

KMU 345 Yeni Malzemeler

KOMPOZİTLER

Kompozitlerin Uygulama Alanları

- Kimya sanayi
- Tıp
- Elektrik – elektronik
- İnşaat
- Havacılık
- Denizcilik
- Uzay
- Otomotiv
- Müzik aletleri
- Savunma sanayi
- Tarım ve gıda
- Tekstil
- Özel yapım spor malzemeleri
- Sürdürülebilirlik
- Robot

Kompozitlerin Uygulamaları

Cilt gibi çürüyen bir malzeme

İnsan derisi;

dokuları ve kasları travmaya maruz kaldığında veya açık bir kuvvet uygulanması nedeniyle hasar gördüğünde çürür.

Bir nesne bir darbeye maruz kaldığında, hasarın boyutunu anlamak için malzemenin yüzeyinin her santimini incelemek gerekir.

Örneğin bir uçak, güvenliğin sağlanabilmesi için tamamen denetlenir.

Fiziksel bir darbeye hasar gören alanlar, tıpkı insan derisi gibi renk değiştirirse, neyin onarılması gerektiğini ayırt etmek kolay olacaktır.

Kompozitlerin Uygulamaları

Spiropiran

Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü Gelişmiş Kompozit Malzemeler Enstitüsü Yapısal Kompozit Araştırma Merkezi (KIST) - Dr. Jaewoo Kim

Önceki çalışmalar, spiropiran duyarlılığını artırmak için sentezden önce birleştirileceği malzemeye göre moleküler yapısını değiştirmiştir.

KIST araştırmacıları ise önce kompoziti (spiropiran – poli(dimetilsiloksan)) sentezlemiş ve daha sonra bir çeşit yaşlanma prosesi (aging process) uygulayarak duyarlılığı arttırmaya yönelik çözücü ilavesi yapmışlardır.

Kompozitlerin Uygulamaları

Mikroorganizmalara karşı daha dirençli bir malzeme

Kültürel mirası etkileyen birçok dış etken bulunmaktadır:

tarihi anıtların bozulmasına sebep olan birçok dış etken bulunmaktadır

- Güneş radyasyonu,
- Yağmur,
- Nem,
- Aşırı sıcaklar,
- Kum, toz vb. küçük parçacıklar
- Mikroorganizmalar

Bunlar arasında en etkili faktör mikroorganizmalardır...binaların yapıldığı malzemelerin gözeneklerinde mantar, alg, bakteri vb mikroorganizmalar büyüyerek kültürel mirasları diğer dış etkenlere karşı daha az dirençli hale getirir ve zamanla bozulma sürecini hızlandırır.

Bunların arasında en agresif olanı, binaların yapıldığı malzemelerin gözeneklerinde büyüyen geniş bir mantar, alg, bakteri ve mikroskobik liken ekosisteminin neden olduğu **mikrobiyal kirlenme**dir.

Mikrobiyal kirlenme kültürel mirasları diğer dış etkenlere karşı daha az dirençli hale getirir ve zamanla bozulma sürecini hızlandırır.

Kompozitlerin Uygulamaları

Mikroorganizmalara karşı daha dirençli bir malzeme

Tarihi anıtları restore ederken, bu mikroorganizmalara dayanabilecek sert malzemeler kullanmak önemlidir.

Bu tür restorasyonlarda kullanılan malzemelerin alçı, kireç harcı ve kireçtaşı veya mermer gibi taşlardan yapılmış orijinal malzemelere uygun olması gerektiğinden, süreç karmaşıktır.

Son araştırmalarda yaygın olarak kullanılan çimento ve beton gibi malzemeler, kireç harcı gibi malzemelerle uyum sağlayamadıkları için sorunu daha da kötüleştirebilmektedirler.

Cordoba Üniversitesi İnce Kimya ve Nanokimya Araştırma Enstitüsü ve İspanya Ulusal Araştırma Konseyi Sevilla Doğal Kaynaklar ve Agrobiyoloji Enstitüsü

Tarihi anıtların ve binaların restorasyonu veya tekrar yapımında kullanılmak üzere mikroorganizmaları öldüren biyosit içerikli kompozit malzeme üretmiştir.

Kompozitlerin Uygulamaları

Yara izini azaltan daha etkin bir yara iyileştirici

Yara iyileştirme çalışmalarında kullanılan malzemelerden biri **hidrojeller**dir.

