

MAK211: Mühendislik Malzemeleri

Dersin amacı...

Malzeme bilimi ve mühendislik ilişkisi kavramlarının tanıtılması

Şunları öğreneceksiniz:

- malzemenin yapısı
- yapının özellikleri nasıl belirlendiği
- üretimin yapı değişiklikleri üzerindeki etkisi

Ders şunlarda yardımcı olacak:

- malzemelerin doğru kullanımı
- malzemelerin değişik dizaynlarda kullanılabileceğinin farkındalığını yaratmak



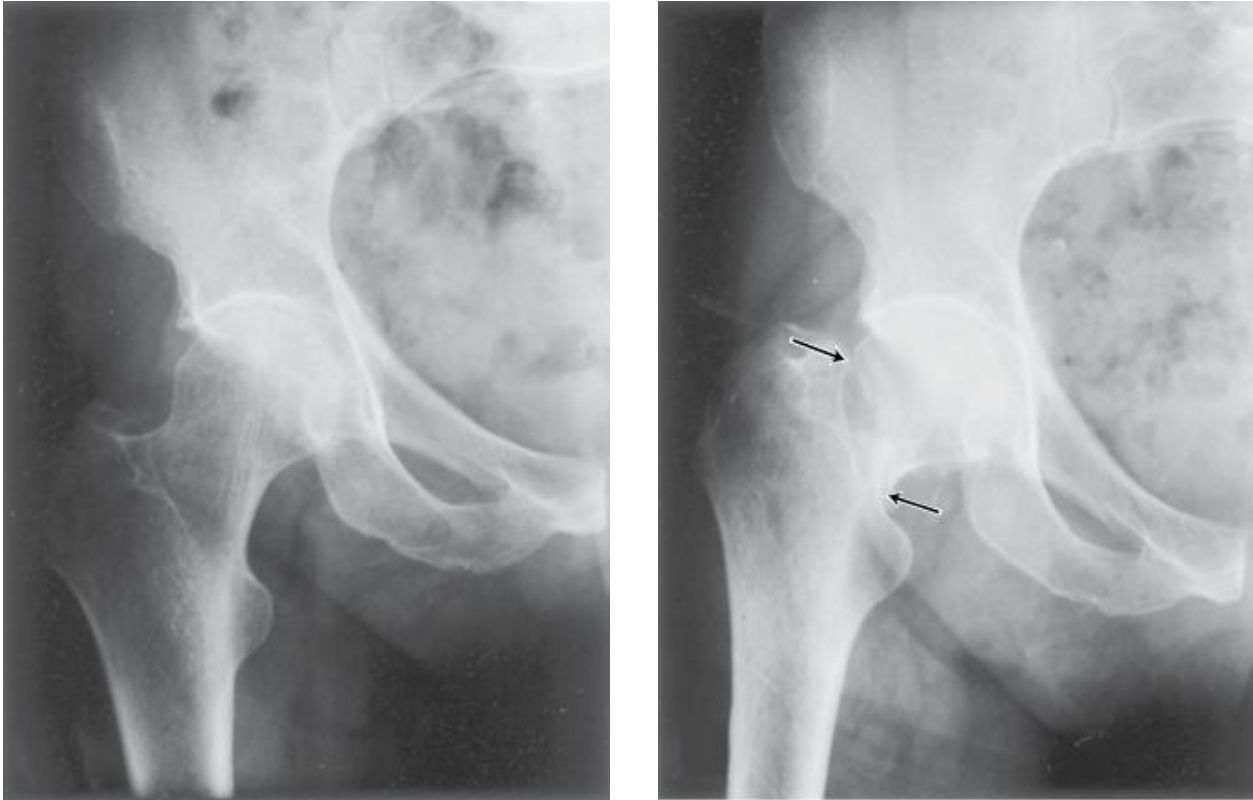
Bölüm 1: Başlangıç

- Malzeme bilimi nedir?
- Malzeme bilimi hakkında neden bilgilendirilmeliyiz?
- Malzemeler toplumumuza yön vermiştir
 - Taş devri
 - Bronz devri
 - Demir devri
 - şimdi?
 - Silikon devri?
 - Polymer devri?



Örnek- Kalça implantasyonu

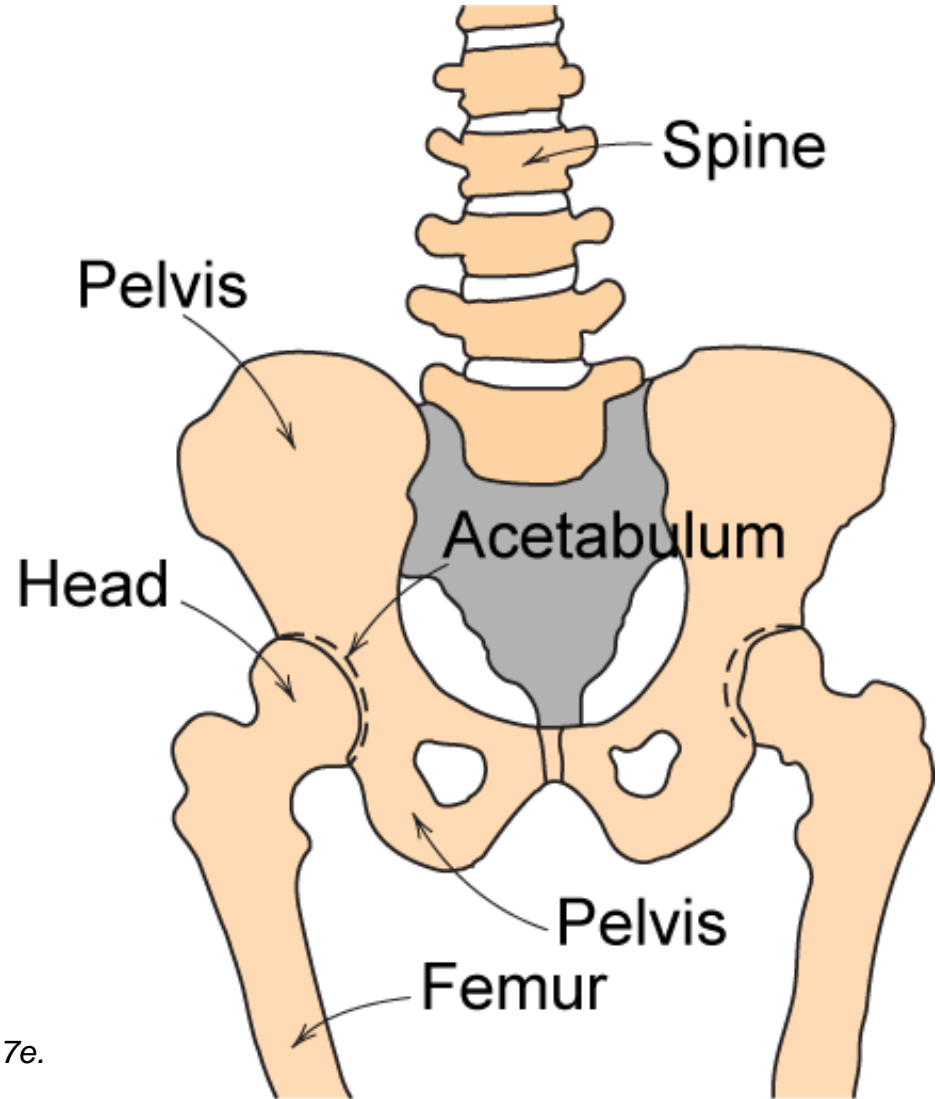
- Yaş ve hastalıklar sonucu eklemler bozular. Özellikle belli bölgelere ağır yükler biner (mesela kalça eklemine).



Alıntı: Fig. 22.25, Callister 7e.

Örnek- Kalça implantasyonu

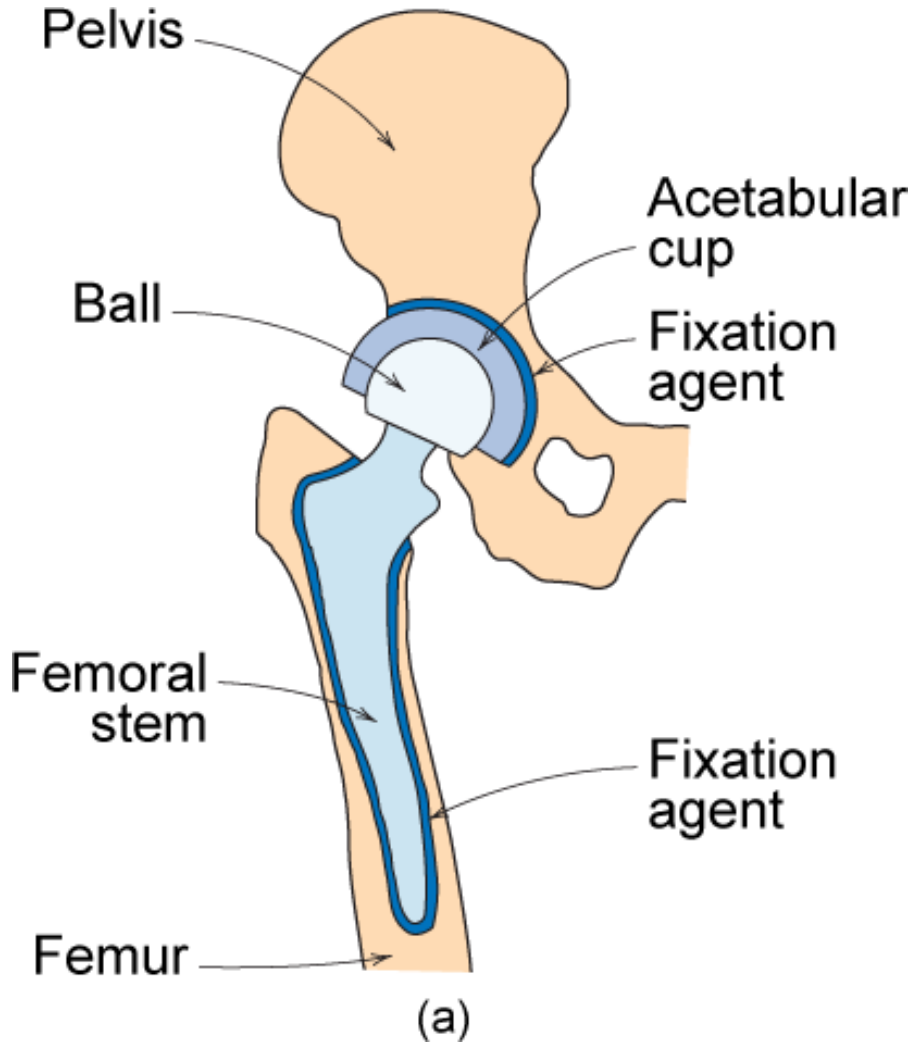
- Teknik gereklilikler
 - Mekanik dayanıklılık (fazla devir)
 - İyi kayganlık
 - biyouyum



