Adaptado — Examen IB oficial, 2021 P1 M Preg. 30 y 2023 P1 N Preg. 30 (MC ampliadas a desarrollo)

FICHA B2-P02

El mecanismo del efecto invernadero

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.2 Efecto invernadero	**Principal**	●●○ (2 / 3)	**5 pts** · –	**13 min**

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — ley de desplazamiento de Wien, Tema B.2.

PRERREQUISITOS

- La Tierra absorbe radiación solar (mayormente visible) y emite radiación infrarroja (de longitud de onda mayor, por ser un cuerpo mucho más frío que el Sol)
- Los gases de efecto invernadero son transparentes a la radiación visible, pero absorben radiación infrarroja
- Ley de desplazamiento de Wien: $\lambda_{máx} \cdot T$ = constante — a mayor temperatura, menor es la longitud de onda del pico de emisión

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 — PARTE 1

El dióxido de carbono (CO_2) es uno de los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre.

a) Explica cuál es el papel principal del CO_2 en el efecto invernadero: ¿con qué tipo de radiación interactúa principalmente, y qué le ocurre a esa radiación? [2]

ENUNCIADO — PARTE 2

Un cuerpo negro a una temperatura T (en kelvin) tiene una longitud de onda de pico de emisión λ.

b) Escribe la ley de desplazamiento de Wien. [1]

c) Calcula cuál sería la nueva longitud de onda de pico, en función de λ, si la temperatura del cuerpo aumentase un 33 %. [2]

FICHA B2-P02

El mecanismo del efecto invernadero

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — hay dos partes independientes en esta ficha: primero el mecanismo del efecto invernadero (conceptual), después la ley de Wien (cálculo). Puedes resolverlas en cualquier orden.
2	Apartado a) — piensa en qué tipo de radiación emite el Sol (muy caliente, longitud de onda corta, visible) frente a la que emite la Tierra (mucho más fría, longitud de onda larga, infrarroja). ¿Cuál de las dos absorbe el CO_2?
3	Apartado a), completa la idea — tras absorber esa radiación infrarroja, el CO_2 se reemite en todas direcciones, incluyendo de vuelta hacia la superficie terrestre. Ese es el mecanismo del calentamiento.
4	Apartado b) — la ley de Wien está en el Cuadernillo, sección de Tema B.2: es una relación de proporcionalidad inversa entre λmáx y T.
5	Apartado c) — si T aumenta un 33 %, la nueva temperatura es T' = 1,33T (aproximadamente 4/3 de T).
6	Apartado c), plantea — como λmáx·T = constante, λ'·T' = λ·T → λ' = λ·T/T' = λ/1,33.
7	Apartado c), cifras — λ' ≈ 0,75λ (es decir, unas 3/4 partes de la longitud de onda original — el pico se desplaza hacia longitudes de onda más cortas al aumentar la temperatura, como predice la ley de Wien).

TEORÍA BÁSICA

- Ley de desplazamiento de Wien: λmáx·T = constante. — Cuadernillo de datos, Tema B.2.
- Un cuerpo más caliente emite su pico de radiación a longitudes de onda más cortas (más energéticas).
- Los gases de efecto invernadero (CO_2, H_2O, CH_4...) son transparentes a la radiación visible del Sol pero absorben radiación infrarroja — y al absorberla, la reemiten en todas direcciones, incluida hacia la superficie.
- El Sol (≈5800 K) emite su pico en el visible; la Tierra (≈288 K) emite su pico en el infrarrojo — consecuencia directa de la ley de Wien aplicada a cada temperatura.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.2 Greenhouse effect, mecanismo de absorción-reemisión y ley de Wien.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema B.2, ley de desplazamiento de Wien.

VÍDEO IB Wave — "The greenhouse effect and Wien's law" (Topic B.2).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) El CO_2 es prácticamente transparente a la radiación solar visible entrante, pero absorbe la radiación infrarroja que emite la superficie terrestre (al ser esta mucho más fría que el Sol). Tras absorberla, el CO_2 la reemite en todas direcciones, incluida de vuelta hacia la superficie — esto retiene energía en el sistema Tierra-atmósfera y eleva la temperatura superficial.

b) λmáx·T = constante.

c) T' = 1,33T. Como λ'·T' = λ·T → λ' = λ·T/T' = λ/1,33 ≈ 0,75λ.

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