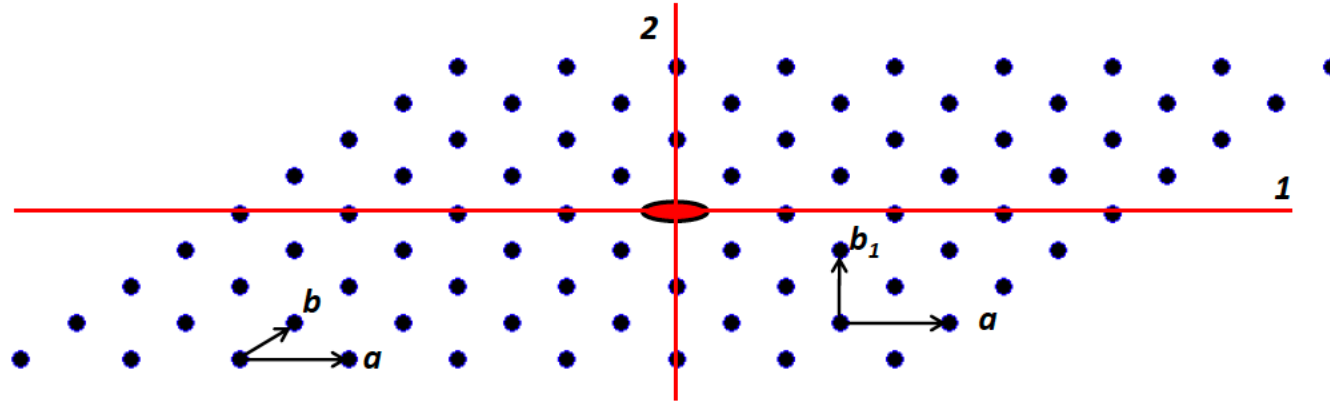


FZM 419

9

MERKEZLENMİŞ DİKDÖRTGEN ÖRGÜ

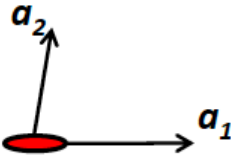
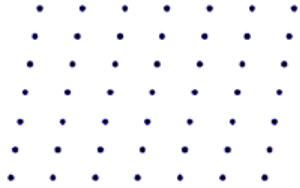
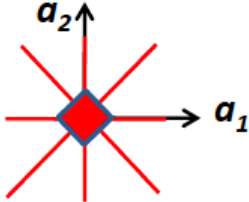

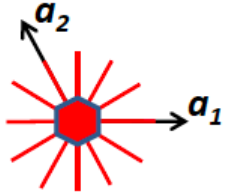
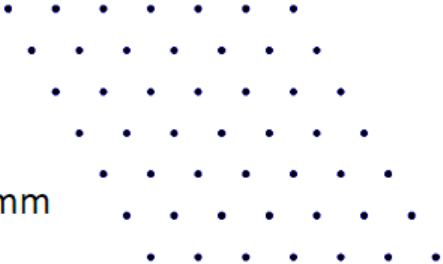
- Bu kafesin temeli a ve b olarak seçilebilir. Bununla birlikte, temel vektörleri a ve b_1 olarak değiştirmek, böylece simetri elemanlarına göre yönlendirilmeleri daha uygundur.
- a , bir numaralı ayna düzlemi boyunca, b_1 , 2 numaralı ayna düzlemi boyunca uzundur.



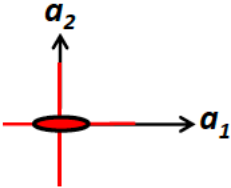
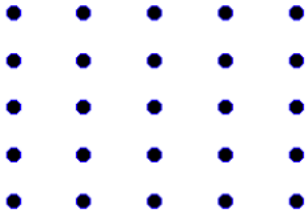
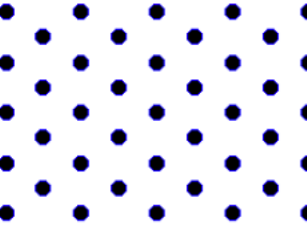
a ve b_1 vektörlerine dayalı birim hücrede, $[1/2, 1/2]$ konumunda ORTASINDA ÖRGÜ NOKTASI içerir.

- 2B kafesin 4 farklı simetrisi vardır (eğik, kare, altıgen ve dikdörtgen). Kafesin simetrisi, KRİSTAL SİSTEM olarak adlandırılır. Yani 4 adet 2D KRİSTAL SİSTEM vardır.
- Her KRİSTAL SİSTEM, iki kafes temel vektörünün geleneksel seçimine sahiptir, a ve b, burada bu vektörlerin oryantasyonu simetri elemanlarının oryantasyonu ile belirlenir.
- Dikdörtgen KRİSTAL SİSTEM (2 kat eksen ve 2 ayna düzlemi) iki farklı kafes tipi tarafından kabul edilmektedir. Birim hücrenin temeli ya ilkel (birim hücre başına bir kafes noktası [0]) ya da merkezidir (birim hücre başına iki kafes noktası: [0 0] ve [1/2 1/2]) birim hücre.

