

CM A – Estruturas Cristalinas

Felipe B. Pinto 61387 – MIEQB

2 de novembro de 2023

Conteúdo

Questão 1	. . . . .	2	Questão 4	. . . . .	9
Questão 2	. . . . .	3	Questão 5	. . . . .	10
Questão 3	. . . . .	6	Questão 6	. . . . .	11

Questão 1

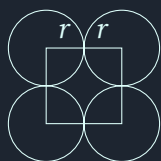
Para as estruturas cúbica simples (CS), cúbica de corpo centrado (CCC) e cúbica de faces centradas (CFC), calcule:

Q1 a.

A relação entre o parâmetro de rede a e o raio atômico

Resposta

(i) CS



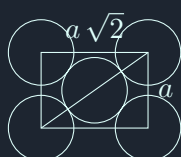
$$a_{CS} = 2r$$

(iii) CFC



$$a_{CFC} = 4r \cos(\pi/4) = 2r\sqrt{2}$$

(ii) CCC



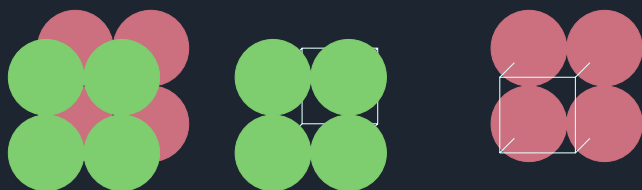
$$a_{CCC}^2 + (a_{CCC} \sqrt{2})^2 = (4r)^2 \implies a_{CCC} = 4r/\sqrt{3}$$

Q1 b.

O número de átomos por célula unitária

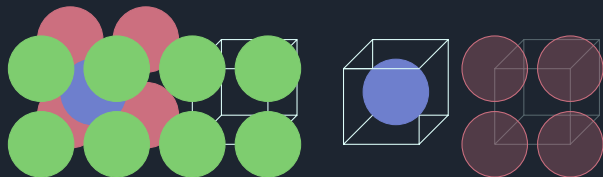
Resposta

(i) CSC



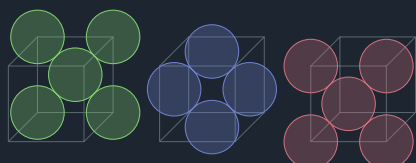
$$n_{CS} = 8 * 1/8 = 1$$

(ii) CCC



$$n_{CCC} = 1 + 8 * 1/8 = 2$$

(iii) CFC



$$n_{CFC} = 6 * 1/2 + 8 * 1/8 = 4$$

Q1 c.

O espaço ocupado por um átomo em cada estrutura

Resposta

(i) CS

$$\frac{1 * \pi r^3 4/3}{a^3} = \frac{\pi r^3 4/3}{(2r)^3} = \frac{\pi}{6} \cong 52.4\%$$

(iii) CFC

$$\frac{2 \pi r^3 4/3}{a^3} = \frac{2 \pi r^3 4/3}{(r \sqrt{2})^3} = \frac{\pi}{3 * 2^{3/2-3}} = \frac{\pi}{3 * 2^{3/2}} \cong 37.0\%$$

(ii) CCC

$$\frac{2 \pi r^3 4/3}{a^3} = \frac{\pi r^3 8/3}{(4r/\sqrt{3})^3} = \frac{\pi \sqrt{3}}{8} \cong 68.0\%$$

Questão 2

Calcule o fator de empacotamento atômico das estruturas CS, CCC e CFC

Questão 3

Q3 a.

A densidade do Al é 2.70 g/cm^3 . O peso atômico é 26.98 g/mol .
Calcular os parâmetros da rede CFC do Al

Q3 b.

A densidade do Fe- α é 7.87 g/cm^3 . O peso atômico é 55.85 g/mol .
Calcular os parâmetros da rede CCC do Fe- α

Q3 c.

A densidade do Mg é 1.741 g/cm^3 . O peso atômico é 24.31 g/mol .
Calcular os parâmetros da rede HC do Mg

Questão 4

Considere a estrutura cúbica simples:

Q4 a.

Desenhe os planos com os seguintes índices de miller

i: (001)

ii: (110)

iii: (111)

Q4 b.

Sobre os planos anteriores desenhe, respectivamente, as direções:

i: $[210]$

ii: $[\bar{1}11]$

iii: $[10\bar{1}]$

body

Questão 5

O Pb possui estrutura Cúbica de Faces Centradas (CFC) e o seu parâmetro de rede é $a_{\text{Pb}} = 4.95 \text{ \AA}$. Quantos átomos por mm^2 existem nos planos $(1\ 0\ 0)$ e $(1\ 1\ 1)$ do chumbo?

Questão 6

O cobre tem uma estrutura CFC e um raio atômico de 1.278 \AA . Quantas camadas de planos $\{100\}$ existem ao longo da espessura de uma película de $1 \mu\text{m}$ de espessura. Suponha que os planos (001) são paralelos às superfícies superior e inferior da película.

Resposta

