

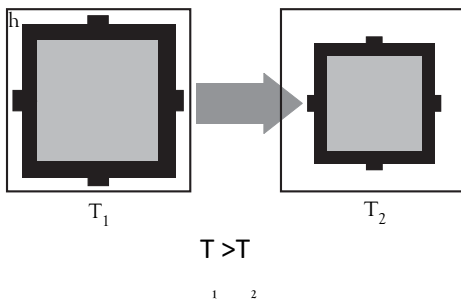
CALORIMETRIA

¿CUÁL ES EL CONCEPTO DE CALOR?

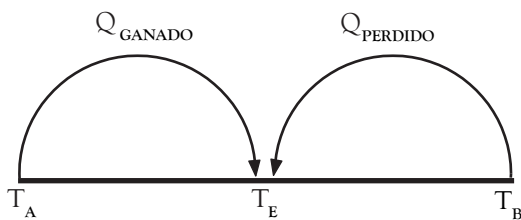
Es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro, en virtud únicamente de una diferencia de temperatura entre ellos.

Pero... ¿cuándo cesa esa transferencia de energía?

Cuando ambos alcanzan una misma temperatura denominada temperatura de equilibrio térmico (T_e).



El calor es la energía que se transmite de un cuerpo a otro en virtud de una diferencia de temperatura. Representemos esta transferencia de energía utilizando un diagrama lineal de temperaturas.



De esta manera podemos decir, por el principio de la conservación de la energía, que:

$$Q_{\text{GANADO}} = Q_{\text{PERDIDO}}$$

Donde:

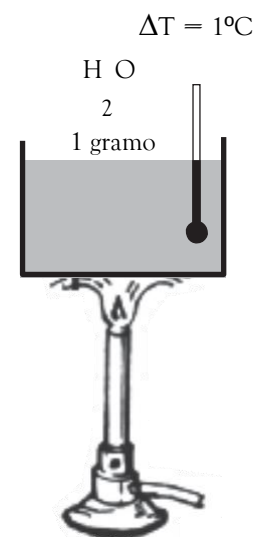
Q : Energía transferida (calor)

¿QUÉ SIGNIFICA FÍSICAMENTE EL CALOR ESPECÍFICO?

Se define como la cantidad de calor que es necesario suministrar (o sustraer) a una unidad de masa de una sustancia para elevar (o disminuir) su temperatura en un grado.

CALOR SENSIBLE (Q_s)

Es la cantidad de calor que se requiere para que una sustancia cambie la temperatura.



Una caloría es la cantidad de calor que se necesita para elevar en 1°C la temperatura de 1g de agua.

El calor sensible se expresa de la siguiente manera:

$$Q_s = C_e m \Delta T$$

Donde:

Ce: Calor específico.

Depende del tipo de sustancia y de fase en que se encuentra la sustancia.

Unidades:

m: gramos (g)

ΔT : centígrados ($^{\circ}\text{C}$)

Q_s : calorías (cal)

C_e : cal/g- $^{\circ}\text{C}$

Observación:

* Para el agua líquida: $C_e = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g-}^{\circ}\text{C}}$

* Para el agua sólida (hielo) $C_e = 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g-}^{\circ}\text{C}}$

Ce= Calor específico del agua
= 1cal/g $^{\circ}\text{C}$

$$\Delta T = T_f - T_i \rightarrow m = 200\text{g}$$

$$\text{Luego: } Q = C_e m \Delta T$$

$$600 = 1.200.(T_f - T_i)$$

$$600 = 1.200.(T_f - 20)$$

$$600 = 200 (T_f - 20)$$

$$\frac{600}{200} = T_f - 20$$

$$3 = T_f - 20$$

$$T_f = 23^{\circ}\text{C} \quad \text{⌋}$$

- 3) Halla la capacidad calorífica de un cuerpo que al agregarle 600 cal, su temperatura varía en 30°C .

Resolución:

$$\text{Se tiene: } Q = C \Delta T$$

$$\text{Donde: } Q = 600 \text{ cal}$$

$$\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Luego: } Q = C \Delta T$$

$$\frac{600 \text{ cal}}{30^{\circ}\text{C}} = C \rightarrow C = 20 \frac{\text{cal}}{^{\circ}\text{C}} \quad \text{⌋}$$

- 4) A cierta masa de agua a 15°C se le agrega 900 cal, alcanzando una temperatura final de 45°C . Halla la masa de agua.

Resolución:

$$\text{Tenemos: } Q = C_e m \Delta T$$

$$\text{Donde: } Q = 900 \text{ cal}$$

$$C_e = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = T_f - T_i = 45 - 15 = 30$$

Luego:

$$Q = C_e m \Delta T$$

$$900 = 1.m.30$$

$$900 = 30 m \rightarrow \frac{900}{30} = m$$

$$m = 30 \text{ g} \quad \text{⌋}$$

Ejercicios Resueltos

- 1) ¿A cuántos joules equivalen 2400 cal?

Resolución:

Aplicamos el factor de conversión, sabiendo que
 $0,24 \text{ cal} = 1 \text{ J}$

Entonces:

$$\text{Factor de conversión} = \frac{1 \text{ J}}{0,24 \text{ cal}}$$

Luego:

$$2400 \text{ cal} \cdot \frac{1 \text{ J}}{0,24 \text{ cal}}$$

$$2400 \cdot \frac{1 \text{ J}}{0,24} = 10000 \text{ J}$$

Finalmente:

$$2400 \text{ cal} = 10000 \text{ J} \quad \text{⌋}$$

- 2) A 200 g de agua a 20°C se le agrega 600 cal. Determina la temperatura final del agua.

