

1. a) Explique qué se entiende por frecuencia umbral en el efecto fotoeléctrico.
b) Razone si al aumentar la intensidad de la luz con que se ilumina el metal aumenta la energía cinética máxima de los electrones emitidos.

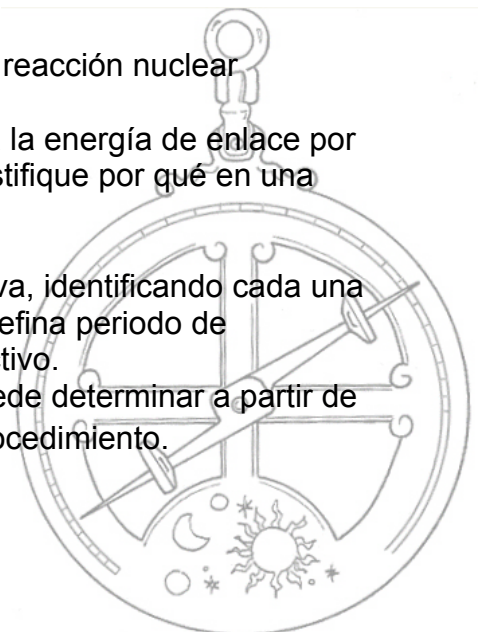
2. El ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ emite una partícula beta y se transforma en polonio que, a su vez, emite una partícula alfa y se transforma en plomo.
a) Escriba las reacciones de desintegración descritas.
b) Si el periodo de semidesintegración del ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ es de 5 días, calcule cuántos núcleos se han desintegrado al cabo de 10 días si inicialmente se tenía un mol de átomos de ese elemento.
 $N_a = 6,02 \cdot 10^{23}$.
SOL: b) $N_{\text{desintegrados}} = 4,5 \cdot 10^{23}$ núcleos.

3. El isótopo radiactivo ${}_{5}^{12}\text{B}$ se desintegra en carbono emitiendo radiación beta.
a) Escriba la ecuación de la reacción.
b) Sabiendo que las masas atómicas del boro y del carbono son 12,01435 u y 12 u, respectivamente, calcule la energía que se desprendería si un mol de boro se transformara íntegramente en carbono.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
SOL: b) $E = 1,24 \cdot 10^{12} \text{ J}$.

4. 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.
 $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
SOL: a) $v = 1,06 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$
b) $f_{\text{umbral}} = 7,27 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

5. a) Explique el origen de la energía liberada en una reacción nuclear basándose en el balance masa-energía.
b) Dibuje aproximadamente la gráfica que relaciona la energía de enlace por nucleón con el número másico y, a partir de ella, justifique por qué en una reacción de fisión se desprende energía.

6. a) Enuncie la ley que rige la desintegración radiactiva, identificando cada una de las magnitudes que intervienen en la misma, y defina periodo de semidesintegración y actividad de un isótopo radiactivo.
b) La antigüedad de una muestra de madera se puede determinar a partir de la actividad del ${}_{6}^{14}\text{C}$ presente en ella. Explique el procedimiento.



7. 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 $8 \cdot 10^{-11}$ 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.

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

SOL: a) $V = 233,7$ V

b) $\lambda_{\text{protón}} = 1,86 \cdot 10^{-12}$ m

8. Considere los nucleidos ${}^3_1\text{H}$ y ${}^4_2\text{He}$.

a) Defina defecto de masa y calcule la energía de enlace de cada uno.

b) Indique cuál de ellos es más estable y justifique la respuesta.

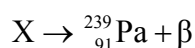
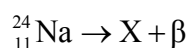
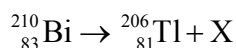
$c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹ ; $u = 1,7 \cdot 10^{-27}$ kg ; $m({}^3_1\text{H}) = 3,0160494$ u ; $m({}^4_2\text{He}) = 4,00260$ u

$m_p = 1,007277$ u ; $m_n = 1,008665$ u

SOL: a) $E({}^3_1\text{H}) = 1,3 \cdot 10^{-12}$ J ; $E({}^4_2\text{He}) = 4,5 \cdot 10^{-12}$ J

9. a) Describa los procesos de desintegración radiactiva alfa, beta y gamma y justifique las leyes de desplazamiento.

b) Complete las reacciones nucleares siguientes especificando el tipo de nucleón o de átomo representado por la letra X y el tipo de emisión radiactiva de que se trata.



10. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Cuando un electrón de un átomo pasa de un estado más energético a otro menos energético emite energía y esta energía puede tomar cualquier valor en un rango continuo.

b) La longitud de onda asociada a una partícula es inversamente proporcional a su masa.

11. a) Defina energía de enlace por nucleón.

b) Analice energéticamente las reacciones de fusión y fisión nucleares.

12. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie. ¿Depende la longitud de onda asociada a una partícula de su masa?

b) Enuncie el principio de incertidumbre y explique su origen.

