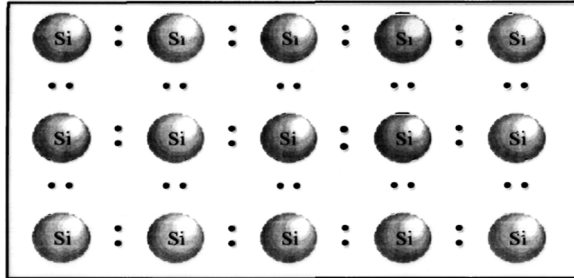


PSI3321 – Eletrônica Atividades para a Aula 13

1) Porque consideramos alguns materiais, como o silício, um material semiconductor?

2) Para o desenho



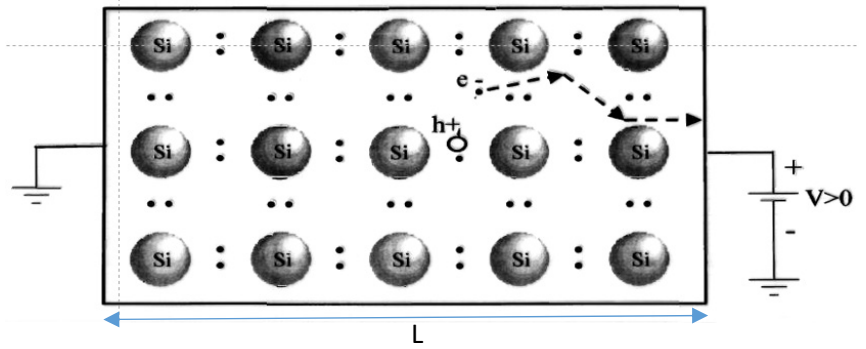
a) O que representam as pequenas bolinhas pretas?

b) Como se comporta essa estrutura quando a temperatura é o zero absoluto (0 K – zero Kelvin)?

c) E o que acontece à temperatura ambiente?

d) Supondo que $n_i = 1,5 \cdot 10^{10}$ portadores/cm³, qual a concentração, ou densidade, de elétrons livres (n) e a concentração de lacunas (p) nesse material? Qual a densidade aproximada de átomos de Si?

3) Para o desenho ao lado
a) Indique o sentido do campo elétrico no Si, o sentido da corrente de elétrons e o sentido da corrente de lacunas.



4) O silício é uma estrutura cristalina sólida que impede que elétrons livres e lacunas se movimentem à velocidade da luz. A velocidade no material semiconductor é conhecida como velocidade de deriva. A velocidade dos elétrons livres e das lacunas é a mesma em um determinado material semiconductor? Porque?

5) A velocidade dos portadores é função do campo elétrico aplicado e da facilidade que o portador (n ou p) tem de navegar pelo material. Essa facilidade de navegação é conhecida como mobilidade sendo que $\vec{v} = \mu \vec{E}$. Assumindo agora que $V = 20V$, $L = 10 \mu m$, $\mu_p = 450 \text{ cm}^2/V.s$ e $\mu_n = 1350 \text{ cm}^2/V.s$, qual a velocidade de deriva de elétrons livres e lacunas em m/s e km/h?

6) A resistividade do material semiconductor está fortemente ligada às concentrações de portadores e suas mobilidades através da expressão $\rho = 1 / [q.(n.\mu_n + p.\mu_p)]$ onde q é a carga do elétron. Qual o seu valor considerando os dados das questões anteriores?

7) Olhe para o desenho da questão 3 e pense em circuitos elétricos. Considerando todos os dados anteriores, se a barra semicondutora tiver uma seção de 230 mm^2 , qual o valor da resistência dessa barra? Qual o valor da corrente de elétrons livres? E da corrente de lacunas? E da corrente total?