

<i>Lista de Exercícios</i>	Classificação dos materiais e ligações químicas
	Estrutura dos sólidos

1. Na tabela apresentada abaixo, foi cometido um erro: foi feita uma inversão no tipo de ligação de dois dos materiais apresentados. Corrija o erro, justificando a sua correção.

Material	Tipo de ligação química	Temperatura de fusão (°C)
NaCl	Iônica	801
C (diamante)	Covalente	~ 3550
(C ₂ H ₄)	Iônica - covalente	~ 120
Cu	Metálica	1085
SiO ₂	Covalente e secundária	1700
Ar	Secundária (dipolo induzido)	-189
H ₂ O	Secundária (dipolo permanente)	0

2. Calcular a densidade (g/cm³) dos seguintes metais:

- a) Fe (α) – CCC
- b) Al – CFC

Dados:

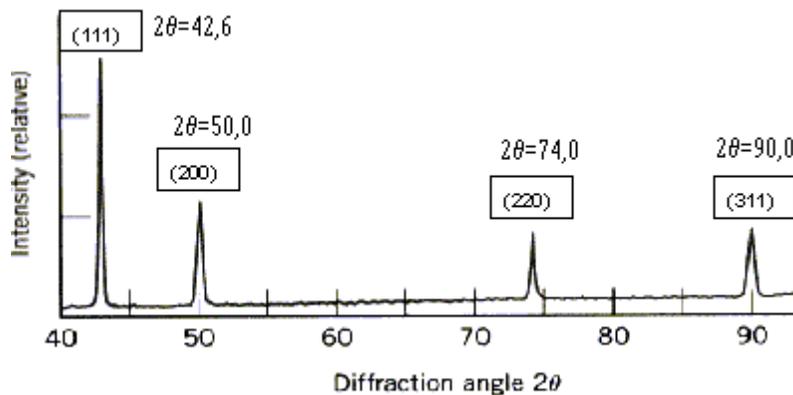
raio atômico do Fe(α) = 0,1241 nm e massa molar = 55,85 g/mol

raio atômico do Al = 0,143 nm e massa molar = 26,98 g/mol

1 nm = 10⁻⁹ m

3. A curva de difração de raios X do Cu (que é um metal com estrutura CFC) é apresentada na figura abaixo. Sabendo-se que a radiação utilizada tem comprimento de onda igual a 0,1542 nm, determine:

- a) a distância interplanar, d_{hkb} para cada pico
- b) o parâmetro de rede, a
- c) o raio atômico, R . Compare com o valor de 0,1278 nm.

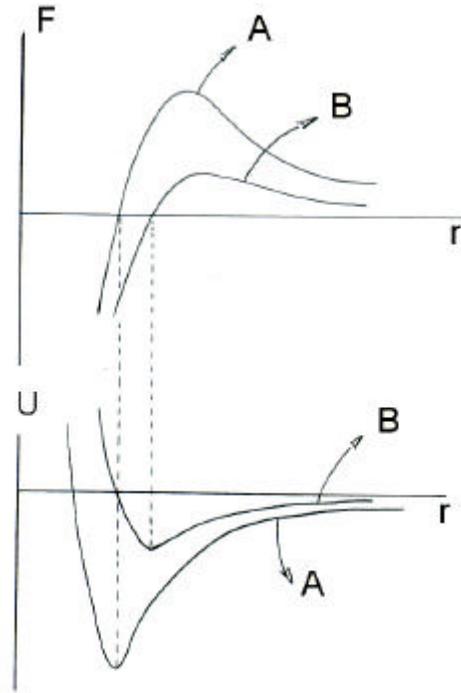


Dado:

Equação que relaciona a distância interplanar, o parâmetro de rede a e os índices de Miller (para sistemas que possuem simetria cúbica):

$$a = d\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$$

4. Considerando as duas curvas apresentadas ao lado, escolha um dos dois materiais nelas representados (material **a** ou material **b**), justificando a sua escolha:



- (a) material para uma aplicação na qual ocorre uma variação significativa de temperatura, e para a qual a estabilidade dimensional do corpo é fundamental (ou seja, deseja-se o material que sofra a menor variação dimensional com a temperatura);
- (b) material para uma aplicação onde é necessária uma certa ductilidade (ou seja, deve ser escolhido o material, dentre os dois considerados, que apresente o menor módulo de elasticidade, também chamado módulo de Young).

5. Represente nas células unitárias abaixo as direções ou planos cristalográficos indicados:

[123]	(01$\bar{1}$)

Exercícios Extras**Classificação dos materiais e ligações químicas****Estrutura dos sólidos**

E1. As relações entre estrutura e propriedades nos materiais de engenharia podem ser analisadas de diferentes formas, de acordo com a “escala” na qual está sendo feita a análise. Descreva brevemente estrutura dos materiais de engenharia, considerando diferentes “escalas”: **Å; nm; mm**, fazendo algumas considerações de como as estruturas podem afetar as propriedades dos materiais.

