



FIZ 427

KRISTAL FIZIĞI

1. Madde nedir?

- Kaça ayrılır?
- Fiziksel Özellikler
- Kimyasal Özellikler
- Ortak ve Ayırtedici özellikler

2. Katı nedir?

- Katı maddenin özellikleri
- Katı cisimler kaçaya ayrılır?

3. Mükemmel kristal (kristal kusuru)

4. Bazı temel kavramlar

- Örgü
- Baz
- Baz vektörleri
-

MADDE

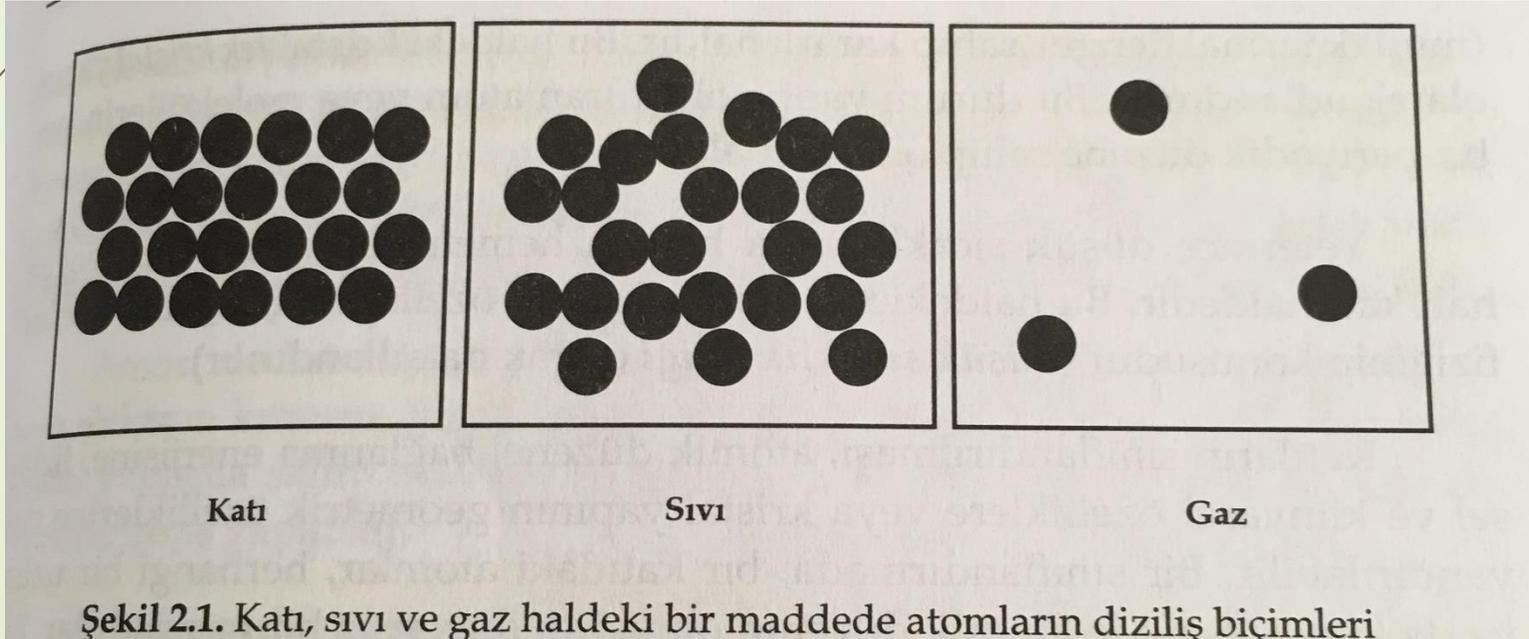
- Uzayda yer kaplayan, kütlesi, hacmi olan ve eylemsizliğe uyan varlıklara **MADDE** denir.
- Maddenin rengi, kokusu, tadı, çözünürlüğü, sertliği, hacmi, ısı ve elektrik iletkenliği, katı, sıvı, gaz hâlleri, erime noktası, kaynama noktası **FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ**dir.
- Maddenin reaksiyon verebilme veya başka maddeler ile birleşerek yeni madde oluşturabilme kapasitesi **KİMYASAL ÖZELLİKLERİ**dir. Bir maddenin başka madde ile etkileşmesi veya etkileşmemesi, onun kimyasal yapısı ile ilgili özelliklerdendir. Yanıcı olup olmaması, asidik ya da bazik olması, suyla reaksiyona girip girmemesi kimyasal özelliklere örnek verilebilir.
- Bazı maddeler kendiliğinden ışın yayar. Bu özelliği yapısında bulunduran elementlere **RADYO AKTİF ELEMENTLER** denir. Uranyum, radyum, toryum gibi elementler radyoaktiftir.

