

31. Una oblea de germanio está dopada con una densidad de donadores de $3n_i/2$. Calcular la densidad de electrones y de huecos.
32. Una oblea de silicio está dopada con una concentración de aceptores de 10^{16}cm^{-3} . Calcular la densidad de electrones y de huecos.
33. Calcular la energía del nivel donador en silicio dopado con fósforo usando el modelo de Bohr. La masa efectiva del electrón es: $m_e = 0.33 m_0$, y la permitividad relativa es ϵ_r del Si es 11.7.
34. Calcular la energía del nivel aceptor en germanio dopado con aluminio usando el modelo de Bohr. La masa efectiva del hueco es: $m_h = 0.16 m_0$, y la permitividad relativa es ϵ_r del Ge es 16.0.
35. Calcular la energía del nivel donador en fosfuro de indio, InP, dopado con estaño usando el modelo de Bohr. La masa efectiva del electrón es: $m_e = 0.067 m_0$, y la permitividad relativa es ϵ_r del Si es 12.4.
36. Calcular la concentración de electrones y huecos en silicio a temperatura ambiente, suponiendo que el nivel de Fermi está situado a 0.87 eV por encima del borde de la banda de valencia.
37. Obtener una expresión para determinar la concentración de electrones y huecos en un semiconductor extrínseco, en función del dopado (N_d , N_a) y de la concentración intrínseca (n_i). Utilizar la condición de neutralidad de carga en el semiconductor.
38. El 4H-SiC está dopado con $2 \times 10^{17}\text{cm}^{-3}$ átomos de nitrógeno donadores ($E_c - E_d = 90\text{meV}$). Usar $N_c = 4 \times 10^{20}\text{cm}^{-3}$.
 - a) Calcular la densidad de electrones a 300 K.
 - b) Calcular la densidad de huecos a 300 K después de añadir $2 \times 10^{18}\text{cm}^{-3}$ átomos de aluminio aceptores ($E_a - E_v = 220\text{meV}$). Usar $N_v = 1.6 \times 10^{20}\text{cm}^{-3}$.
39. La movilidad de los electrones en GaAs es $8800\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$. Calcular el tiempo promedio entre colisiones. Calcular la distancia recorrida entre dos colisiones (también llamado recorrido libre medio). Usar una velocidad promedio de 10^7cm/s .
40. Una muestra de silicio dopada con arsénico ($N_d = 10^{17}\text{cm}^{-3}$) tiene unas dimensiones de $100\mu\text{m}$ de largo, $10\mu\text{m}$ de ancho y $1\mu\text{m}$ de espesor. Calcular la resistencia de la muestra.
41. Una oblea de silicio está dopada con 10^{13}cm^{-3} de donadores superficiales y $9 \times 10^{12}\text{cm}^{-3}$ de aceptores superficiales. Calcular la densidad de electrones y huecos a 300 K. ($n_i = 10^{10}\text{cm}^{-3}$).
42. Calcular la conductividad y la resistividad del silicio intrínseco. Usar $n_i = 10^{10}\text{cm}^{-3}$, $\mu_n = 1400\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ y $\mu_p = 450\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, blue and green font with a shadow effect, set against a light blue and orange background.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

aplicar para obtener este campo en una región de 5 micras de espesor? ¿Cuánto tiempo tardarán los electrones en atravesar dicha región?

45. Las placas de un capacitor plano-paralelo están separadas por 0,1 mm relleno de aire.
 a) ¿cuál es la capacidad si las placas tienen un área de 1 cm^2 ?; b) Si rellenamos el espacio entre las placas con una lámina de polietileno, con permitividad relativa de 2,3, ¿ qué capacidad obtendríamos ahora?
46. El momento dipolar de una molécula de NO, es $0,5 \times 10^{-30} \text{ Cm}$. La longitud del enlace N-O es de 0,115 nm. a) ¿cuál es la carga de los átomos? b) ¿qué átomo es más positivo?
47. Los siguientes datos corresponden a un cristal de MgO: permitividad relativa de 9,65, índice de refracción de 1,736, celda unidad cúbica con 4 unidades de la formula MgO y parámetro $a_0 = 0,4207 \text{ nm}$.
 a) Estimar la polarizabilidad electrónica.
 b) Estimar la polarizabilidad iónica.
48. Estimar la polarizabilidad y la permitividad relativa del granate $\text{Ca}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, a partir de los siguientes datos:
 $\text{Ca}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, cúbico $a_0 = 1,3352 \text{ nm}$, $Z = 8$
 CaO , polarizabilidad $5,22 \times 10^{-30} \text{ m}^3$
 Ga_2O_3 , polarizabilidad, $8,80 \times 10^{-30} \text{ m}^3$
 GeO_2 polarizabilidad, $5,50 \times 10^{-30} \text{ m}^3$
49. Calcular la polarización de una lámina de dimensiones 10cm x 5cm x 0,5 mm de cuarzo, cuando se coloca sobre ella 0,5 kg de masa. El coeficiente piezoeléctrico d del cuarzo es $2,3 \text{ pC/N}$.
50. La permitividad relativa de una muestra cerámica de PbZrO_3 en función de la temperatura, se da en la tabla adjunta. Determinar: a) la temperatura de Curie T_c , y la constante de Curie para esta muestra. ¿de qué tipo de material se trata?

ϵ_r	130	142	166	222	360	420	472	556
$T/^\circ\text{C}$	50	100	150	200	225	230	234	235
ϵ_r	775	3200	3000	2840	2440	1620	1240	840
$T/^\circ\text{C}$	236	238	240	242	250	275	300	350

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Grado Ingeniería de Materiales – curso 2016/17