

NANOMALZEMELER ve SENTEZ YÖNTEMLERİ

Nanomalzeme Grupları

Boyutlarına göre;

0-D

- nanotanecikler

1-D

- nanoteller, nanoçubuklar ve nanotüpler

2-D

- İnce filmler (tek tabakalı, çok tabakalı)

3-D

- Nanokompozitler

Nanomalzemeler

En azından bir boyutta 100 nm'den daha küçük ölçeğe sahip olan malzeme

- **0-D:** 3 boyutta nano ölçekli nano malzeme (çökelmiş parçacıklar, kolloidler, kuantum spotları, nanokristaller)
- **1-D:** 2 boyutta nano ölçekli nano malzeme (nano tel, nano tüp)
- **2-D:** 1 boyutta nano ölçekli nano malzeme (ince film ve yüzey kaplamaları)
- **3-D:** Nanokompozitler

1-D: İki Boyutta Nano Ölçek

- Tüpler ve teller
- Karbon Nanotüpler (Tek duvarlı, çok duvarlı)
 - Mekanik dayanımları yüksek
 - Eksenleri etrafında çok esnek
 - Çok iyi elektrik iletimi

2-D: Bir Boyutta Nano Ölçekli

- İnce filmler, tabakalar ve yüzeyler
- Elektronik cihazların üretiminde, kimyada ve mühendislik alanlarında kullanılmaktadırlar.
(Silikon esaslı devre endüstrisinde cihazlarda)
- Tek katmanlı tabakalar (tek atom veya molekül kalınlığı) kimyasal alanda; işlenmiş yüzeyler ve uygun hale getirilmiş özellikler yakıt pilleri ve katalitik uygulamalarda

Nano yapıların sentezinde kullanılan bazı yöntemler

1. Plazma ark yöntemi

2. Öğütme

3. Sol-gel

5. Doğal nanopartiküllerden elde etme

6. Kimyasal buhar çökeltimi

4. Elektrospining

Öğütme (Ball Milling)

♣ 19.yy başından beri uygulanan bir yöntem

♣ Ticari uygulanabilirliği vardır

♣ Daha çok yeni karbon tipleri yapımında kullanılır

♣ Bor nitrür nanotüpleri ve diğer nanotüplerin hazırlanmasında da kullanılır.

♣ Diğer element ve oksitlerinin tozları için, örneğin 13- 30 nm büyüklüğünde Fe tozları elde edilebilir.

Ayrıca “ball milling” metal oksitlerin hazırlanmasında da kullanılır. Bu metal oksitler pigmentlerden kaplama sanayiine kadar her yerde kullanılırlar.

♣Metal oksitlerin başarılı bir şekilde hazırlanmasında kristallerin etkileşmesini önlemek önemlidir.

♣Bu amaçla ortama katkı maddesi eklenir.

♣ katkı maddelerinin yapısı ile ilgili bir çok ticari know-how vardır.

♣ ZrO_2 nanokristallerinin üretiminde $ZrCl_4$ MgO ile etkileştirilerek öğütülür.



♣ Burada $MgCl_2$ ZrO_2 (zirkonya) nanokristallerinin aglomerasyonunu önleme görevi görür.

♣ İşlem sonunda yıkanarak uzaklaştırılır.