



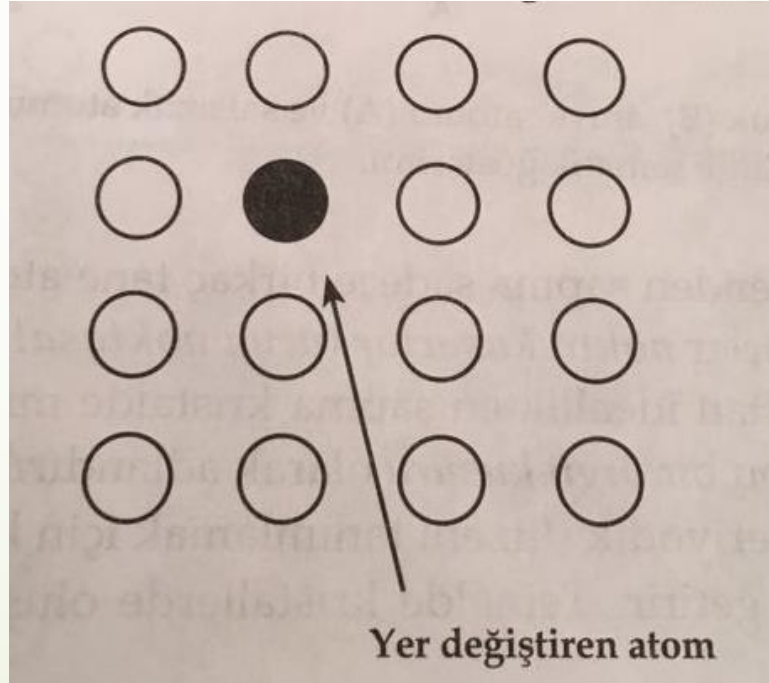
KRİSTAL YAPI KUSURLARI

KUSUR

- **Tanım: atomların düzenli sıralanışındaki sapma**
- **Gerçek kristallerde daima kusur olarak bilinen fazla/eksik atom/safsızlık atomları gibi simetriyi bozan düzensizliklere sahiptirler. Doğadaki kristaller mükemmel değildirler.**

Asıl örgü atomu ile yer değiştiren yabancı (safsızlık) atomu

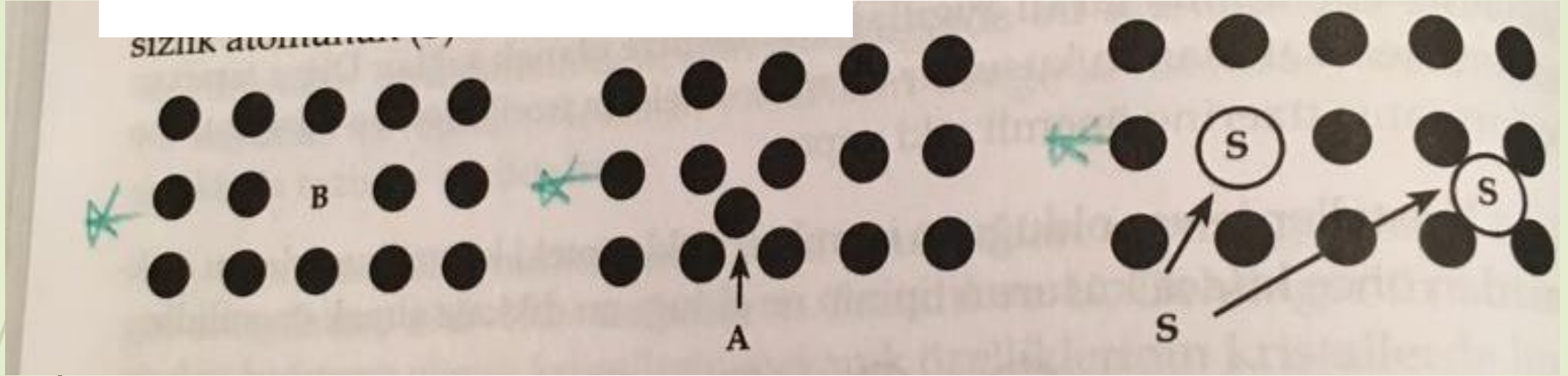
- Yer değiştiren atomlar, örgüde olması gereken gerçek atomun yerini alan yabancı/safsızlık atomlarıdır.



