
CONCEPTOS DE TEMPERATURA Y CALOR

→ Actividad 1

Justifica la importancia de los experimentos del conde Rumford y de James Joule relativos a la naturaleza del calor.

→ Actividad 2

Supón que dispones de un *diablillo* microscópico y amaestrado con el que puedes golpear a voluntad las partículas que constituyen las sustancias. Si dicho *diablillo* actúa sobre una porción de agua ¿qué le pasará a la energía interna del agua? ¿Y a la temperatura? ¿Por qué?

→ Actividad 3

Hasta finales del siglo XVIII tuvo vigencia una teoría según la cual el calor sería un fluido material, llamado *calórico*, que contenían los cuerpos. Un cuerpo caliente, de elevada temperatura, tendría un alto nivel de *calórico* y un cuerpo frío, de baja temperatura, poseería un reducido nivel de *calórico*. ¿Qué interpretación darías tú al concepto de temperatura de acuerdo con la teoría cinético-molecular de la materia?

→ Actividad 4

¿En qué sentido son similares el trabajo y el calor?

→ Actividad 5

Una bombilla de tungsteno encendida está continuamente recibiendo energía de la red a la cual está conectada. ¿Por qué entonces su temperatura no aumenta cada vez más? ¿Qué se hace con la energía recibida?

INTERCAMBIO DE CALOR: EQUILIBRIO TÉRMICO

→ Actividad 6

Se tiene dos piezas de la misma masa de dos metales diferentes. Ambas piezas se encuentran inicialmente a la misma temperatura (por ejemplo, 20 °C). Si se colocan a la vez en un horno a 80 °C ¿cuál alcanzará antes dicha temperatura?

→ Actividad 7

Se calienta un alfiler de plata de 10 g de masa, que se encuentra a -10 °C, hasta transformarlo en plata líquida a 1000 °C. ¿Qué cantidad de calor se necesita para este proceso?.

DATOS: Temperatura de fusión = 961 °C; calor latente de fusión = $1,05 \cdot 10^5$ J/kg; capacidad calorífica específica = 234 J/°C kg. La capacidad calorífica específica es la misma en los estados sólido y líquido.

[Respuesta: 3413 J]

→ Actividad 8

En un experimento realizado por el científico francés **Hirn** un martillo pilón de 400 kg de masa, que se movía a 5 m/s, golpeaba contra un bloque de plomo de 3 kg mantenido sobre un yunque pesado. El plomo quedaba aplastado y su temperatura se elevaba 7 °C.

[a] ¿Cuál era la energía cinética del martillo?

[b] Suponiendo que toda la energía cinética se hubiera convertido en calor, halla la capacidad calorífica específica del plomo.

[c] El valor admitido para dicha capacidad específica es de $124 \frac{J}{C \cdot kg}$. ¿Por qué razones no coincide con el valor obtenido en el apartado anterior?

[Respuesta: (a) 5000 J; (b) 238 J/°C kg]

→ Actividad 9

[a] ¿Por qué 25 g de hielo a 0 °C son mucho más efectivos para enfriar una limonada en un día caluroso que 25 g de agua a la misma temperatura de 0 °C?

- [b] Tienes *calor*, estás sudando y te sientas en una terraza. Probablemente cogerás un resfriado. ¿Por qué?

DATO: Capacidad calorífica específica del cobre = $389 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$.

[Respuesta: (b) $5,3 \text{ }^\circ\text{C}$]

→ Actividad 10

- [a] Se requiere $15,5 \text{ kJ}$ para elevar la temperatura de $0,5 \text{ kg}$ de salmuera desde 15 a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la capacidad calorífica específica de la salmuera?
- [b] Se mezcla $0,5 \text{ kg}$ de salmuera a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ con 100 g de hielo a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Se fundirá todo el hielo? ¿Cuál es el estado final de la mezcla?

