

Exercício 4.19

For a solid solution consisting of two elements (designated as 1 and 2), sometimes it is desirable to determine the number of atoms per cubic centimeter of one element in a solid solution, N_1 , given the concentration of that element specified in weight percent, C_1 . This computation is possible using the following expression:

$$N_1 = \frac{N_A C_1}{\frac{C_1 A_1}{\rho_1} + \frac{A_1}{\rho_2} (100 - C_1)} \quad (5.17)$$

Se nós representarmos a densidade e peso atômico da liga por ρ_{ave} e A_{ave} , então:

$$\rho_{ave} = \frac{100}{\frac{C_1}{\rho_1} + \frac{C_2}{\rho_2}}$$

$$\rho_{ave} = \frac{C'_1 A_1 + C'_2 A_2}{\frac{C'_1 A_1}{\rho_1} + \frac{C'_2 A_2}{\rho_2}}$$

$$A_{ave} = \frac{100}{\frac{C_1}{A_1} + \frac{C_2}{A_2}}$$

$$A_{ave} = \frac{C'_1 A_1 + C'_2 A_2}{100}$$

Porcentagem atômica também pode ser calculado com base no número de átomos no lugar de moles.

$$C'_1 = 100c'_1$$

$$c'_1 = N_1/N$$

$$N_1 = \frac{C'_1 N}{100}$$

$$N_1 = \frac{C'_1 N_A \rho_{ave}}{100 A_{ave}}$$

$$C'_1 = \frac{C_1 A_2}{C_1 A_2 + C_2 A_1} \times 100$$

$$\rho_{ave} = \frac{100}{\frac{C_1}{\rho_1} + \frac{C_2}{\rho_2}}$$

$$A_{ave} = \frac{100}{\frac{C_1}{A_1} + \frac{C_2}{A_2}}$$

$$C_2 = (C_1 - 100)$$

$$N_1 = \frac{N_A C_1}{\frac{C_1 A_1}{\rho_1} + \frac{A_1 (100 - C_1)}{\rho_2}}$$

Exercício 4.20

Nióbio forma uma solução sólida substitucional com vanádio. Calcule o número de átomos de vanádio por centímetro cúbico para uma liga de nióbio-vanádio que contém 24%p de Nb e 76%p de V. As densidades de nióbio e vanádio puros são 8.57 e 6,10 g/cm³, respectivamente.

$$C_1 = C_{\text{Nb}} = 24 \text{ wt\%}$$

$$\rho_1 = \rho_{\text{Nb}} = 8.57 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_2 = \rho_{\text{V}} = 6.10 \text{ g/cm}^3$$

$$A_1 = A_{\text{Nb}} = 92.91 \text{ g/mol}$$

$$N_{\text{Nb}} = \frac{N_{\text{A}} C_{\text{Nb}}}{\frac{C_{\text{Nb}} A_{\text{Nb}}}{\rho_{\text{Nb}}} + \frac{A_{\text{Nb}}}{\rho_{\text{V}}} (100 - C_{\text{Nb}})}$$

$$= \frac{(6.023 \times 10^{23} \text{ atoms/mol}) (24 \text{ wt\%})}{\frac{(24 \text{ wt\%})(92.91 \text{ g/mol})}{8.57 \text{ g/cm}^3} + \frac{92.91 \text{ g/mol}}{6.10 \text{ g/cm}^3} (100 - 24 \text{ wt\%})}$$

$$= 1.02 \times 10^{22} \text{ atoms/cm}^3$$