

## GUÍA 10 - CALORIMETRÍA

①

CANTIDAD DE Q ES NECESARIO ENTREGAR A  
1 kg DE Fe PADA ↑ A 80°C

$$Q = M C (T_F - T_0)$$

$$- Q_{Fe} = 1 \text{ kg} \cdot 481 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} = \underline{38480 \text{ J}}$$

$$- Q_{H_2O} = 1 \text{ kg} \cdot 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} = \underline{334880 \text{ J}}$$

EL AGUA NECESITA MUCHO MAS → ↑ C ↑ Q

②

$$C_E (\text{AL}) = 920 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \rightarrow \text{ESTO ES UN KILO}$$

$$1 \text{ kg} \text{ — } 920 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\times \text{ — } 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\underline{4,55 \text{ kg AL}}$$

3) CALCULAR Q QUE DEBE ENTREGAR A 2kg H<sub>2</sub>O

H<sub>2</sub>O → 2kg PARA TRANSFORMARLO A VAPOR  
- 20°C

DE HIELO A VAPOR.

1) DE -20°C A 0°C →  $Q = M C (0°C - (-20°C))$   
 $Q = 2\text{kg} \cdot 2091 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 20°C$   
 $Q = 83\,640 \text{ J}$

2) CAMBIO DE ESTADO (HIELO A AGUA)

$$Q = M \cdot L_f$$

$$Q = 2\text{kg} \cdot 334 \times 10^3 = 668\,000 \text{ J}$$

3) DE 0°C A 100°C →  $Q = M C_e (T_f - T_o)$

$$Q = 2\text{kg} \cdot 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot (100°C - 0°C)$$

$$Q = 837\,200 \text{ J}$$

4) CAMBIO DE ESTADO (AGUA - VAPOR)

$$Q = M \cdot L_v$$

$$Q = 2\text{kg} \cdot 2256,7 \times 10^3 = 4513400 \text{ J}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 =$$

$$Q_T = 6102240 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q_T = 6102,24 \text{ KJ}$$

4

0,5 kg DE AGUA A 20°C

⊕

0,5 kg DE Pb A 100°C

TEMP FINAL?  
(SIST AISLADO)

COMO ES UN SIST AISLADO, NO HAY PERDIDA DE Q

$$\Sigma Q = 0$$

COMO  $T_{Pb} > T_{H_2O}$  Pb VA A SEDER CALOR

$$Q = 0,5 \text{ kg} \cdot 130 \frac{\text{J kg}}{\text{C}^\circ} \cdot 100^\circ \text{C} = 6500 \text{ J}$$

MAXIMO QUE PUEDE SEDER.

EL AGUA PARA CAMBIAR DE ESTADO NECESITA

$Q = 1337650 \text{ J}$  → NO ALCANZA Pb, ASI QUE SOLO LE VA A SUBIR LA TEMP

$$\Sigma Q = 0$$

$$M_A \cdot C_E \cdot (T_F - 20^\circ \text{C}) + M_{Pb} \cdot C_E \cdot (T_F - 100^\circ \text{C}) = 0$$

$$0,5 \text{ kg} \cdot 4186 \frac{\text{J}}{\text{C}^\circ} (T_F - 20) + 0,5 \text{ kg} \cdot 130 \frac{\text{J}}{\text{C}^\circ} (T_F - 100^\circ \text{C}) = 0$$

$$2093 T_F - 41860 + 65 T_F - 6500 = 0$$

$$2158 T_F = 48360$$

$$T_F = 22,4^\circ \text{C}$$

$$C_E = (0.1 + 10^{-3}T + 10^{-5}T^2) \cdot 4.1868 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$Q = M C(T)$$

$$Q = \int_0^{100} 2 \text{ kg} \cdot C_E = 2 \text{ kg} \int_0^{100} (0.1 + 10^{-3}T + 10^{-5}T^2) \cdot 4.1868$$

$$Q = 2 \left[ \left( 0.1T + 10^{-3} \frac{T^2}{2} + 10^{-5} \frac{T^3}{3} \right) 4.1868 \right] \Big|_0^{100} =$$

$$Q = 2 \left[ 41,87 + 209,34 + 139,56 \right] =$$

$$Q = 83,74 + 418,68 + 279,12$$

$$Q = 781,54 \text{ kJ} = 781540 \text{ J}$$

6) RECIPIENTE AISLADO 1kg DE HIELO A  $-5^\circ\text{C}$

(NO HAY PERDIDA) + 1kg DE AGUA A  $20^\circ\text{C}$

PARA LLEVAR EL HIELO A AGUA NECESITO:

$$Q = M \cdot C_E (0 + 5)$$

$$Q = M \cdot L_F$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = M \cdot C_E (0 + 5) \\ Q = M \cdot L_F \end{array} \right\} Q = 374705 \text{ J} = 374,7 \text{ kJ}$$

EL AGUA PUEDE SEDER:

$$Q = M \cdot C \cdot (0 - 20) = -83720 \text{ J} = -83,72 \text{ kJ}$$

EL HIELO SE VA A DERRITIR UN POCO PERO SIGUE SIENDO HIELO

$$T_F = 0^\circ\text{C}$$

CUANTO HIELO SE DERRITIO: (PASO DE HIELO A AGUA)

$$83720 \text{ J} = M \cdot C_E (0 + 5) + M \cdot L_F$$

$$83720 \text{ J} = 10455 + M \cdot 332850 \rightarrow M = 0,22 \text{ kg}$$