

Relación de Problemas 11: Introducción a la física atómica y semiconductores

Cuestiones

1. Si el efecto fotoeléctrico se observa para un metal, ¿ se puede concluir que el efecto será observado para otro metal en las mismas condiciones?
2. Puede el electrón en el estado base del hidrógeno absorber un fotón de energía a) menos que 13.6 eV, b) mayor que 13.6 eV ?
3. ¿ Qué tiene más energía un fotón de luz ultravioleta o uno de luz amarilla?
4. Si un electrón se traslada a una órbita mayor, ¿ aumenta o disminuye su energía total?.
¿ Aumenta o disminuye su energía cinética?.
5. ¿Cuál es la energía del fotón de longitud de onda más corta emitido por el átomo de hidrógeno?
6. Habría alguna ventaja al agregar impurezas donadoras (tipo N) o aceptoras (tipo P) al cobre? ¿Por qué?
7. ¿Qué es el dopado de un material semiconductor? ¿Qué se consigue con este proceso?

Problemas

1. Para romper el ligamento químico en una molécula de la piel humana, y por lo tanto causar una quemadura de Sol, se requiere un fotón de una energía mínima de 3.5 eV, ¿a qué radiación corresponde esta energía ?. Calcule su longitud y frecuencia.

Sol. $\lambda = 354 \text{ nm}$; $f = 8,47 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; *ultravioleta*.

2. Encuentre la energía correspondiente a un fotón de una radiación electromagnética en el ancho de banda de la FM ($\lambda = 3\text{m}$).

Sol. $E = 4,13 \cdot 10^{-7} \text{ eV}$

3. La intensidad de la luz solar en la superficie de la tierra es de aproximadamente $1,4\text{KW}/\text{m}^2$. Asumiendo que la energía promedio de un fotón es de 2 eV (que corresponde a una longitud de onda de 600 nm), calcule el número de fotones que inciden en una superficie de 1 cm^2 en un segundo

Sol. $4,38 \cdot 10^{17} \text{ fotones}$

4. La longitud de onda umbral (corte) para el potasio es de 564 nm. a) ¿Cuál es la función trabajo del potasio?; b) ¿Cuál es el potencial de detención o frenado cuando incide sobre este metal luz de 400 nm?.

Sol. a) 2.20 eV ; b) 0.9 V

5. El molibdeno tiene una función de trabajo de 4.2 eV. a) Encuentre la longitud de onda de corte, y la frecuencia de corte para el efecto fotoeléctrico. b) Calcule el potencial de frenado si la luz incidente tiene una longitud de onda de 180 nm.

Sol. a) $\lambda_c = 296\text{nm}$; $f_c = 1,01 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$; b) $V_s = 2.71 \text{ V}$

6. A una temperatura ambiente, el germanio puro tiene una banda de valencia casi totalmente llena, separada de una banda de conducción casi totalmente vacía por un intervalo vacío de 0.67 eV. Es mal conductor eléctrico, pero su conductividad aumenta bastante cuando se irradia con ondas electromagnéticas de cierta longitud de onda máxima. ¿Qué longitud de onda máxima es adecuada?

Sol. a) $\lambda = 1900 \text{ nm}$