



1. Calcular las resistividades del Germanio y del Silicio intrínsecos a 300 K.
DATOS: $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C; Para el Germanio: $n_i = 2.5 \cdot 10^{13}$ cm⁻³; $\mu_n = 3800$ cm²/Vs; $\mu_p = 1800$ cm²/Vs;
Para el Silicio: $n_i = 1.5 \cdot 10^{10}$ cm⁻³; $\mu_n = 1300$ cm²/Vs; $\mu_p = 500$ cm²/Vs;
SOL: $\rho_{Ge} = 0,66$ Ωm; $\rho_{Si} = 2,3 \cdot 10^3$ Ωm
2. Cuando la temperatura de un cristal de Ge intrínseco pasa de 20°C a 30°C, su conductividad se incrementa un 50 %. (a) Determinar la anchura de su banda prohibida, E_G . (b) En el caso del Silicio, $E_G = 1,1$ eV, ¿cuál es el porcentaje de cambio de su conductividad para el mismo cambio de temperatura?
SOL: (a) $E_G = 0.64$ eV; (b) 105%.
3. El Ge es un semiconductor con una banda prohibida (BP), $E_G = 0.7$ eV. Dentro de esta BP aparecen niveles de energía debidos a impurezas. Medidos respecto a la BV estos niveles están a 0.01 eV para el Al y 0.69 para el P. ¿Cuál de estas impurezas actúa como donadora y cuál como aceptora? Razona la respuesta.
4. Calcular la densidad efectiva de estados en la banda de conducción (N_C) y la densidad efectiva de estados en la banda de valencia (N_V) para el Germanio a 300 K. A partir de esos valores determinar la concentración intrínseca en una muestra de Germanio a esa temperatura.
DATOS: $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg; $m_n = 0.55m$; $m_p = 0.37m$; $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23}$ J/K; $h = 6.62 \cdot 10^{-34}$ J·s; $E_G = 0.66$ eV
SOL.: $n_i = 2,2226 \cdot 10^{19}$ m⁻³
5. Calcular la concentración de huecos y electrones en una muestra de Germanio tipo-p a 300 K sabiendo que la conductividad de la muestra a dicha temperatura es 100 (Ωcm)⁻¹.
DATOS: $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $n_i(300\text{ K}) = 2.5 \cdot 10^{13}$ cm⁻³; $\mu_p = 1800$ cm²/Vs
SOL: $p_p = 3,47 \cdot 10^{23}$ m⁻³; $n_p = 1,80 \cdot 10^{15}$ m⁻³
6. Calcular la concentración de huecos y electrones en una muestra de Silicio tipo-n a 300 K sabiendo que la conductividad de la muestra a dicha temperatura es 0.1 (Ωcm)⁻¹.
DATOS: $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $n_i(300\text{ K}) = 1.5 \cdot 10^{10}$ cm⁻³; $\mu_n = 1300$ cm²/Vs
SOL: $p_n = 4,68 \cdot 10^{11}$ m⁻³; $n_n = 4,81 \cdot 10^{20}$ m⁻³
7. Una barra de Germanio tipo-n tiene una sección de 5 mm² y una longitud de 0,5 cm. Si la barra se encuentra a la temperatura ambiente ($T=300$ K) y la concentración de impurezas donadoras es $N_D = 10^{15}$ cm⁻³, calcular: (a) La resistencia de la barra; (b) La velocidad de desplazamiento de los electrones cuando se establece una diferencia de potencial de 0,5 V entre los extremos de la barra.
DATOS: $\mu_n = 3800$ cm²/Vs; $n_i = 2,5 \cdot 10^{13}$ cm⁻³; $e^- = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C
SOL: (a) $R = 16,45$ Ω; (b) $v_d = 37,5$ ms⁻¹
8. Una muestra de Germanio se impurifica con átomos donadores a razón de 10^{14} cm⁻³ y con átomos aceptores a razón de $7 \cdot 10^{13}$ cm⁻³. A la temperatura a la que se encuentra la muestra, la resistividad del Germanio puro (intrínseco) es de 60 Ωcm. Si se aplica a la muestra un campo eléctrico de 2 V/cm, calcular la densidad de corriente total de arrastre.
DATOS: $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $\mu_n = 3800$ cm²/Vs; $\mu_p = 1800$ cm²/Vs
SOL: $J = 524,21$ Am⁻²