

Junio 2013. Pregunta 4A.- Los electrones emitidos por una superficie metálica tienen una energía cinética máxima de 2,5 eV para una radiación incidente de 350 nm de longitud de onda, Calcule:

- El trabajo de extracción de un mol de electrones en julios.
- La diferencia de potencial mínima (potencial de frenado) requerida para frenar los electrones emitidos.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s; Número de Avogadro, $N = 6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹; valor absoluto de la carga de un electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C;

Modelo 2013. Pregunta 5B.- Una radiación monocromática de longitud de onda $\lambda = 10^{-7}$ m incide sobre un metal cuya frecuencia umbral es 2×10^{14} Hz. Determine:

- La función de trabajo y la energía cinética máxima de los electrones.
- El potencial de frenado.

Dato: Constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J s

Septiembre 2012. Pregunta 5A.- El trabajo de extracción de un material metálico es 2,5 eV. Se ilumina con luz monocromática y la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,5 \times 10^6$ m s⁻¹. Determine:

- La frecuencia de la luz incidente y la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.
- La longitud de onda con la que hay que iluminar el material metálico para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea de 1,9 eV.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C ;

Masa del electrón, $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8$ m s⁻¹

Modelo 2012. Pregunta 4A.- Al iluminar con luz de frecuencia $8,0 \times 10^{14}$ Hz una superficie metálica se obtienen fotoelectrones con una energía cinética máxima de $1,6 \times 10^{-19}$ J.

- ¿Cuál es la función de trabajo del metal? Expresar su valor en eV.
- Determine la longitud de onda mínima de los fotones que producirían fotoelectrones en dicho material.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s; velocidad de la luz en el vacío $c = 3,00 \times 10^8$ m/s; valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

Septiembre 2011. Cuestión 3A.- Una radiación de luz ultravioleta de 350 nm de longitud de onda incide sobre una superficie de potasio. Si el trabajo de extracción de un electrón para el potasio es de 2 eV, determine:

- La energía por fotón de la radiación incidente, expresada en electrón-voltios
- La velocidad máxima de los electrones emitidos.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s; velocidad de la luz en el vacío $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s ; valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C; masa del electrón $m = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

Septiembre 2010 F.M. Cuestión 3A.- Se ilumina un metal con luz correspondiente a la región del amarillo, observando que se produce efecto fotoeléctrico. Explique si se modifica o no la energía cinética máxima de los electrones emitidos:

- Si iluminando el metal con la luz amarilla indicada se duplica la intensidad de la luz.
- Si se ilumina el metal con luz correspondiente a la región del ultravioleta.

Junio 2010 F.M. Cuestión 3A.-

Dos partículas poseen la misma energía cinética. Determine en los dos casos siguientes:

- La relación entre las longitudes de onda de De Broglie correspondientes a las dos partículas, si la relación entre sus masas es $m_1 = 50 m_2$.
- La relación que existe entre las velocidades, si la relación entre sus longitudes de onda de De Broglie es $\lambda_1 = 500 \lambda_2$.

Junio 2010 F.M. Cuestión 3B.- Una radiación monocromática de longitud de onda de 600 nm incide sobre un metal cuyo trabajo de extracción es de 2 eV. Determine:

- La longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico.
- La energía cinética máxima de los electrones emitidos expresada en eV

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Modelo 2010. Cuestión 3B.- La energía mínima necesaria para extraer un electrón del sodio es de 2,3 eV. Explique si se producirá el efecto fotoeléctrico cuando se ilumina una lámina de sodio con las siguientes radiaciones:

- Luz roja de longitud de onda 680 nm.
- Luz azul de longitud de onda 360 nm.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Septiembre 2008. Cuestión 5.

La longitud de onda umbral de la luz utilizada para la emisión de electrones en un metal por efecto fotoeléctrico es la correspondiente al color amarillo. Explique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Iluminando con la luz amarilla umbral, si duplicamos la intensidad de luz duplicaremos también la energía cinética de los electrones emitidos.
- Iluminando con luz ultravioleta no observaremos emisión de electrones.