2D ÖRGÜLERİ İÇİN TABLO

Crystal system	Basis vectors / Symmetry elements	Lattice constants	Lattice type
1. Oblique		$a \neq b, \alpha \neq 90 \text{ deg}$	p2 
2. Square		$a = b, \alpha = 90 \text{ deg}$	p4mm 
3. Hexagonal		$a = b, \alpha = 120 \text{ deg}$	p6mm 

2D ÖRGÜLERİ İÇİN TABLO (devamı)

Crystal system	Basis vectors / Symmetry elements	Lattice constants	Lattice type
4. Rectangular		$a \neq b, \alpha = 90 \text{ deg}$	pmm2 
			cmm2 

3D Örgü sınıflandırılması

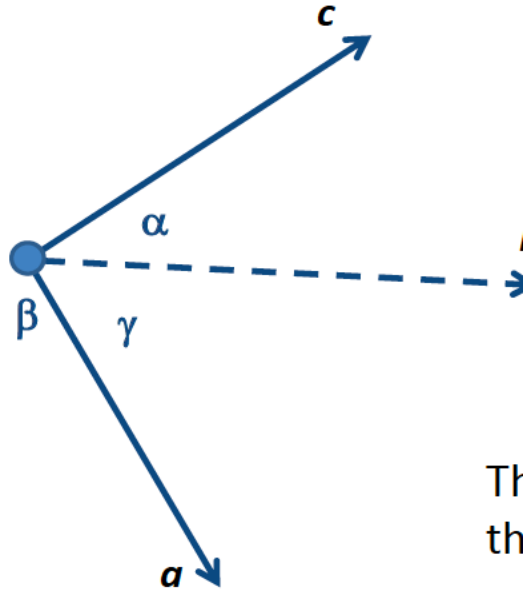
- 3 boyutlu örgü durumunda 7 farklı simetri (kristal sistemler) ve 14 farklı kafes tipi vardır (2B durum için 4 simetri ve 5 kafes ile karşılaştır). Kafes türleri August Bravais tarafından analiz edildi

Auguste Bravais (1811-1863)



Bu nedenle, farklı örgü türleri Bravais örgüleri olarak adlandırılır.

3D Örgü simetrisi 1: Triclinic

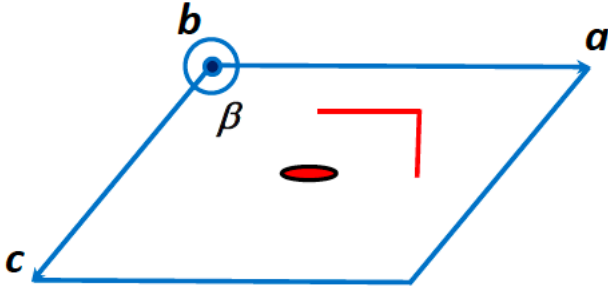


- Triklinik kafesi, ters dönme merkezine sahiptir.
- Herhangi bir üç boyutlu kafesin, sanki A bir kafes noktasıymış gibi ters çevirme merkezine sahip olduğuna dikkat edin, bu durumda $-A$ aynı zamanda bir kafes noktasıdır.
- Temel vektörlerin, a b ve c seçiminde belirli bir kısıtlama yoktur

