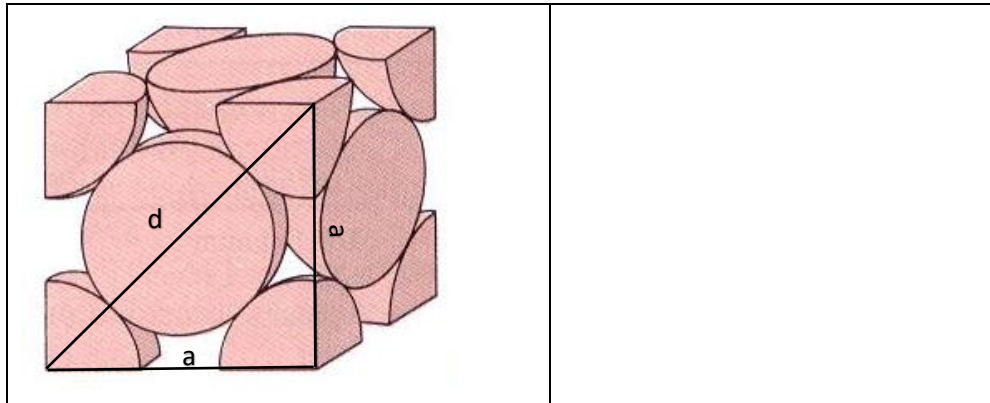


SUGESTÕES DE QUESTÕES DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS PARA O PROCESSO DE SELEÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE MATERIAIS

- 1) Mostre que para a estrutura cristalina CFC abaixo o comprimento da aresta da célula unitária a e o raio atômico R estão relacionados através da expressão $a = 2R\sqrt{2}$.



- 2) Para a estrutura cristalina CFC, determine:
- O número de átomos por célula;
 - O fator de empacotamento;
 - A densidade do ouro em g/cm^3 , sabendo-se que o seu peso atômico e seu raio atômico são, respectivamente, 196,97 g/mol e 0,144 nm;
 - densidade planar do plano (100);
 - A densidade linear da direção [011].
- 3) Diferencie os defeitos: pontual, lineares, interfaciais e volumétricos. Cite exemplos de cada um deles.
- 4) Explique as relações do tamanho e do grau de desorientação de grãos com a energia de contorno de grão.
- 5) A Tabela abaixo apresenta valores calculados de coeficientes de difusão “D” para vários sistema metálicos. Analise os dados e explique:
- A causa das diferenças nas magnitudes de “D” entre a autodifusão e a interdifusão nos sistemas metálicos;
 - O efeito da temperatura nos coeficientes de difusão.

Tabela 5.2 Uma Tabulação de Dados de Difusão

<i>Espécie Difusível</i>	<i>Metal Hospedeiro</i>	$D_0(m^2/s)$	<i>Energia de Ativação Q_a</i>		<i>Valores Calculados</i>	
			<i>kJ/mol</i>	<i>eV/átomo</i>	<i>T(°C)</i>	<i>D(m²/s)</i>
Fe	Fe α (CCC)	$2,8 \times 10^{-4}$	251	2,60	500	$3,0 \times 10^{-21}$
					900	$1,8 \times 10^{-15}$
Fe	Fe γ (CFC)	$5,0 \times 10^{-5}$	284	2,94	900	$1,1 \times 10^{-17}$
					1100	$7,8 \times 10^{-16}$
C	Fe α	$6,2 \times 10^{-7}$	80	0,83	500	$2,4 \times 10^{-12}$
					900	$1,7 \times 10^{-10}$
C	Fe γ	$2,3 \times 10^{-5}$	148	1,53	900	$5,9 \times 10^{-12}$
					1100	$5,3 \times 10^{-11}$
Cu	Cu	$7,8 \times 10^{-5}$	211	2,19	500	$4,2 \times 10^{-19}$
Zn	Cu	$2,4 \times 10^{-5}$	189	1,96	500	$4,0 \times 10^{-18}$
Al	Al	$2,3 \times 10^{-4}$	144	1,49	500	$4,2 \times 10^{-14}$
Cu	Al	$6,5 \times 10^{-5}$	136	1,41	500	$4,1 \times 10^{-14}$
Mg	Al	$1,2 \times 10^{-4}$	131	1,35	500	$1,9 \times 10^{-13}$
Cu	Ni	$2,7 \times 10^{-5}$	256	2,65	500	$1,3 \times 10^{-22}$

Fonte: E. A. Brandes e G. B. Brook (Editores), *Smithells Metals Reference Book*, 7th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1992.

Equações.

$$1. \quad FEA = \frac{\text{Volume dos átomos}}{\text{Volume da célula}}$$

$$2. \quad DL = \frac{\text{número de átomos centrados no vetor direção}}{\text{Comprimento do vetor direção}}$$

$$3. \quad DP = \frac{\text{número de átomos no plano}}{\text{Área do plano na célula}}$$

$$4. \quad \rho = \frac{n \cdot A}{V_C \cdot N_A},$$

$$(\text{N}_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ átomos/mol})$$