



Auxiliar Pre-Control 1

17 de Abril de 2015

Profesor Cátedra: Rodrigo Espinoza
Profesor Auxiliar: Rodrigo Bahamondes S.

Consultas a: rbahamondes@ing.uchile.cl

1. En un proceso de soldadura al arco la corriente que circula es de 400 A cuando la diferencia del potencial es de 35 V. El arco tiene una longitud de 2,5 mm y un diámetro de 5 mm. Determine la densidad de corriente (J), el campo eléctrico (ϵ) y la conductividad (σ) de los gases del arco
2. Calcular la resistividad eléctrica del cobre puro a 132°C. La resistividad del cobre a 0°C es de $1,6 \times 10^{-6}$ ($\Omega \cdot \text{cm}$). El coeficiente de resistividad térmica $a = 0,0039$ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$).
3. La resistividad eléctrica de una aleación de Be la cual contiene 5% atómico de un aleante es 50×10^{-6} [$\Omega \cdot \text{m}$] a 400°C. Determine las contribuciones a la resistividad debidas a la temperatura y a impurezas. Calcule el coeficiente de resistividad por defecto. ¿Cuál sería la conductividad eléctrica, si el Be tuviera 10% atómico de aleante a 200°C? $P_{\text{ambiente}} = 4 \times 10^{-6}$ [$\Omega \cdot \text{cm}$], $a = 0.025$ [$\Omega \cdot \text{cm}/^{\circ}\text{C}$].
4. Determine la movilidad de los electrones en la plata metálica a 500 °C, sabiendo que la conductividad de este metal es $\sigma_{20^{\circ}\text{C}} = 6,80 \times 10^5$ ($\Omega \cdot \text{cm}$)⁻¹, y que tiene una estructura cúbica centrada en las caras, con un parámetro de red $a_0 = 4,0862$ Å a la misma temperatura. Los átomos de la plata tienen un electrón de valencia que participa en la conducción. El coeficiente de resistividad térmica es $a = 0,0041$ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$).
5. Explique el efecto de la temperatura y defectos en metales y semiconductores intrínsecos.
6. Determine la conductividad eléctrica de un semiconductor de silicio al cual se le ha agregado un 0,0001% atómico de antimonio (valencia 5) como dopante. Compare la conductividad eléctrica con el caso de haber agregado igual cantidad de indio (valencia 3). El silicio tiene estructura cúbica tipo diamante con 8 átomos por celda unitaria; una movilidad electrónica de 1900 [cm^2/Vs]; una movilidad de huecos de 500 [cm^2/Vs]; y un parámetro de red de 0,357 nm.
7. Considere un semiconductor a base de Si con impurezas de P. Suponga que la estructura cristalina es del tipo diamante pero con 6 átomos de Si dentro de la celda unitaria (la estructura del diamante contiene sólo 4 átomos dentro de la celda unitaria). Por tal motivo, su parámetro de red es levemente mayor. ¿Qué tipo de semiconductor se forma y por qué? Si se adicionan 4 átomos de P por cada 100.000 átomos de Si, ¿Cuál es la conductividad que se obtiene en la zona de agotamiento?

8. Determine en cuánto varía la conductividad eléctrica del Ge y Si cuando la temperatura se aumenta en 20°C a partir de la temperatura ambiente (25°C).

	$\sigma_{25^\circ\text{C}} [\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}]$	$E_g [\text{eV}]$	$\mu_e [\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}]$	$\mu_h [\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}]$
Silicio	5×10^{-6}	1,107	1900	500
Germanio	2×10^{-2}	0,67	3800	1820