

DIFUSÃO E DIAGRAMAS DE EQUILÍBRIO

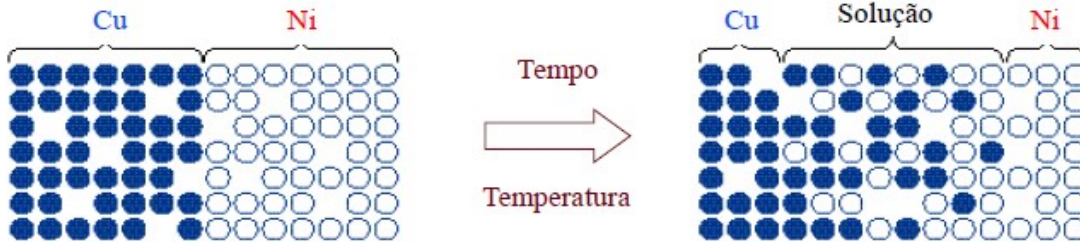
Metalurgista Industrial

maio 2019

www.metalurgistaindustrial.com.br

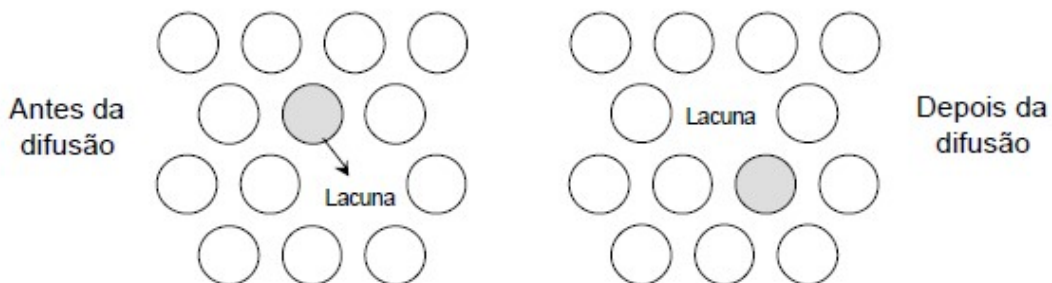
Difusão

Difusão é a migração de átomos de uma área de alta concentração na rede cristalina para uma de baixa concentração resultando em uma distribuição uniforme.

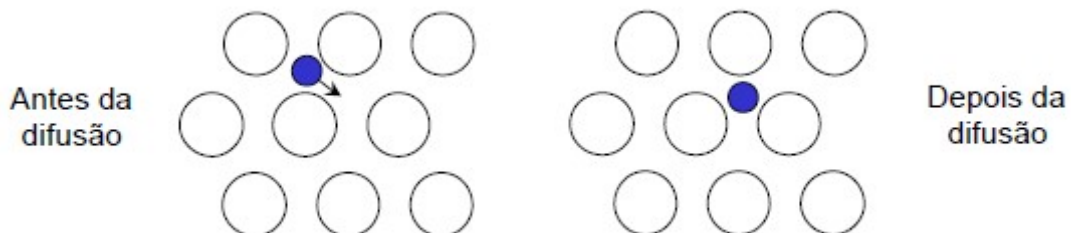


Para que ocorra a movimentação de átomos é necessário que exista um espaço livre adjacente e que o átomo possua suficiente energia para romper as ligações químicas que o unem a seus átomos vizinhos durante seu deslocamento.

A temperaturas diferentes do zero absoluto, todos os átomos estão em constante movimento. Os mecanismos dominantes para o movimento atômico são a difusão por vacâncias (ou lacunas), as ausências pontuais de átomos, e a difusão intersticial. A concentração de lacunas aumenta com a temperatura. Quando átomos hospedeiros se difundem ocorre o processo de autodifusão. Quando átomos de impurezas (solutos) substitucionais se difundem, interdifusão.



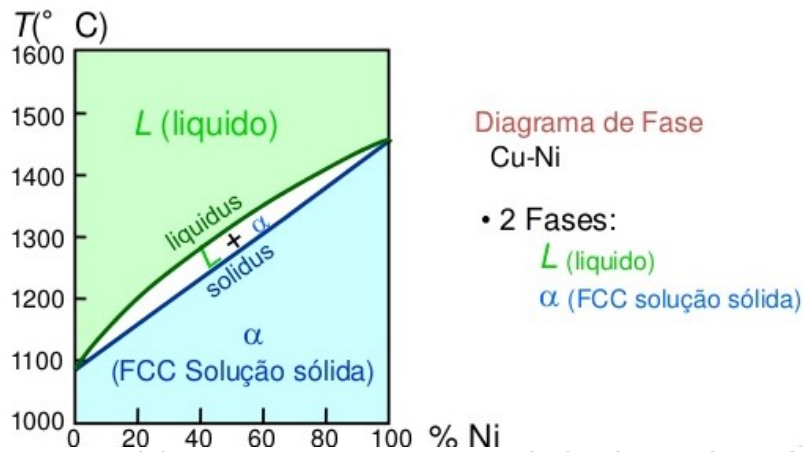
Na difusão intersticial, átomos intersticiais migram para posições intersticiais adjacentes não ocupadas na rede cristalina.



