**FICHA** B1-P01

# La barra de chocolate que se derrite

| TEMA / TOPIC | TIPO | DIFICULTAD | PUNTOS | TIEMPO MÁX. |
|---|---|---|---|---|
| **B.1 Transferencia de energía térmica** | **Principal** | ●●○ (2 / 3) | **7 pts** · 14% (Prueba 2) | **16 min** |

MATERIAL NECESARIO

**Cuadernillo de datos:** no hace falta — Q = mcΔT y Q = mL son fórmulas que debes manejar de memoria en este nivel.

PRERREQUISITOS

- Calor específico: la energía Q para cambiar la temperatura de una masa m es Q = mcΔT
- Calor latente: la energía Q para cambiar de estado una masa m sin cambiar su temperatura es Q = mL
- Potencia = energía / tiempo → si conoces la potencia y el tiempo, puedes despejar la energía: E = P·t
- Durante un cambio de estado (fusión), la temperatura permanece constante aunque se siga suministrando energía

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

Una barra de chocolate de 100 g se coloca en una placa caliente. El chocolate está inicialmente a su temperatura de fusión de 30 °C.

Se transfiere calor de la placa al chocolate a una tasa constante Pin = 12 W, lo que hace que se derrita a una tasa constante de 6 g $min^{-1}$. Después de que todo el chocolate se haya derretido, el chocolate líquido continúa calentándose hasta una temperatura de 353 K.

Calor específico del chocolate líquido = **1,0 kJ $kg^{-1}$ $K^{-1}$**

Calor latente específico de fusión del chocolate = **50 J $g^{-1}$**

**a)** Indica cómo cambian la energía cinética media y la energía potencial de las moléculas del chocolate mientras se está derritiendo. [2]

**b)** Determina la cantidad de energía requerida para calentar el chocolate líquido desde la temperatura de fusión (30 °C) hasta 353 K. [2]

**c)** Demuestra que aproximadamente el 58 % de la energía suministrada durante la fusión se pierde en el entorno mientras el chocolate se está derritiendo. [3]

FICHA B1-P01

# La barra de chocolate que se derrite

PISTAS PROGRESIVAS

| | |
|---|---|
| 1 | General — este problema tiene dos fases distintas: primero el chocolate se derrite (cambio de estado, T constante), después el chocolate líquido se calienta (T aumenta). No las mezcles. |
| 2 | Apartado a) — durante un cambio de estado la temperatura no cambia. Como la energía cinética media de las moléculas depende de la temperatura, ¿qué le pasa a la energía cinética? La energía potencial, en cambio, está ligada a la separación entre moléculas (los enlaces que se rompen al pasar de sólido a líquido). |
| 3 | Apartado b) — convierte 30 °C a kelvin (303 K) para poder restar con 353 K. El calor específico ya está en kJ $kg^{-1}$ $K^{-1}$, así que conviene pasar la masa a kg (0,100 kg). |
| 4 | Apartado b), aplica — Q = mcΔT, con ΔT = 353 − 303 = 50 K. |
| 5 | Apartado b), cifras — deberías obtener Q = 0,100 kg × 1,0 kJ $kg^{-1}$ $K^{-1}$ × 50 K = 5,0 kJ. |
| 6 | Apartado c) — primero necesitas el tiempo que tarda en derretirse toda la barra: con una tasa de 6 g $min^{-1}$ y una masa total de 100 g, ¿cuánto tiempo tarda? |
| 7 | Apartado c), energía suministrada — con Pin = 12 W constante y el tiempo de fusión que acabas de calcular (en segundos), usa E = P·t para obtener la energía total que entra durante la fusión. |
| 8 | Apartado c), energía "útil" — la energía que realmente se necesita para fundir 100 g de chocolate es Q = mL. Compárala con la energía suministrada: la diferencia es la que se "pierde" en el entorno. El porcentaje perdido es (perdida / suministrada) × 100. |

TEORÍA BÁSICA

- Calor específico: Q = mcΔT (energía para cambiar la temperatura de una masa sin cambio de estado).
- Calor latente de fusión: Q = mL (energía para cambiar de estado una masa, a temperatura constante).
- Energía a partir de potencia constante: E = P·t.
- Modelo cinético-molecular: la temperatura es una medida de la energía cinética media de las partículas; la energía potencial depende de las fuerzas entre ellas (y por tanto de su separación/estado).

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.1 Thermal energy transfers, calor específico y calor latente.

CUADERNILLO No aplica en este problema — fórmulas de memoria en NM.

VÍDEO IB Wave — "Specific heat capacity and latent heat" (Topic B.1).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Mientras el chocolate se derrite, la temperatura no cambia → la energía cinética media de las moléculas permanece constante. La energía potencial aumenta, porque se rompen enlaces intermoleculares del sólido y las moléculas quedan más separadas/con más libertad de movimiento.

b) ΔT = 353 K − 303 K = 50 K. Q = mcΔT = 0,100 kg × 1,0 kJ $kg^{-1}$ $K^{-1}$ × 50 K = 5,0 kJ.

c) Tiempo de fusión: t = 100 g ÷ 6 g $min^{-1}$ ≈ 16,7 min = $1{,}0\times10^{3}$ s. Energía suministrada: E = Pin·t = 12 W × $1{,}0\times10^{3}$ s = $1{,}2\times10^{4}$ J = 12 kJ. Energía necesaria para fundir: Q = mL = 100 g × 50 J $g^{-1}$ = $5{,}0\times10^{3}$ J = 5,0 kJ. Energía perdida = 12 − 5,0 = 7,0 kJ. Porcentaje perdido = (7,0 / 12) × 100 ≈ 58 %. ✓

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