik özelliklere ek olarak gerekli biyokimyasal, fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik kararlılığa ve ayrıca antioksidanlar dahil çeşitli biyoaktif bileşenlere sahip olmalıdır. Böylece gıda maddelerinin oksidasyonu durdurularak istenmeyen reaksiyonlara neden olan radikallerin ve ürün kalitesinin

düşmesinin önüne geçilmektedir (Kayaardı vd., 2010).

Yenilebilir filmlerin üretimi, raf ömrünü uzatan ve gıdanın kalite özelliklerine katkıda bulunan malzemelerin çeşitli fizyolojik özelliklerinden yararlanmaktadır. Gaz ve su buharı geçirgenliği sağlanmalıdır. Madde tipine bağlı olarak difüzyon, ozmoz ve adsorpsiyon dahil olmak üzere kütle transferi sağlanmalıdır (Sobeli vd., 2019). Bariyer özellikli olma yeteneği, gıda ambalajının en önemli mekanik özelliklerinden biridir. Prosedür boyunca ürünü fiziksel dış etkilerden koruması gerekir (de Beukelaer., 2022). Ambalaj malzemesi olarak kullanıldığında yenilebilir filmlerin esnek olması ideal olsa da, nakliye sırasında ürün bütünlüğünü korumak için yüksek çekme değerlerinde olması gerekmektedir (Sarıcaoğlu, 2019).

Ayrıca jelleşme, ambalaj malzemesinin bir diğer önemli özelliği olarak kabul edilir. Aljinat, nişasta, kitosan, jelatin ve birlikte jelleşen diğer malzemeler, yalnızca fizyolojik olarak

kararlı hidrojeller ve gıdayı zarardan koruyan kapsülleme bariyerleri oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda biyolojik olarak uyumlu, biyolojik olarak parçalanabilir ve aktiflik özelliği de sağlamaktadır. Bu nedenle hidrojel bileşenleri, yenilebilir filmlerin oluşturulmasına uygulanabilir (Atta vd., 2022). Bu özelliklere ek olarak, gıda ambalaj malzemelerinin optik nitelikleri, ürünün orijinal haliyle saklanmasını sağladığı için oldukça önem arz etmektedir (Petit vd., 2019).

2.1. BİYOBAZLI NANOMALZEMELER

2.1.1 Selüloz nanolifler

En önemli biyopolimerlerden biri olan selüloz, bitkilerden elde edilen liflerden oluşur. Nanopartiküller olarak adlandırılan nano yapı hücrelerinin boyutu ilgi çekicidir. Nanopartiküllerin yapısı ayırt edicidir. Genel olarak nanoselülozlar katma değeri yüksek olan operasyonlarda kullanılmaktadır. İki nanoselüloz kategorisi vardır. Bunlar selüloz nanolifler ve nanokristallerdir. Selüloz nanoliflerin şekli, yüksek bir yüzey verimi sağlar ve yüzeylerinde çok fazla hidroksil grubu olanlar, kurduklarında kompakt bir nano-boşluk ağı oluşturma kapasitesine sahiptir. Yüzey alanı, en boy oranı, yüksek termal kararlılık, biyolojik olarak parçalanabilirlik ve biyoyumluluk açısından selüloz nanoliflerin önemi büyük ölçüde artmıştır (Zhang vd., 2022). Selüloz nanolifler, kaplama, dolgu, takviye

ve ambalaj filmleri dahil olmak üzere birçok farklı uygulamada kullanım için büyük potansiyel sunmaktadır (Pakutsah & Aht-Ong, 2020).

Bazı araştırmalarda, selüloz nanoliflerin su buharı taşıma kapasitelerini kağıdinkilerle karşılaştırmak için bu liflerden yapılan filmler oluşturulmuştur. Selüloz nanoliflerinden yapılmış filmlerin yüzeyine, su buharı bariyeri niteliklerini arttırmak için soya fasulyesi yağı bazlı polimerler uygulanmaktadır (Lu vd., 2014). Selüloz nanofiber filmlerin su buharı bariyeri ve su direnci de sol-jel yöntemi, katman katman yapı, elektrospinning ve kompozit ekstrüzyon gibi bazı teknikler kullanılarak iyileştirilebilmektedir (Nechita, 2020). Ayrıca, selüloz nanoliflerini doğrudan bir ambalaj paketine dönüştürmek için polimerik bir matris olarak selüloz asetatın kullanılması üzerine araştırmalar yapılmıştır. Polimerik matris, selüloz nanoliflerin varlığının bir sonucu olarak daha fazla polariteye sahiptir. Sonuç olarak, filmin hidrofiliği de aynı şekilde yükselir. Antosiyaninlerin emilimi artan polarite ile kolaylaştırılır. Özellikler antosiyanin, pH'a duyarlı renk davranışı nedeniyle et ve balık gibi ürünler için mükemmel bir paketleme potansiyeline sahiptir (Hazarika vd., 2023). Selüloz nanoliflerinden ve PLA'dan biyolojik olarak parçalanabilen nanokompozitler elde edilebilmektedir. Silanize nanolif-PLA kompozitlerinde, işlenmemiş dolgu maddelerinin kullanıldığı kompozitlere kıyasla

gözlenen daha düşük kristallik içeriği ve daha iyi bir soğuk kristalleşme sıcaklığı, iki malzeme arasındaki geliştirilen adezyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (Frone vd., 2013).

2.1.2 Selüloz nanokristaller

Selüloz, iki farklı türde nanoselüloz oluşturmak için kullanılabilir. Genellikle "nanowhiskers" veya CNC'ler olarak bilinen selüloz nanokristaller, bitki hücre duvarlarında bulunan önemli bir bileşendir. İkinci tür olarak bilinen, nanofibrillenmiş selüloz (CNF), alternatif amorf ve kristal alanlardan oluşan uzun, esnek nanodolgular olarak tanımlanmaktadır (Dufresne, 2018). Uyumluluğu arttırmak için CNC, çeşitli malzemeler için bir güçlendirme maddesi olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Wang vd., 2022).

Çiftlik atıklarından türetilen selüloz nanokristaller, biyokompozitler oluşturmak için PBAT/PLA karışımları ile birleştirilmektedir. Bu etkileşim, artan hidrofobiklik ve ısı yalıtımı ile sonuçlanmaktadır. Ek olarak, kopma mukavemeti ve kopma uzaması gibi önemli mekanik niteliklere sahiptirler (Andrade vd., 2022).

Argania ceviz kabuklarından elde edilen lignin ve selüloz nanokristalleri, UV koruma filmleri oluşturmak için kullanılabilir. Kimyasal değişim, ligninin asimilasyonu ile sonuçlanmaktadır. Paketler ısıyla kapatıldığında, filmlerin iyileştirilmiş

termal performansı çok önemlidir. UV ışığının çoğu, dalga boyu 450 ile 200 nm arasında olduğunda filmler tarafından emilebilir. Bu sayede, yiyeceklerin ambalajlanması için mükemmel sonuçlar elde edilebilmektedir (Halloub vd., 2022).

Polilaktik asit (PLA) bazında asetillenmiş selüloz nanokristalleri ve ZnO nanoparçacıkları ile güçlendirilmiş kompozit filmlerin geliştirilmesi hakkında çalışmalar sürmektedir. PLA matrisinin selüloz nanokristallerinin dağılımı, yüzey asetilasyonu ile arttırılmaktadır. Ünlü bir film geliştirilmektedir. Antibakteriyel özellikler, mekanik tokluk ve UV ışık emilimi oldukça iyidir. Nem bariyeri özelliklerine sahiptir. Genel olarak, oluşturulan kompozit filmlerin gıda ambalajlama ile ilgili özellikler açısından iyi bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir (Yu vd., 2021).

2.1.3 Bakteriyel Selüloz

Bakteriyel selüloz, bakterilerin ürettiği doğal olarak oluşan bir biyopolimerdir. Bakteriler, bakteri hücreleri de dahil olmak üzere belirli canlı türlerini fermente eder. Selüloz ile karşılaştırıldığında saflığı geliştirilmektedir. Daha yüksek nem içeriğine ve biyolojik olarak parçalanabilirliğe sahiptir. Çok çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Gıda sektörüne bağlı olarak çeşitli gıda türleri dağılmış selüloz içerebilir. Stabilizatör ve koyulaştırıcı olarak işlev gören lifleri ayrıca bir dizi ambalaj filminde



de kullanılır. Son derece küçük fibrilleri nedeniyle, nano ölçekli ağ yapısı önemli bir mekanik yapıya sahiptir. Takviye edici mekanik özellikler arasında ısı koruması, oksijen iletim genliği ve su buharı iletim genliği bulunur (Zhou vd., 2022). Lignin ve hemiselüloz içeren bitkilerden elde edilen selülozun aksine, bakteriyel selüloz ultra ince bir ağ yapısının yanı sıra yüksek derecede polimerizasyon ve kristallığe sahiptir. Aynı zamanda yüksek oranda biyolojik olarak parçalanabilir ve güçlü bir mekanik güce sahiptir. Ek olarak, bakteriyel selüloz bir dizi substrattan oluşturulabilir ve fermantasyon işlemi sırasında yapısal özellikleri herhangi bir özel hedefi veya gereksinimi karşılamak için değiştirilebilir (Zahan vd., 2020).

Çeşitli gıda ambalajlarında kullanılmak üzere antibakteriyel özelliklere sahip jelatin-bakteriyel selüloz nanokompozit film oluşturulmaktadır. Bu iki malzemeyi birleştirmenin birincil amacı, hem her iki malzemenin antibakteriyel özelliklerini hem de jelatinin sudaki yapısal stabilitesini geliştirmektir. Bakteriyel selüloz ilavesinden sonra jelin gerilme mukavemeti artar ve filmlerin su buharı geçirgenliği azalır. Güçlü antimikrobiyal yeteneklere ve büyük toksisite direncine sahiptir (Thongsrikhem vd., 2022).

Tarçın esansiyel yağının bakteriyel selüloz ile karıştırılmasıyla üretilen doğal filmler, gelişmiş gerilme mukavemeti, kristallik ve termal stabilite özellikleri sergiler. Nem, hafiflik ve su buharı geçirgenliği de azalmaktadır. Tarçın esansiyel yağı ilave edildiğinde mekanik ve bariyer özellikler gelişmektedir. Oksidasyon oranı büyük ölçüde azalmaktadır. Hem antibakteriyel hem de yüksek antioksidan aktivite sağlanmış olur (Zhou vd., 2022). Eritilmiş ve karıştırılmış termoplastik mısır nişastası ve bakteriyel selüloz nanofiberleri ile nanobiyokompozit oluşturulmaktadır. Oluşan nanokompozitlerde oksijene karşı geliştirilmiş bariyer özellikleri mevcuttur. Birlikte birleştirilen bu malzemeler aynı zamanda iyi bir hidrofobizasyon ile sonuçlanmaktadır. Ek olarak, çok katmanlı tasarımlar için bakteriyel selüloz nanofiberler kullanılabilir. Bu prosedür, ambalajlama malzemelerinin bariyer özelliklerini geliştirmektedir (Fabra vd., 2016).

Kitosan ve bakteriyel selüloz kul-

lanarak biyolojik olarak parçalanabilen, basit ve çevre dostu filmler yapmak mümkündür. Bir kompozit filme Cur çözümü eklenmesinin, filmin nem içeriği, suda çözünürlüğü, oksijen geçirgenliği ve temas açıları gibi mekanik ve antioksidan özelliklerini iyileştirdiği iyi bilinmektedir. Ayrıca, kitosan, bakteriyel selüloz ve Cur aktif filminin, hidrofobiklik gibi mekanik özelliklerinin yanı sıra üstün bariyer özelliklerine sahip olduğu da bilinmektedir. Ayrıca, aktif

filmlerin mikro yapısından önemli ölçüde etkilenmektedir. Daha fazla antiinflamatuvar ve antibakteriyel etkiye sahiptir. Sonuç olarak ayrıca azalan mekanik kaliteler ve dayanıklılık vardır. Ayrıca taze dana eti ambalajlarında %3 kurkmin yüklü konjak glukomannan akıllı filmlerin tazeliği en iyi şekilde koruduğu ve et bozuldukça filmin renginin değiştiği bilinmektedir. Başka bir deyişle, et pH kolorimetrisi ölçer olarak istihdam edilmektedir (Li vd, 2022).

maktadır. Bu biyobazlı malzemelerin gıda ambalajlarına yönelik uygulamaları, mekanik özellikleri, gaz bariyer performansı ve antibakteriyel özellikleri gibi çeşitli nitelikleri ilişkili olarak incelenmiştir. Bu biyobazlı malzemelerin özelliklerinin yanı sıra aktif ambalaj ve akıllı ambalaj etkinliği hakkında sonuçlar çıkarılmıştır. Küreselleşmenin bir sonucu olarak gıda nakliyesi ve muhafazasına daha fazla ihtiyaç olacağı göz önüne alındığında, gıda ambalajı için biyobazlı



film simüle edilmiş bir yağ sisteminde olduğunda, polifenol salınımının geciktiği bilinmektedir. Çilek gibi meyveler için standart PE filmlere göre üstün koruma sağlamaktadır. Yüksek bir potansiyele sahiptir ve gelecek vaat eden bir bileşik olarak kabul edilmektedir (Liu vd., 2023).

Bakteriyel selüloz nanofiblerin yardımıyla konjac glukomannan'dan yapılmış akıllı filmler oluşturulabilir. Matrisin biçimi ve yapısı, bu

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu incelemede, gıda ambalajları için biyobazlı malzemelerle ilgili sonuçlar tartışılırken, kaliteleri ve performansları vurgulanmaktadır. Biyobazlı nanomateryaller ve bunların kompozitleri gibi gıdaların korunmasına yönelik biyobazlı malzemelerin etkinliği açıklanmıştır. Kaplamalar, filmler, hidrojeller, aerogeller ve emülsiyonlar, biyobazlı malzemeler olarak gıda ambalajları için kullanı-

malzemelerin gelecekteki araştırmalarda daha iyi performans göstermesi gerekecektir. Bu biyobazlı materyallerin fiili uygulaması tartışılırken, bir takım konuların dikkate alınması gerekmektedir. Spesifik gıdaların paketlenmesi amacıyla, uygun biyobazlı malzemelerin seçilmesi ve fiziksel veya kimyasal işlemler yoluyla niteliklerinin daha da uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Gıda ambalajları için biyobazlı mal-

zemelerin geliştirilmesinde önemli ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, bunların yaygın şekilde ticarileştirilmesinin önünde hala çok sayıda engel bulunmaktadır. En önemli hususlardan biri, biyopolimerlerin ekstraksiyonu, biyobazlı nanomalzemelerin ve doğal liflerin ayrılması ve ayrıca gıda ambalajı için biyobazlı malzemelerin üretimi için gereken maliyet ve enerjinin nasıl azaltılacağıdır. Biyobazlı ürünlerin toplu üretimini destekleyebilecek daha esnek

ambalajlarında zararlı kimyasalların kullanılması veya hangi üretim tekniklerinin kullanıldığı son derece önemli bir konudur. Kimyasalların gıdaya migrasyonunu kantitatif olarak değerlendirmek ve ilgili gıda güvenliği kurallarına uygunluğunu sağlamak gerekmektedir. Gıda ile temas edebilecek kimyasal kalıntıları tespit etmek için daha karmaşık yöntemlere ihtiyaç vardır.

4. KAYNAKLAR

Andrade, M. S., Ishikawa, O. H., Costa, R. S., Seixas, M. V., Rodrigues, R. C., & Moura, E. A. (2022). Development of sustainable food packaging material based on biodegradable polymer reinforced with cellulose nanocrystals. *Food Packaging and Shelf Life*, 31, 100807.

Atta, O. M., Manan, S., Shahzad, A., Ul-Islam, M., Ullah, M. W., & Yang, G. (2022). Biobased materials for active food packaging: A review. *Food Hydrocolloids*, 125, 107419.

de Beukelaer, H., Hilhorst, M., Workala, Y., Maaskant, E., & Post, W. (2022). Overview of the mechanical, thermal and barrier properties of biobased and/or biodegradable thermoplastic materials. *Polymer Testing*, 116, 107803.

Dufresne, A. (2018). Cellulose nanomaterials as green nanoreinforcements for polymer nanocomposites. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2112), 20170040.

Fabra, M. J., López-Rubio, A., Ambrosio-Martín, J., & Lagaron, J. M. (2016). Improving the barrier properties of thermoplastic corn starch-based films containing bacterial cellulose nanowhiskers by means of PHA electrospun coatings of interest in food packaging. *Food Hydrocolloids*, 61, 261-268.

Frone, A. N., Berlioz, S., Chailan, J. F., & Panaitescu, D. M. (2013). Morphology and thermal properties of PLA-cellulose nanofibers composites. *Carbohydrate polymers*, 91(1), 377-384.

Guimarães, A., Bourbon, A. I., Azevedo, G., Venâncio, A., Pastrana, L. M., Abrunhosa, L., & Cerqueira, M. A. (2021). Edible films and coatings as carriers of nano and microencapsulated ingredients. *Application of Nano/Microencapsulated Ingredients in Food Products*, 211-273.

Halloub, A., Raji, M., Essabir, H., Chakchak, H., Bensalah, M. O., & Bouhfid, R. (2022). Intelligent food packaging film containing lignin and cellulose nanocrystals for shelf life extension of food. *Carbohydrate Polymers*, 296, 119972.

Hazarika, K. K., Konwar, A., Borah, A., Saikia, A., Barman, P., & Hazarika, S. (2023). Cellulose nanofiber mediated natural dye based biodegradable bag with freshness indicator for packaging of meat and fish. *Carbohydrate Polymers*, 300, 120241.

Liu, X., Xu, Y., Liao, W., Guo, C., Gan, M., & Wang, Q. (2023). Preparation and characterization of chitosan/bacterial cellulose composite biodegradable films combined with curcumin and its application on preservation of strawberries. *Food Packaging and Shelf Life*, 35, 101006.

Lu, P., Xiao, H., Zhang, W., & Gong, G. (2014). Reactive coating of soybean oil-based polymer on nanofibrillated cellulose film for water vapor barrier packaging. *Carbohydrate polymers*, 111, 524-529.

Nechita, P. (2020). Review on polysaccharides used in coatings for food packaging papers. *Coatings*, 10(6), 566.

Niu, B., Shao, P., Chen, H., & Sun, P. (2019). Structural and physicochemical characterization of novel hydrophobic packaging films based on pullulan derivatives for fruits preservation. *Carbohydrate Polymers*, 208, 276-284.

Pakutsah, K., & Aht-Ong, D. (2020). Facile isolation of cellulose nanofibers from water hyacinth using water-based mechanical defibrillation: Insights into morphological, physical, and rheological properties. *International journal of biological macromolecules*, 145, 64-76.

Petit, O., Velasco, C., & Spence, C. (2019). Multisensory consumer-packaging interaction (CPI): the role of new technologies. In *Multisensory packaging* (pp. 349-374). Palgrave Macmillan, Cham.

Sarıcaoglu, F. T. (2019). Yüksek basınç homojenizasyon işlemi uygulanmış fındık proteinlerinden üretilen yenilebilir filmlerin mekanik ve bariyer özellikleri. *Gıda*, 45(1), 115-124.

Sobeli, C., Uyarcın, M., Kayaardı, S., & Bayar, M. C. (2019). Biyobozunur Ambalaj Materyallerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı. *Plas-*

tik & Ambalaj Teknolojisi, 57-64.

Thongsrikhem, N., Taokaew, S., Sriariyanun, M., & Kirdponpattara, S. (2022). Antibacterial activity in gelatin-bacterial cellulose composite film by thermally crosslinking with cinnamaldehyde towards food packaging application. *Food Packaging and Shelf Life*, 31, 100766.

Wang, J., Euring, M., Ostendorf, K., & Zhang, K. (2021). Biobased materials for food packaging. *Journal of Bioresources and Bioproducts*.

Weber, C. J. (2000). Biobased packaging materials for the food industry. *The Royal Veterinary and Agricultural University*, 1-69

Yu, F., Fei, X., He, Y., & Li, H. (2021). Poly (lactic acid)-based composite film reinforced with acetylated cellulose nanocrystals and ZnO nanoparticles for active food packaging. *International Journal of Biological Macromolecules*, 186, 770-779.

Zahan, K. A., Azizul, N. M., Mustapha, M., Tong, W. Y., & Rahman, M. S. A. (2020). Application of bacterial cellulose film as a biodegradable and antimicrobial packaging material. *Materials Today: Proceedings*, 31, 83-88.

Zhang, J., Huang, F., Wu, Y., Fu, T., Huang, B., Liu, W., & Qiu, R. (2022). Mechanical properties and interface improvement of bamboo cellulose nanofibers reinforced autoclaved aerated concrete. *Cement and Concrete Composites*, 134, 104760.

Zhou, L., Fu, J., Bian, L., Chang, T., & Zhang, C. (2022). Preparation of a novel curdlan/bacterial cellulose/cinnamon essential oil blending film for food packaging application. *International Journal of Biological Macromolecules*.

ticari yöntemlere ve makinelere güçlü bir ihtiyaç vardır. Bu malzemelerin kullanım sonrası çevresel etkilerini azaltmak için gelecekteki başka bir eğilim, bunların nasıl biyolojik olarak parçalandıklarını ve sürdürülebilir olduklarını daha iyi anlamak olmalıdır.

Gıda ambalajı için bazı biyobazlı malzemelerin geliştirilmesiyle ilgili olarak, gıda güvenliği konusu da son derece endişe vericidir. Gıdaların



MERAKLA
BEKLENEN
PERİYODİK TABLO
POSTERİ HEDİYELİ

LABORATUVAR
DEFTERİMİZ

Çıktı...



SATIN ALMAK İÇİN



info@prosigma.net

www.labmedya.com

© in f/labmedya



AVRUPA'NIN EN BÜYÜK NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ YATAĞI BULUNDU

LKAB, elektrikli araçlar, rüzgâr türbinleri ve günümüzün birçok önemli ürününün imalatı için gerekli olan nadir toprak elementi yatakları tespit etti. Başarılı keşfin ardından şirket, nadir toprak metallere dönüşen mineral kaynaklarının bir milyon tonu aşan nadir toprak oksidi ile Avrupa'da türünün bilinen en büyük yatağı olduğunu bildirdi.

LKAB Başkanı ve Grup CEO'su Jan Mostrom, "Bu sadece LKAB, bölge ve İsveç halkı için değil, aynı zamanda Avrupa ve iklim için de iyi bir haber. Bu, dünyanın bizim bölgemizde bilinen en büyük nadir toprak elementi yatağıdır ve yeşil geçişi sağlamak için kesinlikle çok önemli olan kritik ham maddelerin üretilmesi için önemli bir yapı taşı haline gelebilir. Tedarik sorunuyla karşı karşıyayız ve bu mineraller olmadan elektrikli araçlar olamaz" diyor.

Şu anda Avrupa'da hiçbir nadir toprak elementi çıkarılmıyor, aynı zamanda, jeopolitik gerilimlerin arttığı bir zamanda, küresel arz eksikliğine yol açacak olan elektrifikasyonun bir sonucu olarak talebin önemli ölçüde artması bekleniyor.