$$a \neq b \neq c$$

$$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90 \text{ deg}$$

3D Örgü simetrisi 2: Monoclinic



Monoklinik örgü

a) 2 katlı eksen

b) Ayna düzlemi vardır

Örgü temel vektörlerinin geleneksel seçimi

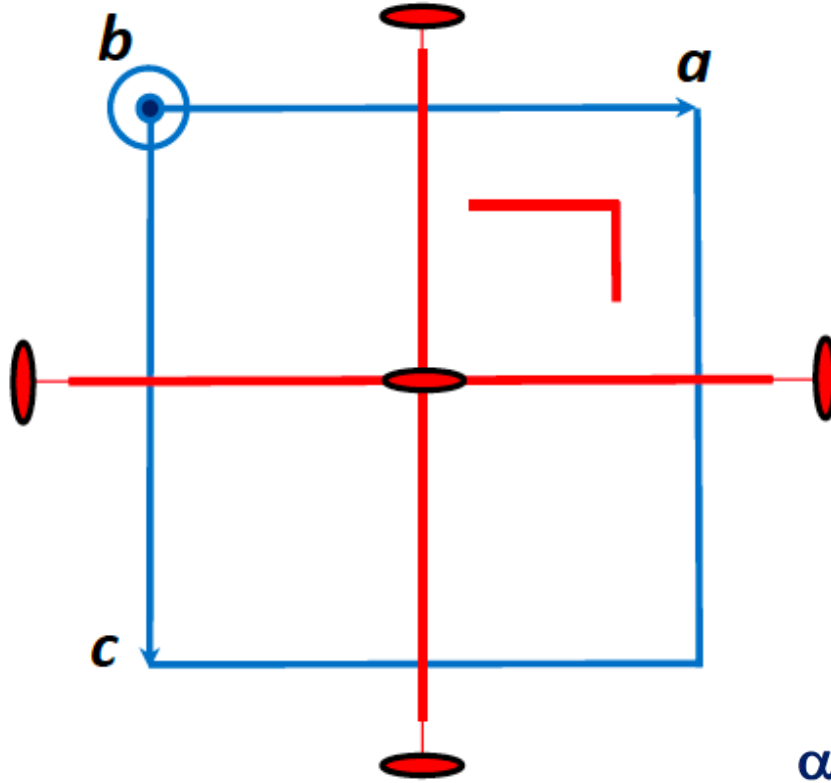
1) b, 2 kat eksenine paralel / ayna düzlemine diktir

2) a ve c bir ayna düzlemi içindedir

$$a \neq b \neq c$$

$$\alpha = \gamma = 90 \text{ deg} \quad \beta \neq 90 \text{ deg}$$

3D Örgü simetrisi 3: Ortorombik



- Ortorombik örgünün
- a) 2 kat eksen (birbirine dik 3)
- b) Ayna düzlemi (birbirine dik 3)

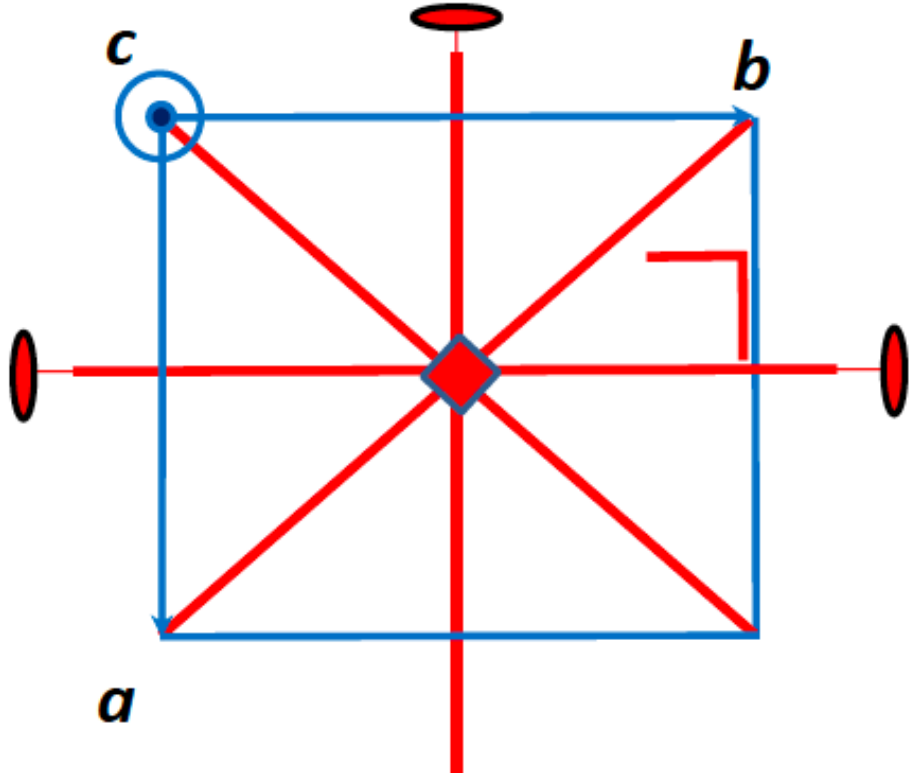
vardır

- Geleneksel kafes temel vektör seçimi, a , b ve c , iki kat ekseninin yönleri boyuncadır.

$$a \neq b \neq c$$

$$\alpha = \beta = \gamma = 90 \text{ deg}$$

3D Örgü simetrisi 4: Tetragonal



Tetragonal örgünün

a) 4 katlı eksen

b) 2 kat eksen (2 birbirine dik)

