

Certamen 3
Física Moderna
Profesor Carlos K. Ríos

Nombre:

1. ¿Verdadero o Falso?

- a) (----) El núcleo atómico se descubrió gracias al experimento del bombardeo de láminas metálicas delgadas con partículas alfa, realizado por Thompson.
- b) (----) La primera teoría atómica basada en hechos experimentales fue la de Dalton.
- c) (----) Uno de los postulados del Bohr se basa en que el momento angular del electrón solo puede ser igual a un múltiplo entero de $h/2\pi$.
- d) (----) La teoría de Bohr se basa en tres postulados, uno de los cuales dice que el electrón no consume energía si se encuentra en una órbita estacionaria.
- e) (----) Uno de los postulados del Bohr se basa en que el electrón ha de emitir energía para pasar de una órbita a otra cuyo número cuántico principal sea menor.
- f) (----) La cuantización del momentum angular orbital del electrón en el modelo de Bohr conduce a una cuantización de su energía total.
- g) (----) En una descarga eléctrica o en algún otro proceso, el átomo recibe energía. Esto significa que el electrón deberá sufrir una transición a un estado de mayor energía en el cual $n \geq 1$.
- h) (----) La longitud de onda más larga de la serie de Brackett se obtiene haciendo $n_f = \infty$.
- i) (----) La longitud de onda de la segunda línea de la serie de Paschen para el hidrógeno es $\lambda = 12,820 \text{ Armstrong}$.
- j) (----) El número cuántico l está asociado con la dependencia de la función de onda con la distancia r y, por lo tanto, con la probabilidad de encontrar al electrón a diferentes distancias del núcleo.

2. ¿Cuántos fotones diferentes pueden ser emitidos por átomos de hidrógeno que sufren transiciones desde el estado $n = 10$ al primer estado excitado?

R:

3. Si el momento angular está cuantizado por el número cuántico $l = 3$, ¿cuáles son los valores posibles de n , de L_z y cuál es el ángulo posible más pequeño entre L y el eje z ?

R:

4. Calcular la densidad de probabilidad radial del estado $n = 2, l = 1, m = 0$ de un átomo monoeléctrico si $\Psi_{2,1,0} = C_{2,1,0} \frac{Zr}{a_0} e^{-Zr/(2a_0)} \cos\theta$. No es necesario calcular el valor de $C_{2,1,0}$.

R:

5. Calcular la probabilidad **sin usar calculadora** de que el electrón en el estado $n = 2, l = 0, m_l = 0$ de un átomo de hidrógeno se encuentre en la región $0 < r < a_0$. Donde:

$$\Psi_{2,0,0} = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} (Z/a_0)^{3/2} \left(2 - \frac{Zr}{a_0}\right) e^{-Zr/2a_0}$$

R: