

## Calor y temperatura

51) Mezclamos 300 g de agua a 70°C con 800 g de agua a 30°C. Si no hay pérdidas de energía, ¿cuál será la temperatura final de la mezcla?

Datos:  $C_e \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

(Resultado:  $T = 40,9^\circ\text{C} = 313,9 \text{ K}$ )

52) Introducimos una piedra de 200 g que está a 90°C en un recipiente con 300 g de agua a 25°C. Si su calor específico es de 0,3 cal/g °C y no hay pérdidas de energía, calcular la temperatura de equilibrio del sistema.

(Resultado:  $T = 35,8^\circ\text{C} = 308,8 \text{ K}$ )

53) En un recipiente con 400 g de agua a 30°C introducimos una pieza de metal de 80 g a 85°C. Si la temperatura de equilibrio es de 34°C y no hay pérdidas de energía, calcula el calor específico del metal.

(Resultado:  $C_e = 0,39 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ )

54) Calcula la energía necesaria para evaporar 200 g de agua que está a 100°C.

Datos:  $L_{\text{vap}} \text{ H}_2\text{O} = 2318 \text{ kJ/kg}$  a 100°C

(Resultado:  $E = 463,6 \text{ kJ}$ )

55) Tenemos 200 g de agua a 25°C. Calcula la energía necesaria para evaporarlos por ebullición a 100°C.

Datos:  $L_{\text{vap}} \text{ H}_2\text{O} = 2318 \text{ kJ/kg}$  a 100°C

$C_e \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$  ;  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

(Resultado:  $E = 125909 \text{ cal} = 526300 \text{ J}$ )

56) En un vaso tenemos 500 cm<sup>3</sup> de agua a 20°C y añadimos 50 g de arcilla a 80°C. Suponiendo que no hay pérdidas de energía, calcula la temperatura final que se alcanzará.

Datos:  $C_e \text{ agua} = 4180 \text{ J/kg K}$   $C_e \text{ arcilla} = 936 \text{ J/kg K}$

(Resultado:  $T = 21,3^\circ\text{C} = 294,3 \text{ K}$ )

Mezclamos 300 g de agua a 70°C con 800 g de agua a 30°C. Si no hay pérdidas de energía, ¿cuál será la temperatura final de la mezcla?  
Datos:  $C_e \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

(Resultado:  $T = 40,9^\circ\text{C} = 313,9 \text{ K}$ )

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Por conservación de la energía:

$$Q_{\text{perdido}} + Q_{\text{ganado}} = 0$$

$$Q_{\text{perdido}} = -Q_{\text{ganado}}$$

$Q_{\text{perdido}}$  por el agua caliente

$$Q_p = 300(\text{g}) \cdot 1\left(\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right) \cdot (T_f - 70)(^\circ\text{C})$$

$Q_{\text{ganado}}$  por el agua fría

$$Q_f = 800(\text{g}) \cdot 1\left(\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right) \cdot (T_f - 30)(^\circ\text{C})$$

Iguando

$$300(T_f - 70) = -800(T_f - 30)$$

$$300T_f - 21000 = -800T_f + 24000$$

$$300T_f + 800T_f = 24000 + 21000$$

$$T_f = \frac{45000}{1100} = 40,9^\circ\text{C}$$

Introducimos una piedra de 200 g que está a 90°C en un recipiente con 300 g de agua a 25°C. Si su calor específico es de 0,3 cal/g °C y no hay pérdidas de energía, calcular la temperatura de equilibrio del sistema.

(Resultado:  $T = 35,8^{\circ}\text{C} = 308,8\text{ K}$ )

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Por conservación de la energía:

$$Q_{\text{perdido}} + Q_{\text{ganado}} = 0$$

$$Q_{\text{perdido}} = -Q_{\text{ganado}}$$

Q perdido por la piedra

$$Q_p = 200(\text{g}) \cdot 0,3 \left( \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} \right) (T_f - 90)^{\circ}\text{C}$$

Q ganado por el agua

$$Q_g = 300(\text{g}) \cdot 1 \left( \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} \right) (T_f - 25)^{\circ}\text{C}$$

Por conservación de la energía

$$200 \cdot 0,3 (T_f - 90) = -300 \cdot 1 (T_f - 25)$$

$$60 T_f - 5400 = -300 T_f + 7500$$

$$T_f = \frac{12900}{360} = 35,8^{\circ}\text{C}$$

En un recipiente con 400 g de agua a 30°C introducimos una pieza de metal de 80 g a 85°C. Si la temperatura de equilibrio es de 34°C y no hay pérdidas de energía, calcula el calor específico del metal.  
(Resultado:  $C_e = 0,39 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ )

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Por conservación de la energía:

$$Q_{\text{perdido}} + Q_{\text{ganado}} = 0$$

$$Q_{\text{perdido}} = -Q_{\text{ganado}}$$

$Q_{\text{perdido}}$  por el metal

$$Q_p = 80(\text{g}) \cdot C_{e_m} (34 - 85) (^\circ\text{C})$$

$Q_{\text{ganado}}$  por el agua fría

$$Q_g = 400(\text{g}) \cdot 1 \left( \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) (34 - 30) (^\circ\text{C})$$

Por conservación de la energía

$$80 C_e (34 - 85) = -400 \cdot 1 (34 - 30)$$

$$-4080 C_e = -1600$$

$$C_e = \frac{-1600}{-4080} = 0,39 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

Calcula la energía necesaria para evaporar 200 g de agua que está a 100°C.

Datos:  $L_{\text{vap}} \text{H}_2\text{O} = 2318 \text{ kJ/kg}$  a 100°C

(Resultado:  $E = 463,6 \text{ kJ}$ )

Suponemos que no hay pérdidas de energía

No hay cambio de temperatura,  
únicamente hay cambio de estado

Aplicamos el incremento de energía interna en un  
cambio de estado

$$\Delta U = Q = m \cdot L_{\text{vap}}$$

$$\Delta U = 0,20 \text{ (kg)} \cdot 2318 \left( \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) = 463,6 \text{ kJ}$$

Tenemos 200 g de agua a 25°C. Calcula la energía necesaria para evaporarlos por ebullición a 100°C.

Datos:  $L_{\text{vap}} \text{H}_2\text{O} = 2318 \text{ kJ/kg}$  a 100°C

$C_e \text{H}_2\text{O} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ ;  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

(Resultado:  $E = 125909 \text{ cal} = 526300 \text{ J}$ )

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Tenemos dos fases: una de calentamiento entre 25°C y 100°C:

$$\Delta E = m C_e \Delta T$$

y otra de cambio de estado entre líquido y vapor:

$$\Delta E = m L$$

Energía para calentar:

$$Q = 200 \text{ (g)} \cdot 1 \left( \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}} \right) (100 - 25) = 15000 \text{ cal} = 62700$$

Energía para cambio de líquido a vapor:

$$Q = 0,2 \text{ (kg)} \cdot 2318 \left( \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) = 463,6 \text{ kJ} = 110909 \text{ cal}$$

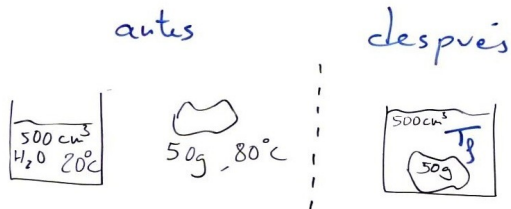
$$\text{Energía total: } 125909 \text{ cal} = 526300 \text{ J}$$

En un vaso tenemos  $500 \text{ cm}^3$  de agua a  $20^\circ\text{C}$  y añadimos  $50 \text{ g}$  de arcilla a  $80^\circ\text{C}$ . Suponiendo que no hay pérdidas de energía, calcula la temperatura final que se alcanzará.

Datos:  $C_e \text{ agua} = 4180 \text{ J/kg K}$   $C_e \text{ arcilla} = 936 \text{ J/kg K}$

(Resultado:  $T = 21,3^\circ\text{C} = 294,3 \text{ K}$ )

- Consideramos que no hay pérdidas de energía, que se conserva.



$$\Delta E = m C_e \Delta T$$

agua  $\left\{ \begin{array}{l} T_i = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K} \\ m_i = 0,5 \text{ kg} \end{array} \right.$       arcilla  $\left\{ \begin{array}{l} m = 0,050 \text{ kg} \\ T_i = 80^\circ\text{C} = 353 \text{ K} \end{array} \right.$

Como la energía se conserva, la energía perdida por la arcilla caliente es igual a la energía ganada por el agua fría.

$$\Delta E_{\text{ganada}} = - \Delta E_{\text{perdida}}$$

$$m_{\text{agua}} C_{e_{\text{agua}}} (T_f - T_i)_{\text{agua}} = - m_{\text{arcilla}} C_{e_{\text{arcilla}}} (T_f - T_i)_{\text{arcilla}}$$

$$0,5 \cdot 4180 (T_f - 293) = - 0,050 \cdot 936 (T_f - 353)$$

$$2090 T_f - 612370 = - 46,8 T_f + 16520$$

$$2090 T_f + 46,8 T_f = 16520 + 612370$$

$$T_f = \frac{628890}{2136,8} = 294,3 \text{ K} = 21,3^\circ\text{C}$$