Hidrojel yapı iskeleleri (**scaffold**) ile;

- **Doku büyümesini destekleyici** ve **yara iyileşmesini hızlandırıcı** özellikte yapılar oluşturmak mümkündür.

Duke University ve The University of California, Los Angeles

2015 yılında oluşturdukları hidrojel yapı iskelesinin değiştirilmiş bir versiyonu ile;

- yenileyici bir bağışıklık tepkisini aktive ettiğini gösterdiler. Normalde yeniden yaralanmaya yatkın; **yanıklar**, **kesikler**, **diyabetik ülserler** ve **cilt yaralanmalarını** iyileştirmeye yardımcı olabileceği sonucuna ulaşıldı.

Yara kapandıktan sonra hızla bozulan bu yeni malzeme, uyarlanabilir bir bağışıklık tepkisinin etkinleştirilmesinin yara iyileşmesini tam tetikleyebileceğini ve geride daha güçlü ve daha sağlıklı iyileşmiş cilt bırakabileceğini göstermektedir.

2015 yılında yaptıkları çalışma ile hidrojellerin yaraların iyileşmesinde rol aldıklarını göstermişlerdir. Daha sonra bu malzemenin kiral yapısını değiştirerek yaraların tamamıyla iyileştiğini bulmuşlar ve bu çalışma ile geride daha güçlü ve daha sağlıklı iyileşmiş cilt bırakabileceğini göstermişlerdir

Kompozitlerin Uygulamaları

Plastik kullanımını azaltacak tamamı doğadan esinlenilmiş yeni bir kompozit malzeme

Plastikler çevreye zararlı olmasına rağmen hayatımızın büyük bir alanın maalesef kaplamaktadır

Ayrıca sınırlı mekanik özellikleri veya karmaşık üretim süreçleri nedeniyle şu anda sürdürülebilir alternatif malzemelere sahip değiliz Bu nedenle, yüksek performanslı sürdürülebilir yapısal malzemeler tasarlamak ve üretmek için gelişmiş bir stratejiye ihtiyaç vardır.

University of Science and Technology of China (USTC) - Prof. Shu-Hong Yu

Petrol-bazlı plastiklerin yerini alabilecek tamamen doğadan esinlenmiş bir kompozit malzeme üretmiştir.

Doğal sedef, tıpkı tuğlalar ve harçlar gibi, hiyerarşik olarak sıralı birçok katmandan oluşan bir yapıya sahiptir. Bu özellik yapıya hem dayanıklılık hem de tokluk sağlar. Sedeften ilham alan araştırmacılar, önerilen **yönlü deforme montaj** yöntemiyle TiO_2 kaplı mika mikrotabaka (TiO_2 -mika) ve selüloz nanolif (CNF) kullanarak sıralı tuğla ve harç yapısını taklit etmiştir.

Kompozitlerin Uygulamaları

Süperkapasitör performansını arttıran kovalent organik yapılar

Süperkapasitörler, günümüzde önemli yer kaplayan enerji depolama araçlarından biridir.

Şarj edilebilir pillerde kullanılan tersinir kimyasal reaksiyonlardan farklı olarak, enerjiyi pozitif ve negatif yüke ayırarak elektrik enerjisini depolarlar.

Bu özellik, örneğin elektrikli arabaların hızlanmasına güç vermek veya uçakta acil durum kapılarını açmak için ihtiyaç duyulan hızlı enerji patlamalarını sağlamalarına olanak tanır. **Güç yoğunlukları yüksek olsa da depolayabildikleri nispeten düşük enerji miktarı (enerji yoğunluğu) nedeniyle kullanımları kısıtlanmaktadır.**

Enerji yoğunluğunu arttırmak için değiştirilebilecek en önemli parametre elektrot malzemeleridir.

King Abdullah Bilim ve Teknoloji Üniversitesi University of Science and Technology
(Husam N. Alshareef ve Mohamed Eddaoudi)

Özel bir gözenekli katı sınıfı olan Kovalent organik yapılar (COF'ler), modüler yapısal ayarlanabilirliğe ve tek tip ve kontrollü gözenek sistemi gibi ayırt edici özelliklere sahip tamamen organik malzemelerdir ve bunları enerji depolama uygulamaları için mükemmel bir aday malzeme olarak konumlandırır.