Atomik boyutta bir kusur,

- kristal yapıda örgü noktasında atomun olması gereken yerde olmaması durumu: BOŞLUK
- Atomik sıralamada bir bölgede atomik düzeni bozan fazladan bir atom: ARAYER ATOMU
- Yapıda kristalin kendi atomu yerine başka bir yabancı atom: SAFSIZLIK /KİRLİLİK ATOMU

İki boyutlu kristalde kusurların şematik gösterimi



Boşluk (B)

Arayer atomu (A)

Safsızlık atomu (S)



Temelde kristallerde oluşabilecek üç tip örgü kusuru vardır.

1. Noktasal kusurlar

2. Çizgisel kusurlar

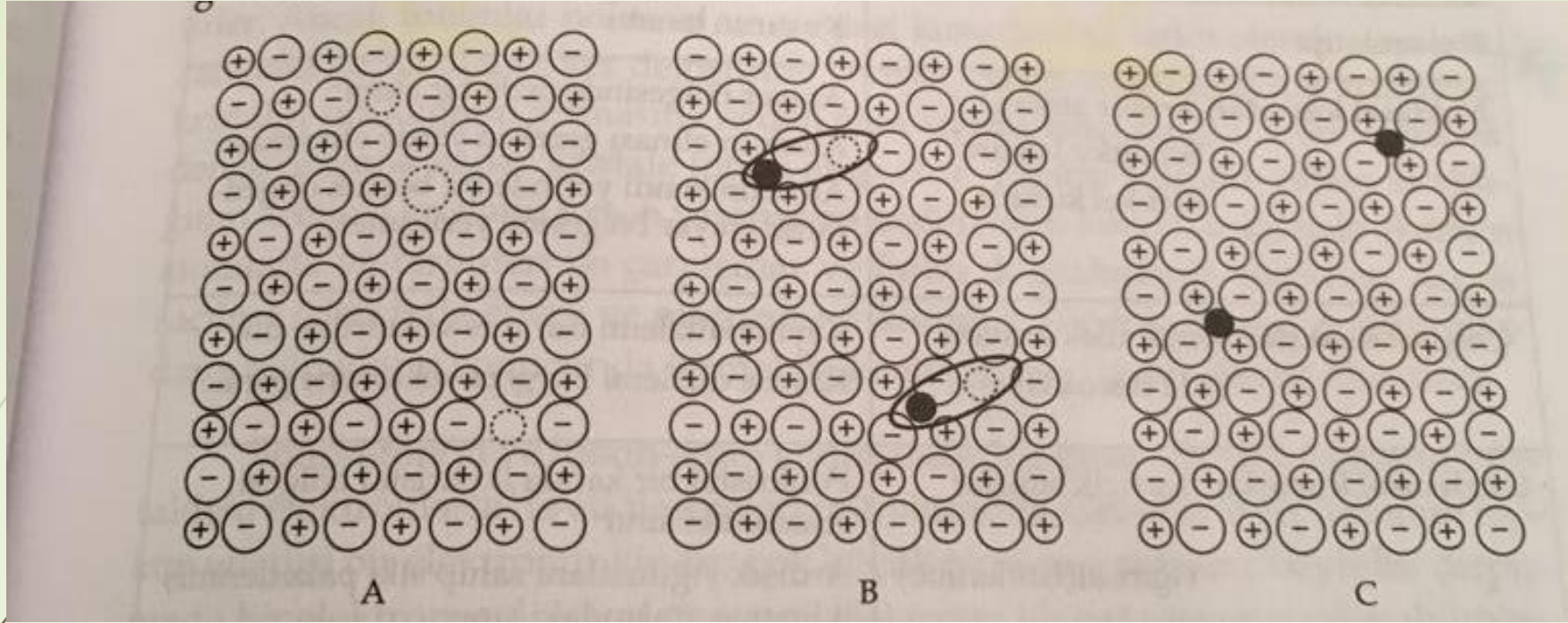
3. Düzlemsel kusurlar



1. Noktasal kusurlar

❖ Periyodik düzenden sapma sadece birkaç atomun boyutunda ise, bu tür kusurlar Nokta Kusurlar olarak bilinirler. Kristalde oluşan bu noktasal kusur, o bölge civarında bir gerilme veya zor oluştururlar. Fakat, kristalin kusura uzak bölgelerindeki mükemmel yapıyı etkilemezler.

