

Nombre
Apellidos

NOTA: No respondas en la hoja del examen. Por favor, no alteres el orden de los problemas o cuestiones, ni de sus apartados, al responder. Recuerda que es imprescindible orden, limpieza y buena letra. Recuerda también que en cada resolución debe aparecer la expresión literal que uses, la sustitución de todos y cada uno de los valores y el resultado final. Los resultados "milagro", que aparezcan sin justificar el proceso seguido para obtenerlos, no se valorarán. No se permite el uso de correctores (tipp-ex), ni dejar nada a lápiz. Cada falta de ortografía penaliza con 0,25 puntos.

1. Tras el accidente en la central nuclear de Fukushima; provocado por el pavoroso terremoto que sufrió Japón el pasado 11 de marzo; se ha oído hablar mucho del *yodo-131* (yodo radiactivo). Sucedió lo mismo hace hoy veinticinco años tras el accidente en la central nuclear de Chernóbil (Ucrania) el 26 de abril de 1986. El *yodo-131* es un isótopo radiactivo artificial subproducto de la fisión del *uranio-235*. Es un potente emisor beta con un período de semidesintegración de 8,02 días. Responde a las siguientes preguntas.

- 1.1. Enuncia los tipos de emisiones radiactivas que existen, describe su naturaleza y sus características, y los cambios que suceden en los núcleos que las sufren. (1,5 p.)
- 1.2. Calcula el tiempo que debe transcurrir en una masa de 100 g de *yodo-131* para que se desintegre el 60% de sus núcleos, así como la actividad radiactiva que presentará la masa final, expresada en μCi (micro Curios). (1,5 p.)

$$(\text{Datos: } C.A. = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1})$$

2. Un solenoide de 5.000 espiras está devanado de manera uniforme a lo largo de 25 cm de longitud, disponiendo de una sección circular de 3 cm de diámetro.

- 2.1. Halla el coeficiente de autoinducción del solenoide. (1,25 p.)
- 2.2. Si inicialmente circulaba por el solenoide una corriente de 4 A, que se triplica en 2,5 s, calcula la fuerza electromotriz que se induce en el proceso. Explica con claridad qué sentido tendrá la corriente autoinducida y la ley que empleas para deducirlo. (1,75 p.)

3. Al bombardear *litio* ($Z=3$; $A=7$) con un protón, se produce una reacción nuclear que da lugar a dos partículas alfa.

- 3.1. Escribe y explica cómo ajustas la reacción nuclear. (0,75 p.)
- 3.2. Explica cómo se puede saber si una reacción nuclear emite o absorbe energía. Aplica lo explicado para calcular la energía implicada en la reacción anterior; indicando si es emitida o absorbida; razonando tu respuesta. (2 p.)

$$(\text{Datos: } M(p) = 1,0076 \text{ u}; M(\text{Li}) = 7,0182 \text{ u}; M(\alpha) = 4,0029 \text{ u})$$

4. Explica qué se conoce como *defecto de masa* en la formación de un núcleo atómico y qué influencia tiene para poder determinar si un núcleo es más o menos estable. (1,25 p.)

$$1.- \text{}^{131}_{53}\text{I} \quad T_{1/2} = 8,02 \text{ d}$$

a) VER TEORÍA

b) Si se desintegra el 60% de los núcleos, queda el 40%

$$M_0 = 100 \text{ g} \Rightarrow M = 40 \text{ g}$$

$$M = M_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{8,02} \text{ d}^{-1}$$

$$40 = 100 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{8,02} \cdot t}$$

$$\ln 0,4 = -\frac{\ln 2}{8,02} \cdot t \Rightarrow \boxed{t = 10,602 \text{ d}} = 9,16 \cdot 10^5 \text{ s}$$

$$A = -\lambda \cdot N \quad \boxed{N = \frac{C.A.}{M_m} \cdot M = \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{131 \text{ g}} \cdot 40 \text{ g} = 1,8388 \cdot 10^{23} \text{ núcleos}}$$

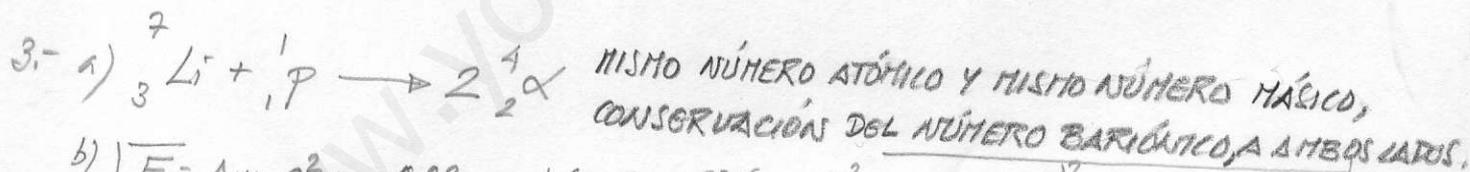
$$\boxed{A = -\frac{\ln 2}{8,02 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot 1,8388 \cdot 10^{23} = -1,8394 \cdot 10^{17} \text{ Bq} = -4,9712 \cdot 10^{12} \mu\text{Ci}}$$

2.-

$$a) \boxed{L = N \frac{\Phi}{I} = N \cdot \frac{B \cdot S}{I} = N \cdot \frac{\mu_0 I N \cdot S}{2l} = \frac{\mu_0 N^2 S}{l} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot (1000)^2 \cdot 7 \cdot 9,015^2}{0,25} = 0,08883 \text{ H}}$$

$$b) \boxed{\mathcal{E}_m = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -0,08883 \cdot \frac{(12-4)}{2,5} = -0,2842 \text{ V}}$$

SENTIDO CONTRARIO A LA CORRIENTE INICIAL PARA OPONERSE AL AUMENTO DE ESTA, EN APLICACIÓN DE LA LEY DE LENZ.



$$b) \boxed{E = \Delta m \cdot c^2 = 0,02 \text{ u} \cdot 1,66052 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,989 \cdot 10^{-12} \text{ J} = 18,6809 \text{ MeV}}$$

$$\Delta m = (M_{\text{Li}} + m_{\text{p}}) - 2m_{\alpha} = (7,0182 + 1,0076) - 2(4,0029) = 0,02 \text{ u}$$

LA REACCIÓN EMITE ENERGÍA, YA QUE LA MASA INICIAL ES MAYOR QUE LA FINAL. ESA MASA QUE SE HA PERDIDO SE HA TRANSFORMADO EN

ENERGÍA EMITIDA, SEGUN LA EQUIVALENCIA MASA-ENERGÍA DE EINSTEIN

4.- VER TEORÍA