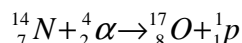


FÍSICA (2º BACH.) *2ª evaluación (final)* **22 de febrero de 2006**

Nombre Apellidos	Sección
---------------------------------	---------------

1. El uranio es el elemento 92 y el más pesado de los elementos naturales. Es sólido, presenta un aspecto similar al hierro y fue aislado en estado puro en 1841. Como bien sabes, todos sus isótopos son radiactivos. El menos abundante de sus isótopos naturales es el de número másico 234. Este isótopo proviene del isótopo más común, que es el de número másico 238.
 - 1.1. Explica cómo es posible que un isótopo provenga del otro. Escribe la reacción nuclear y describe con claridad las características de cada tipo de emisión radiactiva que se ha producido. **(1,5 p.)**
 - 1.2. El período de semidesintegración del uranio 234 es de $2,48 \cdot 10^5$ años. Calcula la actividad radiactiva, en Curies, de una muestra de 25 mg de ese uranio hoy en día, la que tendrá dentro de 150.000 años y define período de semidesintegración. **(1,5 p.)**
2. La reacción inferior fue la primera transmutación nuclear conseguida de forma artificial por Rutherford en 1919. La reacción fue posible porque se bombardeó el núcleo de nitrógeno con una partícula alfa con una gran energía cinética. Calcula exactamente la energía cinética en Julios de esa partícula alfa y explica por qué fue necesaria esa elevada energía cinética. **(1,5 p.)**



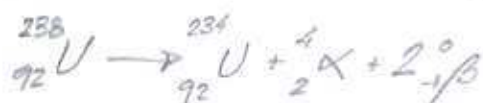
$$(m_N = 14,00307 \text{ u}; m_\alpha = 4,00260 \text{ u}; m_O = 16,99913 \text{ u}; m_p = 1,00783 \text{ u})$$

(No te aterrorices, no es más que la energía de la reacción... IM-PRESIONANTE)

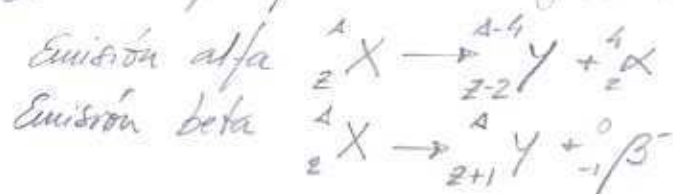
3. Una bobina de 150 espiras circulares, de 10 cm de diámetro, se encuentra en el interior de un campo magnético uniforme de 0,5 T. Está colocada de manera que su plano forma 30° con el campo magnético.
 - 3.1. Halla la *f.e.m* que se induce al triplicarse el campo magnético en 0,4 s. Realiza un esquema con todas las magnitudes que intervienen y el sentido de la corriente. **(1,5 p.)**
 - 3.2. Si desde la situación inicial, la espira comenzase a girar en sentido antihorario con una velocidad angular de 60 r.p.m, calcula expresión de la *f.e.m* inducida en función del tiempo y su valor máximo. **(1,5 p.)**
4. Un electrón entra en una región del espacio en la que existen, al mismo tiempo, un campo eléctrico de $3,4 \cdot 10^5$ N/C y uno magnético de $2 \cdot 10^{-3}$ T. Los campos son perpendiculares entre sí y la velocidad del electrón es perpendicular a ambos campos.
 - 4.1. Calcula la velocidad con que ha de entrar el electrón para no desviarse. Y dibuja un esquema completo con todas las magnitudes que intervienen. **(1,5 p.)**
 - 4.2. Explica qué sucedería si se anulase el campo magnético, qué sucedería si se anulase el campo eléctrico y el radio de la trayectoria que seguiría el electrón en este último caso. Ayúdate de esquemas en cada caso. **(1 p.)**

$$(e^- = -1,6 \cdot 10^{19} \text{ C}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg})$$

- 1.- 1.1.- Los elementos radiactivos pierden parte de su masa por emisiones espontáneas y dan lugar a otros elementos distintos al inicial o en otro estado de excitación energética.



- La emisión ${}^4_2\alpha$ consiste en la pérdida, por parte de un núcleo radiactivo, de 2 protones y dos neutrones. Es una radiación muy ionizante, pero poco penetrante por la elevada masa de la partícula, que es un núcleo de Helio. El núcleo que lo sufre pasa a ser el que ocupa 2 lugares antes en la tabla periódica.
- La emisión ${}^0_{-1}\beta$ consiste en la pérdida, por parte de un núcleo radiactivo, de un electrón. Este surge de la "descomposición" de un neutrón, que da lugar a un protón que se mantiene en el núcleo y un electrón que se emite a alta velocidad (0,995c). La radiación es poco ionizante, pero muy penetrante por el escaso tamaño de la partícula y su elevada velocidad. El núcleo que la sufre pasa a ser el siguiente de la tabla periódica.



$$1.2.- T_{1/2} = 2,48 \cdot 10^5 \text{ años} = 7,8209 \cdot 10^{12} \text{ s}$$

$$m = 25 \text{ mg} \quad N = 25 \cdot 10^{-3} \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{234} = 6,4338 \cdot 10^{19} \text{ átomos}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 8,8627 \cdot 10^{-14} \text{ s}^{-1}$$

$$\underline{A_0 = -\lambda N = -8,8627 \cdot 10^{-14} \cdot 6,4338 \cdot 10^{19} = -5,7021 \cdot 10^6 \text{ Bq} \cdot \frac{\text{Ci}}{3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}} = -1,541 \cdot 10^{-4} \text{ Ci}}$$

$$\underline{A = A_0 \cdot e^{-\lambda t} = 1,541 \cdot 10^{-4} \cdot e^{-8,8627 \cdot 10^{-14} \cdot 4,73 \cdot 10^{12}} = 1,013 \cdot 10^{-4} \text{ Ci}}$$

$$t = 150.000 \text{ años} = 4,73 \cdot 10^{12} \text{ s}$$

$T_{1/2}$ tiempo que debe transcurrir para que la masa de un elemento radiactivo, el número de átomos o su actividad se reduzcan a la mitad por desintegración radiactiva.

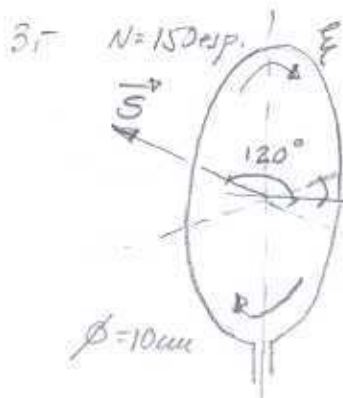


$$\Delta m = (m_N + m_K) - (m_O + m_P) = (14,00307 + 4,00260) - (16,99913 + 1,00783) =$$

$$= 18,00567 - 18,00696 = -0,00129 \text{ u} \cdot 1,66052 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = -2,14207 \cdot 10^{-30} \text{ Kg}$$

$$\underline{E} = \Delta m \cdot c^2 = -2,14207 \cdot 10^{-30} \cdot 9 \cdot 10^{16} = \underline{-1,92786 \cdot 10^{-13} \text{ J}}$$

La masa del 2° miembro es mayor que la del primero, por lo que, según la equivalencia masa-energía de Einstein es necesario aportar la energía para que se produzca la reacción.

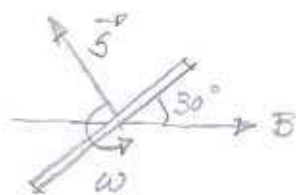


3.1.- Si B aumenta, en la cara vista se genera un sur, según la ley de Lenz. $B_0 = 0,5 \text{ T}$ $B = 3B_0$.

$$\underline{E} = -N \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \cdot \frac{\Delta B \cdot S \cdot \cos 120^\circ}{\Delta t} =$$

$$= -150 \cdot \frac{(1,5 - 0,5) \cdot \pi \cdot 0,05^2 \cdot \cos 120^\circ}{0,4} = \underline{1,47262 \text{ V}}$$

3.2: Visto desde arriba, el vector de superficie se señala en la figura.

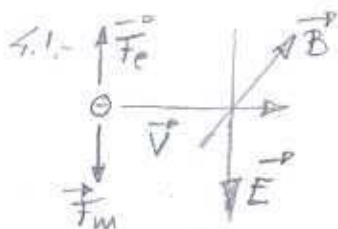


$$\underline{E} = N \omega B S \sin(\omega t + \theta_0) \quad \omega = 60 \text{ rpm} = 2\pi \text{ s}^{-1} \quad \theta_0 = 120^\circ = 2\pi/3$$

$$\underline{E} = 150 \cdot 2\pi \cdot 0,5 \cdot \pi \cdot 0,05^2 \sin(2\pi t + 2\pi/3) = 0,875 \pi^2 \sin(2\pi t + 2\pi/3)$$

$$\underline{E_{\text{max}}} = 3,7011 \text{ V}$$

4.- $\underline{E} = 3,4 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ $\underline{B} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

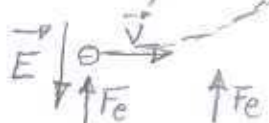


$$F_e = F_m$$

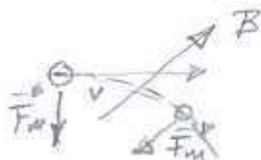
$$E \cdot q = q v B$$

$$\underline{v} = E/B = \frac{3,4 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{-3}} = \underline{1,7 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$$

4.2.- Si desaparece \underline{B} , bajo la acción de \underline{E} describiría una parábola



Si desaparece \underline{E} , bajo la acción de \underline{B} describiría una circunferencia en el plano perpendicular a \underline{B} . Su radio;



$$\underline{R} = \frac{m v}{q B} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 1,7 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = \underline{0,483 \text{ m}}$$