



Nanomalzemelerin Uygulamaları

Prof. Dr. Atilla EVCİN



NANO TİCARİ ÜRÜNLER

Inmat tarafından geliştirilen nanomalzemeleri kullanan Wilson Double Core tenis topları



Nanotüplerin kullanıldığı Babolat Tenis raketi



Olimpik kayak takımlarının
kullanıldıkları ve Nanogate
tarafından geliştirilen
Nanowax Cerax kayak cilası



Nanogate tarafından geliştirilen
Nanokaplamaların kullanıldığı
Duravit klozetleri



Nanofilm tarafından geliştirilen
Nanokaplamaların kullanıldığı güneş
gözlükleri



Mükemmel ısı yalıtımı



Aerojelli ısı yalıtımlı ceketler



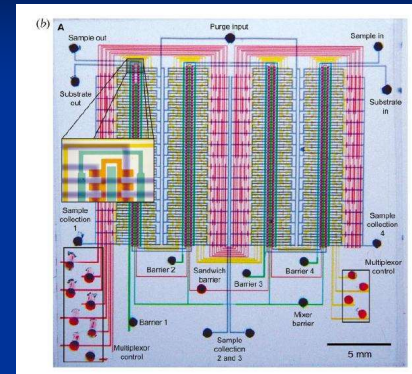
Nano-tex tarafından geliştirilen moleküler tekstil kaplamalarını kullanan Eddie Bauer pantolonlar



- Yosun ve deniz hayvanlarının tutunamadığı boyalar ve yüzeyler

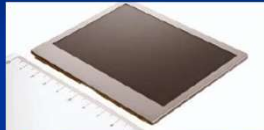


(“Laboratory-on-a chip”)



MEMS

Elektronik Endüstrisinde



SONY nanoyapılı polimer LCD

- Süper renk ayrımı
- Hızlı görüntü yenileme
- Süper görüntüleme açısı



KODAK fotoğraf kağıdı

- Nem ve ısıya dayanıklı
- Ozona dayanıklı
- Işıktan etkilenmez

Kozmetik Endüstrisinde



- Yaşlanmayı geciktirir
- Antioksidan
- Kırışıkları önler
- Stres etkilerini azaltır
- Zararlı UV ışığını geçirmez
- Kalıcı bronzluk sağlar

Tekstil Endüstrisinde



Antimikrobiyal Çorap
Kötü kokmaz
Mantarları öldürür
Antimikrobiyel etkisini çok
Uzun süre sürdür.

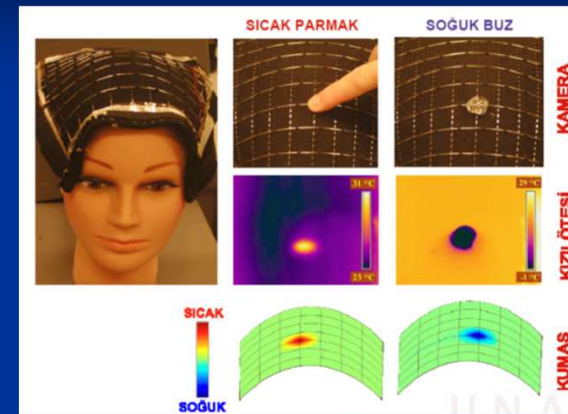


Eddie Bauer şort
Hızlı kurur,
Su tutmaz
Zararlı Uv ışınlarını
geçirmez.



L.L Bean pantolon
Kır tutmaz ve kırışmaz.

Kumaşların Isıyı Algılaması

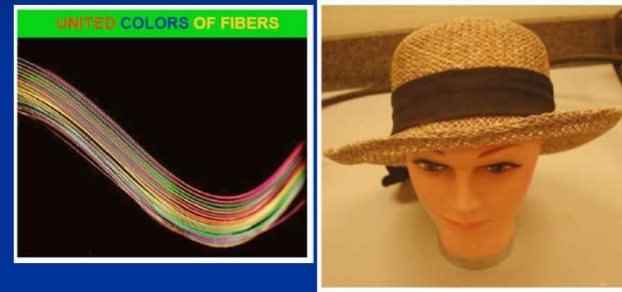


Işık Yayan Kumaşlar



- Kendiliğinden aydınlatma özelliğine sahip kumaşlar.
- Mavi ışık yayın masa örtüleri nostaljik ortamlar yaratacaklardır

