

1. **Manejando la conductividad.** Discuta en forma cualitativa porqué la conductividad puede ser modulada de manera relativamente fácil en semiconductores y es muy complicado en metales.

2. **Ley de acción de masas para semiconductores.**

a) Deduzca la ley de acción de masas para semiconductores intrínsecos, es decir que en equilibrio térmico a una temperatura T , se tiene que $np = n_i^2$, donde n (p) es la concentración de electrones (huecos) y n_i la concentración de portadores intrínsecos. Para ello suponga que la distribución de Maxwell-Boltzmann es aplicable tanto para la banda de valencia como para la banda de conducción y que la densidad de estados en ambas bandas tiene una forma parabólica.

b) Encuentre ahora la energía de Fermi para un semiconductor intrínseco, suponiendo que la distribución de Maxwell-Boltzmann es aplicable tanto para la banda de valencia como para la banda de conducción.

$$(R: E_F = (E_v + E_c)/2 + (3/4)k_B \ln(m_h^*/m_e^*))$$

3. **Estados donores y aceptores ionizados.** Considere un semiconductor en que todos los estados donores y aceptores están completamente ionizados. Encuentre la concentración de electrones n y huecos p , en función de las impurezas donoras N_d , las aceptoras N_a y de la concentración de portadores intrínsecos n_i . (Sugerencia: escriba una relación que considere la neutralidad de carga en el sistema, tal como la Ec. 28.35 de A-M, y luego ponga $n_d = p_a = 0$, pues los estados donores y aceptores están completamente ionizados).

$$(R: n = (N_d - N_a)/2 + \sqrt{(N_d - N_a)^2/4 + n_i^2} \text{ y } p = -(N_d - N_a)/2 + \sqrt{(N_d - N_a)^2/4 + n_i^2})$$