



Auxiliar N°3 “Difusión atómica de sólidos”

P1.- Considere un gas de carburización de un engranaje de acero 1020 a 927°C. Calcule el tiempo, en minutos, necesario para incrementar el contenido de carbono a 0.4% a 0.5 mm por debajo de la superficie. Considere que el contenido de carbono en la superficie es de un 0.9%. $D(927^\circ\text{C}) = 1,28 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$.

P2.- Tomando en cuenta la experiencia anterior, calcule ahora el contenido en carbono a 0.5 mm por debajo de la superficie de la pieza durante un período de carburización de 5 horas.

P3.- Se desea dopar una oblea de silicio para su utilización en circuitos electrónicos, el elemento dopante elegido es el galio. Si el galio comienza a difundir en una pieza de silicio puro, a una temperatura de 1100°C, durante 3 horas. ¿Cuál es la profundidad por debajo de la superficie, a la cual la concentración de galio es $10^{22} \text{ átomos}/\text{m}^3$ si la concentración en la superficie es $10^{24} \text{ átomos}/\text{m}^3$?

P4.- Calcule el valor del coeficiente de difusión en metros cuadrados por segundo para la difusión de carbono en hierro gamma (FCC) a 927°C.
 $D_0 = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $Q = 142 \text{ kJ}/\text{mol}$ y $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol K})$

P5.- El coeficiente de difusión de átomos de plata en el metal plata sólido es $1,0 \times 10^{-17} \text{ m}^2/\text{s}$ a 500°C y $7,0 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$ a 1000°C. Calcular la energía de activación para la difusión de plata entre los rangos de temperatura de 500 a 1000°C.

| z | fer z | z | fer z | z | fer z | z | fer z |
|-------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|
| 0 | 0 | 0,40 | 0,4284 | 0,85 | 0,7707 | 1,6 | 0,9763 |
| 0,025 | 0,0282 | 0,45 | 0,4755 | 0,90 | 0,7970 | 1,7 | 0,9838 |
| 0,05 | 0,0564 | 0,50 | 0,5205 | 0,95 | 0,8209 | 1,8 | 0,9891 |
| 0,10 | 0,1125 | 0,55 | 0,5633 | 1,0 | 0,8427 | 1,9 | 0,9928 |
| 0,15 | 0,1680 | 0,60 | 0,6039 | 1,1 | 0,8802 | 2,0 | 0,9953 |
| 0,20 | 0,2227 | 0,65 | 0,6420 | 1,2 | 0,9103 | 2,2 | 0,9981 |
| 0,25 | 0,2763 | 0,70 | 0,6778 | 1,3 | 0,9340 | 2,4 | 0,9993 |
| 0,30 | 0,3286 | 0,75 | 0,7112 | 1,4 | 0,9523 | 2,6 | 0,9998 |
| 0,35 | 0,3794 | 0,80 | 0,7421 | 1,5 | 0,9661 | 2,8 | 0,9999 |

