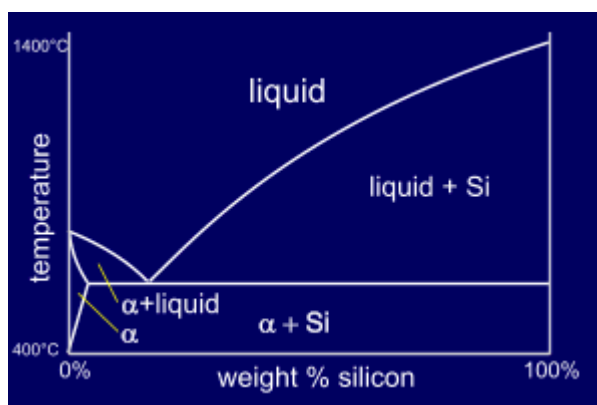


1. Para uma mistura líquida binária a 300 K, $\gamma_1^\infty = 1.875$ e $\gamma_2^\infty = 1.200$. Sabendo que para a mesma temperatura, $p_1^s = 800 \text{ mmHg}$ e $p_2^s = 1000 \text{ mmHg}$, estimar a composição do vapor que a 300 K está em equilíbrio com uma mistura líquida equimolar. Usar as equações de Margules de 3 sufixos.

$$RT \ln \gamma_1 = (A + 3B)x_2^2 - 4Bx_2^3; \quad RT \ln \gamma_2 = (A - 3B)x_1^2 + 4Bx_1^3$$

2. A figura seguinte mostra o diagrama de fases do sistema alumínio/silício.



- 2.1. Descreva sucintamente o diagrama representado, mencionando a composição das várias fases.
- 2.2. Estimar a solubilidade do alumínio em silício na fase sólida.
- 2.3. Descrever o arrefecimento de uma mistura equiponderal desde 1400 °C até cerca de 400 °C.

3. Considere uma assembleia constituída por 6 moléculas localizadas, em que cada molécula tem os níveis de energia 0, ϵ , 2ϵ , $3\epsilon, \dots$. Estabeleça as distribuições associadas á energia total $E = 3\epsilon$, o número de complexões de cada distribuição e a respectiva probabilidade se:

3.1. Todos os níveis são não degenerados.

3.2. As degenerescências dos níveis 2ϵ e 3ϵ são respectivamente, 6 e 10. Comentar.

4. Considere o azoto molecular a 500 K e 1 atm. ($\theta_v = 3374$ K e $\theta_r = 2.88$ K)

4.1. Calcule as funções de partição translacional, rotacional e vibracional. Comentar a ordem relativa dos valores obtidos.

4.2. Calcular as contribuições vibracionais e rotacionais para a energia interna e para a entropia do azoto a 500 K.

$$z_{rot} = \frac{T}{\sigma\theta_r} \quad z_{vib} = \frac{e^{-\theta_v/2T}}{1 - e^{-\theta_v/T}} \quad z_{transl} = V \left(\frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2}$$

5. Usando o modelo de Debye, estime a temperatura á qual o valor da capacidade calorífica do alumínio é 5% do valor dado pela Lei de Dulong e Petit. Representar graficamente, **com o rigor possível**, o C_V em função da temperatura, **explicando** o gráfico. ($\theta_D = 398$ K)

$$C_V = \frac{12\pi^4 Nk}{5} \left(\frac{T}{\theta_D} \right)^3$$