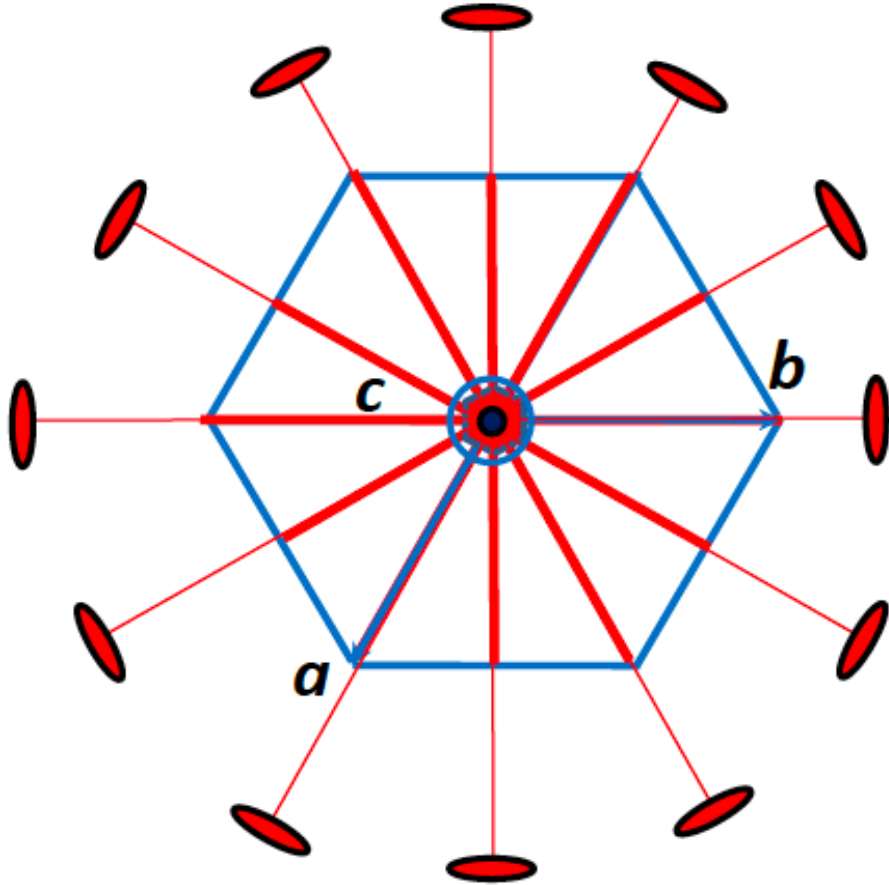
c) 4 kat eksenine paralel ayna düzlemi 1,2,3

d) 4 katlama eksenine dik ayna düzlemi vardır

$$a = b \neq c$$

$$\alpha = \beta = \gamma = 90 \text{ deg}$$

3D Örgü simetrisi 5: Hegzagonal

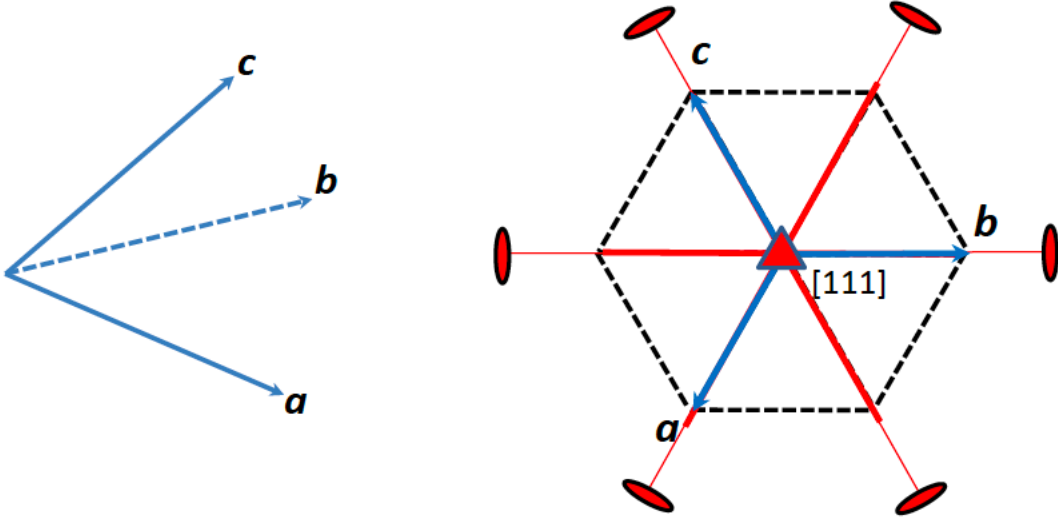


- Altıgen örgü
- a) 6 kat eksen (ana)
- b) Planlarda gösterildiği gibi düzlemleri ve 2 kat eksenleri aynalayın