MADDE

KATI

SIVI

GAZ



KATI

- Bir katı: Düzgün şekilli + sürekli
- **Katı maddeler öteleme hareketi yapmazlar fakat buldukları yerde titreşim hareketi yaparlar.**
- Örnek: Cam, tahta

Katı maddelerin özelliklerini kısaca özetlersek;

- Katı maddeler sert yapılıdır, belirli şekilleri ve hacimleri vardır.
- Katı maddeleri meydana getiren tanecikler arası mesafe çok azdır. Bunun bir sonucu olarak da moleküller arası çekim kuvveti fazladır.
- Katı maddeler kuvvet ve basınç altında sıkıştırılamazlar.

Katı Cisimler

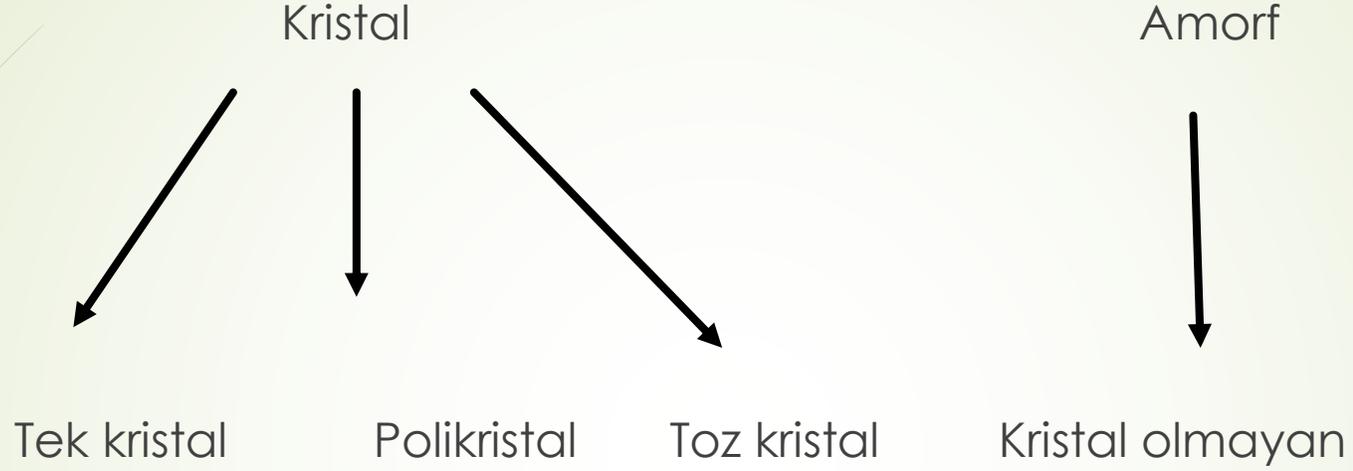
Kristal

Amorf

Kristal: Atom veya atom gruplarının oluşturduğu temel birimler katının içinde rastgele dağılmış değildirler ve birbirlerine göre oldukça düzenli konumlarda bulunurlar. Atom veya atom gruplarının böyle bir düzen içinde bulunduğu katı cisme KRİSTAL denir. Bir başka deyişle; atom, molekül veya atom ve molekül gruplarının üç boyutta periyodik olarak düzenlenerek birikmiş hallerine KRİSTAL denir.

Amorf: Eğer katı madde içinde periyodik bir düzenlenme yoksa ona AMORF denir. Amorf cisimlerde, atomlar rastgele yerleşmişlerdir.

KATI CİSİMLER



Tek kristal (monokristal): Periyodikliği x, y ve z doğrultusunda $-\infty$ dan $+\infty$ a kadar üç boyutta tekrar etmesi ile oluşan yapıdır. (0,1-0,3 mm)

Polikristal: Birçok tek kristalin düzensiz olarak oluşturduğu yapı

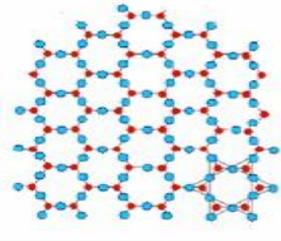
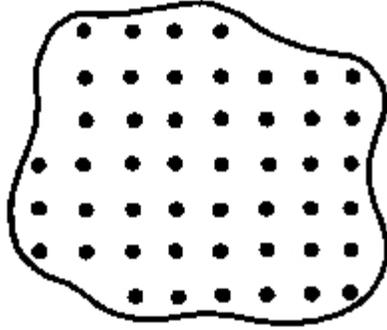
Toz kristal: 10^{-3} mm

Kristal Yapı

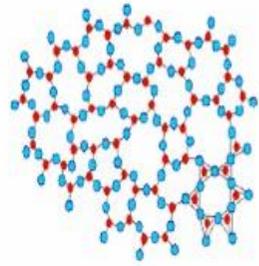
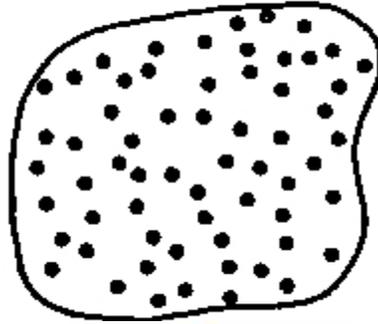
Kristal nedir?

Bir kristal periyodik olarak dizilmiş atomlardan oluşur.

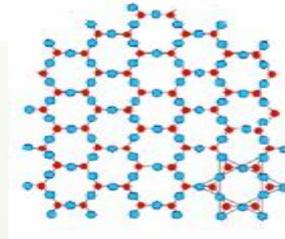
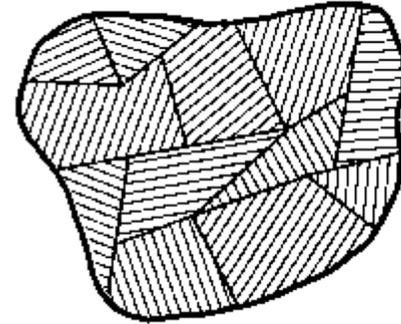
Atomik dizilime göre sınıflandırma