Resolución:

$$\text{Tenemos: } Q = C_e m \Delta T$$

$$\text{Donde: } Q = 600 \text{ cal}$$

Resolviendo en clase

- 1 A cierto bloque de oro de 200g que se encuentra a 10°C se le calienta absorbiendo 120 calorías de calor. ¿Cuál será la temperatura de dicho bloque, luego de ser calentado? Considera que para el oro $C_e = 0,03 \text{ cal/g}^{\circ}\text{-C}$.

Resolución:

Rpta:

- 2 A un cuerpo de 100g y $C_e = 0,5$ se le entrega 400 calorías. ¿En cuánto elevará su temperatura?

Resolución:

Rpta:

- 3 Halla el calor específico de un cuerpo que al ganar 200cal aumentó su temperatura de 5°C a 45°C (masa del cuerpo 4g).

Resolución:

Rpta:

- 4 A cierto bloque de cierto metal ($C_e=0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{-C}$) se le entregó 150 calorías y terminó a 40°C . ¿A qué temperatura se encontraba inicialmente si el bloque tiene 10g de masa?

Resolución:

Rpta:

- 5 Se mezclan 100g de agua a 10°C con 300g de agua a 90°C . ¿A qué temperatura terminará la mezcla?

Resolución:

- 6 En el problema anterior, si hubieras usado 100g menos del agua a 45°C , ¿cuál hubiera sido la nueva temperatura final de la mezcla?

Resolución:

Rpta:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. Se mezcla 30g de agua a 5°C con 10g de agua a 25°C . Luego que la mezcla ya alcanzó el equilibrio se le agrega 16g de agua a 80°C . ¿Cuál será finalmente la temperatura de toda la mezcla?
8. En una calorímetro, de equivalente en agua 60g que contiene 20g de agua a 15°C , se vierte 70g de agua a 30°C . ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla?
9. Se mezcla 200g de agua de 4°C con 50g de agua a 19°C y 400g de cierta sustancia “x” a 25°C . Si el calor específico de la sustancia “x” es 0,5; ¿cuál será la temperatura final de la mezcla?

10. En un recipiente de capacidad calorífica despreciable que contiene 100g de agua a 20°C se vierten 500g de agua a 80°C . Determina la temperatura de equilibrio.
11. Para obtener 60g de agua a 80°C se mezcla una cantidad de agua a 30°C con otra a 90°C . Determina la cantidad de agua a 90°C que fue usada. Desprecia la capacidad calorífica del recipiente donde se realiza la mezcla.
12. Un sustancia de 800g es calentado hasta 200°C , luego se introduce en un recipiente de capacidad calorífica despreciable que contiene 2 litros de agua a 20°C . Si el sistema se equilibra a 50°C , determina el calor específico de la sustancia mencionada.

1. A 100 g de agua a 10°C se le agrega 500 cal. Determina la temperatura final del agua.
a) 12°C b) 14°C c) 13°C
d) 16°C e) 15°C
2. A 400 g de agua a 30°C se le da 12kcal de calor. ¿Cuál será su temperatura final?
a) 40°C b) 50°C c) 60°C
d) 80°C e) 70°C
3. En un recipiente con capacidad calorífica despreciable se tiene 800 g de agua a 40°C y se entrega 40kcal. Determina la temperatura final del agua.
a) 80°C b) 100°C c) 115°C
d) 110°C e) 90°C
4. En un recipiente de $C=0$ se tienen 500 g de aceite a 100°C a los cuales se le quitan 5 kcal de calor. Determina la temperatura final del aceite.
a) 90°C b) 60°C c) 80°C
d) 50°C e) 70°C
5. En un recipiente con $C=0,5$ cal/ $^{\circ}\text{C}$ se tiene 100 g de hielo a -20°C . Si se agregan 1010 cal de calor, ¿cuál será la temperatura final del sistema?
a) -5°C b) 0 c) -15°C
d) 5°C e) -10°C
6. En una sartén de $C=30$ cal/ $^{\circ}\text{C}$ se tiene 240 g de aceite a 120°C a los cuáles se le da 6 kcal de calor. ¿Cuál será la temperatura final del sistema?
a) 130°C b) 160°C c) 140°C
d) 170°C e) 150°C
7. En un recipiente con $C=0,8$ cal/ $^{\circ}\text{C}$ se tiene cierta masa de agua a 25°C . Se agrega al sistema 1008 cal de calor, llegando el sistema a 35°C . Determina la masa de agua que se tenía.
a) 50 g b) 250 g c) 150 g
d) 200 g e) 100 g
8. Se mezcla 100g de agua a 80°C con 50g de agua a 20°C . Determina la T_E del sistema.
a) 25°C b) 60°C c) 35°C
d) 65°C e) 40°C
9. Se mezcla 1000 g de agua a 60°C con 250g de agua a 10°C . Determina la T_E del sistema.
a) 55°C b) 48°C c) 52°C
d) 40°C e) 50°C
10. Se mezcla 200 g de agua a 50°C con cierta masa de agua a 25°C , lográndose una $T_E=30^{\circ}\text{C}$. Determina la masa de agua mencionada.
a) 600 g b) 900 g c) 700 g
d) 1000 g e) 800 g
11. Se mezcla 400 g de una sustancia a 90°C con 100 g de la misma sustancia a 140°C . Determina T del sistema.
a) 100°C b) 130°C c) 110°C
d) 140°C e) 120°C
12. En un recipiente de $C=0$ se tiene 100 g de una sustancia desconocida a 20°C . Se introduce 50 g de agua a 80°C , alcanzando una $T_E=60^{\circ}\text{C}$. Determina el calor específico de la sustancia desconocida (cal/g $^{\circ}\text{C}$).
a) 0,25 b) 0,375 c) 0,275
d) 0,45 e) 0,35