

Pregunta 1

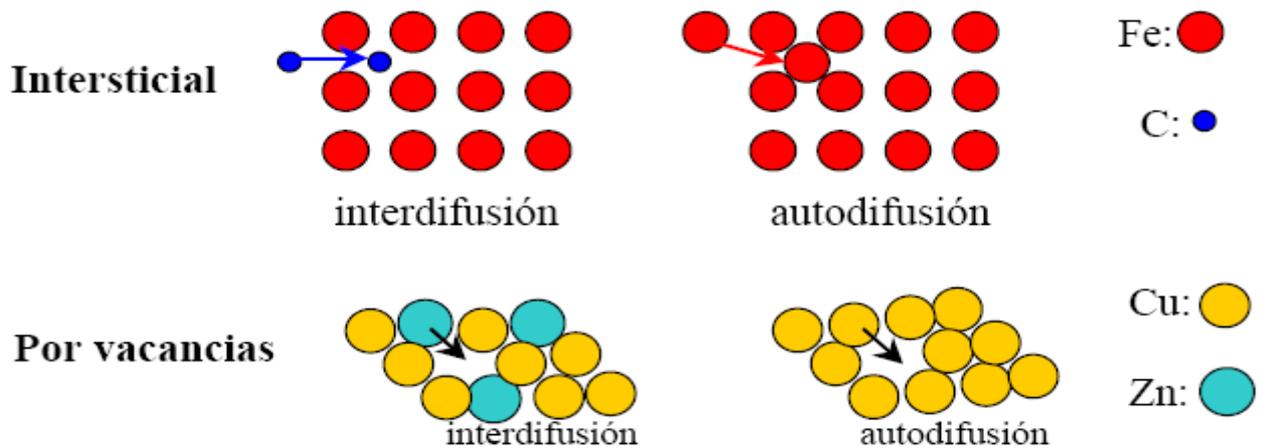
a)

- Autodifusión: Movimiento aleatorio de los átomos dentro de un material puro, esto es, incluso cuando no exista un gradiente de concentración.
- Interdifusión: Movimiento de átomos distintos en direcciones opuestas. La interdifusión pudiera finalmente llegar a producir una concentración de equilibrio de átomos dentro del material.
- Energía de activación: Energía requerida para que ocurra una reacción en particular. En difusión, está relacionada con la energía necesaria para mover un átomo de un punto de red, a otro.

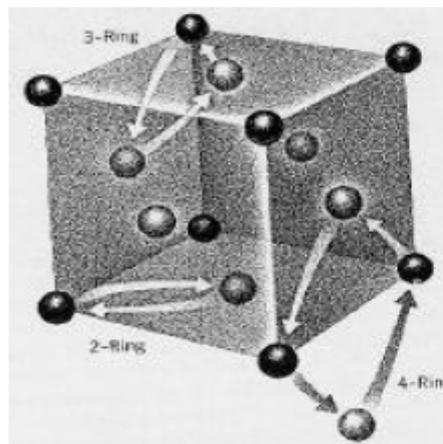
Mecanismos de difusión:

1. Difusión volumétrica

- Intersticial: Un átomo difunde a través de los intersticios de otro.
- Por vacancias Los átomos se mueven a través de las vacancias
- Anillos o intercambio: Existe un movimiento compensado de los átomos