Avrupa Komisyonu'nun değerlendirmesine göre, diğerlerinin yanı sıra elektrikli arabalar ve rüzgâr türbinleri için nadir toprak elementlerine olan talebin 2030 yılına kadar beş kattan fazla artması bekleniyor.

Bugün Avrupa'nın da bu minerallerin ithalatına bağımlı olması, Çin'in pazara tamamen hakim olması, Avrupa endüstrisinin kırılganlığını artıran bir

faktördür.

Mostrom, "Halihazırda ilerlemek için yoğun bir şekilde yatırım yapıyoruz, madenin karlı ve sürdürülebilir bir şekilde çıkarılması için gerekli koşulların araştırılmasının birkaç yıl alacağını düşünüyoruz. Arazi kullanımını çevreleyen zorluklar, bunu bir madene dönüştürmek için var olan ve verimi artıracak teknolojilerin yeniden değerlendirilmesi konusunda çalışmalarımıza devam ediyoruz. Ancak o zaman çevresel inceleme başvurusunda bulunabilir ve izin başvurusunda bulunabiliriz."

"Sektörümüzdeki diğer izin süreçlerinin nasıl işlediğine bakarsak, madencilik fiilen başlayabilmemiz ve pazara hammadde sunabilmemiz için en az 10-15 yıl geçmesi gerekecek. Ve sonra, LKAB'nin 130 yılı aşkın süredir cevher çıkardığı Kiruna'dan bahsediyoruz. Burada Avrupa Komisyonu'nun kritik malzemelere erişimi güvence altına almak için bu konuya odaklanması ve Komisyonun şu anda üzerinde çalıştığı Kritik Hammaddeler Yasası belirleyicidir. Avrupa'da bu tür hammaddelerin daha fazla çıkarılmasını sağlamak için izin süreçlerini değiştirmeliyiz. Erişim

bugün hem Avrupa endüstrisinin rekabet gücü hem de iklim geçişi için çok önemli bir risk faktörüdür."

LKAB'nin Kiruna ve Gallivare'de devam eden keşif çalışmalarının umut verici sonuçları geçen sonbaharda sunuldu. Per Geijer yatağı, Kiruna'daki mevcut operasyonların yakınındadır.

Daha kapsamlı araştırmalar, yüksek demir içeriğine sahip 400 milyon ton maden kaynağından 500 milyon tonun üzerine bir artış olduğunu ve Per Geijer yatağının, LKAB'nin bugün Kiruna'da çıkardığı cevher kütlelerinin yedi katına kadar fosfor derecesi içerdiğini gösteriyor. Fosfor, gıda üretimi için gerekli olan mineral gübrelerdeki üç besin maddesinden biridir ve AB'nin kritik mineraller listesinde yer almaktadır.

Per Geijer'deki nadir toprak elementleri, esas olarak bir demir cevheri yatağı olan ve bu nedenle yan ürün olarak üretilen apatit mineralinde fosforla birlikte bulunur. Ayrıca olası rekabetçi madencilik için tamamen farklı fırsatlar yaratıyor.



PLASTİK SEKTÖRÜ BÜYÜK YIKIMA KARŞI TEK YÜREK

Kahramanmaraş'ta meydana gelen ve çok sayıda şehrimizi etkileyen depremlerde hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, yakınlarına başsağlığı, yaralılarımıza acil şifalar dileyerek sözlerine başlayan Plastik Sanayicileri Derneği (PAGDER) Yönetim Kurulu Başkanı Selçuk Gülsün, "Sektör mensupları olarak ilk andan itibaren hızla aksiyon aldık ve AFAD'ın öncelikle ihtiyaç listesinde yer alan ürünlerin teminine başladık. Bu kapsamda derneğimizin Genişletilmiş Yönetim Kurulu üyeleri hem dernek kanalıyla hem bireysel olarak büyük bir çabanın içine girdiler" dedi.

İLK ANDAN İTİBAREN GİRİŞİMDE BULUNDUK

Yönetim organlarında yer aldıkları Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM), İstanbul Kimyevi Maddeler ve Ma-

mulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB) ve İstanbul Sanayi Odası (İSO) gibi çatı kuruluşlar vasıtasıyla da yardım sürecini sürdürdüklerini belirten Gülsün, "İlk etapta bebek maması, gıda, battaniye, tek kullanımlık plastik ürünler ve jeneratör gibi daha elzem ihtiyaçlara yöneldik. Öte yandan, Yönetim Kurulumuzda yer alan firmalar deprem bölgesine ekskavatör ve diğer gerekli iş makinelerinin gönderiminin yanı sıra makine tamirine yönelik teknik personel görevlendirmesi de yaptı. Tüm Türkiye'nin tek yürek olduğu bir süreçten geçiyoruz. Herkes elinden geldiğince yaptığı yardımlarla depremezelerin yaralarını sarmaya çalışıyor. Tabi önemli bir mevzu da yardımların önümüzdeki aylar boyunca da sürmesi zira karşı karşıya olduğumuz yıkımın boyutu çok büyük ve bölge insanların ihtiyaçları devam edecek" dedi.

DİĞER STK'LARLA İŞ BİRLİĞİ YAPIYORUZ

Plastik sektörü olarak özellikle yönetiminde yer aldıkları ihracatçı birlikleri marifetiyle diğer öncelikli ihtiyaçlara yönelik olarak çalışmalar yaptıklarını dile getiren Gülsün, "İlk etapta deprem bölgesinde ihtiyaç duyulan ilaçların temini için İKMİB Yönetim Kurulu'nda yer alan plastik sektörü temsilcileri olarak katkıda bulduk. Deprem bölgesinde havaların soğuk olması sebebiyle çadırların kurulmaya başlaması ile birlikte çadır altına ısıtım malzemesi konulması ihtiyacı ortaya çıktı. Plastik sektörü olarak bu noktada da inisiyatif alıp girişimlerimizi başlattık. Son olarak ise deprem bölgesindeki çocuklara yönelik olarak oyuncak temini için girişimde bulduk. S.S Toptan Oyuncakçılar Birlikteliği Toplu İş Yeri Yapı Kooperatifi (Toy-Koop) vasıtasıyla bu alanda da bir yardımı

organize ediyoruz. Yardımların daha etkin olması ve belli ürün gruplarına yığılması adına diğer STK'larla da yakın temasımızı sürdürüyoruz" dedi.

