

1. Un haz de luz de longitud de onda $477 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ incide sobre una célula fotoeléctrica de cátodo de potasio, cuya frecuencia umbral es $5,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

a) Explique las transformaciones energéticas en el proceso de fotoemisión y calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos.

b) Razone si se produciría efecto fotoeléctrico al incidir radiación infrarroja sobre la célula anterior. (La región infrarroja comprende longitudes de onda entre 10^{-3} m y $7,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}$).

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

SOL: a) $E_{c \text{ max}} = 5,2 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

b) No hay fotoemisión.

2. El isótopo del hidrógeno denominado tritio (${}^3_1\text{H}$) es inestable ($T_{1/2} = 12,5$ años) y se desintegra con emisión de una partícula beta. Del análisis de una muestra tomada de una botella de agua mineral se obtiene que la actividad debida al tritio es el 92 % de la que presenta el agua en el manantial de origen.

a) Escriba la correspondiente reacción nuclear.

b) Determine el tiempo que lleva embotellada el agua de la muestra.

SOL: b) $t = 1,5$ años.

3. a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva e indique el significado físico de cada uno de los parámetros que aparecen en ella.

b) ¿Por qué un isótopo radiactivo de período de semidesintegración muy corto (por ejemplo, dos horas) no puede encontrarse en estado natural y debe ser producido artificialmente

4. Un haz de electrones se acelera, desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de 104 V.

a) Haga un análisis energético del proceso y calcule la longitud de onda asociada a los electrones tras ser acelerados, indicando las leyes físicas en que se basa.

b) Repita el apartado anterior, si en lugar de electrones, aceleramos protones, en las mismas condiciones.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

SOL: a) $\lambda_e = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

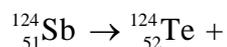
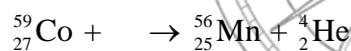
b) $\lambda_p = 2,8 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

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

a) La energía de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico no depende de la intensidad de la luz para una frecuencia dada.

b) El efecto fotoeléctrico no tiene lugar en un cierto material al incidir sobre él luz azul, y sí al incidir luz naranja.

6. a) Complete las siguientes reacciones nucleares:



b) Explique en qué se diferencian las reacciones nucleares de las reacciones químicas ordinarias.

7. El núcleo radiactivo ${}_{92}^{232}\text{U}$ se desintegra, emitiendo partículas alfa, con un período de semidesintegración de 72 años.

a) Escriba la ecuación del proceso de desintegración y determine razonadamente el número másico y el número atómico del núcleo resultante.

b) Calcule el tiempo que debe transcurrir para que su masa se reduzca al 75 % de la masa original.

SOL: b) $t = 29,9$ años.

8. Una lámina metálica comienza a emitir electrones al incidir sobre ella radiación de longitud de onda $5 \cdot 10^{-7}$ m.

a) Calcule con qué velocidad saldrán emitidos los electrones si la radiación que incide sobre la lámina tiene una longitud de onda de $4 \cdot 10^{-7}$ m.

b) Razone, indicando las leyes en que se basa, qué sucedería si la frecuencia de la radiación incidente fuera de $4,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

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

SOL: a) $v = 4,66 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$

b) No hay fotoemisión.

9. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a una partícula.

b) ¿Se podría determinar simultáneamente, con exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? Razone la respuesta

10. El ${}_{5}^{12}\text{B}$ se desintegra radiactivamente en dos etapas: en la primera el núcleo

resultante es ${}_{6}^{12}\text{C}^*$ (* = estado excitado) y en la segunda el ${}_{6}^{12}\text{C}^*$ se desexcita, dando ${}_{6}^{12}\text{C}$ (estado fundamental).

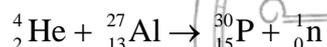
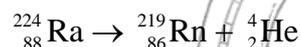
a) Escriba los procesos de cada etapa, determinando razonadamente el tipo de radiación emitida en cada caso.

b) Calcule la frecuencia de la radiación emitida en la segunda etapa si la diferencia de energía entre los estados energéticos del isótopo del carbono es de 4,4 MeV.

$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

SOL: b) $f = 1,07 \cdot 10^{21} \text{ s}^{-1}$.

11. a) Razone cuáles de las siguientes reacciones nucleares son posibles:



b) Deduzca el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo de ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