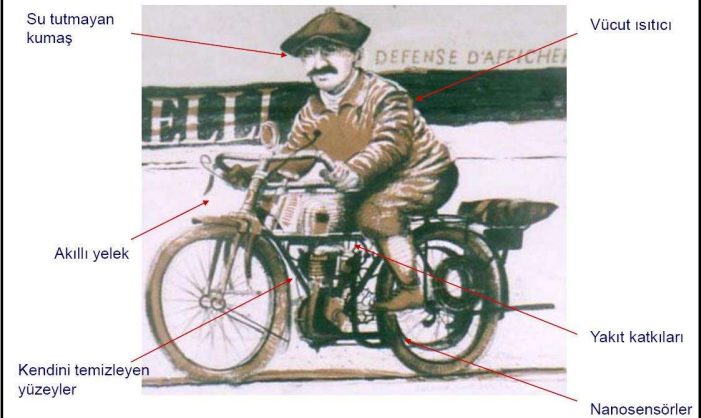
Zararlı UV Işınlarını Yansıtan Şapka



Bayanlar için nano...



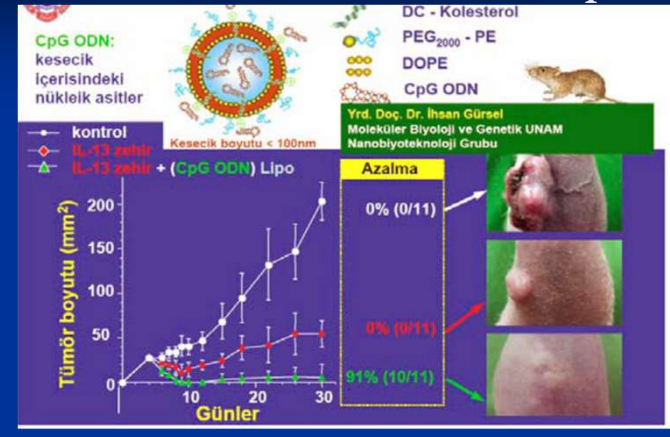
Ve baylar için!!



Sağlık Sektöründe

- Son yılların en önemli tıbbi problemlerinden birisi de vücuttaki kanserli hücrelerin, sağlıklı dokulara zarar vermeden, yok edilmesinin sağlanmasıdır.
- Ayrıca anti tümör terapiler için bağışıklık sisteminin harekete geçirilip kanserli hücreleri yok etmesini sağlamak da çok önemlidir.
- **Kemoterapi, kanserli hücreleri yok ederken aynı zamanda sağlıklı dokulara da zarar vermektedir.** Bundan dolayı birçok hastanın tedavi boyunca uygulanan yöntemlerin yan etkilerinden dolayı rahatsızlıkları büyük bir sorun oluşturmaktadır.

Nanokeseceklerle Kanser Terapisi



Savunma Sanayisinde

- Nanoteknolojinin kısa vadede en önemli askeri uygulamalardan birisi asker kayıplarının azaltılması için **akıllı üniformaların** tasarlanıp üretilmesidir.
- Günümüzde, bir askerin, ihtiyacı olacak bütün donanımı yanına alması durumunda yükü 50 kilograma yaklaşmaktadır. Bu yük askerin hareket kabiliyetini ciddi bir şekilde azaltmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarla akıllı elbise üretilmesinde ümit verici sonuçlar elde edilmiştir.

Savunma Sanayisinde



Savunma Sanayisinde

- Amerika Birleşik Devletleri'nin Boston şehrinde 2000 yılında hayata geçirilen MIT Askeri Nanoteknoloji Enstitüsü, 15 yıl içerisinde askeri üniformaları nanoteknoloji sayesinde akıllı hale getirmeyi planlamaktadır.
- Esnek ve yıkanabilen nanosensörlerin ve aygıtların kumaşın içerisine entegre edilmesiyle, üniformalar yeni boyutlar kazanacaktır; üniforma artık görececek, duyacak, hissedecek, komut verecek, ve enerji üretecek hale gelecektir. Burada vurgulanması gereken önemli bir nokta şudur ki; nanoaygıtların boyutları o kadar küçük olacak ki, elbiseyi giyene herhangi bir zorluk getirmeyecektir.

Savunma Sanayisinde

- Kimyasal ve biyolojik ajanları tespit edebilecek bu akıllı üniforma, aynı zamanda kalbi duran askere kalp masajı yaparak onu hayata geri döndürebilecektir.
- Savaş meydanında yaralanan askere ait bütün bilgileri kablosuz hatla merkeze bildirebilecek, gerektiğinde kısa süre içerisinde gerekli müdahalenin yapılmasına olanak sağlayacaktır. Üniforma gerektiğinde çok sert bir zirha dönüşebileceği gibi, askerin ihtiyacı olacak enerjisi güneşten sağlayacaktır.
- Bazılarını hayal bile edemediğimiz bu araştırmalar, nanoteknoloji sayesinde gerçek olmuş ve savaş meydanlarında askerin hayatını kolaylaştırmaya başlamıştır.

Savunma Sanayisinde

- Başka önemli bir konu **nanoteknoloji tabanlı sensörlerdir**. Bir şarbon mikrobi askerin vücuduna girdiğinde kısa süre içerisinde tedavi edilmezse ölüme neden olabilir. Fakat ortamda çok az sayıda bulunan şarbon mikrobunun tespit edilmesi son derece zordur.
- İşte bu aşamada nanosensörler devreye girmekte, diğer sensörlere göre sahip olduğu ultra duyarlılık sayesinde tek molekülü bile algılayabilmektedir

Enerji Üretiminde

- Günümüzün en önemli küresel sorunlarından birisi hiç kuşkusuz hızla artan **enerji-yakıt tüketimidir**. Kısa sürede çözüm bulunamazsa, 50 yıl içerisinde yeryüzündeki doğal kaynakların tükenmesi beklenmektedir. Ayrıca bu yakıtların çevreye verdiği zarar bazı bölgelerde ciddi sorunlar oluşturmaya başlamıştır.
- G8 ülkeleri başkanları toplantısında hidrojen enerjisi hep gündem maddesi olmuştur.
- Bu nedenle gelişmiş ülkelerde yeni enerji kaynakları üzerine yapılan araştırmalara ciddi destekler verilmektedir.

Enerji Üretiminde

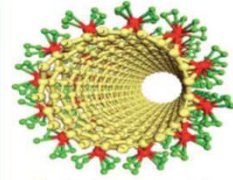
- Bu çalışmalar içerisinde en önemlisi **hidrojen enerjisidir**; hidrojenin yüksek yoğunlukta ve güvenli bir şekilde depolanmasıdır.
- ABD Enerji Bakanlığı depolama oranının yüzde 6'yı geçmesi durumunda hidrojen enerjisi ile çalışan otomobillerin kullanılmasının verimli olacağını belirtmiştir. Fakat, hidrojenin yüksek yoğunlukta depolanabilmesi birçok açıdan zordur.
- UNAM direktörü Prof. Dr. Salim Çıracı ve araştırma grubunun ABD'de Dr. Taner Yildırım (NIST) ile birlikte yaptıkları çalışmalarda geçiş elementleri (Pt, Pd, Ti, V, ...) ile **işlevleştirilen nanotüpler ve moleküllere çok yüksek kapasitede hidrojen depolanabileceğini göstermeleri** geleceğin yeni enerji kaynakları ve katalizörleri için büyük ümit vermiştir.

Enerji Üretiminde

- Yüksek performanslı bilgisayarlar kullanılarak modellenen bu yeni hidrojen depolama yönteminde, titanyum atomları karbon nanotübün yüzeyine bağlanabilmektedir.
- Çıracı ve meslektaşlarının geçen yıl yaptıkları bir çalışmayla rekor sayılan yüzde 8 depolama oranına ulaşılmıştır.
- Dünyaca ünlü bir fizik dergisinin 1 Aralık 2006 sayısında çıkan makalelerinde, Çıracı ve ekibi kendilerine ait olan hidrojen depolama rekorunu % 14'e çıkarmayı başardıklarını anlatmışlardır.
- Bu buluşun, geleceğin otomobillerinde kullanılacak verimli yakıt hücreleri ve katalizörlerinin tasarımında kullanılması düşünülmektedir.

Enerji Üretiminde

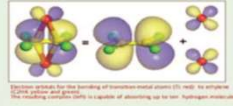
HİDROJEN DEPOLAMADA DÜNYA REKORU



● Karbon nanotübe
● Metal
● Hidrojen

Yeni (lenebilen) enerji kaynakları için nanoyapılara hidrojen depolama

PHYSICAL REVIEW LETTERS
Articles published week ending
1 DECEMBER 2006
Volume 97, Number 22



Science Online: For the binding of hydrogen atoms (H₂) to carbon nanotubes, the authors used a combination of scanning tip for the hydrogen molecule.

Science Nanotechnology
Published by The American Physical Society

Akıllı Nanomalzemeler

AKILLI NANOMALZEMELER



Nilüfer yaprağı



KENDİ KENDİNİ TEMİZLEYEN NANOBOYA

“Nanoteknolojinin etkilemeyeceği bir endüstri kolunu düşünebilmek neredeyse imkansız.”

David Bishop, Bell Laboratuvarları,
Lucent Technologies