PREGUNTA 1 (2,5 puntos)

a) ¿Qué se entiende por estabilidad nuclear? Explique, cualitativamente, la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

b) Explique los diferentes tipos de radiaciones existentes. ¿Qué carga eléctrica poseen?

Respuesta:

(a) ESTABILIDAD NUCLEAR: DIFICULTAD DE UN NÚCLEO PARA ROMPERSE.

ENERGÍA ENLACE POR NUCLEÓN: $\Delta E/A$

A → Nº MÁSICO. { A↑ ⇒ $\Delta E/A$ ↓ ⇒ ESTABILIDAD↓ ; A↓ ⇒ $\Delta E/A$ ↑ ⇒ ESTABILIDAD↑

(b)

- α: ${}_2^4He$ ó ${}_2^4\alpha$ → CARGA$_\alpha$ = $+2q_e$
- β: | ${}_1^0\beta^+$: $q_{\beta^+} = +q_e$; ${}_{-1}^0\beta^-$: $q_{\beta^-} = -q_e$
- γ: photon : $q_\gamma = 0$

www.yoquieroaprobar.es

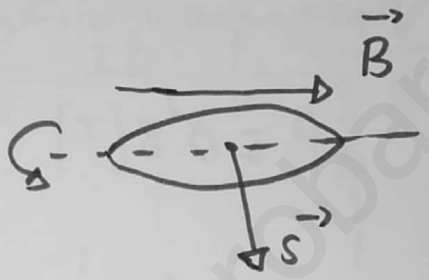
PREGUNTA 2 (2,5 puntos) Una espira circular gira en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético uniforme. Razone si se induce fuerza electromotriz en la espira si:

i) el campo magnético es paralelo al eje de rotación;

ii) es perpendicular.

Respuesta:

i)



$\vec{B} \perp \vec{S}$

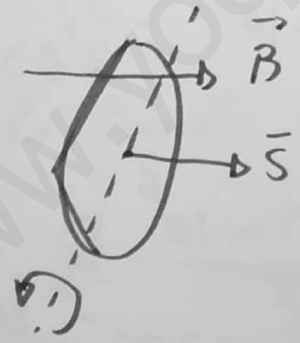
. EN TODO EL GIRO ≡

$\phi_M = \vec{B} \cdot \vec{S} \cdot \cos 90^\circ = \vec{B} \cdot \vec{S} \cdot 0 = 0$

ϕ_M NO VARÍA. ⇨ $\boxed{\mathcal{E} = 0}$

NO SE INDUCE

ii)



AHORA SI VARÍA EL ÁNGULO ENTRE $\vec{S}$ y $\vec{B}$

⇨ ϕ_M VARÍA ⇨ $\boxed{\mathcal{E} \neq 0}$

SE INDUCE.

www.yoquieroaprobar.es

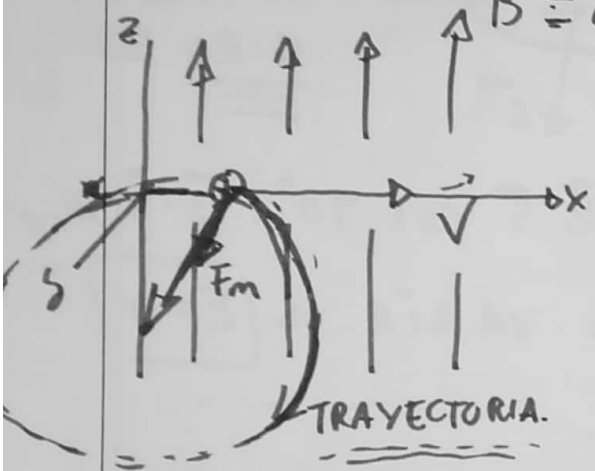
PREGUNTA 3 (2,5 puntos) En una región en la que existe un campo magnético uniforme de 0,8 T, se inyecta un protón con una energía cinética de 0,2 MeV, moviéndose perpendicularmente al campo.

a) Haga un esquema en el que se representen el campo, la fuerza sobre el protón y la trayectoria seguida por éste y calcule el valor de dicha fuerza.

b) Si se duplicara la energía cinética del protón, ¿en qué forma variaría su trayectoria? Razone la respuesta.

