Adaptado — Examen IB oficial, 2021 P1 N, Pregunta 12 (MC ampliada a desarrollo)

FICHA B3-P02

El cilindro que se comprime

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.3 Leyes de los gases	**Principal**	●●○ (2 / 3)	**4 pts** · –	**10 min**

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — ecuación combinada de los gases (a partir de pV = nRT), Tema B.3.

PRERREQUISITOS

- Ley combinada de los gases: $p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$ (masa fija de gas)
- La temperatura debe estar siempre en kelvin: T(K) = T(°C) + 273
- Despejar una incógnita de una proporción con varias variables, manteniendo el resto constante

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 5 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Una masa fija de gas ideal está encerrada en un cilindro con un pistón móvil. Inicialmente el gas tiene presión p, volumen V y temperatura 30 °C.

El pistón se empuja de modo que el volumen del gas se reduce a V/6, mientras que la presión aumenta hasta 12p.

a) Escribe la ley combinada de los gases relacionando el estado inicial y el estado final. [1]

b) Calcula la temperatura final del gas, en kelvin. [2]

c) Expresa esa temperatura final en grados Celsius. [1]

FICHA B3-P02

El cilindro que se comprime

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — no se trata de una masa de gas que cambia de recipiente: es la MISMA masa de gas, así que puedes usar directamente la ley combinada de los gases con los datos del enunciado.
2	Apartado a) — la ley combinada relaciona presión, volumen y temperatura (en kelvin) de un estado inicial (1) con un estado final (2): $p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$.
3	Apartado b) — convierte primero la temperatura inicial a kelvin: $T_1 = 30 + 273 = 303$ K.
4	Apartado b), sustituye — con $p_2 = 12p_1$ y $V_2 = V_1/6$, despeja T_2 de la ley combinada. Fíjate en que p y V se simplifican (aparecen a ambos lados).
5	Apartado b), simplifica — $T_2 = T_1 \times (p_2V_2)/(p_1V_1) = T_1 \times (12 \times 1/6) = T_1 \times 2$.
6	Apartado b), cifras — $T_2 = 303$ K $\times 2 = 606$ K.
7	Apartado c) — para pasar de kelvin a Celsius, resta 273 (el proceso inverso al de la pista 3).

TEORÍA BÁSICA

- Ley combinada de los gases: $p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$, con T siempre en kelvin. — Cuadernillo de datos, Tema B.3.
- Se deduce directamente de $pV = nRT$: como n y R son constantes para una masa fija de gas, pV/T también lo es.
- Conversión de temperatura: $T(K) = T(°C) + 273$.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.3 Gas laws, ley combinada de los gases.
CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema B.3, ecuación pV = nRT y ley combinada.
VÍDEO IB Wave — "Combined gas law" (Topic B.3).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$.
b) $T_1 = 30 + 273 = 303$ K. Con $p_2 = 12p_1$ y $V_2 = V_1/6$: $T_2 = T_1 \times (p_2V_2)/(p_1V_1) = 303 \times (12 \times 1/6) = 303 \times 2 = 606$ K.
c) T_2 (°C) $= 606 - 273 = 333$ °C.

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