- a. Schottky kusuru:
- b. Frenkel kusuru
- c. Arayer kusuru



A: Schottky kusuru: Boşluk

B: Frenkel kusuru: Arayer iyonu + boşluk

C: Arayer atomları

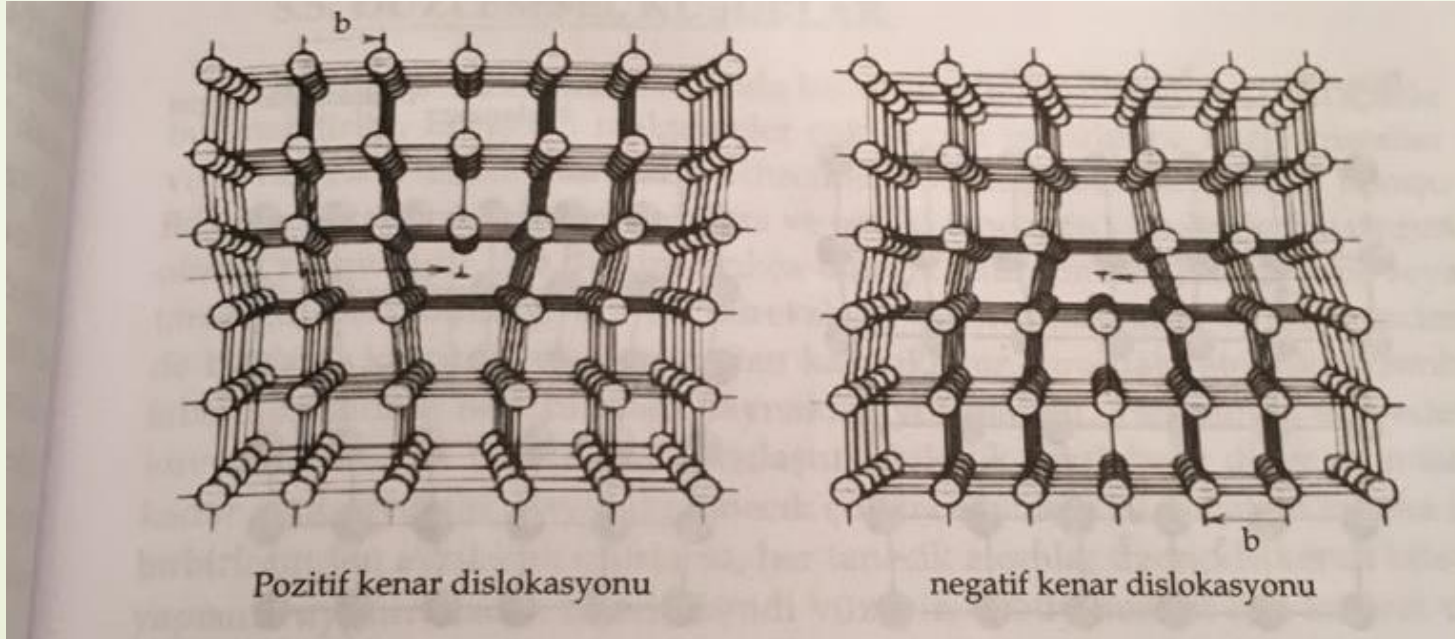
Çizgisel kusurlar

❖ Bir kristalde çizgi şeklinde ilerleyen kusurlardır.

