Redactado — hueco de contenido, sin fuente de examen real

FICHA E3-P05

Las ecuaciones de desintegración

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
E.3 Desintegración radiactiva	Secundaria	●●○ (2 / 3)	7 pts · —	12 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — se trabaja con las leyes de conservación de A y Z.

PRERREQUISITOS

- En toda reacción nuclear se conservan el número másico A y el número atómico Z (la carga)
- Desintegración α: emite un núcleo de helio (A = 4, Z = 2); β^-: un neutrón pasa a protón y se emiten e^- y $\bar{\nu}$; β^+: un protón pasa a neutrón y se emiten e^+ y ν; γ: emisión de un fotón, sin cambio de A ni Z
- Poder de ionización y de penetración: las partículas más ionizantes son las menos penetrantes

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Se estudian tres desintegraciones: (1) el uranio-238 (Z = 92) emite una partícula α; (2) el torio-234 (Z = 90) emite una partícula β^-; (3) el sodio-22 (Z = 11) emite una partícula β^+.

a) Escribe la ecuación de la desintegración (1) e identifica el nuclido hijo (símbolo, Z y A). [2]

b) Escribe la ecuación de la desintegración (2) e identifica el nuclido hijo. [2]

c) Escribe la ecuación de la desintegración (3) e identifica el nuclido hijo (Z = 10 para el neón). [1]

d) Ordena las radiaciones α, β y γ de mayor a menor poder de penetración y de mayor a menor poder de ionización, e indica un material que detenga cada una. [2]

FICHA E3-P05

Las ecuaciones de desintegración

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — en cada ecuación, la suma de A y la suma de Z deben ser iguales a ambos lados.
2	Apartado a) — α es $^{4}_{2}$He: el hijo tiene A = 238 − 4 y Z = 92 − 2.
3	Apartado a), concluye — nuclido hijo: torio-234 (Z = 90, A = 234).
4	Apartado b) — en la β^-, A no cambia y Z aumenta en 1; se emiten un electrón y un antineutrino.
5	Apartado b), concluye — hijo: protactinio-234 (Z = 91, A = 234).
6	Apartado c) — en la β^+, A no cambia y Z disminuye en 1; se emiten un positrón y un neutrino. Hijo: neón-22.
7	Apartado d) — α: muy ionizante, poco penetrante; γ: poco ionizante, muy penetrante.

TEORÍA BÁSICA

- α: ^{238}U → ^{234}Th + ^{4}He: A baja 4 y Z baja 2. β^-: Z sube 1. β^+: Z baja 1. γ: no cambia A ni Z.
- Orden de penetración: α < β < γ. Orden de ionización: α > β > γ.
- Detienen: α, una hoja de papel (o unos centímetros de aire); β, unos milímetros de aluminio; γ, varios centímetros de plomo u hormigón grueso.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic E.3 Radioactive decay, tipos de desintegración y radiaciones.

CUADERNILLO No aplica en este problema — conservación de A y Z; fórmulas de memoria en NM.

VÍDEO Khan Academy (español) — "Desintegración alfa, beta y gamma" — es.khanacademy.org/science/physics/quantum-physics/in-in-nuclei/v/alpha-beta-and-gamma-decay

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$. Nuclido hijo: torio-234 (Z = 90, A = 234).

b) $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + e^- + \bar{\nu}$. Nuclido hijo: protactinio-234 (Z = 91, A = 234).

c) $^{22}_{11}Na \rightarrow {}^{22}_{10}Ne + e^+ + \nu$. Nuclido hijo: neón-22 (Z = 10, A = 22).

d) Penetración (de mayor a menor): γ > β > α. Ionización (de mayor a menor): α > β > γ. Detienen: α, una hoja de papel; β, una lámina de aluminio de unos milímetros; γ, varios centímetros de plomo.

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL