

NOTAS:

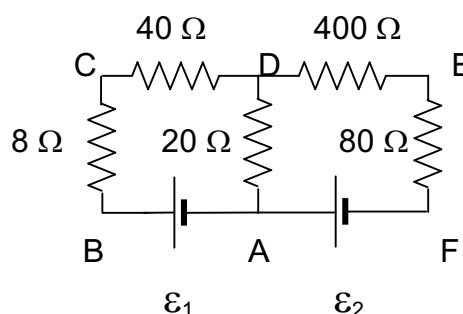
- no pueden usarse ni libros, ni apuntes, sólo el formulario (limpio, sin anotaciones)
- no se admitirán exámenes escritos en lápiz
- recuérdese que la entrega del examen consume convocatoria;
- tiempo: 3 h 30 min

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

1.- Dada una carga puntual en un plano ($Q = 5 \mu\text{C}$), ¿cuál es el trabajo eléctrico necesario para desplazar una carga $q = -1 \mu\text{C}$ entre dos puntos de una trayectoria circular de radio $R = 1 \text{ m}$ concéntrica con la carga Q ? Justificad la respuesta.

2.- Dado el circuito de la figura, determinad el circuito equivalente Thevenin entre los bornes E y F si

$$\begin{aligned} V_A &= 6.00 \text{ V} \\ V_B &= 7.50 \text{ V} \\ V_C &= 7.29 \text{ V} \\ V_D &= 6.25 \text{ V} \\ V_E &= 1.03 \text{ V} \\ V_F &= 0.00 \text{ V} \end{aligned}$$



3. - ¿Cuál es el número neto de átomos contenido en una celda unidad de una red tetragonal ($a=b \neq c$; $\alpha=\beta=\gamma = 90^\circ$) centrada en las caras? Si cada átomo proporciona un electrón (es decir, el material es monovalente) determinad la concentración de electrones de conducción si los lados de la base de la celda miden 0.6 nm y su altura es de 0.9 nm .

4.- - Se puede considerar que el silicio y el diamante tienen las siguientes estructuras de bandas:

$$\text{BC} \quad \text{_____} \quad E_c = 1.1 \text{ eV}$$

$$\text{-----} \quad E_f = 0.55 \text{ eV}$$

$$\text{BV} \quad \text{_____} \quad E = 0 \text{ eV}$$

SILICIO

$$\text{BC} \quad \text{_____} \quad E_c = 6 \text{ eV}$$

$$\text{-----} \quad E_f = 3 \text{ eV}$$

$$\text{BV} \quad \text{_____} \quad E = 0 \text{ eV}$$

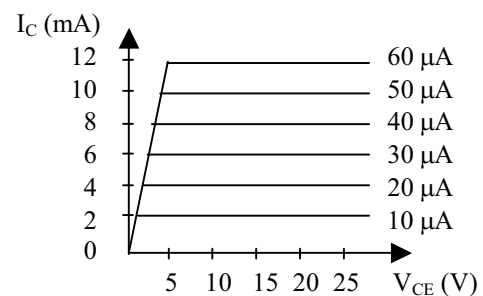
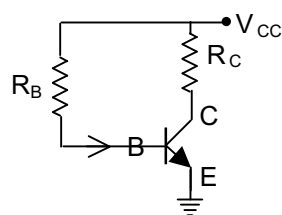
DIAMANTE

y que las masas efectivas de los electrones son las mismas ($m_e^*(\text{Si}) = m_e^*(\text{dia}) = 0.31m_e$). Determinad la relación (cociente) existente entre la concentración intrínseca de electrones en la BC del diamante y del silicio a la temperatura de 300 K . ¿Qué conclusión puedes sacar de este resultado?

DATOS: $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} = 8.62 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K}$;
 $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

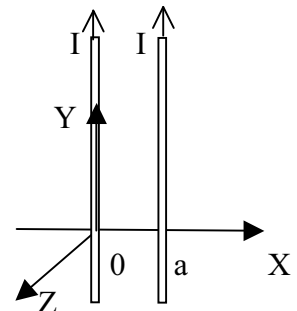
5.- Describe cómo se forma la zona de transición en una unión P-N ¿Cómo afectan las polarizaciones directa e inversa de la unión a la anchura de la zona de transición? Justifica la respuesta..

6.- Dado el transistor de la figura y su característica, (a) determinad, a partir de los valores dados en la grafica, los factores α y β del transistor. (b) Si $V_{CC} = 20\text{ V}$ y $R_C = 2000\ \Omega$, dibujad la recta de carga. (c) Dibujad en la característica del transistor tres puntos que correspondan al funcionamiento del transistor en modo activo, corte y saturación. (d) Para esos puntos, determinad un posible valor de R_B , estimando los valores de V_{BE} para que la unión base-emisor esté polarizada como corresponde.



PROBLEMAS (2 puntos cada problema)

1.- - Dadas dos corrientes paralelas rectilíneas e indefinidas, paralelas al eje Y, posicionadas en los puntos (0,0) y (a,0), y por las que circula una intensidad de corriente I en el mismo sentido, calculad el módulo, dirección y sentido del campo magnético en los puntos (-a, 0) y (2a, 0) ¿En que punto del espacio se anulará el campo magnético creado por las dos corrientes?



2.- En el circuito de la figura, calculad (a) la intensidad de corriente I en cada rama; (b) la potencia proporcionada por los generadores; (c) la potencia consumida en las impedancias. NOTA: tal como se indica en el dibujo, las fuerzas electromotrices de los generadores están desfasadas 90° .