1. Kenar dislokasyonu
2. Vida dislokasyonu

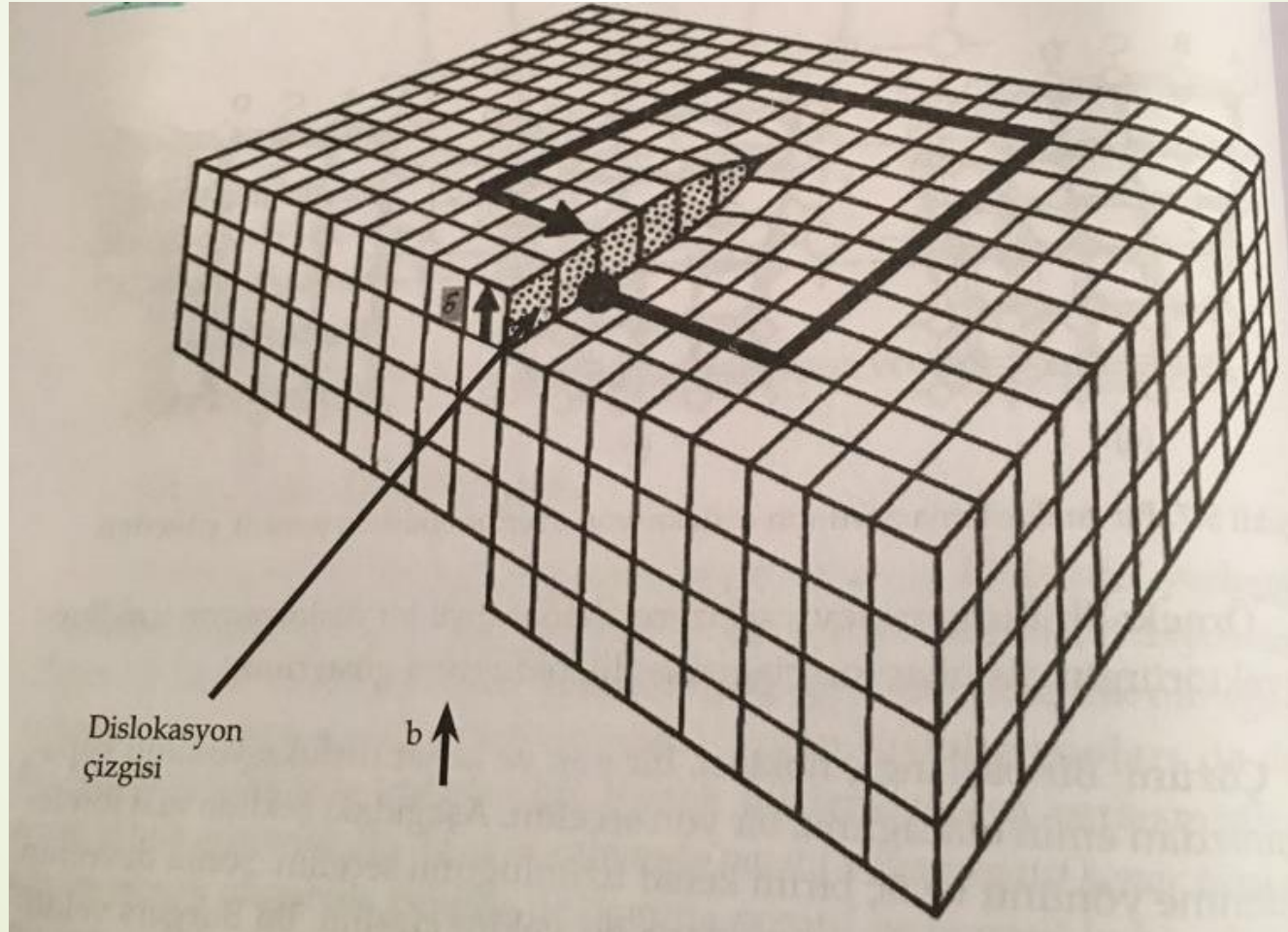
Çizgisel kusurlar

Kenar dislokasyonu



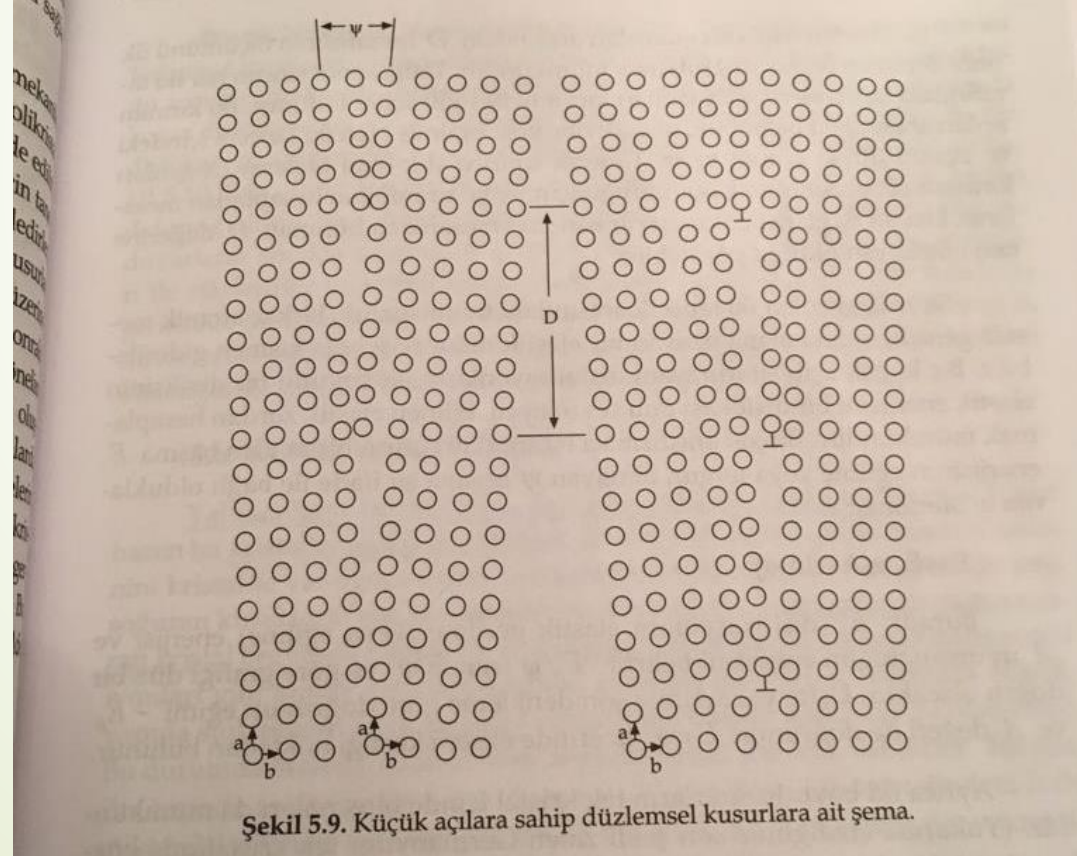
Çizgisel kusurlar

Vida dislokasyonu



Düzlemsel kusurlar

- ❖ İki boyutlu, yani bir alan genişliğince oluşan kristal kusurlarını ifade eder.



Kristallerde mümkün kusurlar

Tablo 5.1. Kristallerde mümkün kusurlar

Kusurun tipi	Kusurun tanımı
Noktasal kusurlar: Arayer atomu Schottky kusuru Frenkel kusuru	Arayer bölgesinde fazla bir atom Atomun olması gereken yerde olmaması Atomun kendi yerinde bir boşluk oluşturarak arayer bölgesine yerleşmesi
Çizgisel kusurlar: Kenar dislokasyon Vida dislokasyonu	Kayma düzlemi Burgers vektörüne dik Kayma düzlemi Burgers vektörüne paralel
Düzlemsel kusurlar: Tanecik sınırlar Yığınsal (istiflenme) kusurlar	Polikristal bir katıda iki kristal bölgesi arasındaki sınır Ardışık yığılmalara sahip sıkı paketlenmiş iki parça arasındaki sınır.

Kaynaklar

- Katıhal Fiziğine Giriş- Charles Kittel
- Katıhal Fiziği- Mustafa Dikici
- Katıhal Fiziği- J.R. Hook&H.E. Hall
- Katıhal Fiziği-Şakir Aydoğan
- X-ışınları Kristalografisi- Mehmet Kabak
- Katıhal Fiziğine Giriş- Tahsin Nuri Durlu
- <https://www.fizikbilimi.gen.tr/madde-ve-ozellikleri/>
- <http://fizikodevleri.blogcu.com/madde-nedir/5068422>
- <http://kisi.deu.edu.tr/aytac.gokce/>
- <https://tex.stackexchange.com/questions/151935/drawing-brillouin-zones-in-tikz>