[Respuesta: (a) $3,1 \text{ kJ/}^\circ\text{C kg}$; (b) Líquido a $2,17 \text{ }^\circ\text{C}$]

→ Actividad 11

- [a] ¿Cuántos gramos de hielo a $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ pueden ser llevados hasta la temperatura de ebullición con 2257 J ?
- [b] Supongamos que el calor latente de ebullición del agua fuera $2,26 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$ en lugar de $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. ¿Qué desventajas tendríamos al preparar la comida en la cocina?

[Respuesta: (a) $2,9 \text{ g}$]

→ Actividad 12

Un calorímetro contiene 550 g de agua a $23,8 \text{ }^\circ\text{C}$. Se añade 100 g de plomo a la temperatura de $98,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Alcanzado el equilibrio térmico, la temperatura de la mezcla es de $24,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Halla la capacidad calorífica específica del plomo.

[Respuesta: $124 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$]

→ Actividad 13

Se mezcla 200 g de hielo con 700 g de agua a $65 \text{ }^\circ\text{C}$. La temperatura final de la mezcla es de $30 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál era la temperatura inicial del hielo?. Busca en el libro los datos que necesites.

[Respuesta: $-25,1 \text{ }^\circ\text{C}$]

→ Actividad 14

Un calorímetro contiene 100 g de agua y 100 g de hielo en equilibrio térmico, es decir, a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Si se introduce en el mismo un bloque de cobre de 500 g a $200 \text{ }^\circ\text{C}$, despreciando el calor absorbido por el calorímetro, determina:

- [a] si se funde o no todo el hielo
[b] la temperatura de equilibrio.

→ Actividad 15

En un recipiente de latón que contiene 50 kg de agua a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ se introduce un bloque de hierro de 5 kg a $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcula la temperatura de equilibrio suponiendo que el equivalente en agua del recipiente es 1 kg .

[Respuesta: $20,9 \text{ }^\circ\text{C}$]

→ Actividad 16

En un recipiente que contiene 50 kg de agua a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ se introduce 3 kg de hielo a $-10 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la temperatura de equilibrio si el recipiente no cede ni absorbe calor?

[Respuesta: $14 \text{ }^\circ\text{C}$]

→ Actividad 17

La temperatura adecuada para un baño templado es de $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Si el agua del calentador se encuentra a una temperatura de $70 \text{ }^\circ\text{C}$ y el agua de la canilla está a $18 \text{ }^\circ\text{C}$, calcula la masa de agua que habrá que utilizar de cada clase para preparar un baño templado de 60 litros .

[Respuesta: $34,6$ y $25,4 \text{ kg}$, aproximadamente]

EJEMPLO DE EXAMEN

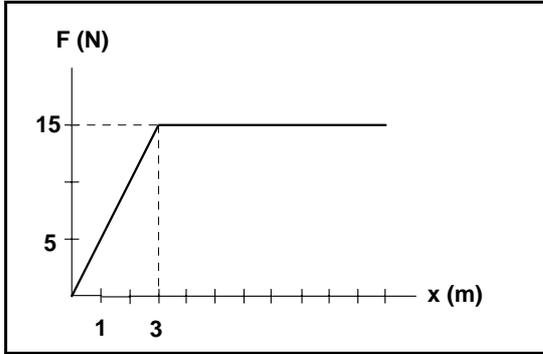
1.

- [a] ¿En cuál de las siguientes situaciones se realiza trabajo, desde el punto de vista científico, sobre los objetos que se indican? Justifica la respuesta.

- Empujamos con fuerza la **pared** del aula.
- Levantamos un **libro** del suelo.
- Frotamos repetidamente la **mesa** con la mano.
- Estudiamos.