YARDIMLAR GELECEK AYLARDA DA DEVAM ETMELİ

Gelecek aylar boyunca da yapacakları yardımları planlamaya başladıklarını ifade eden PAGDER Başkanı, "Büyük bir yıkım ve insanlık dramıyla karşı karşıyayız. Çok sayıda bina içinde oturulamayacak düzeyde hasar görmüş durumda bu sebeple tüm insanlarımızın ikamet edebileceği evlerin inşa edilmesi uzun bir süre alabilir. Önümüzdeki aylar boyunca da bu bölgemize yardım ulaşması elzem. Biz de gerek PAGDER gerek plastik sektörü olarak gelecek süreçteki yardımlarımızı planlıyoruz" dedi.



ARAŞTIRMACILAR, PLASTİKLERİN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİNİ KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN TAMAMEN YENİDEN ASARLANMALARI GEREKTİĞİNİ SAVUNUYOR

Araştırmacılar, plastiklere katılan karmaşık kimyasal karışımları ele almak ve bunların ne oldukları konusunda daha fazla şeffaflık sağlamak için küresel eylem çağrısında bulunuyor. Ve plastiklerdeki kimyasalları tanımlamanın ve yönetmenin, atıkla mücadelede kilit rol oynayacağını savunuyorlar.

Plastiklerin tüm yaşam döngüsünü ele alan küresel bir plastik anlaşması için aralık ayında tartışmalar başladı. Müzakereciler ayrıca şu anda hükümetlere kimyasal kirlilik ve atık konusunda tavsiyelerde bulunacak bir bilim politikası panelinin nasıl oluşturulacağını belirlemek için toplanıyorlar.

Önceki araştırmaları polimer üretiminde kullanılmış olabilecek 10.000'den fazla kimyasalın belirlenmesine yardımcı olan Zhanyun Wang, zorluğun plastiklerin karmaşıklığı ve çeşitliliği olduğunu söylüyor. Amsterdam Üniversitesi'nde çevre kimyageri olan Antonia Praetorius ise, "Belki de temelde çok

benzer uygulamalar için neden farklı türde formülasyonlar kullandığımızı yeniden düşünmeliyiz, çeşitliliğe gerekten ihtiyaç var mı?" diye soruyor.

Dünyada üretilen plastiğin yaklaşık %40'ı ambalajlarda kullanılıyor ve sadece %14'ü geri dönüşüm için toplanıyor. Üreticileri piyasaya sürdükleri ambalajlardan sorumlu tutan mevzuat (AB'de zaten yaygın olan) bu yıl Birleşik Krallık'ta da yürürlüğe giriyor. Sonunda ücretler, ambalajın geri dönüştürülebilirliğine göre ayarlanacaktır. Mürekkepler, pigmentler ve yapıştırıcılar gibi katkı maddelerinin tümü geri dönüşümü etkiler, ancak şu anda gıda sınıfı plastikler dışında hangi malzemelerin kullanıl-

ması gerektiğine dair herhangi bir düzenleme yoktur.

Esnek ambalaj üreticisi ProAmpac'ta ürün geliştirme üzerinde çalışan Lynsey Maddison, "uyumlu kimyaya" ihtiyaç olduğunu söylüyor. "Son zamanlarda birçok mevzuatın zorlamasının bir kısmı, kontaminasyonu en aza indirmektir. Mutlaka etki için tasarlamaktan ziyade, size en iyi kalitede geri dönüşümü sağlayacak ürünler tasarlamaktır."

Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), sürdürülebilir kimyayı plastik tasarım sürecine entegre etmek için yönergeler geliştirmiştir. Örneğin, bir deterjan şişesi tasar-

larken, üreticiler polimerin geri dönüştürülebilirliğini ve bariyer özelliklerinin katkı maddelerinin gereksiz kullanımını önleyip önleyemeyeceğini göz önünde bulundurmalıdır. Şimdi, farklı malzemeler karıştırıldığında ne olduğunu ve kullanım sırasında ek kimyasalların katılıp katılmadığını ele almak için dikkatini geri dönüştürülmüş plastiklerin kimyasal içeriğine çeviriyor.

Manchester Üniversitesi'nde polimer kimyageri olan Michael Shaver, "Plastikleri sadece bir baz polimer olarak sınıflandırıyoruz. Aslında bunlar karmaşık karışımlar ve katkı maddeleri çeşitlidir, farklı rollere ve işlevlere hizmet ederler" diyor. "Geri

dönüşümü düşündüğümüzde, eğer sıralamak için yeterli bileşime sahip değilsek, o zaman bu hammadde-leri birlikte karıştırmaya başlarız [ve] artık farklı katkı maddelerinin bir sonraki aşamasına sahip oluruz. Bunlardan bazıları yeni son başvurunuzla ilgili olmayacak. Bazıları birbiriyle rekabet edebilir, bazıları birbiriyle reaksiyona girerek yeni riskler oluşturabilir."

Bu karışımları basitleştirmek, bir polimerin depolimerizasyon veya piroliz gibi daha enerji yoğun bir kimyasal işleme tabi tutulmadan önce mekanik bir geri dönüşüm sürecinden geçebilme sayısını en üst düzeye çıkarmak için önemli bir zorluktur.

