



UNR

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
Suipacha 531 - S2002LRK Rosario - Argentina | +54 (0) 341- 4804592/3 | www.fbioyf.unr.edu.ar

2018 - AÑO DEL CENTENARIO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA

FÍSICA II - Guía de Física Moderna

Hipótesis de Planck.

1) La energía de disociación (la energía necesaria para separar los átomos constituyentes) de la molécula CN (cianógeno) es de aproximadamente 1.22×10^{-18} J. a) ¿Cuál es la longitud de onda máxima de la radiación que sería capaz de separar la molécula CN y b) ¿Cuál es la frecuencia de esta radiación? c) ¿A qué región del espectro corresponde?

2) La luz ultravioleta puede quemar la piel, pero no la luz visible. Explique por qué. Algunas personas insisten en que se queman con mayor facilidad si la piel está mojada. ¿Hay alguna razón que justifique esta afirmación?

Efecto Fotoeléctrico

1) Al iluminar potasio con luz amarilla de sodio de $\lambda = 589$ nm se liberan electrones con una energía cinética máxima de $0,577 \times 10^{-19}$ J, y al iluminarlo con luz ultravioleta de una lámpara de mercurio de $\lambda = 253,7$ nm, la energía cinética máxima de los electrones emitidos es $5,036 \times 10^{-19}$ J.

a) Explique el fenómeno descrito en términos energéticos y determine el valor de la constante de Planck.
b) Calcule el valor del trabajo de extracción del potasio y el valor de la longitud de onda a partir de la cual se produce efecto fotoeléctrico.

2) El trabajo de extracción del cátodo metálico en una célula fotoeléctrica es 3,32 eV. Sobre él incide radiación de longitud de onda $\lambda = 325$ nm.

a) Calcule la velocidad máxima con la que son emitidos los electrones y
b) El potencial de frenado.

3) Al iluminar una célula fotoeléctrica con radiación electromagnética de longitud de onda 185 nm se necesita un potencial de 4,73 V para anular la corriente producida. Si se usa radiación de 256 nm el potencial es de 2,92 V. a) Determine la constante de Planck. b) ¿Qué metal está en el cátodo?

Longitudes de onda umbral (nm)

Pt Au Ag Na Rb Cs

190 260 270 550 570 660

Hipótesis de de Broglie

1) Basándose en la hipótesis de Louis de Broglie, calcula:

a) la longitud de onda asociada a un electrón que se mueve a $5,97 \times 10^6$ m/s
b) la zona del espectro electromagnético a que pertenece una radiación que tenga una longitud de onda del mismo orden.

2) Se acelera un protón mediante una diferencia de potencial de 3000 V. a) Calcule la velocidad del protón y su longitud de onda de de Broglie. b) Si en lugar de un protón fuera un electrón el que se acelera con la misma diferencia de potencial, ¿tendría la misma energía cinética? ¿Y la misma longitud de onda asociada?

3) Un electrón se acelera del reposo a través de una diferencia de potencial V (en volts). Demuestre que la longitud de onda de de Broglie del electrón puede expresarse como λ (en nm) = $1,228/V^{1/2}$.

Principio de Heisenberg

1) Una pelota de béisbol de 15 g se mueve a 24 m/s. Si es posible medir la magnitud de su velocidad con una precisión del 0.5 %, ¿cuál es la incertidumbre mínima de la posición, calculada según el principio de Heisenberg?

2) Un electrón se localiza en una región con una precisión de 0.53 nm. ¿Cuál es la incertidumbre de la medición de su cantidad de movimiento?

3) La energía de un electrón de cierto átomo es aproximadamente 2 eV. ¿Cuál es el tiempo mínimo que se necesitaría para medir esta energía con una precisión del 0.5 por ciento?

4) Suponga que un electrón está atrapado en un espacio unidimensional de largo 10^{-10} m. Estime la energía cinética mínima que debe poseer el electrón si se localiza en ese espacio. Suponga que la energía cinética puede tratarse en forma clásica y utilice la expresión $(p^2/2m)$.

5) Repita el problema 4 con el electrón confinado en un cubo de 10^{-10} m por lado. Este volumen es más o menos el mismo que ocupa un átomo.

Átomo de Bohr

1) ¿Cuánta energía se requiere para ionizar un átomo de hidrógeno que está en su estado fundamental? ¿En qué consiste el proceso de ionización? ¿Qué significa esto en términos de la energía del electrón?

2) El potencial de ionización (o energías de ionización) del hidrógeno es 1310 kJ/mol. Explica si la radiación ultravioleta de $\lambda = 50$ nm, al incidir sobre átomos de hidrógeno en estado gaseoso y fundamental provocará su ionización

3) a) Calcule el radio de la primera, segunda y tercera órbita de Bohr del átomo de hidrógeno.

b) Use el modelo semiclásico del átomo de hidrógeno para demostrar que la velocidad del electrón, en la n -ésima órbita de Bohr puede expresarse como

c) Calcule la magnitud de la velocidad pronosticada por la mecánica clásica para un electrón en la primera y la segunda órbitas de Bohr. Compare estos valores con el valor de la velocidad de la luz, c .

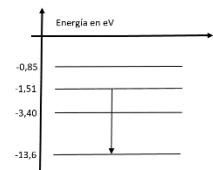
d) Calcule la cantidad de movimiento angular de un electrón en la primera órbita de Bohr.

e) ¿Cuál es la energía cinética de un electrón en la primera y segunda órbitas de Bohr del átomo de hidrógeno?

f) Calcule la energía potencial del electrón en un átomo de hidrógeno cuando está en el estado fundamental

4) Un electrón efectúa un salto entre los niveles energéticos que se muestran en la figura:

Calcular la frecuencia y la longitud de onda de la radiación electromagnética desprendida



5) Un electrón excitado de un átomo de hidrógeno vuelve a su estado fundamental y emite radiación electromagnética de 180 nm. Calcula: a) La frecuencia de la radiación. b) La diferencia de energía interna entre los dos niveles electrónicos expresada en julios.

6) Cuando un átomo de hidrógeno se excita por la absorción de un fotón ultravioleta, el átomo puede emitir luz de diversas longitudes de onda que dependen de la forma en que el electrón regresa al estado fundamental. Considere por ejemplo los átomos de hidrógeno que absorbieron un fotón con longitud de onda ¿Qué longitudes de onda (distintas de 97.23 nm) pueden emitir estos átomos?