(*DATOS:* $m_p = 1{,}67\cdot10^{-27}$ *kg* ; $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ *C* ; *1 eV* $= 1{,}6\cdot10^{-19}$ *J*)

Respuesta:



$\vec{B} = 0'8\,[T]$

$E_C = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = 0'2\ M\cdot eV \cdot \frac{1'6\cdot10^{-19}\ J}{1\ eV} =$

$0'32\cdot10^{-19}\ MJ \cdot \frac{10^6}{1\ M} = 0'32\cdot10^{-13}\ J$

$= 3'2\cdot10^{-19}\ J$

$v^2 = 3'2\cdot2\cdot10^{-14} / 1'67\cdot10^{-27} = 3'83\cdot10^{+13}\ \frac{m^2}{s^2} = 38'3\cdot10^{12}\ \frac{m^2}{s^2}$

$v = \sqrt{38'3\cdot10^{12}} = 6'189\cdot10^6\ m/s$

$\theta = 90°$

$F_m = q\cdot(\vec{v}\wedge\vec{B}) = q\cdot v\cdot B\cdot \operatorname{sen}\theta = 1'6\cdot10^{-19}\cdot 6'189\cdot10^6 \cdot 0'8 = 7'922\cdot10^{-13}\ [N.]$

NOTA: LA TRAYECTORIA DEPENDE DEL SISTEMA DE COORDENADAS ESCOGIDO. PERO DEBE SER COHERENTE CON EL PROD. VECTORIAL

www.yoquieroaprobar.es

Respuesta:

NOTA: PODEMOS HALLAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TRAYECTORIA

$F_m = F_c$

$q \cdot v \cdot B \cdot \operatorname{sen}\theta = m \frac{v^2}{R}$ ⇨ $R = \frac{m v}{q \cdot B} = \frac{1'67 \cdot 10^{-27} \cdot 6'189 \cdot 10^{6}}{1'6 \cdot 10^{-19} \cdot 0'8} =$

$= 8'074 \times 10^{-2}\ [m]$

(b) Si se duplicase la ~~velocidad~~ (perdón) E_c ⇨

$2E_c = E_c' = \frac{1}{2} m \cdot v'^2$ ⇨ $v' = \sqrt{2}\, v$

Por lo tanto, la trayectoria.

$R = \frac{m \sqrt{2}\, v}{q \cdot B}$ ⇨ AUMENTARÁ EL RADIO.

$r' = \sqrt{2}\, r$

www.yoquieroaprobar.es

PREGUNTA 4 (2,5 puntos) El $^{210}_{82}Pb$ (un isótopo del plomo) emite dos partículas beta y se transforma en polonio (Po) y, posteriormente, por emisión de una partícula alfa se obtiene de nuevo otro isótopo del plomo.

a) Escriba las reacciones nucleares descritas.

b) El periodo de semi-desintegración del $^{210}_{82}Pb$ 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?

(*DATOS:* $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$)

Respuesta:

a

1) $^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{84}Po + 2\cdot {}^{0}_{-1}\beta$

2) $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}X$

ISÓTOPO ⇒ ≠A, ≠Z (APUNTES).

b

$\lambda = \frac{Ln\,2}{T_{1/2}} = \frac{0'693}{22'3}\ años^{-1} = 0'0311\ años^{-1}$

$N_0 = 3 \cdot 6'02 \cdot 10^{23}\ [Núcleos] = 18'06 \cdot 10^{23}\ [NUC.]$

$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow N(100) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 100} =$

$= 3 \cdot 6'02 \cdot 10^{23} \cdot e^{-\frac{0'693}{22'3} \cdot 100} = 18'06 \cdot 10^{23}\, e^{-3'1076} =$

$= 0'80 \cdot 10^{23} = 8'07 \cdot 10^{22}\ [Núcleos]$

www.yoquieroaprobar.es