Alıntı: Fig. 22.24, Callister 7e.



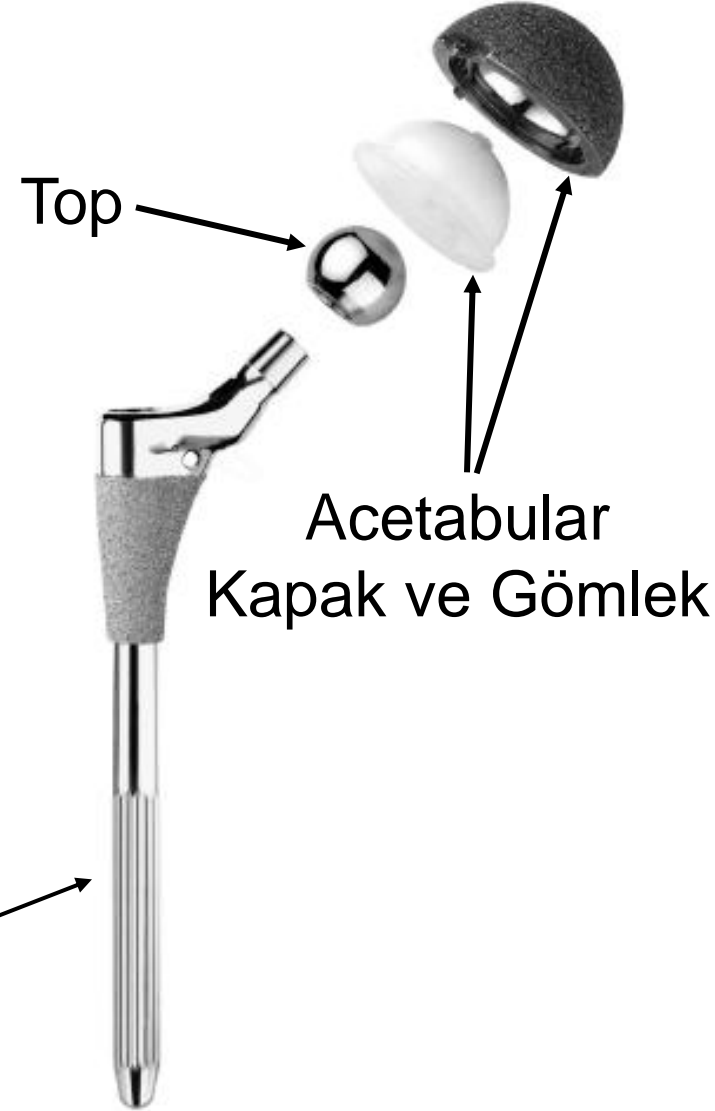
Örnek- Kalça implantasyonu



Kalça implantasyonu

- Halledilecek anahtar problemler
 - Acetabular kapağın sabitlenmesi için gereken malzeme
 - Cup'ı kayganlaştırıcı malzeme
 - Femur kökü – sabitleyici malzeme (“yapışkan”)
 - Cup'taki herhangi bir çöküntü engellenmeli

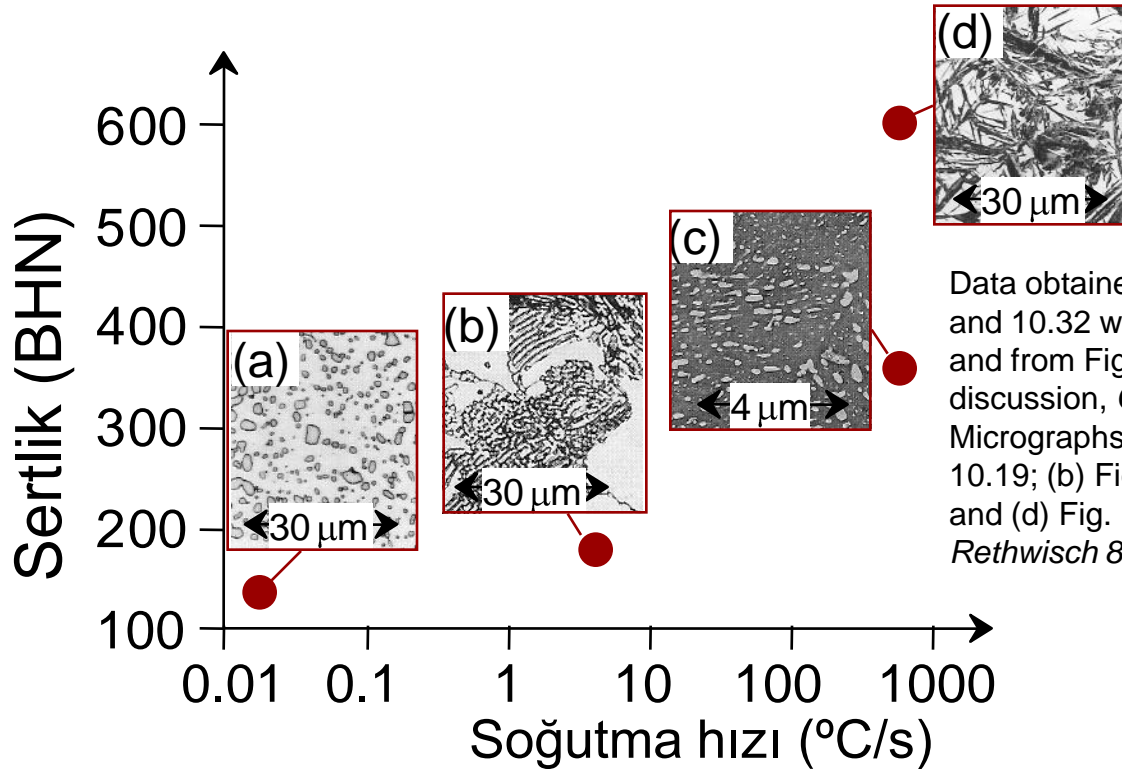
Femur
Kökü



Alıntı: Bölüm 22 açılış fotoğrafı, *Callister 7e*.

Yapı, İşlem, & Özellikler

- Özellikler yapıya bağlıdır
ör: çeliğin yapısı ve sertlik ilişkisi



- İşlem yapıyı değiştirebilir
ör: çeliğin yapısı ve soğutma hızı ilişkisi

Malzeme Türü

- **Metaller:** metal bağlar
 - Güçlü, sünek (dövülgen)
 - Yüksek termal ve elektrik iletkenliği
 - opak, yansıtıcı.
- **Polymerler/plastikler:** Kovalent bağlar → e⁻ paylaşımı
 - Yumuşak, sünek, düşük dayanıklılık, düşük yoğunluk
 - termal ve elektrik yalıtkanlık
 - Optik olarak yarı saydam yada saydam.
- **Seramikler:** iyonik bağlar – metal ve ametal elementlerin bileşiği (oksitler, karbitler, nitritler, sülfidler)
 - kırılğan, camsı
 - termal ve elektrik yalıtkanlık



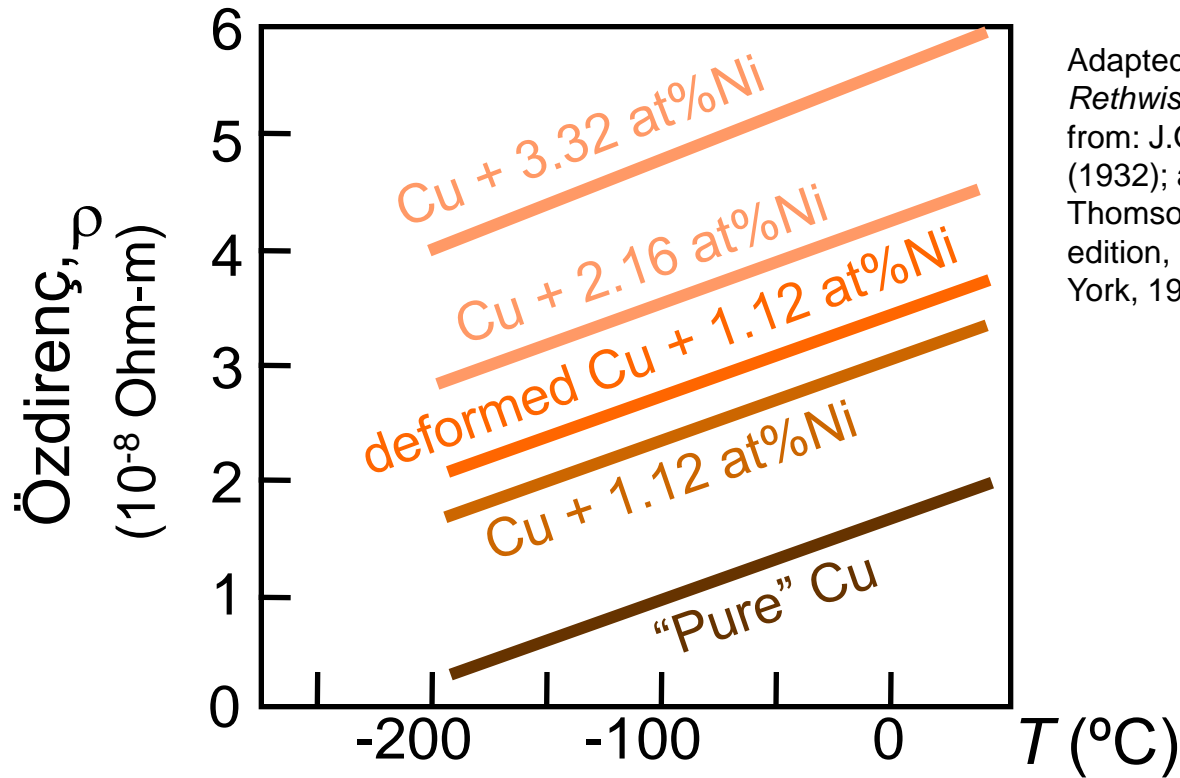
Malzeme seçim prosesi

1. **Uygulama** seçilir \longrightarrow **Özellikler** belirlenir
Özellikler: mekanik, elektriksel, termal, manyeti, optik, yıkıcı (bozucu).
2. **Özellikler** \longrightarrow Aday **malzemenin(lerin)** belirlenmesi
Malzeme: yapı, kompozisyon.
3. **Malzeme** \longrightarrow İşlem tekniğinin belirlenmesi
İşlem: *Yapıda ve tüm şekilde* değişiklik yaratır
ex: döküm, sinterleme, buharlı biriktirme, katılama oluşumu, montaj, tavlama.



ELEKTRİKSEL

- Bakırı elektriksel özdirenci:



Adapted from Fig. 18.8, *Callister & Rethwisch 8e*. (Fig. 18.8 adapted from: J.O. Linde, *Ann Physik* **5**, 219 (1932); and C.A. Wert and R.M. Thomson, *Physics of Solids*, 2nd edition, McGraw-Hill Company, New York, 1970.)

- Cu'ya "katki" atomlarının eklenmesi **özdirencini arttırır.**
- Cu'nun **deformasyonu özdirencini arttırır.**

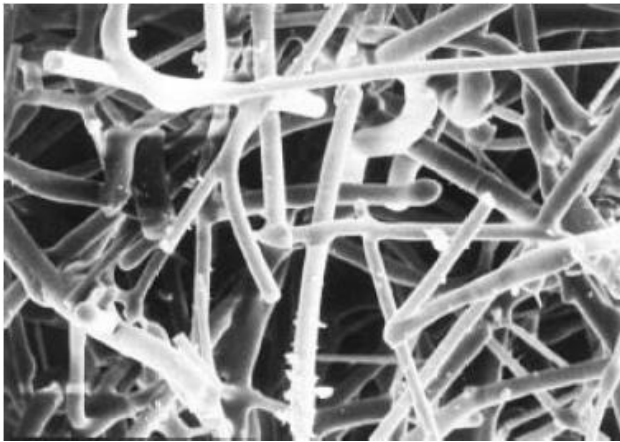


TERMAL

- Uzay mekiğinin yüzeyi:
 - Silika fiber yalıtım düşük Isı iletkenliği sağlar.



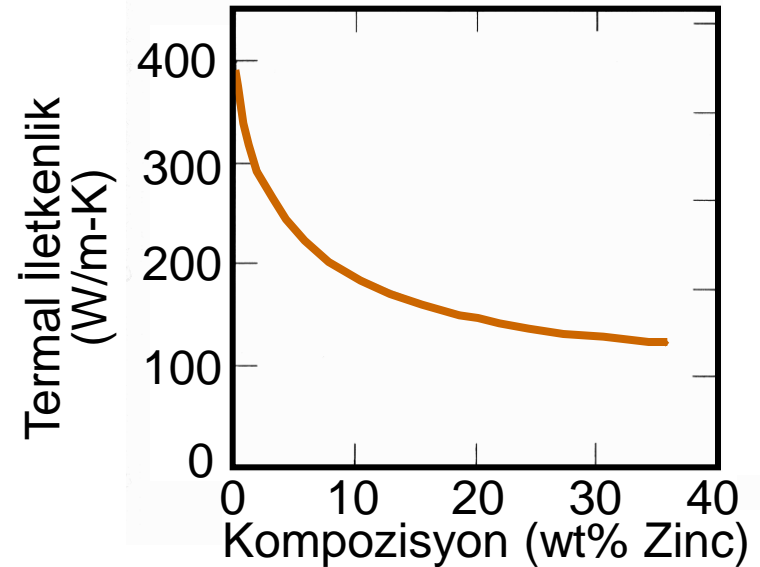
Adapted from chapter-opening photograph, Chapter 17, *Callister & Rethwisch 3e*. (Courtesy of Lockheed Missiles and Space Company, Inc.)



← 100 μm →

Adapted from Fig. 19.4W, *Callister 6e*. (Courtesy of Lockheed Aerospace Ceramics Systems, Sunnyvale, CA) (Note: "W" denotes fig. is on CD-ROM.)

- Bakırın Termal İletkenliği:
 - çinko eklenmesiyle azalır!



Adapted from Fig. 19.4, *Callister & Rethwisch 8e*. (Fig. 19.4 is adapted from *Metals Handbook: Properties and Selection: Nonferrous alloys and Pure Metals*, Vol. 2, 9th ed., H. Baker, (Managing Editor), American Society for Metals, 1979, p. 315.)



MANYETİK

- Manyetik Bellek:
 - Kayıt ortamı (Recording medium) kayıt kafasıyla (recording head) manyetikleştirilir.

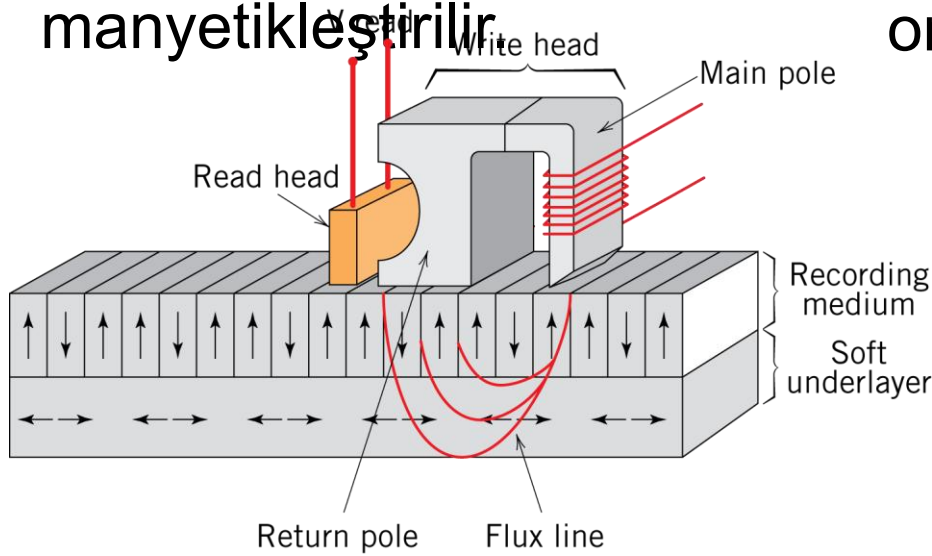
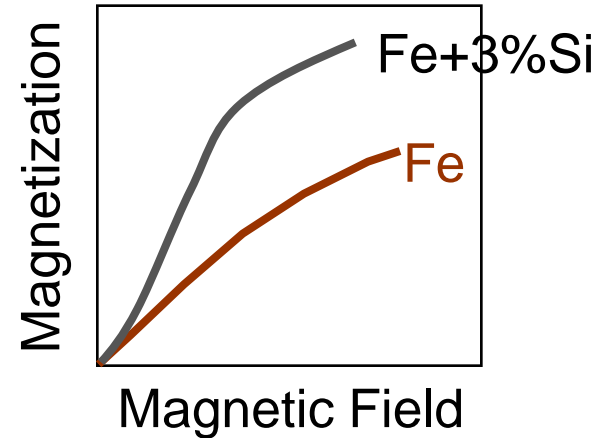


Fig. 20.23, Callister & Rethwisch 8e.