Junio 2008. Cuestión 4.

El potencial de frenado de los electrones emitidos por la plata cuando se incide sobre ella con luz de longitud de onda de 200 nm es 1,48 V. Deduzca:

- La función de trabajo (o trabajo de extracción) de la plata, expresada en eV.
- La longitud de onda umbral en nm para que se produzca el efecto fotoeléctrico.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Modelo 2008. Cuestión 5.- En un experimento de efecto fotoeléctrico un haz de luz de 500 nm de longitud de onda incide sobre un metal cuya función de trabajo (o trabajo de extracción) es de 2,1 eV. Analice la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Los electrones arrancados pueden tener longitudes de onda de De Broglie menores que 10^{-9} m .
- La frecuencia umbral del metal es mayor que 10^{14} Hz .

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
Masa del electrón $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Septiembre 2007. Cuestión 5.- Determine la longitud de onda de De Broglie y la energía cinética, expresada en eV, de: **a)** un electrón cuya longitud de onda de De Broglie es igual a la longitud de onda en el vacío de un fotón de energía 10^4 eV ; **b)** una piedra de masa 80 g que se mueve con una velocidad de 2 m/s.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
Masa del electrón $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Modelo 2007. Cuestión 5.- Un electrón de un átomo salta desde un nivel de energía de 5 eV a otro inferior de 3 eV, emitiéndose un fotón en el proceso. Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida, si ésta se propaga en el agua.

Datos: Índice de refracción $n_{\text{agua}} = 1,33$ Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Junio 2006. Cuestión 5.-

Calcule en los dos casos siguientes la diferencia de potencial con que debe ser acelerado un protón que parte del reposo para que después de atravesar dicho potencial:

- a) El momento lineal del protón sea $10^{-21} \text{ kg m s}^{-1}$
- b) La longitud de onda de De Broglie asociada al protón sea $5 \times 10^{-13} \text{ m}$

Datos: Carga del protón $q_{p^+} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; Masa del protón $m_{p^+} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$;

Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Modelo 2006. Cuestión 5.- Se ilumina una superficie metálica con luz cuya longitud de onda es de 300 nm, siendo el trabajo de extracción del metal de 2,46 eV Calcule:

- a) la energía cinética máxima de los electrones emitidos por el metal;
- b) la longitud de onda umbral para el metal.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Velocidad de la Luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; Constante de Plack $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Septiembre 2005. Cuestión 5. Un protón que parte del reposo es acelerado por una diferencia de potencial de 10 V. Determine:

- a) La energía que adquiere el protón expresada en eV y su velocidad en m/s.
- b) La longitud de onda de De Broglie asociada al protón moviéndose con la velocidad anterior.

Datos: Constante de Planck $= 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Masa del protón $= 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$;

Carga del protón $= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Junio 2005. Cuestión 5.-

Un electrón que parte del reposo es acelerado por una diferencia de potencial de 50 V. Calcule:

- a) El cociente entre los valores de la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad alcanzada por el electrón.
- b) La longitud de onda de De Broglie asociada al electrón después de atravesar dicho potencial.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Masa del electrón $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón $e^- = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Modelo 2005. Cuestión 5.- Una partícula α y un protón tienen la misma energía cinética.

Considerando que la masa de la partícula α es cuatro veces la masa del protón:

- a) ¿Qué relación existe entre los momentos lineales de estas partículas?
- b) ¿Qué relación existe entre las longitudes de onda de De Broglie correspondiente a estas partículas?

Septiembre 2004. Cuestión 5. El trabajo de extracción para el sodio es de 2,5 eV. Calcule:

- a) La longitud de onda de la radiación que debemos usar para que los electrones salgan del metal con una velocidad máxima de 10^7 m s^{-1} .
- b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que salen del metal con la velocidad de 10^7 m s^{-1} .