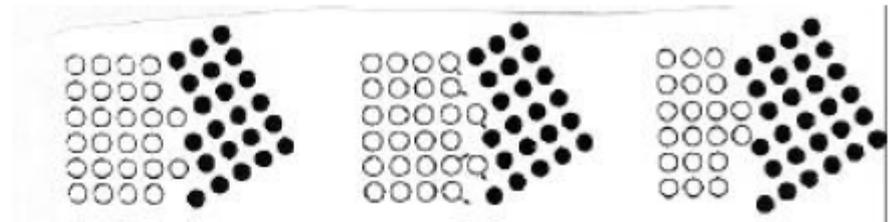
Anillos o intercambio



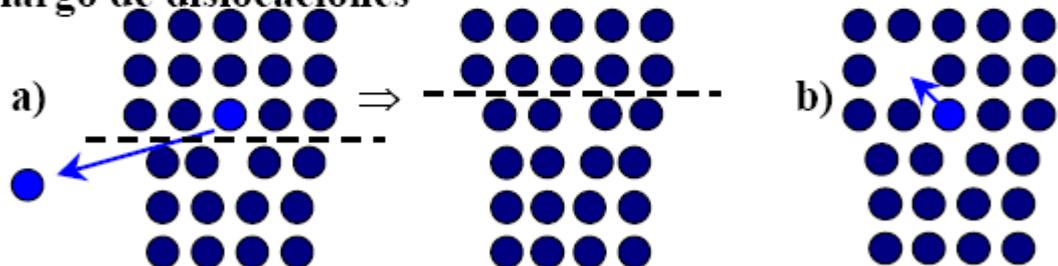
2. Difusión rápida

En bordes de grano

$$T \geq T_R$$



A lo largo de dislocaciones



- Ejemplos de difusión:
-
- Difusión volumétrica: rompimiento de segregación química: Los átomos difunden para homogeneizar la composición química. (dendritas de Cu en matriz de Al)
-
- Difusión superficial: Átomos de soluto difunden desde la superficie a la matriz (Cementación de aceros)
-
- Soldadura por difusión: Unión de dos metales mediante difusión atómica, de una superficie a otra.
-
- Sinterizado: Difusión de un grano compactado a otro (metalurgia de polvos. Cerámicos)
-

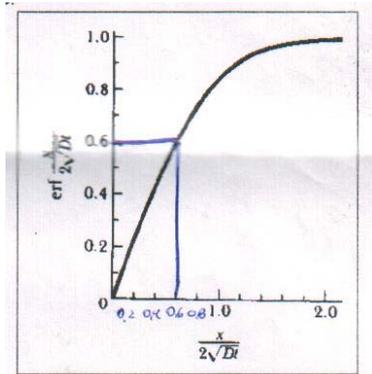
- b)

$C_o=0.2$; $C_s= 1.2$; $C_x = 0.6$; $t= 60000$ s ; $T 0 1073K$; suponer $D_o = 1$

$$\frac{C_s - C_x}{C_s - C_o} = \text{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

$$\frac{1.2 - 0.6}{1.2 - 0.2} = 0.6$$

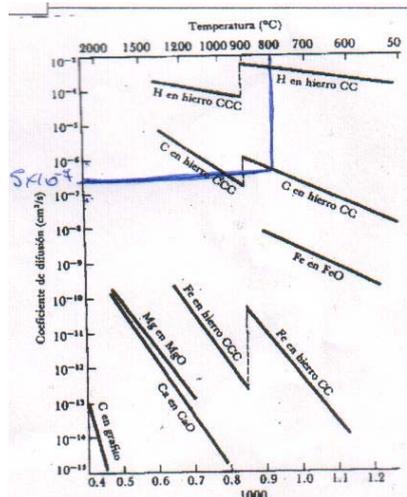
$$\text{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{Dt}}\right) = 0.6$$



Del gráfico:

$$\frac{x}{2\sqrt{Dt}} = 0.6$$

Del gráfico de difusividad; $D= 5 \cdot 10^{-7}$ [cm²/s]



Despejando x:

$$X = 0.6 * 2 (5 * 10^{-7} * 60000)^{0.5} = 0.208 \text{ [cm]} = 2.08 \text{ [mm]}$$