kristal

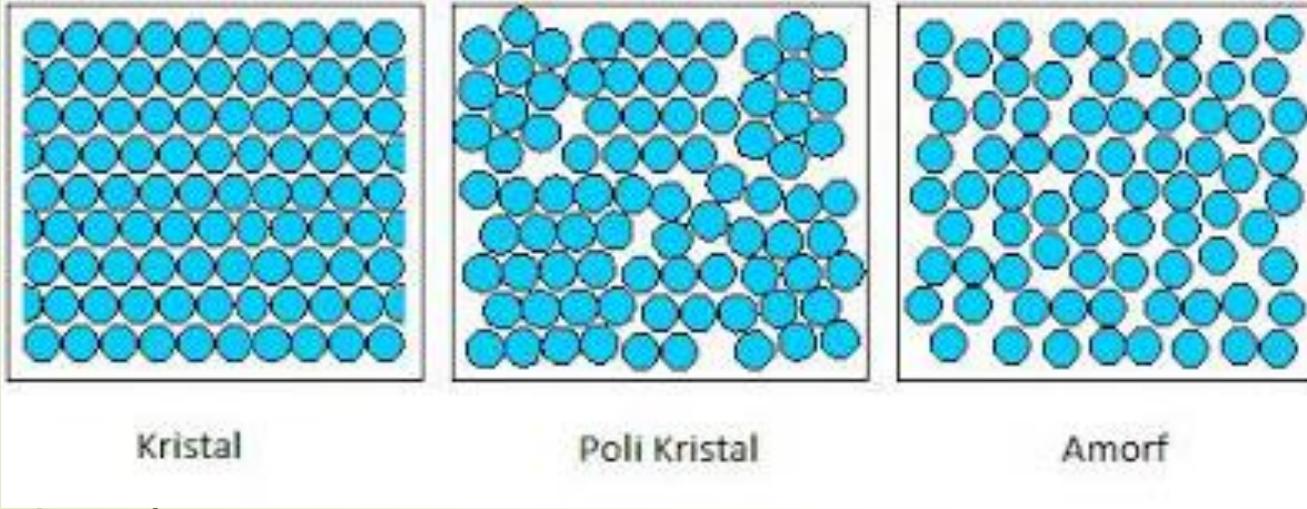


amorf

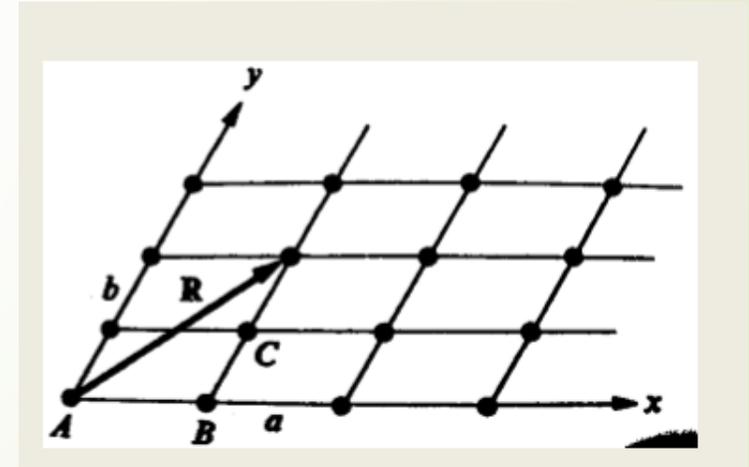


polikristal

KRİSTAL



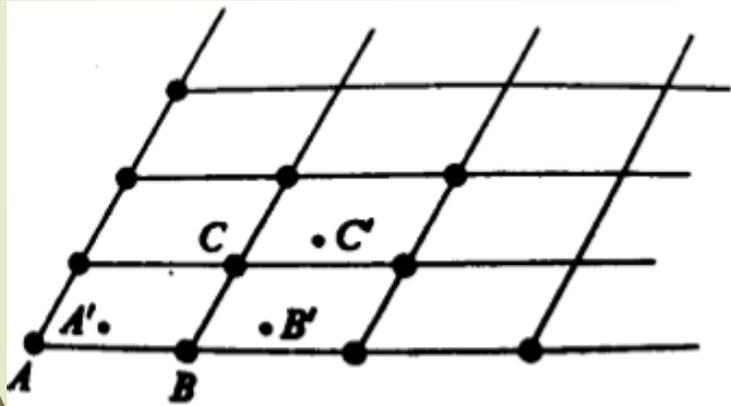
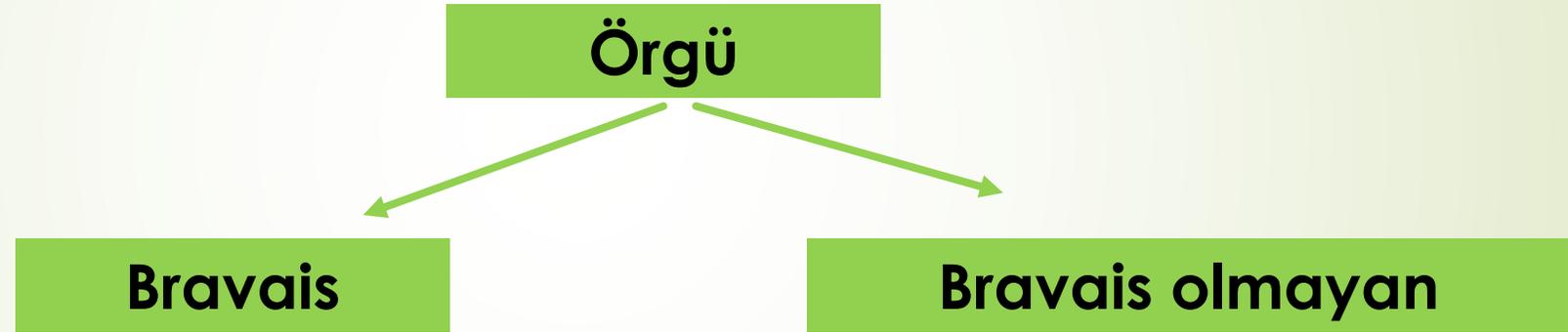
Kristal öteleme simetrisinde invariyant kalır



BAZI TEMEL KAVRAMLAR

Kristal Örgü

Örgü; Uzayda her noktası aynı çevreye sahip noktalar dizisi olarak tanımlanabilir



