

FIUBA 83.01/ 63.01 Química

Guía de Problemas G4

EJERCICIO 17



17) Se tiene un mol de agua en estado gaseoso a 110°C y 1 atm de presión y se la lleva a 25°C y 1 atm.

a) Calcular W, Q, ΔU y ΔH.

Datos: $C_p \text{ H}_2\text{O (g)} = 0,17 \text{ cal/g}\cdot\text{K}$, $C_p \text{ H}_2\text{O (l)} = 1,0 \text{ cal/g}\cdot\text{K}$, $\Delta H_{\text{Vaporización}} \text{ H}_2\text{O} = 540 \text{ cal/g}$

Como es a presión constante (Sistema Reversible)

$$Q_P = \Delta H$$

$$Q_P = Q_I + Q_{II} + Q_{III} \leftarrow$$

1 mol H_2O equivalen a 18 g (Calculamos masa molar del H_2O)

$$Q_I = m \cdot C_{p \text{ H}_2\text{O(g)}} (T_f - T_i) = 18 \text{ g} \cdot 0,17 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot\text{K}} \cdot (373 - 383) \text{ K}$$

$$Q_I = -30,6 \text{ cal}$$

$$Q_{II} = m \cdot \Delta H_{\text{Condensación}} \quad \Delta H_{\text{Vaporización}} = - \Delta H_{\text{Condensación}}$$

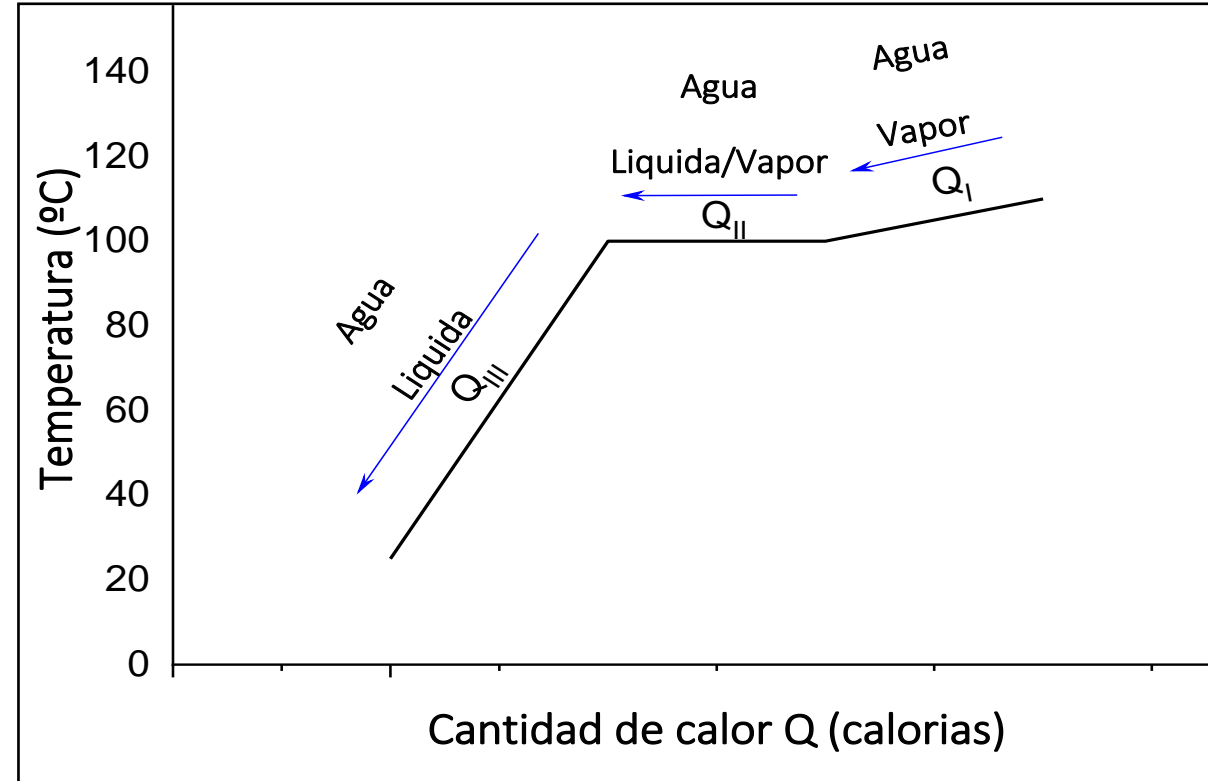
$$Q_{II} = 18 \text{ g} \cdot \left(-540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}\right) = -9720 \text{ cal}$$

$$Q_{III} = m \cdot C_{p \text{ H}_2\text{O(l)}} (T_f - T_i) = 18 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot\text{K}} \cdot (298 - 373) \text{ K}$$

$$Q_{III} = -1350 \text{ cal}$$

$$Q_P = (-180 - 9720 - 229) \text{ cal}$$

$$Q_P = \Delta H = -11100,6 \text{ cal}$$



$$25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$100 \text{ }^\circ\text{C} = 373 \text{ K}$$

$$110 \text{ }^\circ\text{C} = 383 \text{ K}$$



a) Calcular W , Q , ΔU y ΔH .

$$W = -P_{ext} \int_{V_i}^{V_f} dV = -P \cdot \Delta V = -P \cdot (V_f - V_i) \quad \text{Como el volumen del gas } (V_i) \text{ es mucho mas grande que el del líquido } (V_f), \text{ lo despreciamos}$$

Nos queda:

$$W = P \cdot V_i = n \cdot R \cdot T_i = 1 \text{ mol} \cdot 2 \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 383 \text{ K}$$

$$W = 766 \text{ cal}$$

$$\Delta U = Q + W \quad \text{Primer principio}$$

$$\Delta U = (-11100,6 + 766) \text{ cal}$$

$$\Delta U = -10334,6 \text{ cal}$$