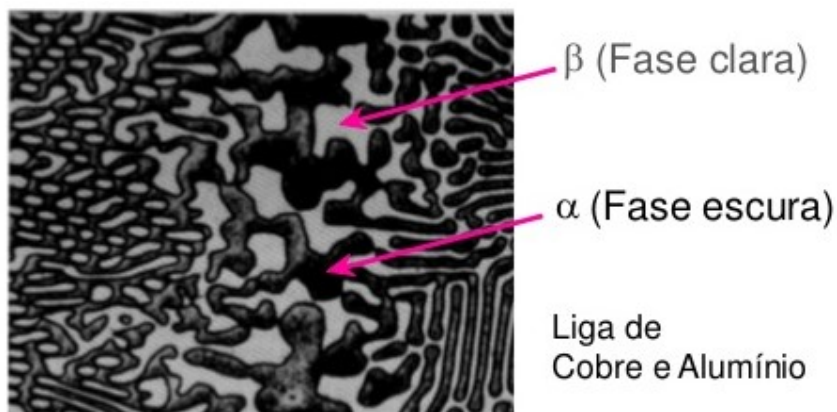
Nos metais e suas ligas, a difusão intersticial é um mecanismo importante para a difusão de solutos de raios atômicos pequenos em relação aos hospedeiros como hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e carbono nos aços. A difusão intersticial é mais rápida do que a por vacâncias.

Diagramas de equilíbrio ou de fases

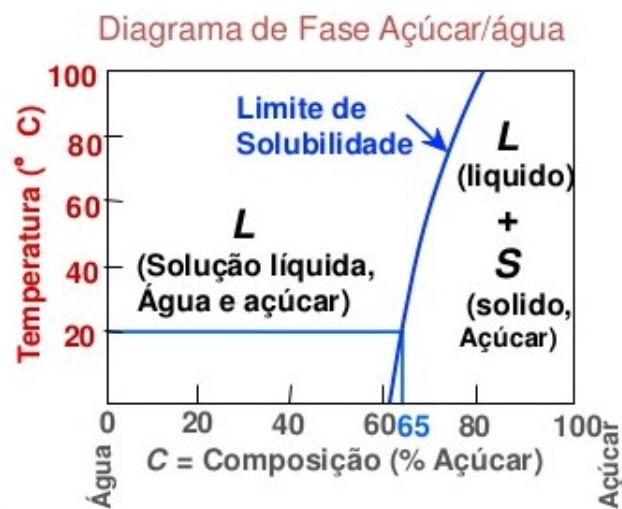
Os diagramas de fase fornecem um conhecimento fundamental sobre a estrutura em equilíbrio de uma liga metálica em função da temperatura e composição. As fases são usualmente denominadas por letras do alfabeto grego.



A região de um material que tem uma estrutura atômica homogênea é denominada uma fase.



Limite de solubilidade corresponde à concentração máxima atingível por um soluto dentro de um solvente. Depende da temperatura.



A determinação da composição das fases presentes e as mudanças microestruturais correspondentes são ilustradas nos exemplos a seguir:

$$C_0 = 35 \text{ wt\% Ni}$$

$$T_A = 1320^\circ \text{ C:}$$

Somente fase Líquida (L)

$$C_L = C_0 (= 35 \% \text{ Ni})$$

$$T_D = 1190^\circ \text{ C:}$$

Somente fase Sólida (α)

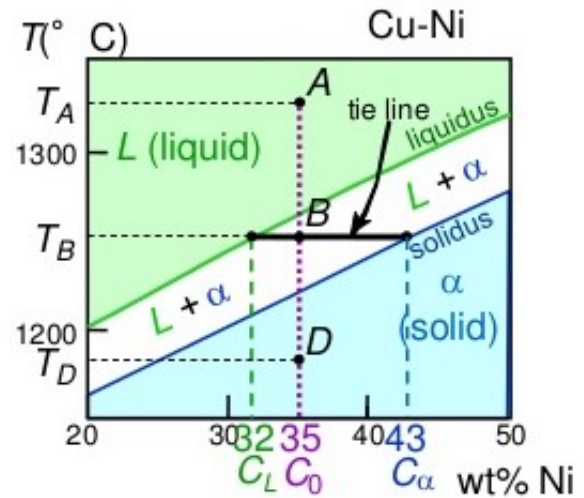
$$C_\alpha = C_0 (= 35 \% \text{ Ni})$$

$$T_B = 1250^\circ \text{ C:}$$

α e L presentes

$$C_L = C_{\text{liquidus}} (= 32 \text{ wt\% Ni})$$

$$C_\alpha = C_{\text{solidus}} (= 43 \text{ wt\% Ni})$$



- Mudanças na microestrutura acompanhando o resfriamento da liga $C_0 = 35 \% \text{ Ni alloy}$

