

TEMA 6: SEMICONDUCTORES

6.2 Semiconductores intrínsecos (cont)

- Concentración de portadores en un semiconductor intrínseco:
 - Por cada enlace que se rompe → dos portadores: 1 e⁻, 1 h⁺
 - n = conc. de electrones; p = conc. de huecos
 - en un semiconductor intrínseco: n = p = n_i
 - Número de **electrones** con energía entre E y $E + dE$

$$dn(E) = g_{BC}(E) dE \cdot f_{FD}(E)$$

Densidad de estados en la banda de conducción

Probabilidad de ocupación de la BC

- Número de **huecos** con energía entre E y $E + dE$

$$dp(E) = g_{BV}(E) dE \cdot [1 - f_{FD}(E)]$$

Densidad de estados en la banda de valencia

Probabilidad de ocupación de la BV

TEMA 6: SEMICONDUCTORES

6.2 Semiconductores intrínsecos (cont)

- La concentración total ($E_F =$ último nivel mayoritariamente ocupado):

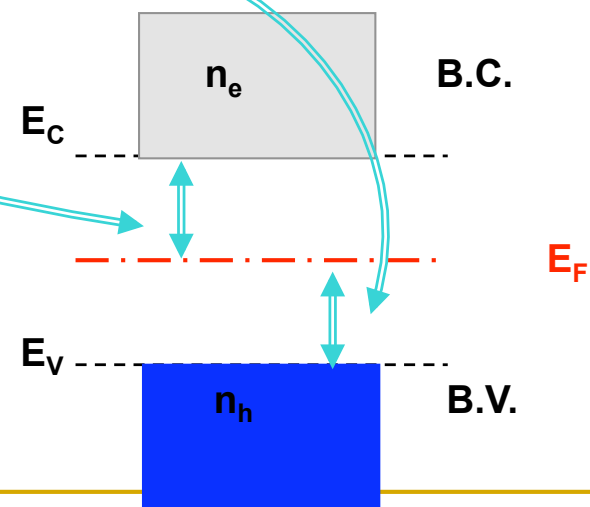
$$n = \int_{E_F}^{\infty} dn(E) \qquad p = \int_{-\infty}^{E_F} dp(E)$$

- Resultado:

$$n = N_C e^{-(E_C - E_F)/kT} \qquad p = N_V e^{-(E_F - E_V)/kT}$$

- donde

- E_C energía del fondo de la BC
- N_C densidad de estados de la BC
- E_V energía del techo de la BV
- N_V densidad de estados de la BV



TEMA 6: SEMICONDUCTORES

! en J/K ;

k: cte Boltzmann
h: cte Plank

6.2 Semiconductoros intrínsecos (cont)

- Densidad de estados:

$$N_C = 2 \left[\frac{2\pi m_e^*}{h^2} kT \right]^{3/2} \quad N_V = 2 \left[\frac{2\pi m_h^*}{h^2} kT \right]^{3/2} = N_C \left(\frac{m_h^*}{m_e^*} \right)^{3/2}$$

- Si $T \sim 300\text{K}$: $N_C = N_V \approx 10^{25} \text{ m}^{-3}$

- $E_F \cong \frac{1}{2}(E_C + E_V)$ $E_F \cong E_C - \frac{1}{2}E_g$ $E_F \cong E_V + \frac{1}{2}E_g$

- $n = p$ $n \cdot p = n_i^2$ $n_i^2 = N_C N_V e^{-E_g/kT}$

- $\sigma = ne\mu$ $\sigma \propto n_i \propto e^{-E_g/2kT}$ $n_i = \sqrt{N_C N_V} e^{-E_g/2kT}$