vardır

$$a = b \neq c$$
$$\alpha = \beta = 90 \text{ deg } \gamma = 120 \text{ deg}$$

3D Örgü simetrisi 6: Trigonal



Trigonal örgü

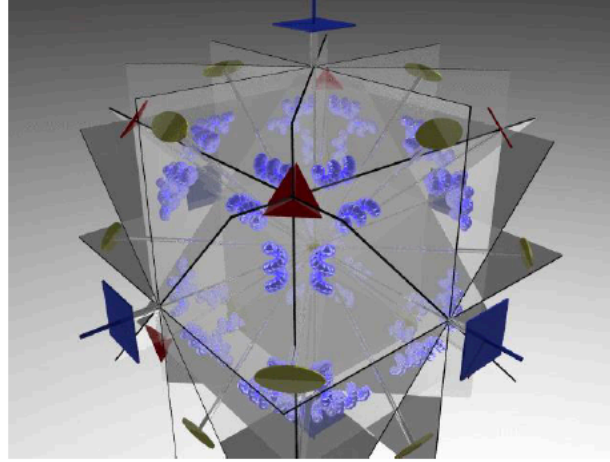
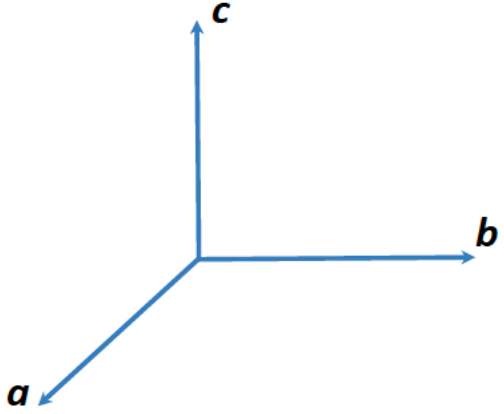
a) Tek 3 katlı eksen

b) Ayne düzlemleri ve şekilde gösterildiği gibi

2 kat eksenleri

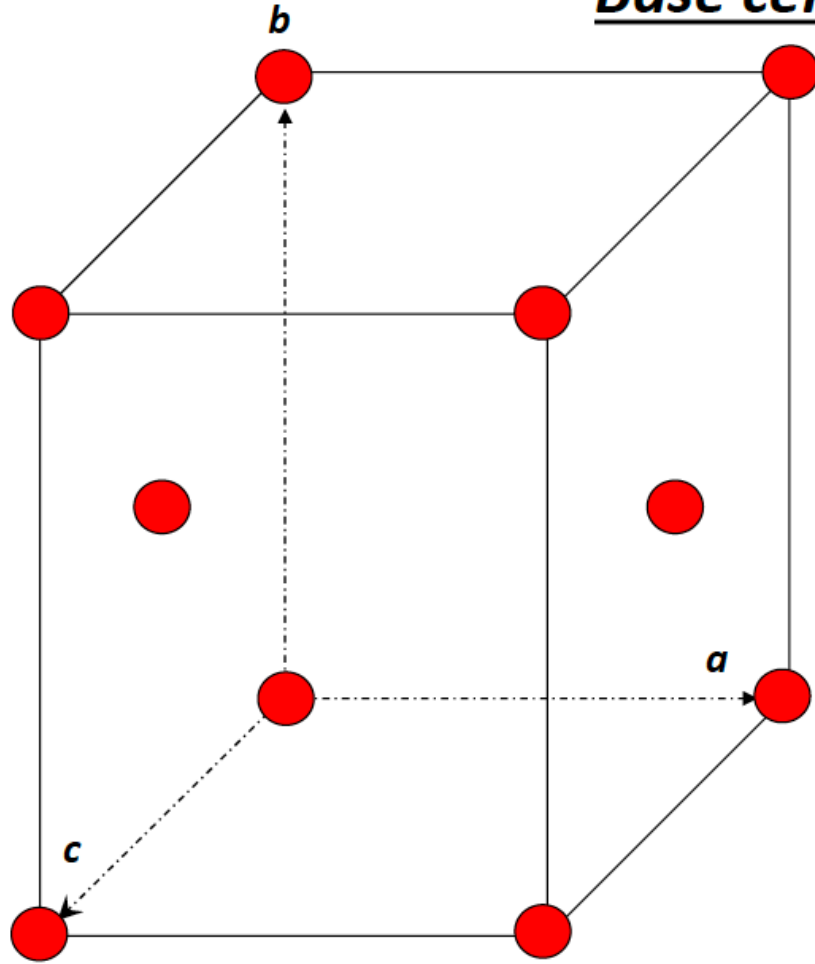
vardır

3D Örgü simetrisi 7: Kübik



- Kübik örgünün (bir küpün simetrisi)
- a) 3 katlı eksen (4 kez)
- a) Dörtgen kafesin tüm eleman vardır

