

Guía 1: Termometría, calorimetría y primer principio

Nota: Los problemas se explican en forma esquemática adrede para que se realice una lectura crítica y de elaboración personal. Sin embargo, si encuentra uno o varios errores por favor escríbame a carlosv@df.uba.ar, gracias. Carlos Vigh

Problema 4: Calcular la cantidad de calor Q que se debe entregar a 20 g de hielo a 200K para convertirlo en vapor de agua a 150°C. Representar la evolución del sistema en un gráfico T vs. Q.
Datos: $c_{hielo} = 0.5 \text{ cal/g K}$; $c_{fus} = 80 \text{ cal/g}$; $c_{vap} = 540 \text{ cal/g}$; $c_{vapor} = 0.5 \text{ cal/g K}$.

Solución: Hay que tomar como $\delta Q = mc_p dT \Rightarrow Q = mc_p \Delta T$ pero esto se toma por cada tramo, me refiero en cada fase y en cada cambio de fase se debe tener en cuenta el calor de cambio de fase.

Tramo 1: Pasaje de 200K a 273,15K:

$$Q_1 = 20\text{g} \cdot 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{gK}} \cdot 73,15\text{K} = 731,5\text{cal} \quad (1)$$

Tramo 2: En el cambio de fase tenemos el calor latente de fusión de hielo a líquido

$$Q_2 = mL = 20\text{g} \cdot 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 1600\text{cal} \quad (2)$$

Tramo 3: Pasaje de 273,15K a 373,15K:

$$Q_3 = 20\text{g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{gK}} \cdot 100\text{K} = 2000\text{cal} \quad (3)$$

Tramo 4: En el cambio de fase de fusión de líquido a vapor:

$$Q_4 = mL = 20\text{g} \cdot 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 10800\text{cal} \quad (4)$$

Tramo 5: Pasaje de 373,15K a 523,15K:

$$Q_5 = 20\text{g} \cdot 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{gK}} \cdot 50\text{K} = 500\text{cal} \quad (5)$$

Con esto podemos hacer el gráfico:

