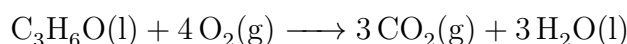


Un campione di 2.3232 g di acetone liquido (2-propanone) viene bruciato in una bomba calorimetrica avente la seguente capacità termica $C = 28.60 \text{ kJ K}^{-1}$. Si sviluppa una quantità di calore tale da innalzare la temperatura di 2.5°C . Calcolare l'entalpia molare di combustione dell'acetone e la sua entalpia di formazione.

$$(\Delta_f H^\ominus[\text{CO}_2(\text{g})] = -393.51 \text{ kJ mol}^{-1} ; \Delta_f H^\ominus[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285.83 \text{ kJ mol}^{-1})$$

Risoluzione

La reazione di combustione dell'acetone è la seguente:



Le massa molare dell'acetone è 58.08 g mol^{-1} , per cui le moli bruciate sono:

$$n = \frac{2.3232 \text{ (g)}}{58.08 \text{ (g mol}^{-1})} = 0.04 \text{ mol}$$

Il calore emesso dalla combustione si ottiene come:

$$Q = C \Delta T = 28.60 \text{ (kJ K}^{-1}) \times 2.5 \text{ (K)} = 71.50 \text{ kJ}$$

per cui l'energia interna molare di combustione sarà (nella bomba calorimetrica la combustione è a volume costante e il segno meno è stato aggiunto per rispettare la convenzione di energia interna ceduta dal sistema):

$$\Delta_c U^\ominus = -\frac{71.50 \text{ (kJ)}}{0.04 \text{ (mol)}} = -1787.50 \text{ kJ mol}^{-1}$$

mentre essendo $\Delta n_g = 3 - 4 = -1$, l'entalpia di combustione diventa:

$$\begin{aligned} \Delta_c H^\ominus &= \Delta_c U^\ominus + \Delta n_g R T \\ \Delta_c H^\ominus &= -1787.50 \text{ (kJ mol}^{-1}) - 8.31447 \times 10^{-3} \text{ (kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times 298.15 \text{ (K)} \end{aligned}$$

$$\Delta_c H^\ominus = -\mathbf{1789.98 \text{ kJ mol}^{-1}}$$

L'entalpia di formazione si ottiene come:

$$\Delta_f H^\ominus[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{l})] = 3\Delta_f H^\ominus[\text{CO}_2(\text{g})] + 3\Delta_f H^\ominus[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] - \Delta_c H^\ominus$$

$$\Delta_f H^\ominus[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{l})] = [3 \times (-393.51) + 3 \times (-285.83) - (-1789.98)](\text{kJ mol}^{-1})$$

da cui

$$\Delta_f H^\ominus[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{l})] = -\mathbf{248.04 \text{ kJ mol}^{-1}}$$