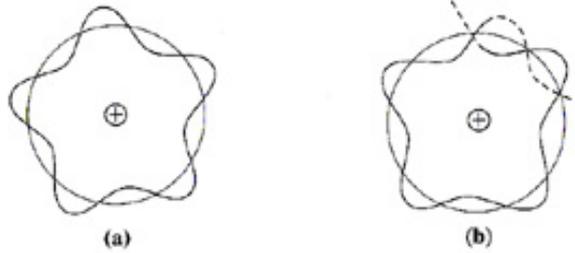




Universitat de les Illes Balears
Departament de Química

1. ¿Cuál es la longitud de onda asociada a un electrón que se mueve con una velocidad de $3 \cdot 10^9 \text{ cm s}^{-1}$? Si toda su energía cinética se transformara en un fotón ¿cuál sería la longitud de onda de ese fotón?
2. Calcula el impulso lineal y la longitud de onda asociada a
 - a) Un fotón de rayos X de frecuencia $2 \cdot 10^{18} \text{ s}^{-1}$
 - b) Una pelota de tenis de 45 g a una velocidad de 30 m/s
3. Calcúlese la longitud de onda asociada a las siguientes partículas:
 - a) Electrón acelerado por una diferencia de potencial de 100 V
 - b) Electrón acelerado por una diferencia de potencial de 10.000 V
 - c) Protón lento acelerado por una diferencia de potencial de 100 V
 - d) Bala de fusil de 5 g de masa y 400 m/s de velocidad
4. Se acelera un electrón sometiéndolo a una diferencia de potencial de 60 V.
 - a) ¿Cuánto vale su impulso lineal y su velocidad?
 - b) Suponiendo que la precisión con la que se conoce su velocidad es un 1,5% ¿Con qué precisión podemos medir la posición del electrón de forma simultánea con su velocidad?
 - c) Supóngase ahora que se quiere estimar la posición del electrón con una incertidumbre de 1 Å ¿Con qué precisión se podría saber el valor de su impulso? Compárese el resultado con el que se obtendría si el sistema fuese una bala de cañón de 40 kg de peso que se mueve a una velocidad de 400 m/s y cuya posición se estima con una precisión de 1 mm.
5. En una cuerda de guitarra pulsada, la frecuencia de la onda estacionaria de longitud de onda más larga se llama frecuencia fundamental. La onda estacionaria con un nodo interior se llama primer sobretono, la de dos nodos se llama segundo sobretono y así sucesivamente. ¿Cuál es la longitud de onda del tercer sobretono de una cuerda de guitarra de 61 cm?
6. Compruebe que el segundo postulado de Bohr es la consecuencia de considerar al electrón como una onda estacionaria que se mueve en una esfera. Para la demostración considere que el movimiento es solo en dos dimensiones, es decir una órbita plana y circular.



7. En el modelo de partícula que se mueve en una caja ¿Cuál es la longitud de onda del tercer sobretodo si la caja tiene una longitud de 100 pm?
8. Escriba la ecuación de onda de un electrón en una caja unidimensional en el estado $n=4$. La longitud de la caja $L=2,0 \text{ \AA}$
- ¿En qué valores es máxima la probabilidad de encontrar al electrón?
 - ¿En qué valores la probabilidad es cero?
 - Dibuje la función de onda del sistema en ese estado
 - ¿Cuál es la probabilidad de encontrar al electrón entre $L= 0$ y $L=0,5 \text{ \AA}$?
 - ¿Cuál es la energía del sistema? Exprese el resultado en Julios.
9. Puede suponerse, en una primera aproximación, que un electrón en un orbital molecular de tipo pi, se comporta según el modelo de una partícula en una caja de potencial, cuya longitud es la del enlace molecular. Asumiendo que para la molécula de eteno (C_2H_4) la longitud de enlace C=C es $1,34 \text{ \AA}$,
- Calcular la frecuencia de la radiación electromagnética necesaria para pasar al electrón del enlace pi C=C desde su estado fundamental ($n=1$) al primer excitado ($n=2$)
 - ¿Cuál es la longitud de onda del electrón en el primer estado excitado?