

EXAMEN FÍSICA MODERNA · SEGUNDO de BACHILLERATO

Alumno:

1. CUESTIONES.

- Calcula la energía de enlace y la energía de enlace por nucleón para los isótopos Mg-25 y Fe-56. Explica el origen de esa energía. Si sobre cada uno de ellos incide un neutrón (bajo las mismas condiciones), ¿en cuál de los dos sería más fácil que se produjese una emisión radiactiva? Explicación. Datos: $m(\text{Mg-25}) = 24,9858 \text{ u}$; $m(\text{Fe-56}) = 55,9349 \text{ u}$; $m(\text{p}) = 1,0073 \text{ u}$; $m(\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$. $Z(\text{Mg}) = 12$; $Z(\text{Fe}) = 26$
 - ¿Qué se entiende por 'masa crítica'? ¿Qué se entiende por 'reacción en cadena'?
 - Ofrece una explicación a los siguientes hechos: (1) Las partículas alfa procedentes de una emisión radiactiva, tienen poco poder de penetración, pero gran poder de ionización; (2) La desintegración beta consta de electrones, a pesar de que éstos no se localizan en el núcleo de los átomos; (3) Cuando el núcleo de un átomo radiactivo sufre una desintegración β^+ el número atómico del nuevo elemento ha disminuido en una unidad; (4) La cantidad de movimiento de un cuerpo NO puede calcularse mediante el producto de su masa por la velocidad, cuando éste se mueve con velocidades cercanas a la de la luz.
 - Postulados de Bohr. Principio de indeterminación de Heisenberg. Conceptos de órbita y de orbital.
 - Supongamos que en cierto momento poseemos una muestra de N átomos de un isótopo radiactivo, cuyo periodo de semidesintegración es T. ¿Qué tiempo habría que esperar para que esa muestra se redujera a N/4 átomos? ¿Qué tiempo habría que esperar -en promedio- para observar la desintegración de un isótopo? ¿De qué factores depende ese tiempo? Explicaciones. (2 puntos / apartado correcto)
- Al estudiar experimentalmente el efecto fotoeléctrico se observa que la mayor longitud de onda para la que se produce dicho efecto en un determinado metal es 690 nm. Calcula: (a) El trabajo de extracción de un electrón perteneciente a ese metal; (b) Energía cinética máxima de los electrones que pueden ser extraídos del metal, emitidos cuando se ilumina con luz de 400 nm de longitud de onda; (c) Longitud de onda asociada a los electrones anteriores; (d) Potencial de frenado para los electrones anteriores y razona qué resultados de los anteriores se habrían modificado al disminuir a la mitad la intensidad de la radiación empleada (400 nm). (10 puntos)
 - El periodo de semidesintegración del radio-226, que se desintegra emitiendo partículas alfa, es 1590 años. (a) Escribir la reacción de desintegración del radio, identificando las características (Z y A) del elemento que se origina; (b) Calcula la vida media del radio y la actividad de una muestra de 1 g de radio-226; (c) Determina en cuánto se reduce la actividad de una muestra cualquiera de radio en ese tiempo de vida media; (d) Calcula qué tiempo ha de transcurrir para que la cantidad de radio de una muestra se reduzca al 75 % de la que había al principio. (10 puntos)
 - Indica si es posible obtener núcleos de ^{13}N al bombardear una muestra de ^{13}C con protones de 2,5 MeV. El proceso que tiene lugar es $^{13}\text{C}_6(\text{p},\text{n})^{13}\text{N}_7$ y las masas atómicas de las partículas que intervienen en la reacción nuclear son: $m(\text{C-13}) = 13,00336 \text{ u}$; $m(\text{N-13}) = 13,00574 \text{ u}$; $m(\text{p}) = 1,00783 \text{ u}$; $m(\text{n}) = 1,00867 \text{ u}$. (10 puntos)

$$1 \text{ eV} = 1,609 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Física y Química del IES Nicolás Copérnico.