



LISTA DE EXERCÍCIOS – Estrutura dos Materiais

1 – Defina os seguintes termos:

- Estrutura Cristalina –
- Rede Espacial
- Célula Unitária
- Parâmetro de Rede

2 – Mostrar que para a estrutura cristalina CCC, o comprimento da aresta da célula unitária a e o raio atômico R estão relacionados através da expressão: $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$

3 – Mostrar que o fator de empacotamento atômico para a estrutura CCC é 0,68.

4 – Calcular o fator de empacotamento atômico para a estrutura CFC.

5– O molibdênio (Mo) possui uma estrutura cristalina CCC, um raio atômico de 0,1363 nm e um peso atômico de 95,94 g/mol. Calcule e compare sua massa específica teórica com o valor experimental.

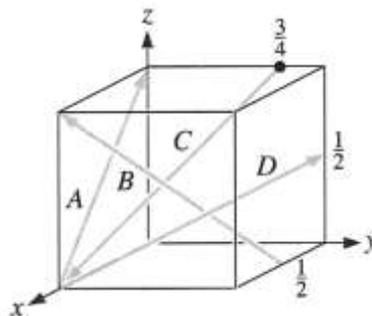
6– O nióbio (Nb) possui um raio atômico de 0,1430 nm e uma massa específica de 8,57 g/cm³. Determine se ele possui uma estrutura cristalina CFC ou CCC.

7 – Acima de 882 °C, o titânio tem estrutura cristalina CCC, com $a_o = 0,332$ nm. Abaixo dessa temperatura, o titânio tem uma estrutura HC, com $a_o = 0,29503$ nm e $c_o = 0,46831$ nm. Determine a variação percentual de volume quando o titânio CCC se transforma em titânio HC. Ocorre contração ou expansão?

8– Em uma célula unitária CCC, desenhe as seguintes direções e enumere as coordenadas dos átomos que têm os centros interceptados pela direção do vetor.

- [100]
- [110]
- [111]

9 – Determine os índices para as direções da célula unitária cúbica apresentada na Figura abaixo.



Referências Bibliográficas

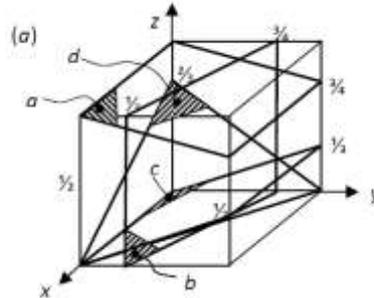
- CALLISTER Jr., W. D. e RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
SMITH, W. F. e HASHEMI, J. **Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.
ASKELAND, D. R. e WRIGHT, W. J. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.



10– Em uma célula unitária CFC, desenhe os planos cristalográficos seguintes e indique as posições dos átomos cujos centros são interceptados por cada um dos planos:

- a) (100)
- b) (110)
- c) (111)

11 – Quais os índices de Miller dos planos cristalográficos indicados abaixo?



12 – Calcule a densidade linear dos átomos ao longo da direção [111] em:

- a) Tungstênio CCC $r_w = 0,137$ nm
- b) Alumínio CFC $r_{Al} = 0,143$ nm

13 – Calcule a densidade atômica planar em átomos/mm² para o plano cristalino (100) do cromo CCC, o qual tem parâmetro de rede de 0,28846 nm.

14 – Determine a densidade planar e o fator de empacotamento do níquel CFC nos planos (100), (110) e (111), sabendo que seu raio atômico é 0,125 nm. Qual desses planos (caso exista) é mais compacto?

Referências Bibliográficas

- CALLISTER Jr., W. D. e RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
SMITH, W. F. e HASHEMI, J. **Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.
ASKELAND, D. R. e WRIGHT, W. J. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.