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$; Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; masa del electrón $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Junio 2004. Cuestión 5.- Un cierto haz luminoso provoca efecto fotoeléctrico en un determinado metal. Explique cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética si:

- a) Aumenta la intensidad del haz luminoso;
- b) Aumenta la frecuencia de la luz incidente:

- c) Disminuye la frecuencia de la luz por debajo de la frecuencia umbral del metal.
- d) ¿Cómo se define la magnitud trabajo de extracción?

Modelo 2004. Cuestión 5.- En un átomo, un electrón pasa de un nivel de energía a otro nivel inferior. Si la diferencia de energías es de 2×10^{-15} J, determine la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida.

Datos: Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
 Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Septiembre 2003. Cuestión 5. A una partícula material se le asocia la llamada longitud de onda de De Broglie.

- a) ¿Qué magnitudes físicas determinan el valor de la longitud de onda de De Broglie?
¿Pueden dos partículas distintas con diferente velocidad tener asociada la misma longitud de onda de De Broglie?
- b) ¿Qué relación existe entre las longitudes de onda de De Broglie de dos electrones cuyas energías cinéticas vienen dadas por 2 eV y 8 eV?

Septiembre 2003. Problema 2A. Un metal tiene una frecuencia umbral de $4,5 \times 10^{14}$ Hz para el efecto fotoeléctrico.

- a) Si el metal se ilumina con una radiación de 4×10^{-7} m de longitud de onda ¿cuál será la energía cinética y la velocidad de los electrones emitidos?
- b) Si el metal se ilumina con otra radiación distinta de forma que los electrones emitidos tengan una energía cinética el doble que en el caso anterior ¿cuál será la frecuencia de esta radiación?

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Masa del electrón en reposo $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
 Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Septiembre 2002. Problema 2B. Los fotoelectrones expulsados de la superficie de un metal por una luz de 400 nm de longitud de onda en el vacío son frenados por una diferencia de potencial de 0,8 v.

- a) Determine la función de trabajo del metal.
- b) ¿Que diferencia de potencial se requiere para frenar los electrones expulsados de dicho metal por una luz de 300 nm de longitud de onda en el vacío?

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e^- = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
 Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Septiembre 2001. Cuestión 5.- Dos partículas no relativistas tienen asociada la misma longitud de onda de De Broglie. Sabiendo que la masa de una de ellas es el triple que la masa de la otra, determine:

- a. La relación entre sus momentos lineales.
- b. La relación entre sus velocidades.

Junio 2001. Cuestión 5.

Un haz de luz monocromática de longitud de onda en el vacío 450 nm incide sobre un metal cuya longitud de onda umbral, para el efecto fotoeléctrico, es de 612 nm. Determine:

- a) La energía de extracción de los electrones del metal.
- b) La energía cinética máxima de los electrones que se arrancan del metal.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Septiembre 2000. Cuestión 5.

- a) ¿Qué intervalo aproximado de energías (en eV) corresponde a los fotones del espectro visible ?
- b) ¿Qué intervalo aproximado de longitudes de onda de De Broglie tendrían los electrones en ese intervalo de energías?

Las longitudes de onda del espectro visible están comprendidas, aproximadamente, entre 390 nm en el violeta y 740 nm en el rojo.

Datos: Masa del electrón $m = 9,1 \times 10^{-31}$ kg;

Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C

Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8$ m s⁻¹; Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J·s

Junio 2000. Cuestión 5. Enuncie el principio de indeterminación de Heisenberg y comente su significado físico.

Junio 2000. Problema 2A. Una radiación monocromática que tiene una longitud de onda en el vacío de 600 nm y una potencia de 0,54 W, penetra en una célula fotoeléctrica de cátodo de cesio cuyo trabajo de extracción es de 2,0 eV. Determine:

- a) El número de fotones por segundo que viajan con la radiación.
- b) La longitud de onda umbral del efecto fotoeléctrico para el cesio.
- c) La energía cinética de los electrones emitidos.
- d) La velocidad con que llegan los electrones al ánodo si se aplica una diferencia de potencial de 100 V.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8$ m s⁻¹

Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C

Masa del electrón $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg

Constante de Planck = $6,63 \times 10^{-34}$ J s