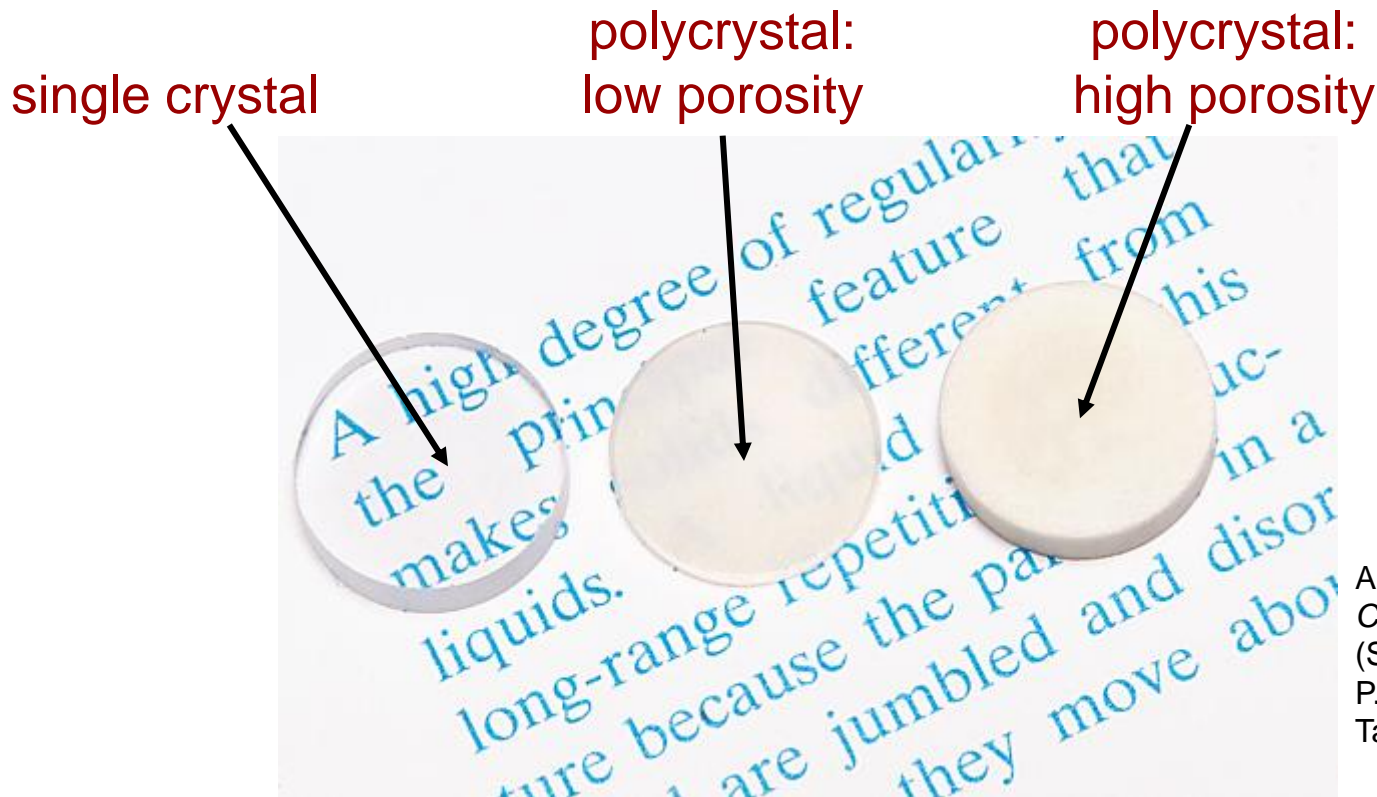
- Manyetik Geçirgenlik & Kompozisyon:
 - % 3 lük Si atomu katkısı Fe' i daha iyi kayıt ortamı yapar



Adapted from C.R. Barrett, W.D. Nix, and A.S. Tetelman, *The Principles of Engineering Materials*, Fig. 1-7(a), p. 9, 1973. Electronically reproduced by permission of Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

OPTIK

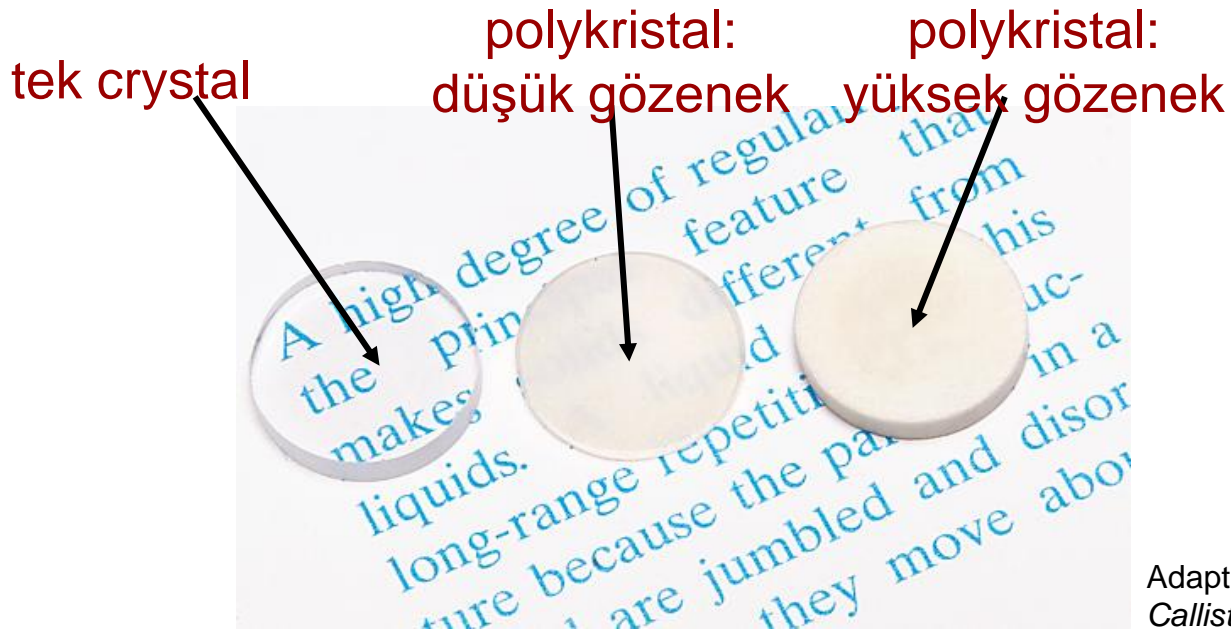
- **Transmittance:**
 - Aluminum oxide may be transparent, translucent, or opaque depending on the material structure.



Adapted from Fig. 1.2,
Callister & Rethwisch 8e.
(Specimen preparation,
P.A. Lessing; photo by S.
Tanner.)

OPTİK

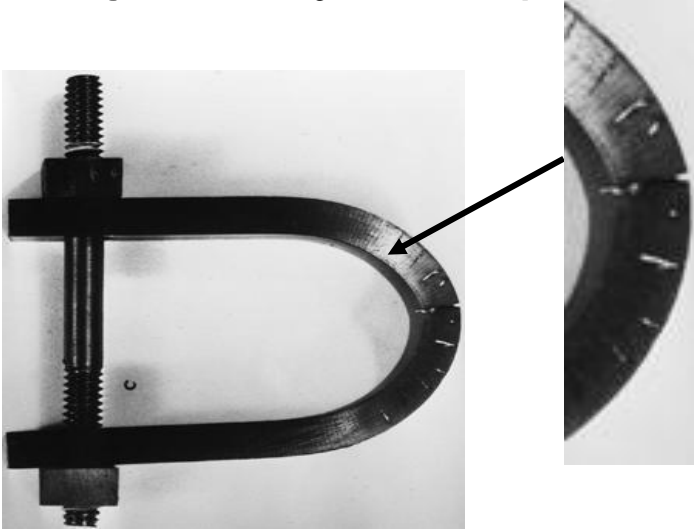
- Aktarganlık (transmittance):
 - Malzemenin yapısına bağlı olarak alüminyum oksit saydam, yarısaydam veya opak olabilir.



Adapted from Fig. 1.2,
Callister & Rethwisch 8e.
(Specimen preparation,
P.A. Lessing; photo by S.
Tanner.)

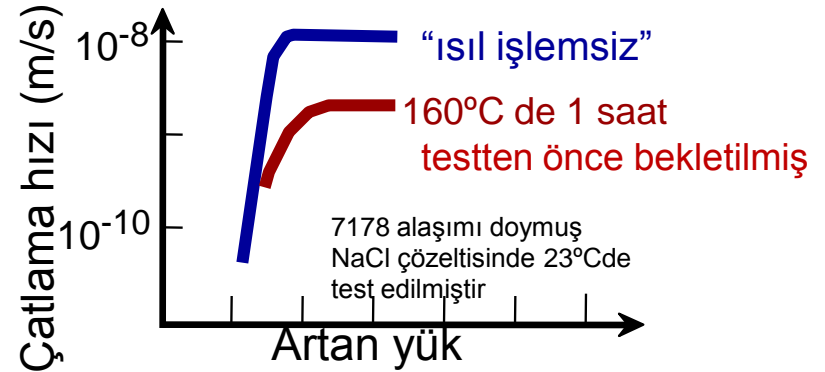
BOZULMA (KİMYASAL)

- Gerilim & Tuzlu su...
-- Çatlamaya sebep olur!



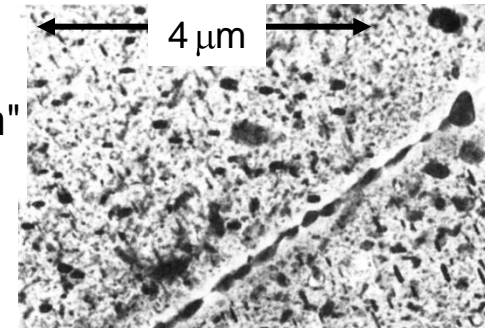
Adapted from chapter-opening photograph,
Chapter 16, *Callister & Rethwisch 3e.*
(from *Marine Corrosion, Causes, and
Prevention*, John Wiley and Sons, Inc., 1975.)

- Isıl işlem: çatlağın ilerleme hızını azaltır!



Adapted from Fig. 11.20(b), R.W. Hertzberg, "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials" (4th ed.), p. 505, John Wiley and Sons, 1996. (Original source: Markus O. Speidel, Brown Boveri Co.)

- malzeme:
7150-T651 Al "alaşım"
(Zn,Cu,Mg,Zr)



Adapted from Fig. 11.26,
Callister & Rethwisch 8e. (Provided courtesy of G.H.
Narayanan and A.G. Miller, Boeing Commercial Airplane
Company.)



ÖZET

Dersin hedefi:

- Doğru malzemenin seçimi.
- Özellik, yapı ve işlem arasındaki ilişkinin anlaşılması.
- Malzeme seçiminin farkındalığıyla yeni ürün tasarımlarının gerçekleştirilmesi.