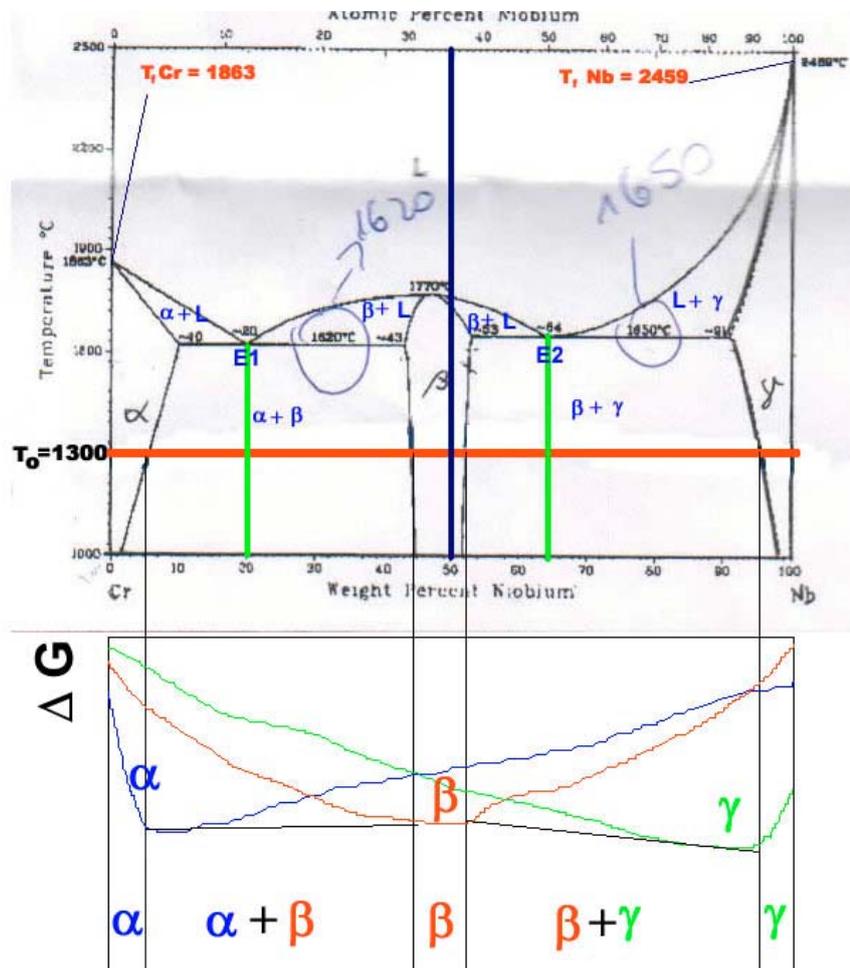
Usando

$$D = D_0 \exp\left(\frac{-Q}{RT}\right)$$

$$5 * 10^{-7} = \exp\left(\frac{-Q}{(8.314 * 1073)}\right)$$

$$Q = 129431 \text{ [J]}$$

Pregunta 2



- Para demostrar que la temperatura de fusión del Cr puro, ocurre a temperatura constante, utilizamos la regla de fases de Gibbs:

$$P + F = C + 1 \text{ (cuando existe presión constante)}$$

Donde P = el número de fases presentes

F = los grados de libertad

C = el número de componentes del sistema

Para este caso P = 2 (fases Líquido y sólido); C = 1 (el único componente es el Cr)

Reemplazando: $2 + F = 1 + 1 \rightarrow F = 0$, No existen grados de libertad \rightarrow Temperatura constante.

- A la temperatura T_0 , la aleación Cr-50%Nb, sólo posee la fase β , por lo que la temperatura será T_0 y la composición es 50% de Nb.

b) Las reacciones están representadas en la figura como E1 y E1, en donde:

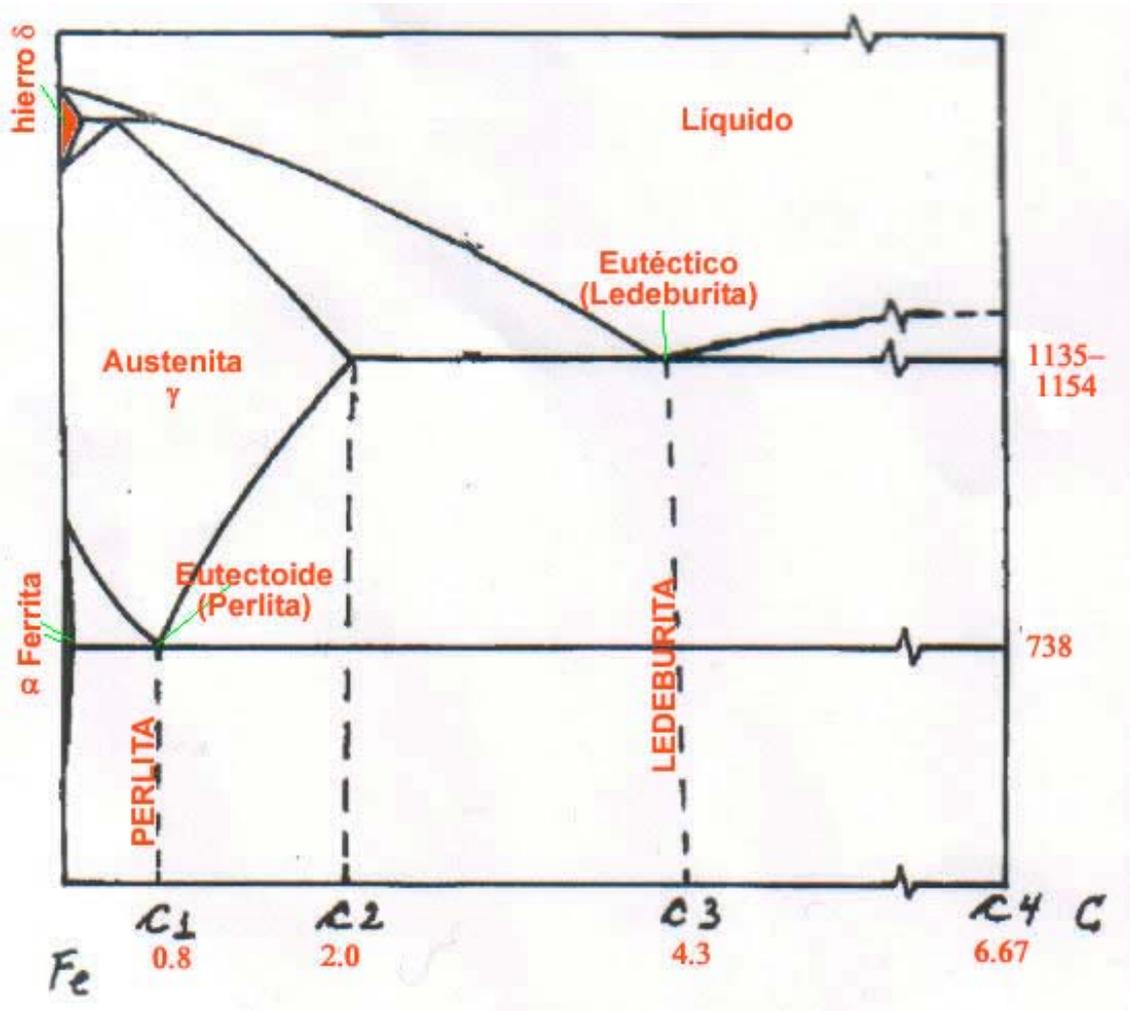
E1: Eutético, composición aprox. = 20%Nb, Temp = 1620°C

E2: Eutético; composición aprox. = 65% Nb; Temp = 1650°C

- Lo primero que diferencia a las fases α y γ son sus composiciones, además del hecho que la fase α sea rica en Cr y la fase γ sea rica en Nb

Pregunta 3

a)



- Considerando la definición en la cual se consideran aceros aquellas aleación con un porcentaje de carbono inferior al 2%, la aleación en cuestión se deberá tratar como un acero.

b)



C_α = Composición de α
 C_P = Composición de la Perlita
 C_o = Composición inicial
 C_c = Composición de Cementita

$$W_{\alpha TOTAL} = \left(\frac{C_c - C_o}{C_c - C_\alpha} \right) * 1500 = \left(\frac{6.67 - 1.1}{6.67 - 0} \right) * 1500 = 1253kg$$

$$W_{cTOTAL} = \left(\frac{C_o - C_\alpha}{C_c - C_\alpha} \right) * 1500 = \left(\frac{1.1 - 0}{6.67 - 0} \right) * 1500 = 247kg$$

$$W_{cLIBRE} = 0kg$$

$$W_{cLIBRE} = \left(\frac{C_o - C_P}{C_c - C_P} \right) * 1500 = \left(\frac{1.1 - 0.8}{6.67 - 0.8} \right) * 1500 = 77kg$$

$$W_{cementoaneleutético} = W_{cementitototal} - W_{cemenntilibre} = 247 - 77 = 170kg$$

$$W_{perlita} = \left(\frac{C_c - C_o}{C_c - C_P} \right) * 1500 = \left(\frac{6.67 - 1.1}{6.67 - 0.8} \right) * 1500 = 1423kg$$

$$W_{carbonoenperlita} = 0.8\% * W_{perlita} = 11.4kg$$