Adaptado — Examen IB oficial — Physics SL Paper 2 (espécimen), Pregunta 4(d)(iii), con markscheme oficial; Physics SL Paper 1A (espécimen), Pregunta 23

FICHA E4-P03

Las piezas de un reactor nuclear

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
E.4 Fisión	Secundaria	●●○ (2 / 3)	9 pts · –	14 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — ficha conceptual, sin cálculo numérico.

PRERREQUISITOS

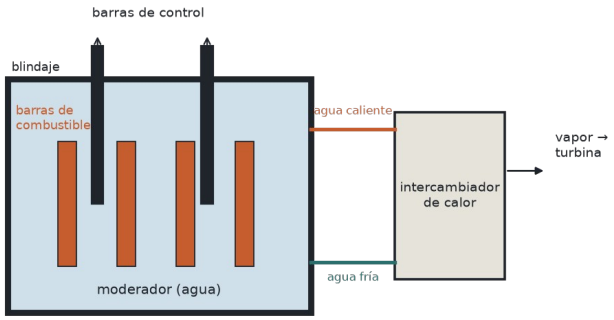
- Un neutrón que choca con un núcleo de U-235 puede provocar su fisión, y cada fisión libera nuevos neutrones
- El U-235 se fisiona con mucha más probabilidad con neutrones lentos (térmicos) que con neutrones rápidos
- Una reacción en cadena controlada mantiene constante, en promedio, el número de fisiones por unidad de tiempo

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 9 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

En una central nuclear, la fisión del uranio libera energía sin quemar combustibles fósiles. El diagrama muestra de forma simplificada el núcleo del reactor y su circuito de refrigeración.



a) Describe qué es una reacción en cadena y por qué una fisión puede provocar otras. [2]

b) Resume, aludiendo a la velocidad de los neutrones, el papel del moderador en un reactor nuclear. [3]

c) Indica la función de las barras de control y qué ocurre con el ritmo de la reacción si se introducen más en el núcleo. [2]

d) Indica el papel del intercambiador de calor y el del blindaje (apantallamiento) en una central nuclear. [2]

FICHA E4-P03

Las piezas de un reactor nuclear

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — piensa en qué le ocurre a un neutrón desde que sale de una fisión hasta que provoca (o no) la siguiente.
2	Apartado a) — cada fisión de U-235 libera varios neutrones; si esos neutrones provocan nuevas fisiones, el proceso se mantiene a sí mismo.
3	Apartado b) — los neutrones salen de la fisión a alta velocidad. ¿Qué tipo de neutrones (rápidos o lentos) provocan fisión con más facilidad?
4	Apartado b), concluye — el moderador frena los neutrones por choques con sus átomos, de modo que, al volver al combustible, tienen una velocidad adecuada para provocar nuevas fisiones.
5	Apartado c) — las barras de control están hechas de un material que absorbe neutrones.
6	Apartado c), concluye — si se introducen más, absorben más neutrones y se producen menos fisiones: el ritmo de la reacción disminuye.
7	Apartado d) — el intercambiador transfiere el calor del circuito del reactor a un circuito secundario que produce vapor; el blindaje protege de la radiación.

TEORÍA BÁSICA

- Reacción en cadena: los neutrones liberados en cada fisión provocan nuevas fisiones.
- Moderador: material (p. ej. agua o grafito) que frena los neutrones rápidos por colisiones, sin absorberlos en exceso, para que puedan provocar fisión.
- Barras de control: absorben neutrones para regular o detener la reacción. Intercambiador de calor: transfiere energía térmica al circuito que mueve las turbinas. Blindaje: protege de la radiación.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic E.4 Fission, componentes de una central nuclear.

CUADERNILLO No aplica en este problema — conceptos, no fórmulas.

VÍDEO YouTube — "Reaccion de fisión" (cómo se produce la fisión en un reactor y cómo controlarla) — youtube.com/watch?v=WOljGUqlXfE

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Una reacción en cadena es un proceso en el que los neutrones liberados en una fisión provocan nuevas fisiones, que liberan más neutrones, y así sucesivamente. Cada fisión de U-235 libera varios neutrones, de modo que el proceso puede mantenerse a sí mismo.

b) Los neutrones emitidos en la fisión salen con alta velocidad, y los neutrones rápidos provocan fisión con poca probabilidad. Colisionan con los átomos del moderador y pierden velocidad (energía) antes de volver a entrar en las barras de combustible, donde, siendo lentos, provocan nuevas fisiones con mucha más probabilidad.

c) Las barras de control absorben neutrones y regulan el ritmo de la reacción. Si se introducen más en el núcleo, absorben más neutrones, se producen menos fisiones y el ritmo disminuye (o la reacción se detiene).

d) El intercambiador de calor transfiere la energía térmica del circuito del reactor a un circuito secundario sin que haya contacto (y sin contaminación) y produce el vapor que mueve las turbinas. El blindaje absorbe la radiación emitida por el núcleo y protege a las personas y al entorno.

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