

BIYOMATERYALLER

Biyomedikal Uygulamalar İçin Malzemeler
Doç. Dr. Ayşe Karakeçili

Seramikler

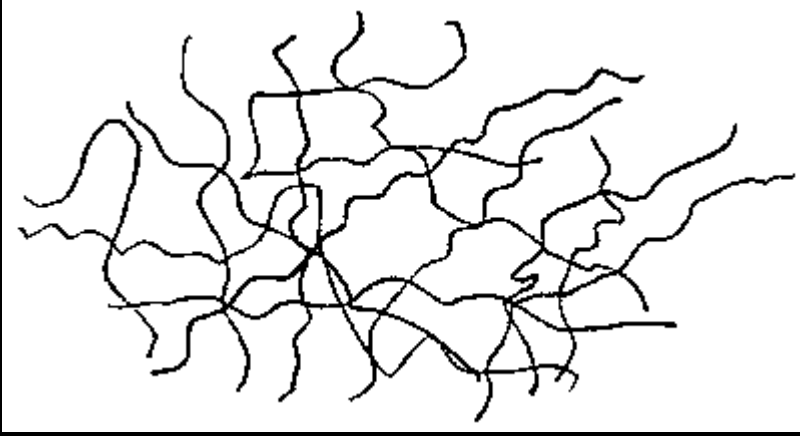
Seramikler, katı inorganik bileşiklerdir. Yapılarında iyonik ve kovalent bağların kombinasyonu vardır. Alüminyum oksit ya da alümina ortopedik implantlarda kullanılan seramik malzemelere örnek olarak verilebilir.

Karbon, seramik benzeri özelliklerinden dolayı genellikle seramik sınıfına dahil edilir. Seramiklerden en önemli farkları bir bileşik olmaması ve grafit halindeyken elektronları iletmesidir.

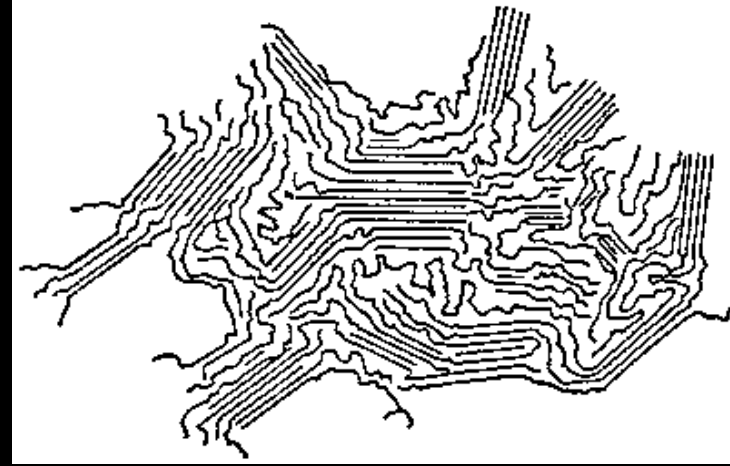
Cam seramikler: Bazı seramikler eritilip soğutulduklarında kristal yapı oluşturmazlar. Bu kristal olmayan yapılar “cam” veya daha doğru bir deyişle “inorganik cam” olarak adlandırılır. Amorf yapıya sahiptirler. Silikatlar ve fosfatlar cam yapılara verilebilecek örneklerdir.

Polimerler

Karbon atomlarının kovalent bağlanması sonucu oluşan zincir benzeri yapılardır.



Amorf polimer yapısı
(PVC, PS gibi)



Kristalin polimer yapısı
(PE, PP gibi)

Zincirlerin organizasyonuna bağlı olarak polimerlerin iki sınıfından söz edilir.

- **Termoplastik Polimerler**

Zincirler dallanmamıştır veya çok az sayıda yan dal içerir. Bu düzgün zincirli polimerler eritilip soğutulduğunda yapısında temel bir değişiklik olmaksızın ilk haline geri döner. Bu yapılara “termoplastik polimerler” denir.

- **Termoset Polimerler**

Eđer yapıda yan zincirler varsa ve bunlar arasında kovalent bağlanmalar söz konusu ise üç boyutlu aę yapısı oluşur. Bu tür yapılar genellikle daha sağlamdırlar fakat ısıtıldıklarında erimezler ve özelliklerini kaybederler. Bu yapılar “termoset polimerler” olarak adlandırılır

MİKROYAPI

Katılardaki yapılar boyutları açısından hiyerarşik bir düzene sahiptir.

Yapı	Skala	Tayin
Atomların elektronik yapısı	$< 10^{-4} \mu\text{m}$	-
Atomların kristal içerisindeki 3-boyutlu yerleşimi	$10^{-4} \mu\text{m}$	X-ışınları saçınımı Taramalı Tünel Mikroskopu (STM)
Grain (tane) yapısı	$10^{-3} - 10^2 \mu\text{m}$	Işık ve elektron mikroskopu

Katıların tane boyutu karakterizasyon açısından son derece önemli bir parametredir. Bir katı ne kadar düzgün tane boyutuna sahipse o kadar güçlüdür.

2.2. MEKANİK ÖZELİKLER

- Dayanım (Strength, mechanical)
- Reaktiflik (Reactivity, chemical)

Elastik Davranış: Mekanik özelliklerin tayininde kullanılan en basit test “çekme testi” dir (tensile test). Esası Hooke Kanunu’na dayanır.

Katı materyaller bir çekme kuvveti uygulandığında çekme yönü boyunca yükleme ile orantılı miktarda uzar.

Elastik Sabitleri:

Gerilim ve gerinime ait bu tanımlar kullanılarak Hooke Kanunu kantitatif olarak aşağıda verilen modulus ile ifade edilebilir:

$$\sigma = E \varepsilon \quad (\text{germe veya sıkıştırma})$$

$$\tau = G \gamma \quad (\text{kayma})$$

E= çekme modülü veya Young modülü (elastic modulus)

G= Kayma modülü (shear modulus)

İzotropi: Mekanik özellikleri tüm yönde aynı olan materyaller izotropiktir.

Çoğunlukla biyomateryal olarak kullanılan malzemeler anizotropiktir.

MEKANİK TESTLER

Gerilim-gerinim (stress-strain) testi

Eğme-bükme testi

Plastik deformasyon

Sürünme ve Viskoz akış