

## **Tema 1. Introducción a los Semiconductores.**

- 1.- Si en un semiconductor intrínseco se aumenta mucho la temperatura
  - a) Se puede romper el equilibrio entre electrones y huecos
  - b) Su resistividad aumenta
  - c) Puede llegar a comportarse como un buen conductor.
  
- 2.- En un semiconductor intrínseco
  - a) No existen impurezas de ningún tipo
  - b) La concentración de electrones y huecos depende de la temperatura.
  - c) La concentración de electrones y huecos depende de si es tipo p o tipo n
  
- 3.- ¿Cuál de los siguientes conceptos describe mejor a un semiconductor tipo n?
  - a) Cargado positivamente
  - b) Cargado negativamente
  - c) Neutro
  
- 4.- En un semiconductor extrínseco tipo n
  - a) Está dopado con impurezas trivalentes
  - b) La concentración de huecos depende de la concentración de impurezas donadoras
  - c) No habrá huecos por ser de tipo n
  
- 5.- Una estructura semiconductor conductora conduce corriente eléctrica en ambos sentidos
  - a) si existe una unión pn
  - b) tanto si es de tipo p como si es de tipo n
  - c) sólo si no está dopada
  
- 6.- Una muestra de un semiconductor intrínseco tiene una concentración intrínseca de  $1,5 \cdot 10^{10}$  átomos /  $\text{cm}^3$  a temperatura ambiente. Dicha muestra se dopa con átomos de fósforo. Tras un análisis de la misma se comprueba que la concentración de huecos es de 75 huecos /  $\text{cm}^3$ . ¿Cuál es la concentración de impurezas que se han introducido en la muestra?
  - a)  $5 \cdot 10^9$  átomos /  $\text{cm}^3$
  - b)  $3 \cdot 10^{18}$  átomos /  $\text{cm}^3$
  - c) 75 átomos /  $\text{cm}^3$
  
- 7.- Cuando un electrón libre se recombina con un hueco en la región de la base, el electrón libre se convierte en
  - a) un electrón de la capa de conducción
  - b) un electrón de valencia
  - c) un portador mayoritario

- 8.- Elegir la afirmación correcta acerca de las características de metales, semiconductores y aislantes:
- a) Al aumentar la temperatura los metales conducen peor, y por el contrario, los semiconductores conducen mejor. Los aislantes se comportan de manera parecida a los semiconductores, pero su banda prohibida es mucho más ancha.
  - b) Al aumentar la temperatura los metales conducen mejor, y por el contrario, los semiconductores conducen peor. Los aislantes se comportan de manera parecida a los semiconductores, pero su banda prohibida es mucho más ancha.
  - c) Al aumentar la temperatura los metales conducen peor, y por el contrario, los semiconductores conducen mejor. Los aislantes no tienen banda prohibida y no pueden conducir la corriente.
  - d) Al aumentar la temperatura los metales conducen mejor, y por el contrario, los semiconductores conducen peor. Los aislantes no tienen banda prohibida y no pueden conducir la corriente.
- 9.- Un semiconductor de silicio tiene una concentración intrínseca de  $1,45 \times 10^{10}$  portador/cm<sup>3</sup> a temperatura ambiente. Dopamos este semiconductor con átomos de galio (el galio tiene tres electrones en la última capa electrónica...), siendo la concentración de impurezas dopantes de  $10^{16}$  átomo/cm<sup>3</sup>.  
¿De qué tipo es la impureza de galio?:
- a) tipo n
  - b) tipo p
  - c) donadora
  - d) no tiene influencia en el silicio
- 10.- Para el enunciado de la pregunta 9, la concentración de electrones:
- a)  $10^{16}$  e<sup>-</sup>/cm<sup>3</sup>
  - b)  $2,1 \times 10^4$  e<sup>-</sup>/cm<sup>3</sup>
  - c)  $1,45 \times 10^{10}$  e<sup>-</sup>/cm<sup>3</sup>
  - d) ninguna de éstas
- 11.- Para el enunciado de la pregunta 9, la concentración de huecos:
- a)  $10^{16}$  h<sup>+</sup>/cm<sup>3</sup>
  - b)  $2,1 \times 10^4$  h<sup>+</sup>/cm<sup>3</sup>
  - c)  $1,45 \times 10^{10}$  h<sup>+</sup>/cm<sup>3</sup>
  - d) ninguna de éstas
- 12.- ¿Cuál tiene mayor conductividad?:
- a) Semiconductor intrínseco de silicio a temperatura 0 K
  - b) Semiconductor de silicio dopado con  $10^{16}$  átomos/cm<sup>3</sup> de boro, a temperatura ambiente
  - c) Semiconductor de silicio dopado con  $10^{14}$  átomos/cm<sup>3</sup> de boro, a temperatura ambiente
  - d) Semiconductor intrínseco de silicio a temperatura ambiente

