



EXAMEN III TERCERA EVALUACIÓN

ALUMNO:

CUESTIONES. [2 PUNTOS / APARTADO]

a) COMENTA/EXPLICA las siguientes afirmaciones, señalando si son correctas o no: (i) *Es posible determinar la masa atómica de un átomo sumando las masas de los protones y neutrones de su núcleo;* (ii) *Que la energía esté cuantizada, significa que no podemos saber cuánta energía se intercambia en los procesos;* (iii) *Si se tienen dos cantidades diferentes ($m_1 > m_2$) de un mismo isótopo radiactivo, habrá que esperar más tiempo en el caso de m_1 para ver reducir su masa a la mitad;* (iv) *La emisión de radiaciones beta y/o gamma por parte de los núcleos radiactivos, apenas altera la masa de los mismos;* (v) *La interacción nuclear fuerte es de corto alcance y menos intensa que la electromagnética.*

b) El Uranio-235 (${}_{92}^{235}\text{U}$) es un núcleo de la serie radiactiva natural del actinio. Se desintegra emitiendo partículas alfa y beta hasta llegar al plomo ${}_{82}^{207}\text{Pb}$. Justifica cuántas partículas alfa y beta se han emitido.

c) En cierta experiencia del efecto fotoeléctrico, observamos que se produce desprendimiento de electrones empleando una radiación de color azul. ¿Podría producirse usando una radiación de color rojo? ¿Qué variaciones cabría observar en esa experiencia fotoeléctrica, si empleásemos radiación ultravioleta, pero la mitad de intensa que la radiación azul? EXPLICACIONES.

d) El Helio-4 (${}_{2}^4\text{He}$) tiene una masa atómica de 4,002602 u, y el Helio-3 (${}_{2}^3\text{He}$) una masa de 3,016029 u. Determina cuál de ellos es más estable.

e) Una determinada cantidad de sustancia radiactiva se reduce a su octava parte en 30 días. Determina su vida media y qué tanto por ciento de la muestra queda sin desintegrar al cabo de 60 días. ¿Qué actividad tendrá 10 g de muestra, si la masa atómica del isótopo radiactivo fuese de 170 u?

PROBLEMA 1. [4,5 PUNTOS]

El isótopo de sodio ${}_{11}^{24}\text{Na}$ cuya masa es 23,991 u, se transforma por desintegración beta en cierto isótopo de magnesio, de masa 23,985 u. El proceso, cuyo periodo de semidesintegración es de 15 horas, está acompañado por la liberación de energía en forma de radiación electromagnética. Se pide: a) Escribir la reacción nuclear involucrada en el proceso; b) Determinar la energía y la frecuencia de la radiación emitida; c) Determinar el porcentaje de átomos de magnesio desintegrados al cabo de 48 horas en una muestra que inicialmente estaba formada solo por átomos de ${}_{11}^{24}\text{Na}$.

PROBLEMA 2. [2,5 PUNTOS]

En un proceso llamado *producción de pares*, un fotón se transforma en un electrón y un positrón. ¿Cuál es la mínima energía (en eV) que puede tener un fotón si ocurre ese proceso y cuál es la longitud de onda correspondiente de ese fotón?

DATOS:

$$m_e = 9,1091 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p = 1,6725 \times 10^{-27} \text{ kg}; m_n = 1,6748 \times 10^{-27} \text{ kg}; h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}; e = 1,609 \times 10^{-19} \text{ C}; m_n = 1,0087 \text{ u}; m_p = 1,0073 \text{ u}$$