

Física dos Semicondutores- Ficha TP1

Condução em Metais

1- À temperatura ambiente a condutividade eléctrica e a mobilidade electrónica do cobre são respectivamente $6.0 \times 10^7 (\Omega\text{m})^{-1}$ e $0.0030 \text{ m}^2/\text{Vs}$. Calcule o número de electrões livres por m^3 à temperatura ambiente.

2- (a) Calcular a velocidade de deriva de electrões num dado material à temperatura ambiente quando a intensidade do campo eléctrico é de 1000 V/m . Nas condições da alínea a) quanto tempo demora um electrão a percorrer a distância de 25 mm no cristal. (considere a mobilidade dos electrões como $0.38 \text{ m}^2/\text{v s}$)

3- Ouro é do mesmo grupo que o Cu e a Ag. Assumindo que cada átomo de ouro dá 1 electrão de condução, calcule a mobilidade de deriva do ouro a $T=20^\circ\text{C}$.

Qual o livre percurso médio se a velocidade de deriva média for de $1.4 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$?

(ρ 273 K) = $22.8 \text{ n}\Omega \text{ m}$; $\alpha_0 = 1/251 \text{ K}^{-1}$; densidade = 19300 kg/m^3 ; 196.67 g/mol)

4- A mobilidade dos electrões do Sn é $3.9 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$. A resistividade do estanho à temp. ambiente (20°C) é de $110 \text{ n}\Omega \text{ m}$. Quantos electrões fornece cada átomo de estanho para a condução? Compare com a sua posição na tabela periódica. (Sn: Massa atómica = $118.69 \text{ g mol}^{-1}$; Densidade = 7.30 g cm^{-3})

Energia e comprimento de onda

5- Calcular a energia correspondente a um c.d.o = $0.708 \times 10^{-8} \text{ cm}$ para:

- a) Fóton
- b) Electrão

6- Que comprimentos de onda estão envolvidos para o electrão em sólidos típicos:

- a) Al: electrão livre com $E = 11.7 \text{ eV}$
- b) GaAs : electrão com $E = 50 \text{ meV}$

7- Qual o comprimento de onda que corresponde a um electrão com energia $E = 1 \text{ eV}$?

8- Calcular o comprimento de onda de Broglie de um electrão que se move com velocidade 10^7 cm/s .

9- A velocidade de um electrão no estado padrão de energia de um átomo de hidrogénio é de $2.2 \times 10^6 \text{ m/s}$. Calcule o comprimento de onda de de Broglie para este electrão? ($m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$)