

Ejercicios de calor y temperatura con solución

- 1) 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: $T = 40,9^\circ\text{C} = 313,9 \text{ K}$)
- 2) 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: $T = 35,8^\circ\text{C} = 308,8 \text{ K}$)
- 3) 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: $C_e = 0,39 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)
- 4) En un vaso tenemos 500 cm³ 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: $T = 21,3^\circ\text{C} = 294,3 \text{ K}$)
- 5) Tenemos en una bañera 200 litros de agua a 70°C. ¿Cuántos litros de agua a 20°C hay que añadir si queremos dejarla a 40°C?
Datos: $C_e \text{ H}_2\text{O(l)} = 4180 \text{ J/Kg K}$
(Resultado: 300 l)
- 6) Tenemos una cacerola de hierro que pesa medio kilogramo y está a temperatura ambiente (20°C) y vertemos en su interior medio litro de agua a 80°C. Si no hay pérdidas de energía, ¿a qué temperatura alcanzarán el equilibrio?
Datos: $C_e \text{ Fe (s)} = 500 \text{ J/Kg K}$; $C_e \text{ H}_2\text{O(l)} = 4180 \text{ J/Kg K}$
(Resultado: $346,6 \text{ K} = 73,5^\circ\text{C}$)

1) 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,

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

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

Calor perdido por el agua caliente:

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

Calor ganado por el agua fría:

$$Q_g = 800 \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (T_f - 30) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Igualando:

$$300 \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (T_f - 70) \text{ (}^\circ\text{C)} = - 800 \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (T_f - 30) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

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

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

$$1100 T_f = 45000$$

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

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_{perdido} por el metal

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

Q_{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

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

$$-4080 C_e = -1600$$

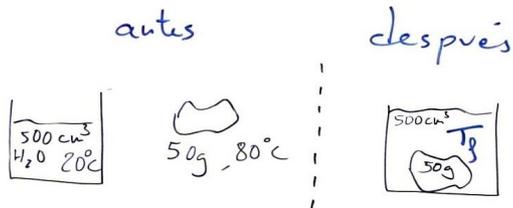
$$C_e = \frac{-1600}{-4080} = 0,39 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

En un vaso tenemos 500 cm^3 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: $T = 21,3^\circ\text{C} = 294,3 \text{ K}$)

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

57) Tenemos en una bañera 200 litros de agua a 70°C. ¿Cuántos litros de agua a 20°C hay que añadir si queremos dejarla a 40°C?

Datos: $C_e \text{ H}_2\text{O(l)} = 4180 \text{ J/Kg K}$

(Resultado: 300 l)

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Por conservación de la energía,

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

Calor perdido por el agua caliente (Q_p):

200 litros de agua son 200000 g de agua

$$Q_p = 200000 \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (40 - 70) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Calor ganado por el agua fría (Q_g):

m será la masa de agua que hay que añadir

$$Q_g = m \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (40 - 20) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Igualando:

$$200000 \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (40 - 70) \text{ (}^\circ\text{C)} = m \text{ (g)} \cdot 1 \text{ (cal/g}^\circ\text{C)} \cdot (40 - 20) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$200000 (30) = m (20)$$

$$m = 200000 \cdot 30 / 20 = 300000 \text{ g} = 300 \text{ kg}$$

Resultado:

Hablá que añadir 300 kg de agua, y como la densidad del agua es 1kg/litro, equivale a 300 litros de agua a 20°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 perdido por el agua caliente

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

Q 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

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

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

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

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

58) Tenemos una cacerola de hierro que pesa medio kilogramo y está a temperatura ambiente (20°C) y vertemos en su interior medio litro de agua a 80°C. Si no hay pérdidas de energía, ¿a qué temperatura alcanzarán el equilibrio?

Datos: $C_e \text{ Fe (s)} = 500 \text{ J/Kg K}$; $C_e \text{ H}_2\text{O(l)} = 4180 \text{ J/Kg K}$

(Resultado: 346,6K = 73,6°C)

Suponemos que no hay pérdidas de energía

Por conservación de la energía,

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

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

Calor perdido por el agua caliente (Q_p):

$$80^\circ\text{C} = 80 + 273 = 353 \text{ K}$$

$$Q_p = 0,5 \text{ (kg)} \cdot 4180 \text{ (J/kg K)} \cdot (T_f - 353) \text{ (K)}$$

Calor ganado por el hierro frío (Q_g):

$$20^\circ\text{C} = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$Q_g = 0,5 \text{ (kg)} \cdot 500 \text{ (J/kg K)} \cdot (T_f - 293) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Igualando:

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

$$0,5 \text{ (kg)} \cdot 4180 \text{ (J/kg K)} \cdot (T_f - 353) \text{ (K)} = - 0,5 \text{ (kg)} \cdot 500 \text{ (J/kg K)} \cdot (T_f - 293) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$2090 T_f - 737770 = - 250 T_f + 73250$$

$$2090 T_f + 250 T_f = 737770 + 73250$$

$$2340 T_f = 811020$$

$$T_f = 811020/2340 = 346,6\text{K}$$

$$T_f = 346,6 - 273 = 73,6^\circ\text{C}$$

Resultado:

La temperatura final será 346,6 K que equivalen a 73,6°C

Como los metales tienen un calor específico muy bajo, enfrían algo el agua, pero no mucho.

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 el agua caliente

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

Q 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

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

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

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

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