

# EJERCICIOS DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

## Tema 7.- El diodo p-n

7.1.- Calcular a  $T = 300 \text{ K}$  el potencial de contacto para una unión formada por Si dopado con fosforo (tipo n) y por Si dopado con indio (tipo p) si  $n_i = 4.1 \cdot 10^{15} \text{ m}^{-3}$  (ejercicio 6.2) y (a)  $N_d = N_a = 1 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-3}$  y (b)  $N_d = 4 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-3}$ ,  $N_a = 1 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-3}$ . Calcular también la concentración de portadores mayoritarios y minoritarios.

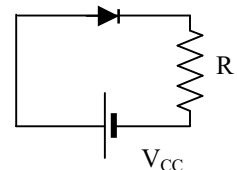
7.2.- Calcular para la unión anterior la penetración de la zona de transición en cada semiconductor.

7.3.- Si el Silicio tiene una constante dieléctrica de valor  $\epsilon = 12 \epsilon_0$  ( $\epsilon_0 \approx 9 \cdot 10^{-12} \text{ N m}^2/\text{C}^2$ ) calcular para los dos casos del ejercicio anterior la anchura de la zona de transición y el campo eléctrico máximo en la unión.

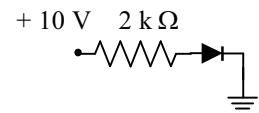
7.4.- Calcular, para el caso (a) de los ejercicios anteriores, la capacidad de la unión semiconductor sin polarizar.

7.5.- Calcular, para el caso (a) de los ejercicios anteriores, cómo varían las diferentes magnitudes para una polarización de  $\pm 0.5 \text{ V}$ .

7.6.- Para determinar la corriente de saturación de un diodo, se monta el circuito de la figura ( $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ,  $R = 5 \text{ k}\Omega$ ) y se mide la ddp entre los bornes de la resistencia, obteniéndose un valor de  $4.6 \text{ V}$ . Calcular  $I_s$  y la resistencia del diodo en polarización inversa (invirtiendo la conexión de la pila). (Criado, ejemplo 7.6)

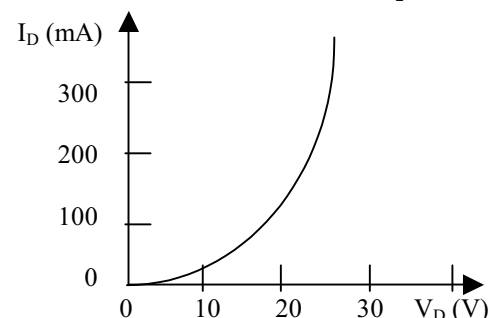


7.7.- Calcular la intensidad que recorre el circuito en los casos en que el diodo sea de Si ( $V_{\text{umbral}} = 0.7 \text{ V}$ ) o de Ge ( $V_{\text{umbral}} = 0.3 \text{ V}$ ).

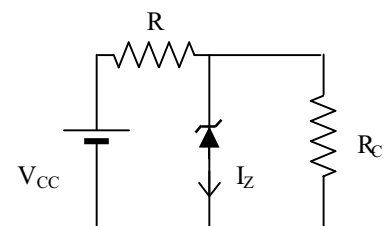


(Criado, ejemplo 7.8)

7.8.- Para un circuito como el del ejercicio 7.6 (ahora  $V_{CC} = 40 \text{ V}$ ,  $R = 200 \Omega$ ) determinar la intensidad  $I_D$  y la ddp  $V_D$  entre los bornes del diodo. La característica  $I(V)$  del diodo es la indicada. (Criado, ejemplo 7.10)



7.9.- En el circuito de la figura  $V_{CC} = 70 \text{ V}$ ,  $V_Z = 40 \text{ V}$ . Calcular el valor de  $R$  para que por el diodo pase, como máximo, la corriente correspondiente a la potencia máxima admitida por el diodo ( $P_M = 20 \text{ W}$ ). Calcular  $R_C$  para que  $I_Z = 0.1 \text{ A}$ . (~ Criado, ejemplo 7.11)



7.10.- Indicar, para el silicio ( $E_g = 1.1 \text{ eV}$ ), que tipo de luz absorberá.