

Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji



SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

Metaller ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Ali Osman KURT (Prof.Dr.)

Öğretim Üyesi



aokurt@sakarya.edu.tr



<http://www.aokurt.sakarya.edu.tr>



[/ aliosman.kurt.980](https://www.facebook.com/aliosman.kurt.980)



[/ KURT_AliOsman](https://twitter.com/KURT_AliOsman)

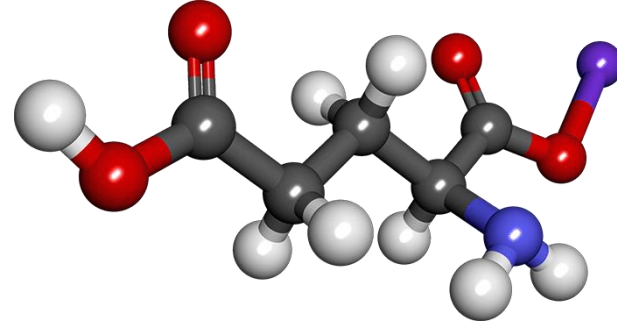


Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, M7 Blok,

No 7060, Esentepe Kampusu, Serdivan/SAKARYA

Tel. 0264 2955778

- Her şey **atomlardan** meydana gelmektedir?



- Elindeki kalem, evindeki televizyon, cep telefonu, bilgisayar, sevimli kedin, hatta sen de atomlardan meydana geliyorsun.

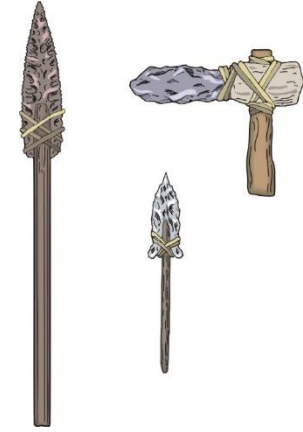


Atomlardan moleküller meydana gelmektedir..

Nanoteknoloji atomların ve/veya moleküllerin düzenlenmesi ile malzemelerin, cihazların ve hatta makinaların üretilmesi ile ilgilenen bir bilim alanıdır.



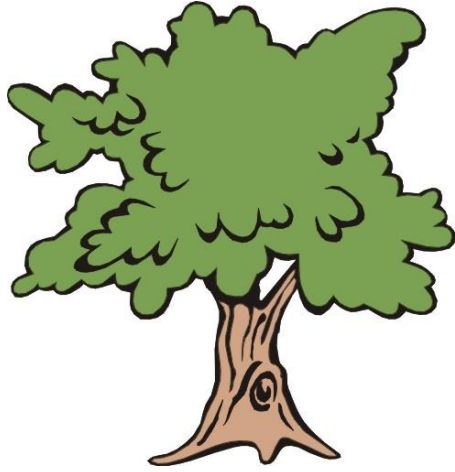
İnsanlık dünyaya geldiğinde ihtiyacı olan şeylerin ilk olarak kaya, odun, maden gibi **büyük nesnelere** yontarak imal ettiler.



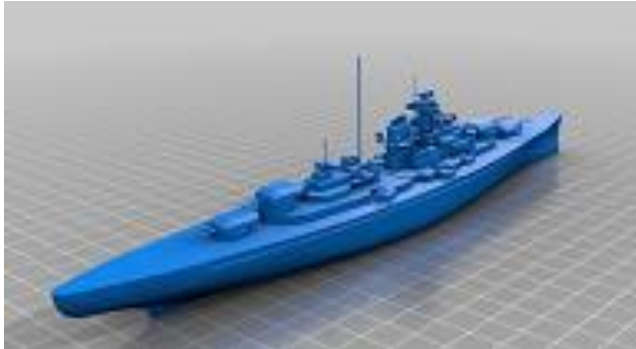
Şimdi ise bizler (atom ve molekül gibi) **küçük nesnelere** başlayarak ihtiyacımız olan şeyleri imal etmek istiyoruz.

Bu biraz çocuk oyunu gibi bir şey!

Ağaçtan bir kano imal etmek ...



Ya da bir kanoyu 3B baskı ile üretmek...



“Büyük şeylerden” başlayarak üretimde

istediğiniz boyut, ebat, şekil ve ölçüde imalat yapabilirsiniz. Ancak aynı zamanda çok miktarda atık, çevre kirliliği, yüksek miktarda enerjiyi de tüketmiş olursunuz..

Teknoloji ilerledikçe, daha hassas üretimleri daha az enerji kullanarak minimum veya sıfır atık ile gerçekleştirebiliyoruz.



«Küçük şeyler» ile başlamak

yüksek hassasiyetli (bir atom boyutuna kadar!), *imalat sürecinin tam kontrolü* (sıfır atık!)
ve enerjinin en az kullanımı
(ve dolayısıyla düşük CO_2 emisyonu / düşük sera etkisi)
anlamı taşır.



Küçük şeylerle başlamanın avantajları

birbirine temas eden iki futbol topunun merkezlerinin uzaklığı birbirine temas eden iki fındığın merkezlerinin uzaklığında çok daha fazladır. Küçük şeyler birbirlerine daha yakındır (**küçük şeyler daha çabuk bir araya gelirler**).



Örneğin toz şeker veya tuz, küp şeker veya kaya tuzundan daha çabuk şekilde çözünür (**küçük şeyler daha reaktif olabilir**).

Bu **ekersiZi** birlikte yapalım;



- Bir küpün kaç yüzü vardır?
- Bir kenarı 1 cm ise, toplam yüzey alanı ne olur?
- Küpü tam ortadan dikine, yatayına ve enine kesecek olursak kaç adet küp elde ederiz?
- Şimdi her bir küpün kenarı 0,5 cm oldu; Peki küpün toplam yüzey alanı ne kadar oldu?

Buna göre ağırlığı yada kütlesi değişmeyen küpün boyutunu küçülttüğçe yüzey alanı artırmış oluruz, ve dolayısıyla reaktivitesi de artar. (Toz şeker veya tuzun küp şeker veya kaya tuzundan daha hızlı çözünmesinin sebebi şimdi hada iyi anlaşılmıştır.

Malzeme Bilimi

yeni malzemelerin bulunması, tasarlanması ve mevcutlarının ise geliştirilmesi ile uğraşan bilim dalına verilen isimdir.



Analysis of Ancient Materials

Aesthetic and economic

Properties

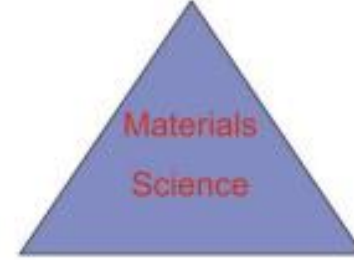


Processing

Details often not known (T,P,t)

Source of raw materials often not known

Raw materials 'dirty'



Materials
Science



Microstructure

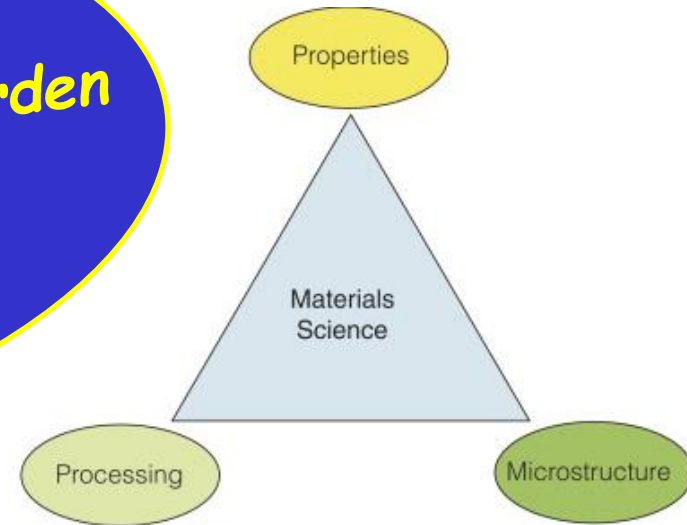
Complex mixture of amorphous + crystals

Second phases

Very high 'defect' density

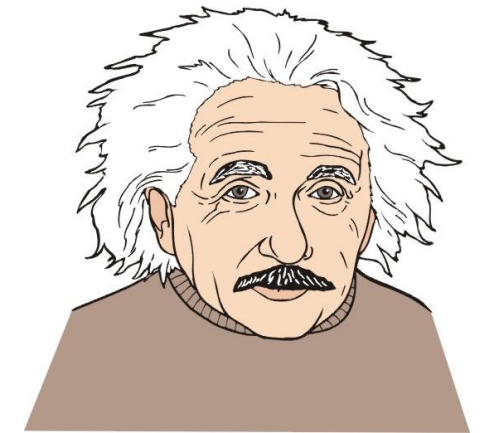
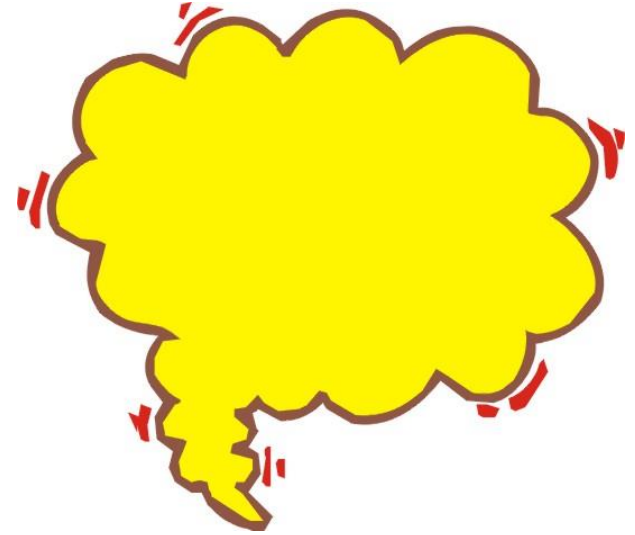
Surface are rough and often porous

Çevrendeki nesnelere hangi malzemelerden imal edildiğini hiç düşündün mü?



Malzeme Bilimci Kimdir?

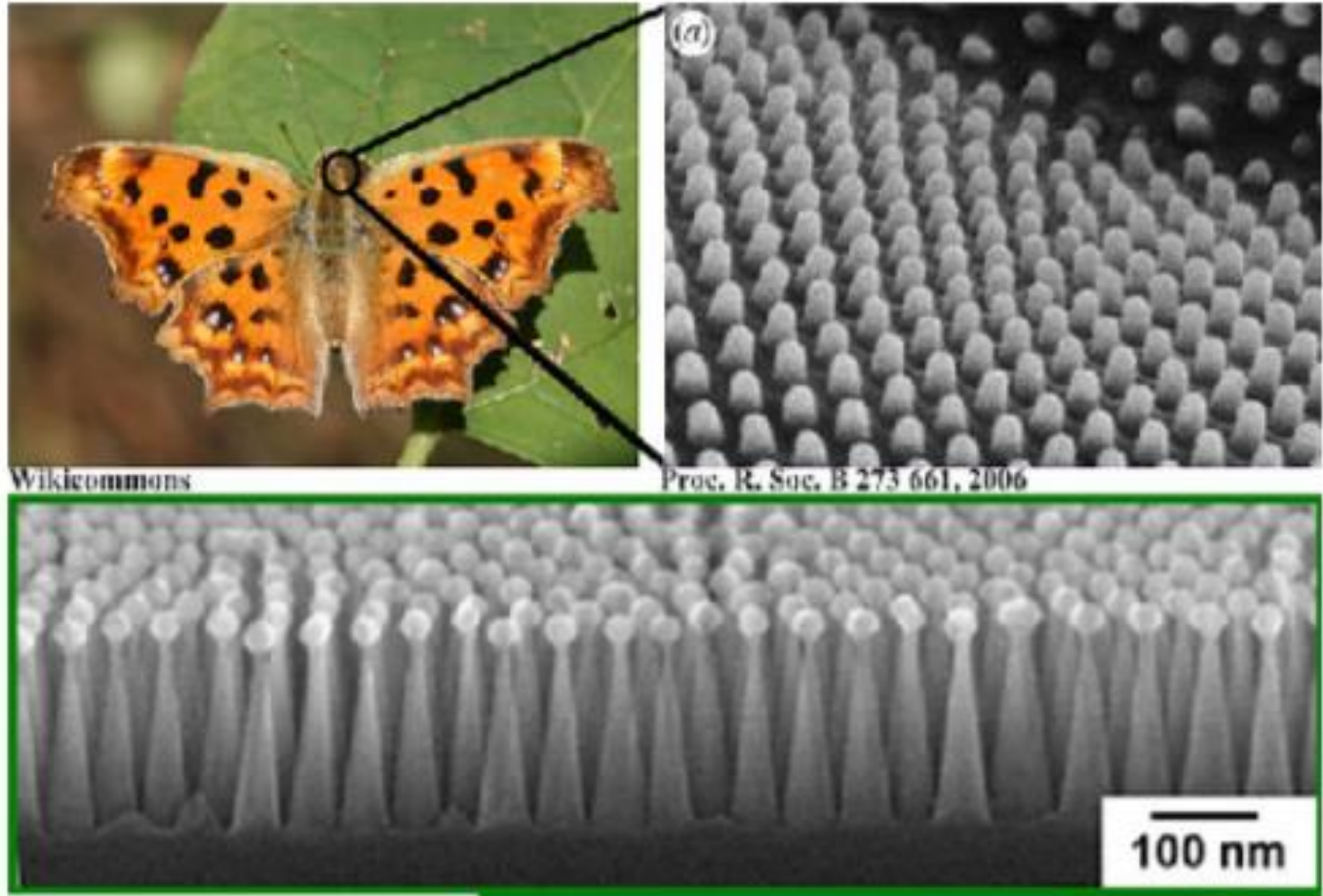
Malzeme Bilimci, doğal ve (metal, plastik, seramik gibi) sentetik malzemelerin ve kompozitlerin, yapısı, kimyası, özelliklerini araştıran ve bunları geliştiren; yapı - özellik - performans ilişkisini belirleyen bilim insanıdır.



Malzeme içerisindeki atom ve moleküllerin yerlerini değiştirebiliriz

Doğadaki nano-malzemeler

Güvenin gözleri



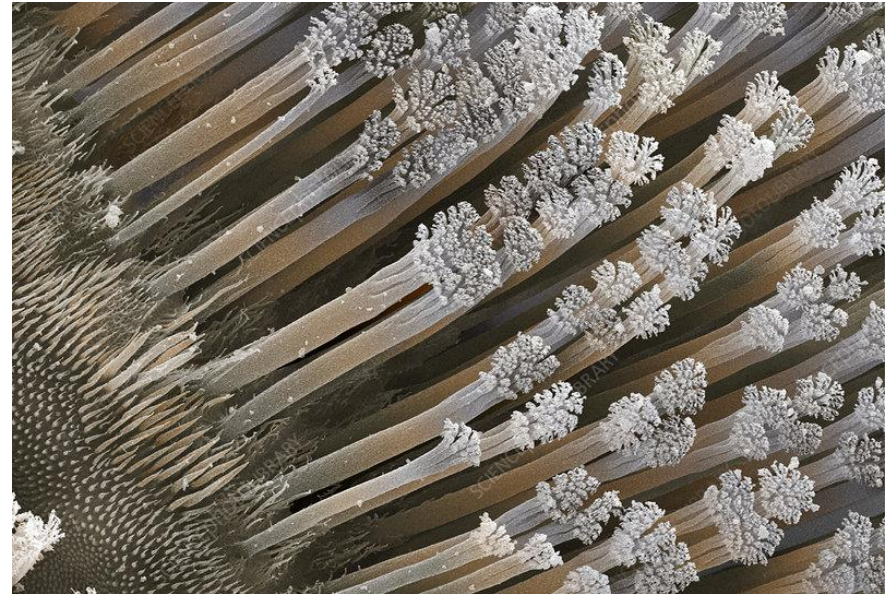
Doğadaki nano-malzemeler

Lotus çiçeği yaprakları



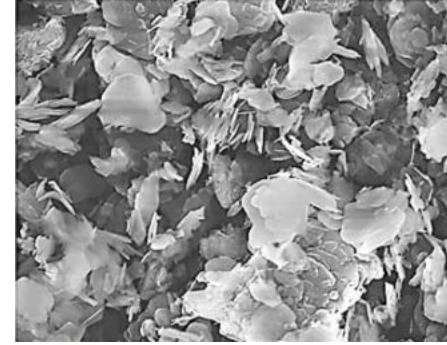
Doğadaki nano-malzemeler

Geko`nun ayakları



Sentetik Nano-malzemeler

- Malzeme bilimciler, bir çok alanda kullanılan sentetik **nano-parçacıkları** üretmektedir.
- Örneğin; yumuşaklık ve pürüzsüz cilt için kullanılan **yüz kremleri** ve güneşin zararlı ultraviyole ışınlarından koruyan **güneş kremleri** sentetik nano-parçacıklar içerir.
- Güneş kremi içerisindeki nano-parçacık miktarı arttıkça kremin güneşten koruma faktöründe artmaktadır.



Nano teknolojinin gelecekte **harika** uygulama alanları olacağını öngörmekteyiz. Örneğin:

- > **ölçümlerin** bir-atom değerinde yapılabilir olması;
 - > tehlikeli maddelerin kolaylıkla belirlenebilmesi;
 - > **elektronik** endüstrisinde tek bir elektronu bile kullanıyor olabilmemiz;
 - > çok yüksek hassasiyette membranlarla ayırıştırma yapabilecek olmamız;
 - > **malzemelerin** istediğimiz an özelliklerini değiştirebilecek olmaları;
 - > nano-makinalar;
 - > vücudumuzda dolaşıp sorunları çözen **nano-robotlar**;
- ...şuan için sadece başındayız. Tüm bunların başarılabilmesi için beyinlerimizi kullanmalı ve çabalarımızı birleştirmeliyiz.

Malzemelerle ilgili bazı örnekler:

istenilen fonksiyona uygun **tekstil** ürünler, sizi yazın serin kışın sıcak tutacak malzemeler;

-lotus yaprağı gibi üzerine su döküldüğünde hiç kirlenmeyecek veya ıslanmayacak **çatallar, kaşıklar, tabaklar, bardaklar, elbiseler**;

Karbon nano-tüpler çelikten çok daha sağlam plastikten is daha hafiftir

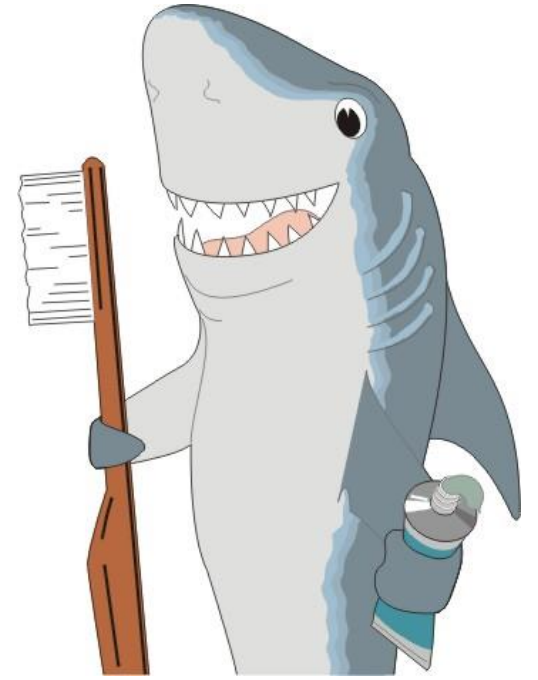


...

kemiklerinizi ve dişlerinizi onaran ancak farkı anlayamayacağınız malzemeler;

Daha az yakıt tüketerek daha uzun mesafeler kat edebilen yüksek dayanımlı hafif malzemelerle yapılan arabalar, uçaklar, uzay araçları;

ve hayallerinizin de ötesinde bir gelecek *(bundan 30 yıl önce cep telefonları yoktu!)*.



İnce mikroyapılı küçük taneli malzemeler daha sağlam ve hafiftirler

Malzeme bilim ve nanoteknoloji
alanında kariyer yapmak için
nereden başlamalıyım?

Internete "nanoteknoloji" yazarak
daha **fazla bilgi** edinebilirsiniz.



@TÜBİTAK Nanoteknoloji

@www.nano.gov

@Doku Mühendisliğinde Nanoteknoloji

@Faydaları ve zararlarıyla nanoparçacıklar

Bu arada...

bilim ve teknolojide

kilo bir şeyin binde birini,

mega milyonda birini, ve

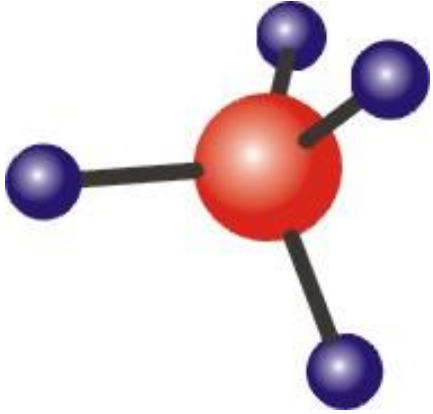
nano ise boyutun milyarda birini ifade eder.

Bir **nanometre** metrenin milyarda, milimetrenin milyonda, mikrometrenin ise binde birdir.

0,000 000 001 metre

1 nanometre (**nm**) = 10^{-9} metre.

Bir **altın** atomunun çapı 0,28 nm` dir.



Yarım nanometre, **metan** (CH₄) gibi küçük bir molekülün doğrusal boyutudur. Bir insan **saçı** ise bunun yaklaşık 100 bin katı büyüklüktedir.

Sunumun bir kısmında

- **Sophia Fantechi`** nin EU CORDIS için hazırladığı sunumdan ve
- **TÜBİTAK / Nanoteknoloji** İnternet sitesinden yararlanılmıştır.