**MATERIALES Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS**

**CONDUCTORES**

**Cuestionario Guía N° 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CARACTERÍSTICA** | **COBRE** | **ALUMINIO** | **SILICIO** |
| **Número Atómico** | **29** | **13** | **14** |
| **Densidad (g/cm3)** | **8,96** | **2,7** | **2,34** |
| **Átomos / cm3** | **8,49 x 1022** | **6,0 x 1022** | **5 x 1022** |
| **Temperatura de fusión C** | **1083** | **660** | **1412** |
| **Conductibilidad 1/**Ω**cm** | **5,9 x 105** | **3,75 x 105** | **2,96 x 10-6 Intrínseco** |
| **Conductibilidad Térmica** |  |  |  |
| **W/m°K a T=0°K** | **397** | **238** | **138** |
| **Capacidad Térmica J/kg°K** | **380** | **917** | **729** |

1. Para un alambre de Cu de 1mm2 de sección y un metro de largo por el que pasa una corriente de 5 A, calcular los siguientes valores:
   1. Velocidad de deriva de los electrones libres dentro del Cu.
   2. Tiempo medio entre choques de los electrones libres en el Cu.
   3. Caída de tensión y campo eléctrico en el conductor.
2. Un alambre de cobre de 1 mm2 se funde cuando circula una corriente de 98 A. Suponiendo que para el 95 % de esta corriente, todavía no se fundió, calcule para esa corriente (la del 95 %) el campo eléctrico Emax que soporta antes de fundirse. Compare este campo con el calculado en el punto c) del problema 1 y con 1E3 V/cm (límite de validez de la ley de Ohm).
3. Calcular el aumento de temperatura necesario para que un alambre de cobre aumente su resistencia un 10% sobre el valor a la temperatura inicial. ¿Cuánto debería aumentar la temperatura para que se duplique la resistencia inicial?
4. ¿Cómo varia la concentración de electrones en un conductor, cuando aumenta la temperatura? ¿Por qué? Calcular la concentración de electrones en el Cobre, Aluminio, y Plata suponiendo que cada átomo contribuye con un electrón, compare esta afirmación con la configuración electrónica de cada metal.
5. Calcular la concentración de portadores del Aluminio sabiendo que: si en el problema 1, se reemplaza el alambre de Cu por uno de Al, la velocidad de deriva de los electrones vale 0.052 cm/s. Compare su resultado con los obtenidos en el punto anterior.
6. ¿Cómo varía el tiempo medio entre choques con el aumento de la temperatura? ¿Por qué?
7. Que es la movilidad de los portadores. Calcular la movilidad de los electrones en el Cu y el Al?. ¿Cómo varía la movilidad con el aumento de la temperatura? ¿Por qué?
8. Para el conductor del problema 1; calcular el camino libre medio suponiendo que la velocidad térmica (vth) vale 1,6 x 108 cm/s en el Cu a una temperatura de 300 °K
9. ¿Cómo es el grado de ocupación del diagrama de bandas a cero grado Kelvin en conductores, aisladores y semiconductores? ¿Por qué?
10. ¿Cómo justifica la gran diferencia de conductibilidad entre el Cobre y el Silicio intrínseco?
11. Distintos materiales, (Cu y Si) ¿mostrarán diferentes movilidades ante el mismo campo eléctrico aplicado? ¿Por qué?
12. ¿En qué casos se manifiesta la saturación de velocidad de deriva por influencia del campo eléctrico? ¿Por qué? ¿Cómo varía la movilidad con el aumento del campo eléctrico? ¿Por qué?
13. Suponiendo la validez de la ley de ohm, calcular la densidad de corriente y el valor de campo eléctrico que provoca una vd (velocidad de deriva) del 1% de vth (velocidad térmica) para el Cobre (vth = 1,6 x 108 cm/s a T= 300 °K) y el Silicio (vth = 1,2 x 107 cm/s a T= 300 °K). Comparar los resultados.