

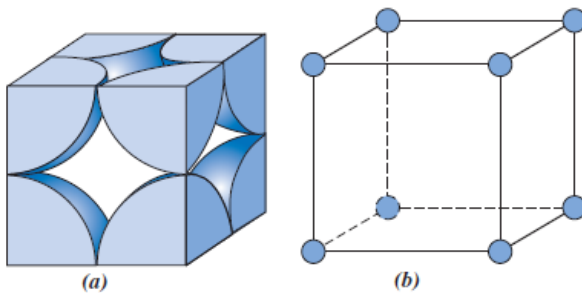
## LISTA DE EXERCÍCIOS – TEC. CIÊNCIA DOS MATERIAIS

**Bibliografia:** Callister, W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. - 9. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2016.

**Capítulo:** 3.

---

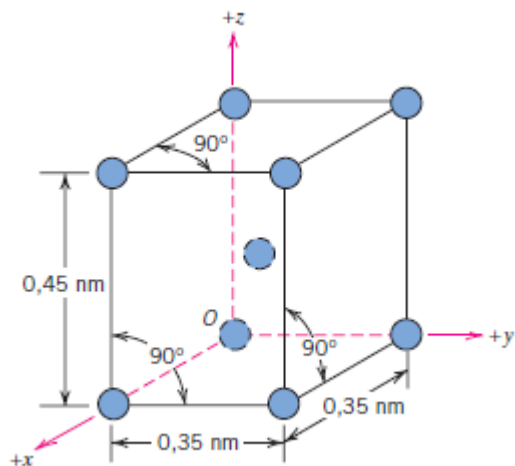
- 01) Qual é a diferença entre estrutura atômica e estrutura cristalina?
- 02) Mostre que o fator de empacotamento atômico para a estrutura CCC é de 0,68.
- 03) O estrôncio (Sr) tem estrutura cristalina CFC, um raio atômico de 0,215 nm, e um peso atômico de 87,62 g/mol. Calcule a massa específica teórica para o Sr.  
(R:  $\rho_{calc} = 2,59 \frac{g}{cm^3}$  ,  $\rho_{teor} = 2,63 \frac{g}{cm^3}$ )
- 04) Calcule o raio de um átomo de tântalo (Ta), dado que o Ta possui uma estrutura cristalina CCC, uma massa específica de 16,6 g/cm<sup>3</sup> e um peso atômico de 180,9 g/mol.  
(R: raio = 0,143 nm.)
- 05) Um metal hipotético possui a estrutura cristalina cúbica simples que está mostrada na figura a seguir. Se seu peso atômico é de 74,5 g/mol e o raio atômico vale 0,145nm, calcule sua massa específica. (R: 5,07 g/cm<sup>3</sup>)



- 06) O lantânio tem uma estrutura CFC abaixo de 865°C com  $a = 5,337$  nm, mas tem uma estrutura CCC com  $a = 4,26$  nm acima de 865°C. Calcule a troca de volume quando La passa por 865°C. O lantânio (La) expande ou contrai se lhe fornece energia a essa temperatura? (R: expande, 1,71%)
- 07) O berílio (Be) possui uma célula unitária HC para a qual a razão entre os parâmetros da rede  $c/a$  é de 1,568. Se o raio do átomo de Be vale 0,1143 nm e o peso atômico é 9,01 g/mol:
- (a) determine o volume da célula unitária; ( $V_c = 4,87 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$ )
- (b) calcule a massa específica teórica do Be e a compare com o valor encontrado na literatura.  
( $\rho_{calc} = 1,84 \frac{g}{cm^3}$  e  $\rho_{teorico} = 1,849 \frac{g}{cm^3}$ )

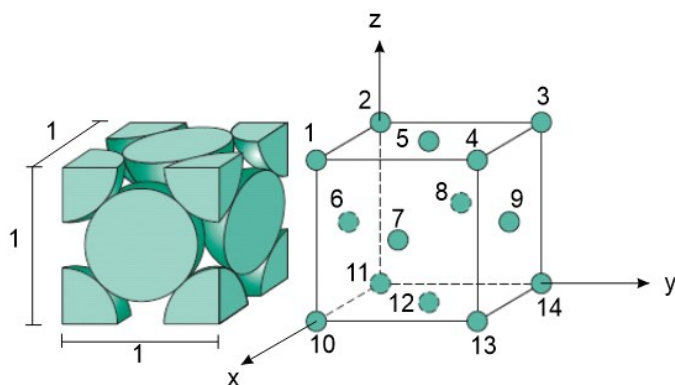
08) O ferro (Fe) passa por uma transformação alotrópica a 912°C: com o aquecimento, passa de uma estrutura CCC (fase  $\alpha$ ) a uma estrutura CFC (fase  $\gamma$ ). Essa transformação vem acompanhada de uma mudança no raio atômico do Fe, de  $R_{CCC} = 0,12584 \text{ nm}$  para  $R_{CFC} = 0,12894 \text{ nm}$ , e, ainda, de uma alteração na massa específica (e no volume). Calcule a variação percentual no volume a qual está associada a essa reação. O volume aumenta ou diminui? (R: Aumenta, 1,977 vezes ou 97,7 %)

09) A figura a seguir mostra uma célula unitária para um metal hipotético.



- (a) A qual sistema cristalino essa célula unitária pertence?  
 (b) Como essa estrutura cristalina seria chamada?

10) Liste as coordenadas dos pontos para todos os átomos associados à célula unitária CFC.



PONTOS	X	Y	Z
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

11) Quais são os índices direcionais (u, v, w) para um vetor que passa do ponto  $\frac{1}{4} \ 0 \ \frac{1}{2}$  ao ponto  $\frac{3}{4} \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{2}$  em uma célula unitária cúbica? (R: [ 1 1 0] ou seja, u = 1, v = 1 e w = 0)

