

FÍSICA DE RADIACIONES I 2025

HOJA 3 EXTRA

- Un átomo hipotético en un estado excitado libera un fotón en el espectro visible cuya longitud de onda es 5500 \AA . Asuma que el átomo sigue el modelo atómico de Bohr, que la masa nuclear es muchísimo más grande que la masa del electrón orbital y que el fotón se origina de la transición electrónica $n = 3 \rightarrow n = 2$ (M-L). Determine:
 - El potencial de ionización de este átomo.
 - El diagrama de niveles de energía con los 5 primeros niveles.
 - El potencial de excitación mínimo de un electrón.
- Teniendo en cuenta el tamaño finito del núcleo, deduzca las siguientes ecuaciones para la teoría de Bohr de átomos con un solo electrón:
 - Momento angular L_n del electrón en órbita con número cuántico principal n .
 - Energía cinética del sistema electrón-núcleo.
 - Fuerza eléctrica sobre el electrón en la órbita n .
 - Usando los resultados de a, b y c, determine las expresiones para el radio de la órbita n , la velocidad del electrón en n y la energía total del electrón.
- Para el átomo de hidrógeno:
 - Compare las expresiones para los radios r_n y v_n velocidades orbitales de los electrones y los niveles de energía atómica E_n suponiendo una masa infinita del núcleo con las obtenidas para una masa nuclear finita M .
 - Para los tres parámetros determine el factor de corrección f que debe aplicarse a las expresiones para masa nuclear infinita para obtener las expresiones para masa nuclear finita.
- Calcule la diferencia en longitud de onda $\Delta\lambda$ y en energía ΔE de las líneas de la serie de Balmer de menor energía emitidas por el protio (1H) y el deuterio (2H).
- Un átomo de hidrógeno excitado emite el fotón de la serie de Balmer de menor energía.
 - Realice el diagrama de niveles de energía hasta $n = 5$.
 - Determine el momento p_ν del fotón emitido.
 - Determine la velocidad de retroceso v_{recoil} del átomo de hidrógeno.
 - Determine la energía cinética de retroceso E_{recoil} del átomo de hidrógeno.
- Para el átomo de litio-7 doblemente ionizado $^7Li^{++}$ ($m_{Li7} = 6533,38 \text{ MeV}/c^2$):
 - Calcule y realice el diagrama de niveles para los 5 niveles de energía más bajos. Utilice en el cálculo la corrección para la masa nuclear finita.

- b) Calcule los números de onda k y las correspondientes longitudes de onda λ y energías cuánticas para los tres valores de k más bajos.
7. Un fotón incidente de energía $h\nu$ ioniza un átomo de hidrógeno en el estado fundamental por efecto fotoeléctrico. El electrón liberado, denominado fotoelectrón, se combina posteriormente con una partícula α y forma un átomo de helio (He^+) ionizado en el segundo estado excitado, emitiendo un fotón de longitud de onda de 858 \AA . Determine la energía del fotón incidente $h\nu$.