- ❖ A; B, C → eşdeğer
- ❖ A', B', C' → eşdeğer
- ❖ B, B' → eşdeğer değil

BAZI TEMEL KAVRAMLAR

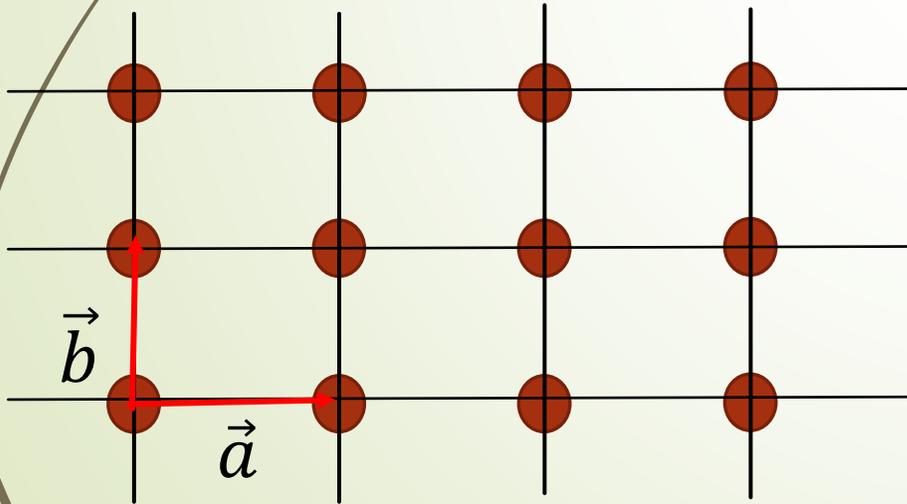
- **BAZ:** basit olmayan kristal örgülerde; kristal örgü noktalarına, basit kristallerdekinin aksine, bir atom yerine birden çok atom (yani atom grubu) yerleşir. Örgü noktasına yerleşen bu atom grubuna TEMEL BİRİM veya BAZ denir.

BAZ VEKTÖRLERİ

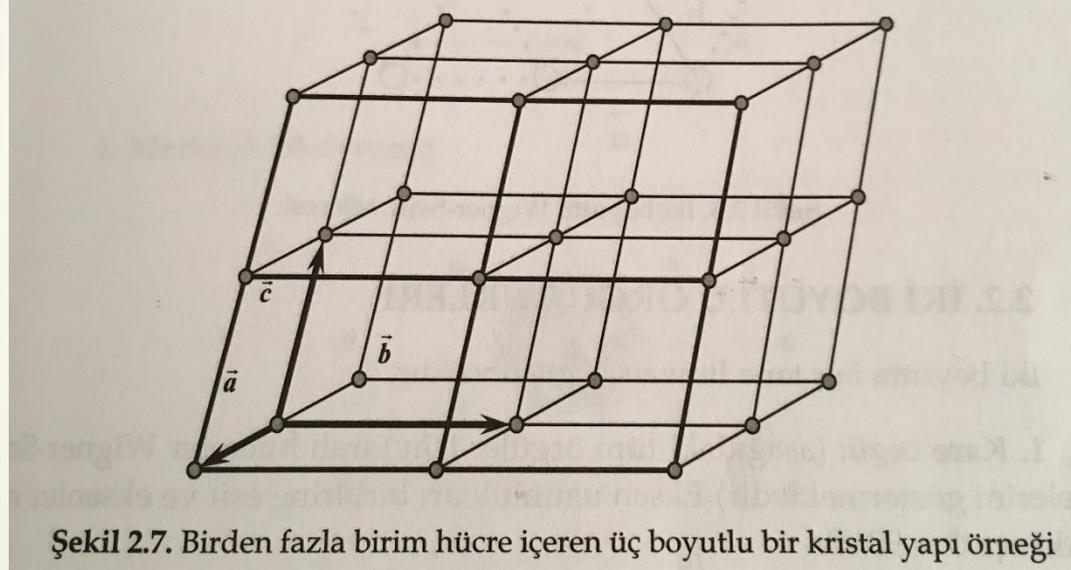
- $\vec{r} = n \vec{a}$ bir boyutta örgü noktasının konum vektörü; n tamsayı, \vec{a} baz vektörü



- $\vec{r} = n \vec{a} + m \vec{b}$ iki boyutta örgü noktasının konum vektörü; n ve m tamsayı; \vec{a} ve \vec{b} baz vektörleri



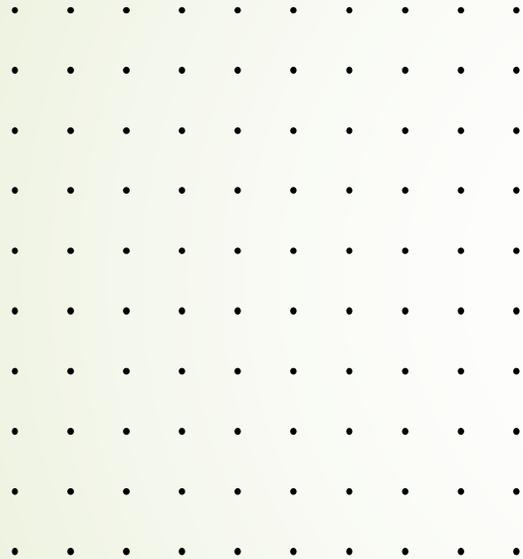
- $\vec{r} = n \vec{a} + m \vec{b} + l \vec{c}$ üç boyutta örgü vektörü



Şekil 2.7. Birden fazla birim hücre içeren üç boyutlu bir kristal yapı örneği

Kristal Yapı

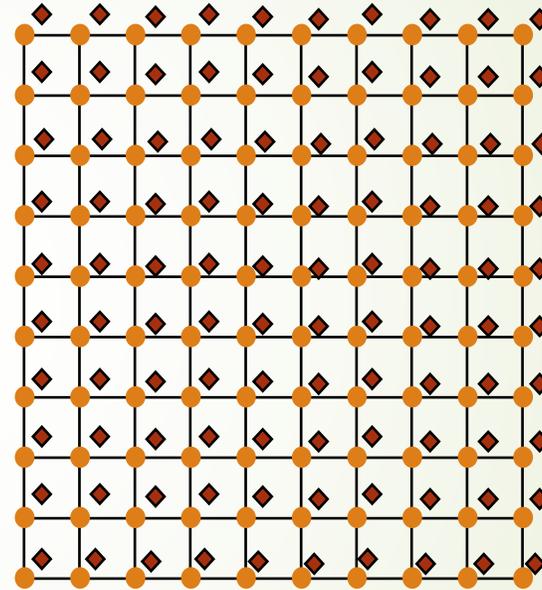
Kristal Yapı



Örgü



Baz

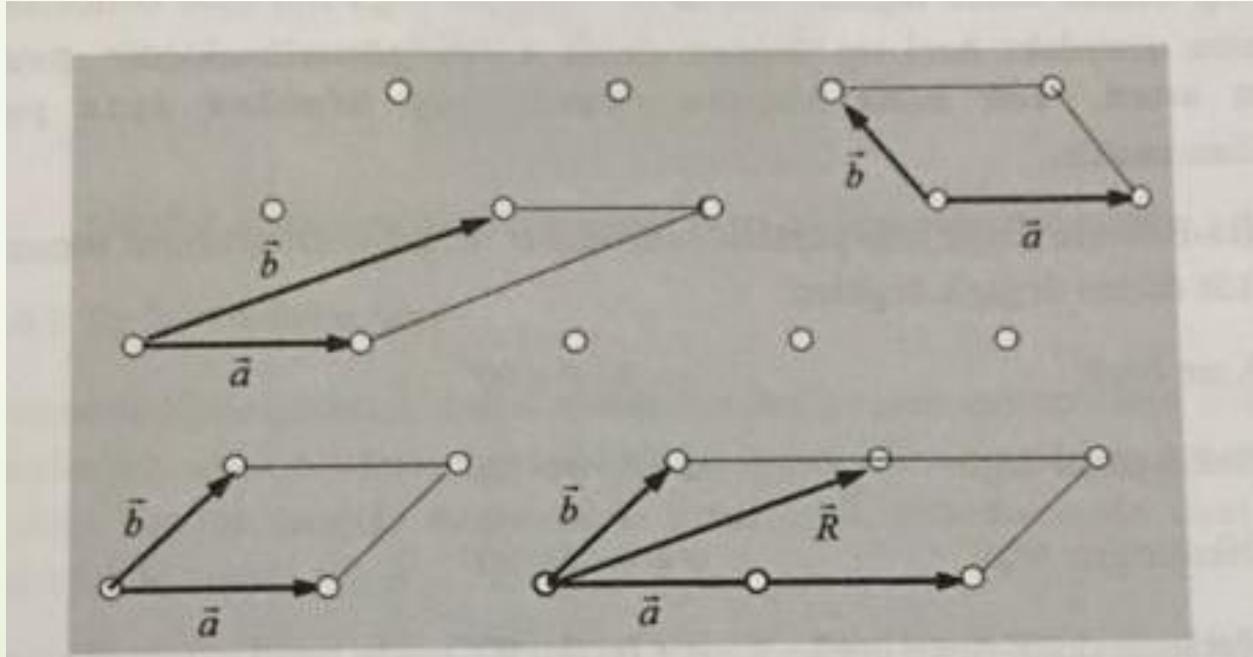


Kristal Yapı

Örgü + Baz = Kristal yapı

Kristal = Örgü + Baz

- İki boyutta eğik örgü ve bu eğik örgüde seçilen değişik birim hücreler



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>