Base centering (A)



Position of the lattice points

1. $[000]$
2. $[0 \ 1/2 \ 1/2]$

Primitive unit cell

$$\mathbf{a}' = [1, 0, 0]$$

$$\mathbf{b}' = [0, 1/2, 1/2]$$

$$\mathbf{c}' = [0, -1/2, 1/2]$$

Base centering (B)

Position of the lattice points

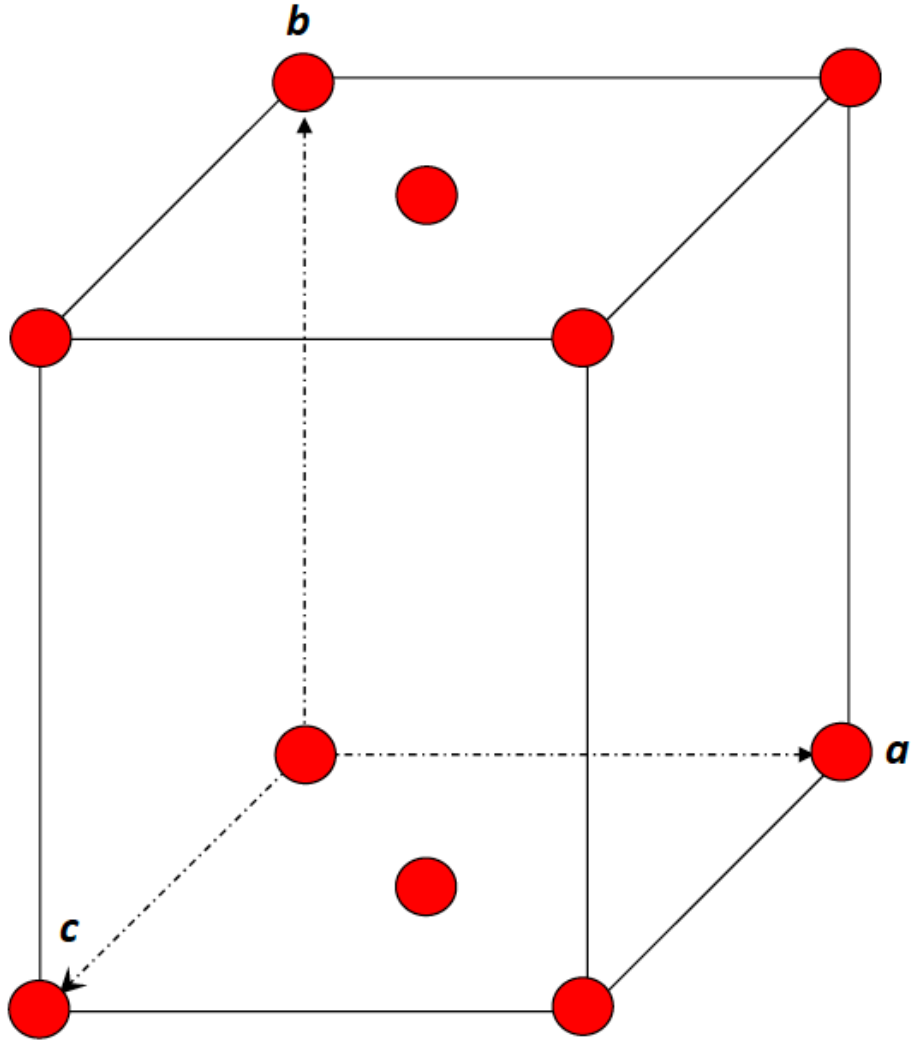
1. $[000]$
2. $[1/2 0 1/2]$

Primitive unit cell

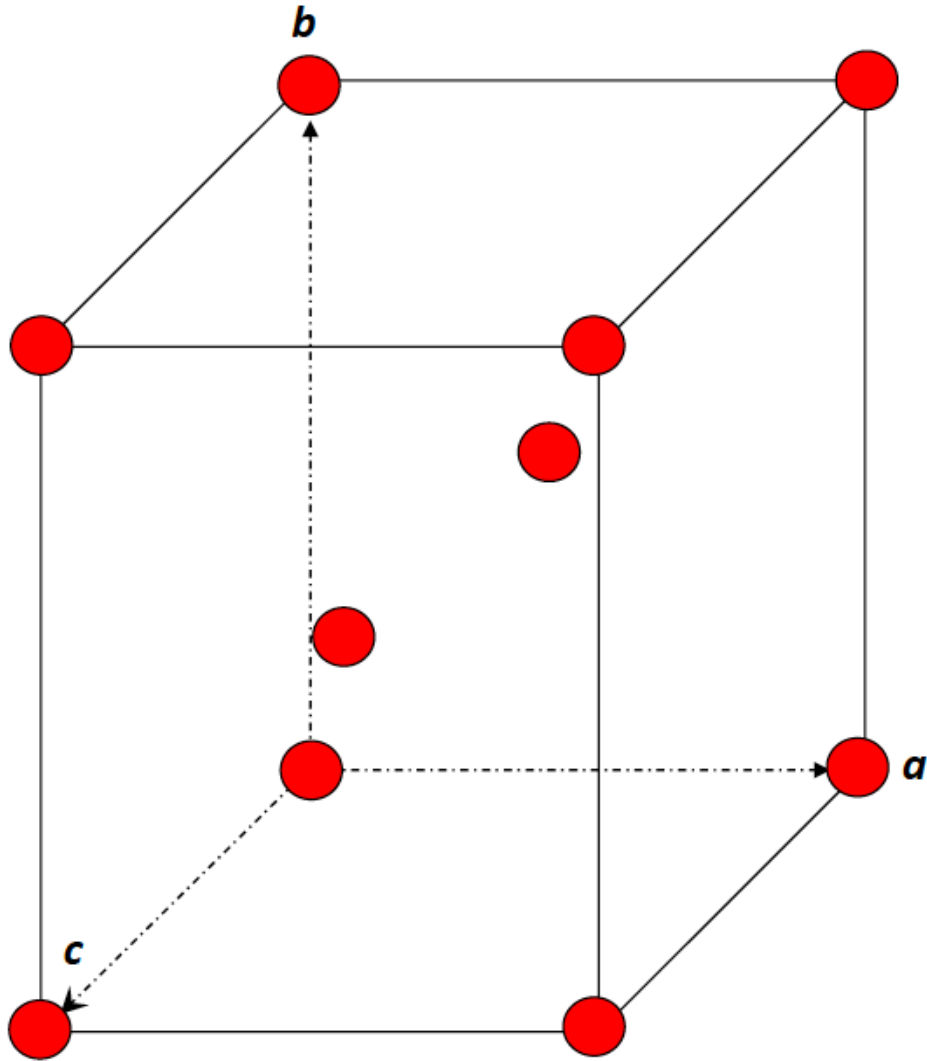
$$\mathbf{a}' = [-1/2, 0, 1/2]$$

$$\mathbf{b}' = [0, 1, 0]$$

$$\mathbf{c}' = [1/2, 0, 1/2]$$



Base centering (C)



Position of the lattice points

1. $[000]$
2. $[\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0]$

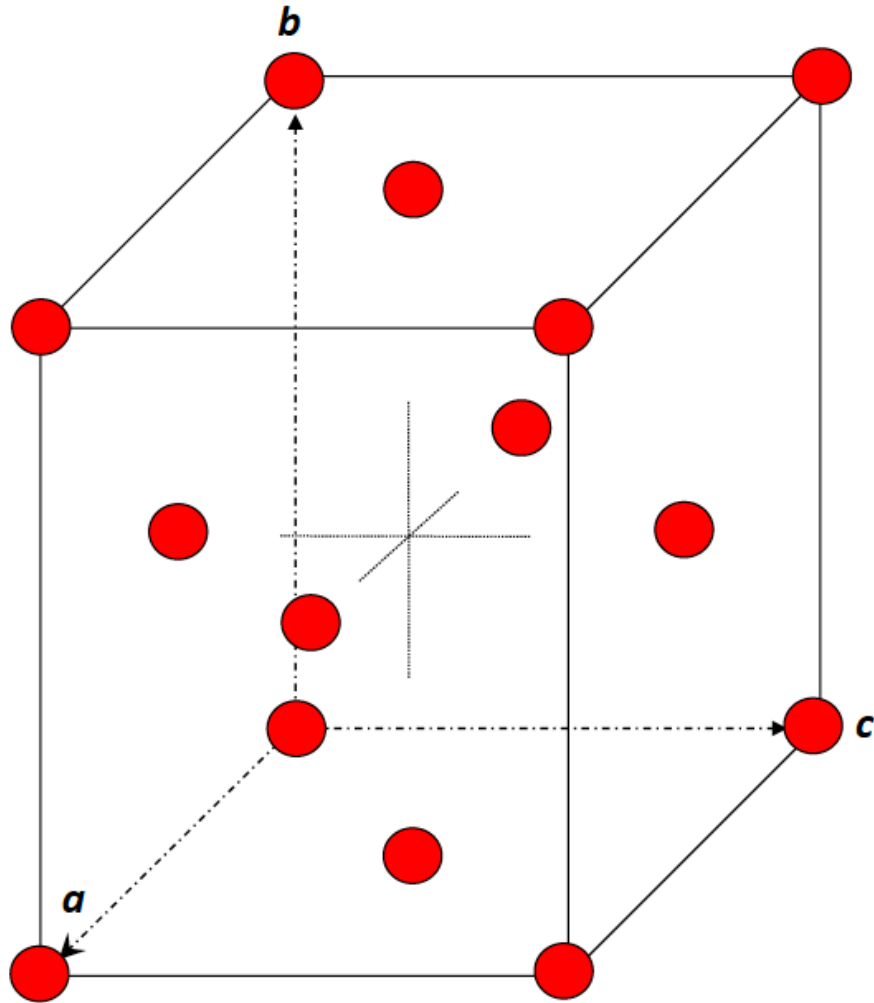
Primitive unit cell

$$\mathbf{a}' = [-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}]$$

$$\mathbf{b}' = [0, 1, 0]$$

$$\mathbf{c}' = [\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}]$$

FACE CENTERING (F)



Position of the lattice points

1. $[000]$
2. $[1/2 0 1/2]$
3. $[1/2 1/2 0]$
4. $[0 1/2 1/2]$

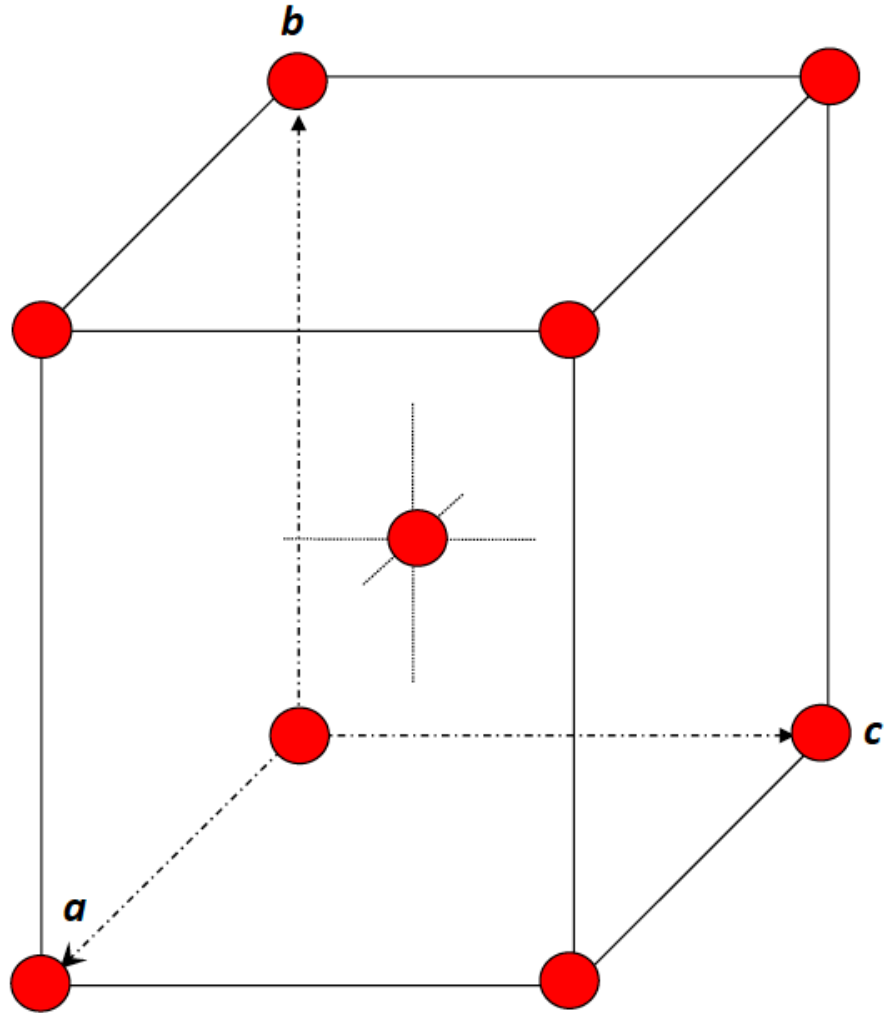
Primitive unit cell

$$\mathbf{a}' = [0 \ 1/2 \ 1/2]$$

$$\mathbf{b}' = [1/2 \ 0 \ 1/2]$$

$$\mathbf{c}' = [1/2 \ 1/2 \ 0]$$

BODY CENTERING (I)



Position of the lattice points

1. [000]
2. $[\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}]$

Primitive unit cell