

Semicondutores

- 1) Considerar o semicondutor de germânio (Ge) à temperatura 45,0 °C. Determinar
 - a) A concentração intrínseca, n_i .
 - b) A energia de Fermi, ε_F , em elétron-volt.
 - c) A energia da borda da banda de condução, E_c , em elétron-volt.
 - d) A energia da borda da banda de valência, E_v , em elétron-volt.
- 2) Considerar o semicondutor de silício (Si) à temperatura 37,0 °C. Determinar
 - a) A concentração intrínseca, n_i .
 - b) A energia de Fermi, ε_F , em elétron-volt.
 - c) A energia da borda da banda de condução, E_c , em elétron-volt.
 - d) A energia da borda da banda de valência, E_v , em elétron-volt.
- 3) Considerar o semicondutor de arsenieto de gálio (GaAs) à temperatura 42,0 °C. Determinar
 - a) A concentração intrínseca, n_i .
 - b) A energia de Fermi, ε_F , em elétron-volt.
 - c) A energia da borda da banda de condução, E_c , em elétron-volt.
 - d) A energia da borda da banda de valência, E_v , em elétron-volt.
- 4) Encomenda: Diodo para operar à temperatura 15,0 °C com tensão de ativação igual a 718 mV. Proposta: semicondutor silício (Si), lado P dopado com gálio (Ga), lado N dopado com arsênio (As). Adotando iguais as concentrações dos portadores de carga, determinar a porcentagem de
 - a) Ga no Si
 - b) As no Si.
- 5) Encomenda: Diodo para operar à temperatura 323 K com tensão de ativação igual a 920 mV. Proposta: semicondutor silício (Si), lado P dopado com gálio (Ga), lado N dopado com arsênio (As). Adotando iguais as concentrações dos portadores de carga, determinar a porcentagem de
 - a) Ga no Si
 - b) As no Si.
- 6) Encomenda: Semicondutor de silício (Si) dopado com arsênio (As) a 1,50% da degenerescência, para operar como material tipo P à temperatura 310 K. Determinar a massa de As a ser adicionada para o material tipo P apresentar massa igual a 100 kg (batelada).
- 7) Encomenda: Semicondutor de silício (Si) dopado com arsênio (Ga) a 2,50% da degenerescência, para operar como material tipo N à temperatura 310 K. Determinar a massa de Ga a ser adicionada para o material tipo N apresentar massa igual a 100 kg (batelada).
- 8) Encomenda: Um diodo de silício (Si) deve ter tensão de ativação $V_{bi} = 0,920$ V à temperatura 323 K. O lado P será dopado com arsênio (As) e o lado N com gálio (Ga), de modo que $\alpha_D = \alpha_A = \alpha$. Determinar a porcentagem de As e Ga.
- 9) O semicondutor fosforeto de gálio (GaP) é bastante usado na fabricação de LEDs com diferentes cores. A energia de gap é 2,40 eV e massas efetivas $m_n/m_e = 0,67$, $m_p/m_e = 0,72$. Diferentes dopagens com alumínio (Al) e nitrogênio (N) permitem a emissão de luz no
 - a) vermelho ($V_{bi} = 1,77$ V, $\lambda = 683$ nm).
 - b) laranja ($V_{bi} = 2,00$ V, $\lambda = 608$ nm).
 - c) amarelo ($V_{bi} = 2,16$ V, $\lambda = 578$ nm).Considerar dopagens iguais ($\alpha_D = \alpha_A = \alpha$). Adotar como referência o LED vermelho. Supor temperatura de operação 45,0 °C. Determinar a variação percentual do coeficiente de dopagem α , ou seja, DE , que leva o LED a mudar a emissão de luz do vermelho para a luz laranja ou para a luz amarela.