E2. Explique por que os átomos de carbono no diamante estabelecem ligações covalentes, enquanto os átomos de chumbo estabelecem ligações metálicas, considerando que tanto o carbono quanto o chumbo têm quatro elétrons de valência. Que efeito tem essa diferença sobre a resistência mecânica e a condutividade elétrica dos dois materiais?

E3. Dê um exemplo de material compósito e explique suas propriedades em relação aos materiais básicos que o compõem.

E4. Porque geralmente os materiais em que predomina a ligação covalente são menos densos que aqueles em que predomina a ligação metálica ou a ligação iônica?

E5. Sabe-se que a liga metálica hipotética cujos dados são apresentados abaixo tem estrutura cristalina cúbica. A estrutura é CFC, CCC ou cúbica simples? Justifique sua resposta.

Peso atômico (g/mol)	Densidade (g/cm ³)	Raio atômico (nm)
43,1	6,4	0,122

E6. Responda às questões seguintes, justificando as suas respostas.

a) Quais dos seguintes materiais têm maior tendência à formação de sólidos cristalinos?

(i) materiais com ligações predominantemente iônicas

(ii) materiais com ligações predominantemente covalentes.

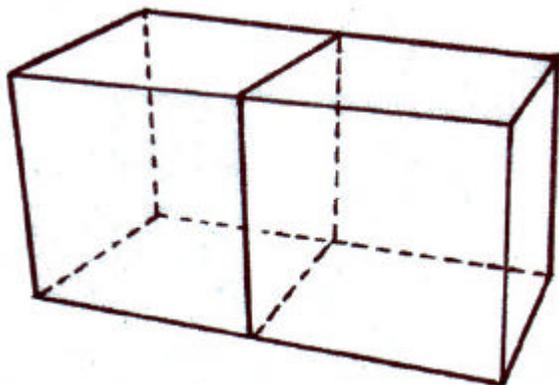
b) Por que a sílica (SiO₂) se apresenta frequentemente na forma de vidros (amorfos) e o MgO sempre na forma cristalina?

E7. Utilizando os dados apresentados na tabela abaixo, estime a energia de ligação para o molibdênio (Mo). O ponto de fusão do Mo é 2617 °C.

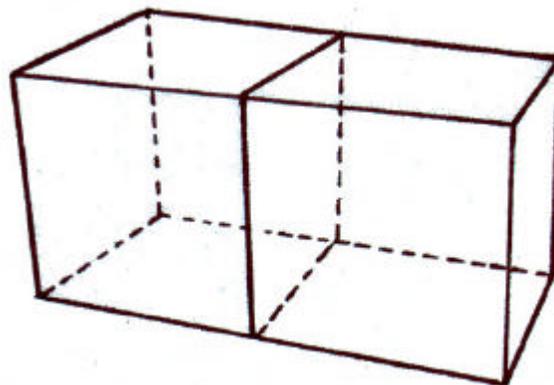
Elemento	Energia de Ligação (kJ/mol)	Temperatura de fusão (°C)
Hg	68	-39
Al	324	660
Fe	406	1538
W	849	3410

dica: faça um gráfico da *energia de ligação versus temperatura de fusão* para os metais listados.

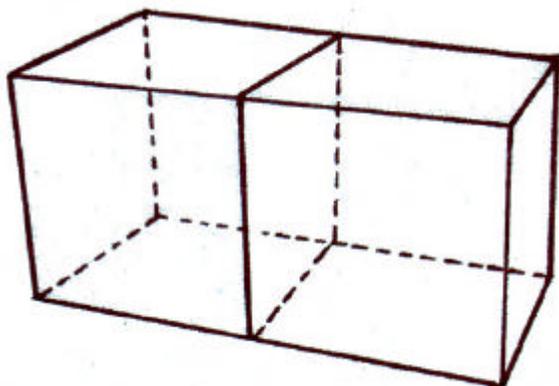
E8. Represente nas células unitárias abaixo as direções ou planos cristalográficos indicados:



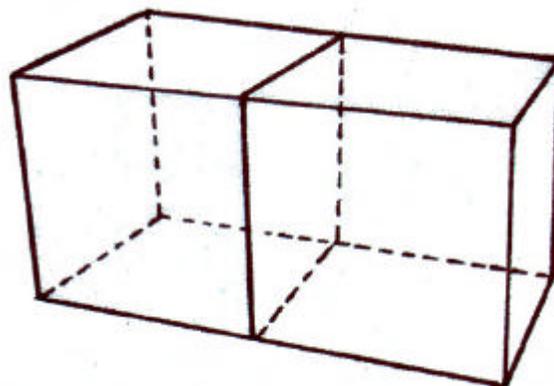
$[1\bar{1}0]$



$[0\bar{2}1]$



$(1\bar{2}1)$



(101)