

Estrutura da Matéria II

5a LISTA

II/2018

- 1) Determine o tipo de ligação em cada um dos sólidos descritos em seguida. (a) Reflete luz no visível, resistividade elétrica cresce com o aumento da temperatura e o ponto de fusão é abaixo de 1000°C ; (b) Reflete luz no visível, resistividade elétrica decresce com o aumento da temperatura e o ponto de fusão é acima de 1000°C ; (c) Transmite luz no visível e conduz eletricidade apenas em altas temperaturas; (d) Transmite luz no visível e não conduz eletricidade em nenhuma temperatura; (e) Transmite luz no visível e tem o ponto de fusão em temperaturas muito baixas.

- 2) Encontre a ordem de grandeza da intensidade do campo elétrico necessário para arrancar elétrons das camadas fechadas dos íons em sólidos iônicos. (Dica: considere a energia de ligação do elétron e as dimensões aproximadas dos íons)

- 3) Mostre que, de acordo com o modelo de elétrons livres, a resistência R de um fio de comprimento L é dada por $R = mL/nAe^2T$ onde A é a área transversal do fio e T é o tempo médio entre colisões.

- 4) O cobre é um metal monovalente com densidade 8 g/cm^3 e número atômico 64. Calcule a energia de Fermi em eV a $T = 0 \text{ K}$ e estime a largura da banda de condução.

- 5) Em que temperatura o número de elétrons condutores do germânio será 20 vezes maior que o número na temperatura ambiente? O gap de energia é 0.67 eV .

- 6) Estime o tamanho de um par de Cooper no mercúrio comparando a sua energia de

ligação a $T = 0$ K com a energia de repulsão eletrostática entre dois elétrons.

7) Mostre, a partir da lei de Lenz, que o efeito Meissner implica em condutividade perfeita, mas que a recíproca não é verdadeira.

8) (a) Encontre o valor de $\mu B/k_B T$ para um material paramagnético com a magnetização igual à metade do seu valor de saturação. (b) Use este resultado para encontrar o momento de dipolo magnético por molécula de sulfato de cromo potássio.

9) O chamado campo molecular de um ferromagneto, H_W , é um campo interno ao material que tende a alinhar espontaneamente os seus momentos de dipolo magnético. Este campo pode ser considerado proporcional à magnetização da amostra, ou seja, $H_W = \lambda M$. Mostre que esta hipótese nos leva a uma susceptibilidade magnética da forma $\chi = C/(T - T_C)$, onde $T_C = C\lambda$. Calcule λ para o ferro.