- [b] Sobre una silla de 5 kg de masa, inicialmente en reposo, se aplica una fuerza en diversos casos, de manera que la silla se mueve a lo largo de un pasillo rectilíneo liso. Si el desplazamiento es de 4 m , determina el trabajo realizado sobre la silla y la velocidad final que adquiere en cada caso:

- i. La fuerza tiene un módulo de 10 N y la misma dirección y sentido que el desplazamiento.
- ii. La fuerza tiene un módulo de 10 N y su dirección forma un ángulo de $+60^\circ$ con el desplazamiento.
- iii. La fuerza tiene la misma dirección y sentido que el desplazamiento y su módulo, en función de la posición, está dada por la siguiente gráfica:



[Respuesta: (b) 40 J, 20 J y 37,5 J, respectivamente]

2.

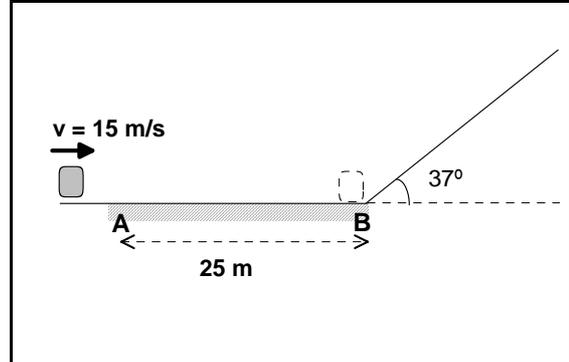
- [a] ¿Qué quiere decir que la energía se conserva? ¿Y que la energía se degrada?
- [b] ¿Qué es la temperatura, desde el punto de vista macroscópico?
- [c] ¿Es erróneo decir que la materia *contiene* calor? ¿Por qué?
- [d] Se sabe que los motores Diesel operan sin bujías, comprimiendo el combustible en un cilindro hasta que su temperatura aumenta lo suficiente para que se produzca el autoencendido. ¿Cómo es posible, de acuerdo con el primer principio de la Termodinámica, que aumente la temperatura del combustible si no se produce absorción de calor desde el exterior?

3.

Un cuerpo de 2 kg de masa se está moviendo con una velocidad de 15 m/s sobre un plano horizontal liso y penetra en una zona con rozamiento (tramo AB del esquema de la figura) que está seguida por un plano inclinado liso.

- [a] Calcula el trabajo de la fuerza de rozamiento entre los puntos A y B sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético es 0,100.

- [b] Halla, por consideraciones de energía, la velocidad del cuerpo en el punto B.
- [c] ¿Qué altura ascenderá por el plano inclinado?
- [d] ¿Cómo se modificaría la respuesta en el apartado anterior si aumentase la inclinación del plano? Razona la contestación.



[Respuesta: (a) -49 J; (b) 13,3 m/s; (c) 8,98 m]

4.

- [a] Para determinar la capacidad calorífica específica del aluminio, un estudiante de 1º de Bachillerato D calienta una muestra de 40 g sumergiéndola en un baño de agua hirviendo. Al cabo de unos minutos, la saca del baño y la introduce rápidamente en un calorímetro que contiene 100 g de agua a 18°C . El equivalente en agua del calorímetro es de 30 g. El estudiante observa que, cuando se alcanza el equilibrio térmico, la temperatura en el interior del calorímetro es de 23°C . ¿Cuál es la capacidad calorífica específica del aluminio?
- [b] Se suministra idéntica cantidad de calor (33.400 J) a las siguientes muestras de hielo. ¿Cuáles serán el estado final (sólido, líquido o mezcla de ambos) y la temperatura final?
 - i. 100 g de hielo a 0°C ;
 - ii. 100 g de hielo a -5°C .

[DATOS: Capacidad calorífica específica del agua = $4180 \text{ J/Kg }^\circ\text{C}$; capacidad calorífica específica del hielo = $2100 \text{ J/Kg }^\circ\text{C}$; calor latente específico de fusión del agua = $3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$]

[Respuesta: (a) $882 \text{ J/(kg }^\circ\text{C)}$; (b_i) 100 g de agua a 0°C ; (b_{ii}) 97 g de agua y 3 g de hielo, todo a 0°C]