Maddison, "Hepsi kullanım ömrünün sonundan kaynaklanıyor ve zincire geri dönüyor, çünkü [geri dönüştürücülerin] şu anda üstesinden gelebilecekleri şeyleri tasarlamamız gerekiyor," diyor. ProAmpac, karışık malzeme laminatlarını, polimer kat-

manları ve geri dönüşüm teknolojisi ile uyumlu olacak şekilde tasarlanmış bir yapışkanla lamine edilmiş polietilen bazlı malzemelerle değiştiriyor. Bu, ambalajın tek bir birim olarak geri dönüştürülebilmesi için yapılandırıcının ayrılması gerektiği anlamına gelir. Ancak malzemeyi değiştirmek, tasarımcılar için başka çelişkilere neden olur. Maddison, "Polyesterden elde ettiğiniz ısı direncini bir polietilenden alabileceğiniz ısı direnciyle eşleştirmeye çalışırken sorunlar çıkıyor. Örneğin bir polietilenin erime noktası (70-80°C), bir polyesterin erime noktasının (yaklaşık 220°C) çok altındadır.

Döngüsellğe ulaşmak için tedarik zincirleri boyunca koordinasyon ve şeffaflık gereklidir. Bu, farklı üreticilerin şişelerinin geri dönüştürülebilmesi için endüstri oyuncularının ve geri dönüştürücülerin bir dizi tasarım ilkesi üzerinde anlaştıkları polietilen tereftalattan (PET) yapılan şişelerde bir dereceye kadar oldu. Herhangi

bir yeni yenilik, geri dönüşüme müdahale edip etmediğini değerlendirmek için test edilmelidir.

Mastercard, banka kartlarına benzer bir yaklaşım izliyor. Mastercard'da sürdürülebilir kart programını yürüten Joe Pitcher "Ürünleri en baştan daha iyi tasarlamalıyız. Biz, kartın neyden yapılması gerektiğini, kartların nasıl yapıldığını, hangi malzemelerden yapıldığını ve son kullanma tarihi geçtiğinde onlara ne olacağını düşünüyoruz" diyor.

Her yıl üretilen altı milyar banka kartının büyük bir kısmı birkaç kat PVC'den yapılmıştır. Üretimleri 100.000 tondan fazla sera gazı emisyonundan sorumludur ve atıldıklarında çöp sahalarını kirletirler. Mastercard, geri dönüştürülmüş plastikler gibi alternatifler bulmak için finans kurumları ve kart üreticileriyle birlikte çalışıyor ve artık bir dizi daha sürdürülebilir seçeneğe sahip. Ancak bu seçenekler bile,

kablosuz işlemlere izin veren çip ve antendeki metaller nedeniyle doğrudan geri dönüşüm sağlamaz.

Araştırmacılar, tüm değerli gömülü metallerin geri kazanılmasına olanak tanıyan, glikolle modifiye edilmiş PET'ten yapılmış kartlar için bir kimyasal geri dönüşüm süreci yarattı. Ekip şimdi sürecin çevresel etkilerini değerlendiriyor ve iş modeli umut verici görünüyor. Pitcher, "Açıkçası, genel olarak daha iyi bir kart iade oranının var. Yani plastikte daha fazla değer var. Ama nihayetinde çipin içinde altın, gümüş, bakır, nikel var. Ve gerçekten birbirlerinden ayrıldıklarında, programı büyük ölçüde finanse edebilirler" diyor.

Kaynak: <https://www.chemistryworld.com/news/plastics-need-a-complete-re-design-to-make-them-easier-to-recycle-researchers-argue/4016931.article>



CO₂'Yİ DEĞERLİ KİMYASALLARA DÖNÜŞTÜRMEK

Evonik, plazma özellikli CO₂ dönüşümü için bir araştırma projesi başlattı. "Plazma" denilince akla bilimkurgu gelsede, çok yakında bu tür elektrikli gazlarla kimyasalların elde edilmesi mümkün olabilir.

Evonik Industries, üç ortağı ile birlikte PlasCO₂ projesini başlattı. Amaç, karbondioksitin (CO₂) C4 kimyasallarının üretiminde hammadde olarak kullanılmasıdır. Almanya Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı da projeye 1,8 milyon Avro'dan fazla fon sağlamayı onaydı. PlasCO₂, "Karbondioksitten plazma kaynaklı karbon monoksit üretimi ve bunun kimyasal kullanımı" anlamına gelmektedir. Araştırmacılar, yeni geliştirilen bir işlem kullanarak bir plazma reaktörü aracılığıyla karbondioksit ve hidrojenden sentez gazı çıkarmak için çalışıyorlar. Bu şekilde elde edilen sentez gazı daha sonra kimyasal ürünlerin üretiminde kullanılabilir.

Evonik tarafından koordine edilen proje konsorsiyumu dört ortaktan oluşmaktadır. Projede kataliz ve plazma araştırmasından tesis mühendisliğine kadar tüm yetkinlikler bir araya gelmektedir. Evonik'e ek olarak, Leibniz Kataliz Enstitüsü (LIKAT), Leibniz Plazma Araştırma Enstitüsü (INP) ve Rafflenbeul Anlagen Bau GmbH de projede yer almaktadır.

3.000 DERECE YERİNE 30 DERECE

PlasCO₂ projesinin çekici yanlarından biri de hammadde olarak CO₂ kullanması. Karbondioksit, bir sera gazı olarak rolü nedeniyle çok fazla kötü baskı alıyor. Bir süredir endüstriyel tesislerin, çimento fabrikalarının, çelik endüstrisindeki yüksek fırınların egzoz gazlarından ayrıştırılması ve örneğin kullanılmayan doğal gaz sahalarında depolanması için çalışmalar yapılıyor. Ancak kimya endüstrisinde yeni yüksek kaliteli ürünler yapmak için de kullanılabilir. Karbon dioksit ile ilgili sorun, çok reaktif olmayan bir molekül olmasıdır. Diğer maddelerle reaksiyona girebil-

mesi için öncelikle aktive olması gerekir. Örneğin, CO₂'nin termal olarak ayrılması, 3.000 ila 4.000 santigrat derece arasında sıcaklıklar gerektirir.

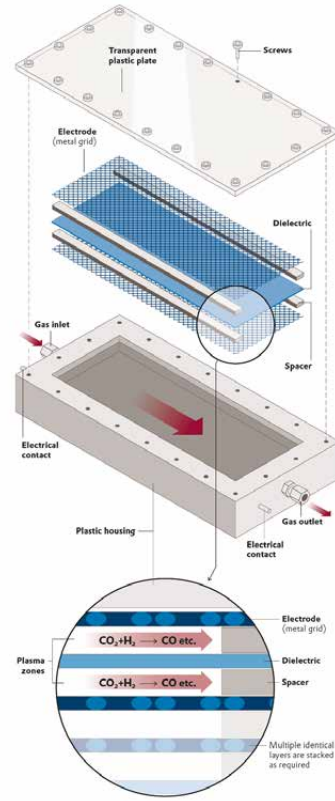
Enerji tüketimi buna bağlı olarak yüksektir. Plazma reaktörleri, karbondioksiti reaktif hale getirmenin alternatif bir yolu olabilir. Plazmayı üretmek için gereken tek şey elektrik enerjisidir. Güneşin binlerce derece sıcaklığa sahip aşırı sıcak plazmasının aksine PlasCO₂, 100 santigrat dereceden daha düşük soğuk bir plazmadır. Küçük laboratuvar reaktörleri, bir ev ampulünün gücü olan 40 watt'ta çalışıyor. Plazmanın yüksek enerjisi, nihayetinde, daha sonra kimyasal reaksiyonları tetikleyen elektronları nakavt etmekten gelir. PlasCO₂ ekibi şu anda karbondioksiti değerli ürünlere dönüştürmenin çeşitli yollarını test ediyor.

Plazmada, yüksek enerjili elektronlar karbon dioksit ve hidrojeni karbon monoksite dönüştürür. Bu, hidrojenle birlikte, daha yüksek değerli hidrokarbonların sentezi için endüstride önemli bir hammadde olan sentez gazını oluşturur. Diğer şeylerin yanı sıra hidroformilasyonda karbon monoksit (CO) kullanılır. Bu süreçte CO ve hidrojen (H₂), daha büyük hidrokarbon molekülleri olan olefinlerle reaksiyona girerek kimya endüstrisinde birçok alt ürün için ihtiyaç duyulan aldehytlere oluşturur. (Plastiklerdeki plastikleştiriciler, ayrıca yapıştırıcılar ve yağlayıcılar) Küresel olarak, hidroformilasyon her yıl 10 milyon tondan fazla ürün tedarik etmektedir.

Evonik Performance Intermediate'de hidroformilasyon araştırması ve PlasCO₂ projesinin koordinatörü Profesör Dr. Robert Franke, "Hammadde olarak karbondioksit üretmeyi başarırızsa, yalnızca karbon ayak



izimizi azaltmaya önemli bir katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda tamamen yeni bir kimya dünyasının kapılarını açabiliriz" diyor.



Şekil- İşin püf noktası, her şeyi mükemmel bir şekilde eşleştirmektir: şebekeler arasındaki mesafeler, alternatif akımın salındığı frekans ve voltaj. Izgaralardaki herhangi bir düzensizlik, aralığı, reaktör performansını ve fiziksel parametreleri değiştirir; bu yüzden yığın mükemmel bir şekilde düzenlenmelidir.

Sürdürülebilirlik, girişimin ana itici gücüdür: Projenin merkezinde, karbon dioksitin hidrojenle birlikte karbon monoksite dönüştürülmesi yer alır. Düşük sıcaklıklı plazmalar, çok az enerji gerektiren ve böylece inert karbonu özellikle verimli bir şekilde etkinleştiren yeni bir enerji

kaynağı olarak kullanılacaktır. Araştırma grubu, bu plazmaları üretmek için yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalıştırılabilen yeni bir tür reaktör geliştirmek istiyor. Daha sonra, bunlar yaygın olarak konuşlandırılabilir ve ticarileştirilebilir olmalıdır. Bu şekilde oluşan sentez gazı, C4 kimyasında organik bileşiklerin üretiminde kullanılabilir. Bunlar, örneğin plastikleştiriciler veya petrokimya spesiyaliteleri üretmek için kullanılabilir.

Evonik, temel araştırmalarla başlayacak ve başlangıçta eko-verimlilik ve ekonomik uygulanabilirlik değerlendirmelerinin yanı sıra kuantum kimyasal hesaplamaları yapacak. Kullanılan plazma reaktörleri bugüne kadar egzoz gazının arıtılması için kullanılmıştır. Evonik, muhtemelen yaklaşık dört yıl sonra yenilenebilir kaynaklarla plazma oluşturan bir pilot tesis kurulabilmesi için geliştirmeleri üzerinde çalışmaya devam ediyor.

PlasCO₂ proje yöneticisi Dr. Marc Oliver Kristen, "Uygulamaya yönelik bu temel araştırma projelerini yürütmek için, Evonik olarak araştırma enstitülerindeki ve diğer şirketlerdeki ortaklarımızın uzmanlığına kesinlikle ihtiyacımız var. BMBF'nin finansmanı, bu tür son derece yenilikçi yaklaşımları takip etmemizi sağlamak için de çok önemlidir" diyor.

Proje ile ilgili detaya <https://elements.evonik.com/research-and-innovation/turning-co2-into-valuable-chemicals/> linkinden ulaşabilirsiniz.



828 Serisi



928 Serisi



628 Serisi

PROTEİN CİHAZLARINDA ALTERNATİF ÜRÜNLER...

Bütçe dostu alternatifli ürün seçenekleriyle Protein, Karbon, Azot, Oksijen, Hidrojen ve Kükürt analizleriniz için doğru tercih.

CHEMLIFE

KİMYA VE TEKNOLOJİLERİ GAZETESİ

Kimyaya
değer katau
yayın...



Her zaman,
Her yerde elinizin
altında!



web sitesi
üzerinden
15.000
aylık erişim



30.000
adet
basılı yayın



her sayıda
25.000
e-mail ile online
gönderim



YAYINIMIZI TAKİP EDEBİLECEĞİNİZ DİĞER PLATFORMLAR

in f /chemlifemagazine

www.chemlife.com.tr | info@chemlife.com.tr

