

1. La temperatura superficial del Sol es de aproximadamente 6 000 K. ¿A qué longitud de onda y a qué color corresponde el pico de emisión?
Sol: 482 nm; azul
2. Sabiendo que el valor de la longitud de onda umbral de la plata es de 262 nm. Determina la energía cinética de los electrones emitidos si se ilumina la superficie con una radiación incidente de 200 nm.
Sol: $2,35 \cdot 10^{-19}$ J
3. El potencial de ionización del litio es 5,38 eV. Deduce el valor de la frecuencia y la longitud de onda umbral para que pueda producirse efecto fotoeléctrico. ¿Qué tipo de radiación produce emisión fotoeléctrica en el litio?
Sol: $1,30 \cdot 10^{15}$ Hz; 230 nm; ultravioleta
4. El valor del umbral fotoeléctrico para cierto metal es de 2,9 eV. Determina:
 - a) La frecuencia a partir de la cual un haz de luz podrá arrancar electrones de ese metal.
 - b) La energía cinética máxima, expresada en julios, que podrán tener los electrones arrancados por otro haz de luz cuya longitud sea de $2 \cdot 10^{-7}$ m.**Sol:** $6,99 \cdot 10^{14}$ Hz; b) $5,31 \cdot 10^{-19}$ J
5. Sobre un metal inciden fotones cuya longitud de onda es de 500 nm. Si la longitud de onda umbral correspondiente a dicho metal es de 612 nm:
 - a) Indica si se extraen o no electrones.
 - b) Determina, en su caso, la energía cinética que tiene los electrones.
 - c) Calcula la energía de extracción en eV.**Sol:** a) sí se extraen electrones; b) $7,29 \cdot 10^{-20}$ J; c) 2,03 eV
6. Se ilumina una superficie pulida y limpia de litio con una radiación de 200 nm de longitud de onda. ¿Con qué velocidad salen los electrones de la superficie?
Sol: $5,42 \cdot 10^5$ m/s
7. ¿Qué potencial debe aplicarse para detener los electrones más rápidos emitidos por una superficie de cobre sometida a la acción de una radiación de 1 500 Å de longitud de onda, sabiendo que el valor de la energía umbral del cobre es de 4,4 eV?
Sol: 3,88 V
8. El postulado de cuantización del momento angular de Bohr establece valores discretos para esta magnitud. Haciendo uso del principio de correspondencia, demuestra que en la mecánica clásica se llega a la ausencia de dicha cuantización.
9. ¿Cómo puede deducirse el potencial de ionización de un elemento a partir del modelo de Bohr?
10. Al excitar un átomo de hidrógeno, su electrón pasa a otro nivel energético y absorbe 12 eV. Calcula la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida cuando vuelve a su estado fundamental.
Sol: $2,9 \cdot 10^{15}$ Hz; 103 nm
11. Con respecto al átomo de hidrógeno, calcula:
 - a) La energía necesaria, en eV, para excitar el electrón hasta el nivel 5.
 - b) La longitud de onda de la radiación emitida al volver a su estado fundamental.
 - c) La energía necesaria si se quiere excitar todos los electrones de 1 mol de átomos hasta el nivel 5. Exprésala en J/mol.**Sol:** a) 13,056 eV; b) 95 nm; $1,252 \cdot 10^6$ J/mol
12. Un electrón tiene una longitud de onda asociada de 250 nm. ¿A qué velocidad se mueve?
Sol: 2 912 m/s
13. ¿Con qué diferencia de potencial tendríamos que acelerar un electrón para que su longitud de onda fuese de 10 nm?
Sol: 0,015 V
14. Una partícula de 2 µg se mueve con una velocidad de 5 cm/s. Calcula la indeterminación mínima de su posición teniendo en cuenta que la indeterminación de su velocidad es de un 0,002 %.
Sol: $5,28 \cdot 10^{-20}$ m
15. Si la posición de un electrón puede medirse con una exactitud de $1,6 \cdot 10^{-8}$ m, ¿con qué precisión se puede conocer su velocidad?
Sol: $7,2 \cdot 10^3$ m/s
16. Un fotón posee una longitud de onda de $2,0 \cdot 10^{-11}$ m. Calcula:
 - a) Su cantidad de movimiento.
 - b) Su energía.**Sol:** a) $3,31 \cdot 10^{-23}$ kg·m/s; b) $9,94 \cdot 10^{-15}$ J
17. a) Calcule la energía cinética de un electrón cuya longitud de onda de De Broglie es $5 \cdot 10^{-10}$ m
 b) Razone si un protón con la misma longitud de onda asociada tendría la misma energía cinética.
 Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg
Sol: a) $E_c = 9,66 \cdot 10^{-19}$ J
18. El espectro de luz visible (luz blanca) incluye longitudes de onda comprendidas entre $3,8 \cdot 10^{-7}$ m (violeta) y $7,8 \cdot 10^{-7}$ m (rojo).

- a) Enuncie la hipótesis de Planck y calcule la energía de los fotones que corresponden a las luces violeta y roja indicadas.

- b) ¿Cuántos fotones de luz roja son necesarios para acumular una energía de 3 J?

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Sol: a) $E_{\text{violeta}} = 5,21 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $E_{\text{rojo}} = 2,54 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; b) $1,18 \cdot 10^{19}$ fotones

19. Una lámina metálica comienza a emitir electrones al incidir sobre ella luz de longitud de onda menor que $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- a) Analice los cambios energéticos que tienen lugar en el proceso de emisión y calcule con qué velocidad máxima saldrán emitidos los electrones si la luz que incide sobre la lámina tiene una longitud de onda de $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- b) Razone qué sucedería si la frecuencia de la radiación incidente fuera de $5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

Datos: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Sol: a) $v = 1,14 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

20. Iluminamos con luz de longitud de onda $\lambda = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ la superficie de un metal alcalino cuyo trabajo de extracción es de 2 eV.

- a) Explique qué ocurre y calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos.

- b) Calcule la longitud de onda de De Broglie asociada a dichos electrones.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Sol: a) $E_C = 3,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; b) $\lambda = 8,39 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

21. Sobre un metal cuyo trabajo de extracción es 3 eV se hace incidir radiación de longitud de onda $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- a) Calcule la velocidad máxima de los electrones emitidos, analizando los cambios energéticos que tienen lugar.

- b) Determine la frecuencia umbral de fotoemisión del metal.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Sol: a) $v = 1,06 \cdot 10^6 \text{ m/s}$; b) $f_0 = 7,27 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

22. Un haz de electrones se acelera desde el reposo mediante una diferencia de potencial. Tras ese proceso, la longitud de onda asociada a los electrones es $8 \cdot 10^{-11} \text{ m}$.

- a) Haga un análisis energético del proceso y determine la diferencia de potencial aplicada.

- b) Si un haz de protones se acelera con esa diferencia de potencial, determine la longitud de onda asociada a los protones.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1840 m_e$

Sol: a) $\Delta V = 233731 \text{ V}$; b) $\lambda = 1,87 \cdot 10^{-12} \text{ m}$