- 13.- ¿Cuál tiene más ancha su banda prohibida?
- Un metal
  - Un semiconductor
  - Un aislante
  - Todos los anteriores tienen la misma anchura de banda prohibida
- 14.- El boro tiene 3 electrones de valencia. Si dopamos un semiconductor de silicio con boro, el semiconductor resultante es:
- Heterogéneo
  - Tipo n
  - Tipo p
  - Intrínseco
- 15.- Si un semiconductor intrínseco se dopa con impurezas tipo p, el número de electrones libres:
- Aumenta por encima del que tenía el semiconductor intrínseco
  - Disminuye por debajo del que tenía el semiconductor intrínseco
  - No varía
  - Es mayor que el número de huecos
- 16.- En un cristal semiconductor:
- La polaridad dependerá de la concentración de huecos y electrones libres
  - La concentración de electrones libres es siempre igual al de huecos
  - La concentración de cargas positivas es igual a la de cargas negativas
  - Ninguna de las anteriores es cierta
- 17.- Un material semiconductor ha sido dopado con átomos de boro (impureza aceptadora). Si estamos a temperatura ambiente podemos afirmar:
- Se trata de un semiconductor intrínseco.
  - La concentración de cargas positivas será igual a la de cargas negativas.
  - La concentración de electrones será superior a la de huecos.
- 18.- ¿Cuál tiene mayor resistividad?:
- Semiconductor intrínseco de silicio a temperatura 0 K
  - Semiconductor de silicio dopado con  $10^{16}$  átomos/cm<sup>3</sup> de boro, a temperatura ambiente
  - Semiconductor intrínseco de silicio a temperatura ambiente.
- 19.- En un cristal semiconductor:
- Si es tipo p hay más cargas positivas que negativas
  - Si es tipo n las cargas positivas se pueden despreciar porque son muy pocas.
  - Ninguna de las anteriores es cierta.

- 20.- Una muestra de un semiconductor intrínseco tiene una concentración intrínseca de  $2 \cdot 10^{10}$  átomos /  $\text{cm}^3$  a temperatura ambiente. Dicha muestra se dopa con átomos de boro. Tras un análisis de la misma se comprueba que la concentración de electrones es de 50 electrones /  $\text{cm}^3$ . ¿Cuál es la concentración de impurezas que se han introducido en la muestra?
- a)  $2 \cdot 10^{10}$  átomos /  $\text{cm}^3$
  - b)  $8 \cdot 10^{18}$  átomos /  $\text{cm}^3$
  - c) 50 átomos /  $\text{cm}^3$
- 21.- Un semiconductor tipo p contiene huecos y/e
- a) Iones positivos
  - b) Iones negativos
  - c) Átomos donadores
- 22.- Si en un semiconductor intrínseco se aumenta mucho la temperatura
- a) Se puede romper el equilibrio entre electrones y huecos
  - b) Su resistividad aumenta
  - c) Puede llegar a comportarse como un buen conductor.
- 23.- A la temperatura de cero absoluto un semiconductor intrínseco tiene
- a) Pocos electrones libres
  - b) Muchos huecos
  - c) Ni huecos ni electrones libres.
- 24.- Se aplica una tensión de una fuente externa a un semiconductor tipo p. Si en el extremo izquierdo del cristal se aplica el terminal positivo de la tensión, ¿en qué sentido circulan los portadores mayoritarios?
- a) Hacia la izquierda
  - b) Hacia la derecha
  - c) Imposible predecir
- 25.- Si desearas producir un semiconductor tipo p, ¿cuál de los siguientes emplearías?
- a) Átomos aceptadores
  - b) Átomos donadores
  - c) Impurezas pentavalentes.
- 26.- En un semiconductor extrínseco tipo n
- a) Está dopado con impurezas trivalentes
  - b) La concentración de huecos depende de la concentración de impurezas donadoras
  - c) No habrá huecos por ser de tipo n
- 27.- A temperatura ambiente, en una zona semiconductor extrínseca, ¿cuántas impurezas están ionizadas?
- a) Casi ninguna
  - b) Depende de si la zona es n o p
  - c) Casi todas

- 28.- En la conducción por huecos se produce
- La eliminación de un par electrón-hueco
  - El desplazamiento de electrones de valencia hacia tensiones positivas
  - El desplazamiento de electrones de conducción hacia tensiones positivas
- 29.- Si quiero obtener un semiconductor de silicio tipo n, las impurezas dopantes serán:
- Galio
  - Boro
  - Fósforo
- 30.- Elige la afirmación correcta. Al aumentar la temperatura:
- Los semiconductores conducen peor al igual que los metales, porque los portadores chocan más entre sí y disminuye su movilidad
  - Los metales conducen mejor al igual que los semiconductores, porque hay más portadores
  - Los semiconductores conducen mejor porque hay más portadores, aunque disminuya su movilidad
- 31.- Se aplica una tensión de una fuente externa a un semiconductor tipo p fuertemente dopado. Si el terminal positivo de la tensión se aplica en el extremo izquierdo del cristal y el negativo en el derecho:
- Por mucho que aumentemos la tensión la corriente será insignificante, ya que los portadores mayoritarios son huecos y éstos no pueden circular por el cable.
  - Aparece un campo eléctrico que tiende a mover a los electrones hacia la izquierda
  - No puede haber campo eléctrico ya que apenas hay electrones libres que lo formen
- 32.- En un material semiconductor
- La anchura de la banda prohibida es mayor si es de tipo n
  - La anchura de la banda prohibida es mayor si es extrínseco
  - La anchura de la banda prohibida no depende del tipo de impurezas.
- 33.- En un cristal semiconductor
- Si es tipo n hay más cargas negativas que positivas
  - Si es tipo p las cargas negativas se pueden despreciar porque son muy pocas.
  - La carga eléctrica total es cero
- 34.- En un semiconductor extrínseco tipo n, a una temperatura insuficiente para obtener la energía  $E_G$
- La concentración de huecos viene dada por  $n_i^2/N_A$
  - No existen portadores libres
  - Únicamente tenemos portadores mayoritarios

35.- A 300 K se puede asegurar

- a) La práctica totalidad de los  $e^-$  que se encuentran en la banda de conducción y huecos en la banda de valencia proceden de la ionización de impurezas
- b) Solamente se dispone de portadores mayoritarios procedentes de la ionización de impurezas en la banda de conducción
- c) Los portadores mayoritarios ocupan niveles permitidos dentro de la banda prohibida