

## FISICA MODERNA

4. El  ${}^{210}_{82}\text{Pb}$  emite dos partículas beta y se transforma en polonio y, posteriormente, por emisión de una partícula alfa se obtiene plomo.

a) Escriba las reacciones nucleares descritas.

b) El periodo de semidesintegración del  ${}^{210}_{82}\text{Pb}$  es de 22,3 años. Si teníamos inicialmente 3 moles de átomos de ese elemento y han transcurrido 100 años, ¿cuántos núcleos radiactivos quedan sin desintegrar?

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

---

2. a) Teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico: concepto de fotón.

b) Un haz de luz provoca efecto fotoeléctrico en un determinado metal. Explique cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética máxima si: i) aumenta la intensidad del haz luminoso; ii) aumenta la frecuencia de la luz incidente; iii) disminuye la frecuencia por debajo de la frecuencia umbral del metal.

---

2. a) Explique los conceptos de energía de enlace nuclear y de defecto de masa.

b) Describa las reacciones de fusión y fisión nucleares y haga una justificación cualitativa a partir de la curva de estabilidad nuclear.

---

2. a) ¿Qué se entiende por dualidad onda-corpúsculo?

b) Un electrón y un neutrón se desplazan con la misma energía cinética. ¿Cuál de ellos tendrá un menor valor de longitud de onda asociada? Razone la respuesta.

---

2. a) Escriba la ley de desintegración radiactiva y explique el significado físico de las variables y parámetros que aparecen en ella.

b) Discuta la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: "cuanto mayor es el periodo de semidesintegración de un material, más rápido se desintegra".

---

3. Una partícula alfa, con una energía cinética de 2 MeV, se mueve en una región en la que existe un campo magnético uniforme de 5 T, perpendicular a su velocidad.

a) Dibuje en un esquema los vectores velocidad de la partícula, campo magnético y fuerza magnética sobre dicha partícula y calcule el valor de la velocidad y de la fuerza magnética.

b) Razone que la trayectoria descrita es circular y determine su radio y el periodo de movimiento.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_{\text{alfa}} = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

---

4. El trabajo de extracción del cátodo metálico en una célula fotoeléctrica es 1,32 eV. Sobre él incide radiación de longitud de onda  $\lambda = 300 \text{ nm}$ .

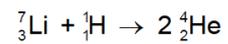
a) Defina y calcule la frecuencia umbral para esta célula fotoeléctrica. Determine la velocidad máxima con la que son emitidos los electrones.

b) ¿Habrá efecto fotoeléctrico si se duplica la longitud de onda incidente? Razone la respuesta.

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

---

4. Dada la reacción nuclear:



a) Calcule la energía liberada en el proceso por cada núcleo de litio que reacciona.

b) El litio presenta dos isótopos estables,  ${}^6_3\text{Li}$  y  ${}^7_3\text{Li}$ . Razone cuál de los dos es más estable.

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $m({}^7_3\text{Li}) = 7,016005 \text{ u}$  ;  $m({}^6_3\text{Li}) = 6,015123 \text{ u}$ ;

$m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$  ;  $m({}^1_1\text{H}) = 1,007825 \text{ u}$  ;  $m({}^1_0\text{n}) = 1,008665 \text{ u}$

---