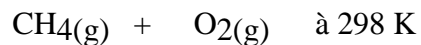


Exercice VIII-3 : Application de la loi de Kirchoff***Enoncé***

On connaît l'enthalpie standard de combustion du mélange :



$$\text{soit } \Delta H^\circ = - 890,34 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

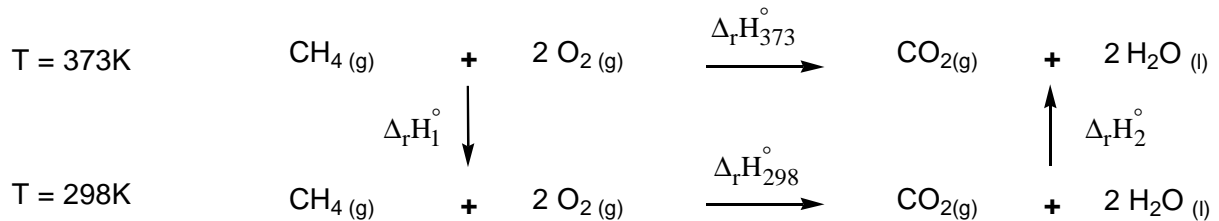
Déterminer l'enthalpie standard de combustion du mélange à 100°C dans le cas où l'eau formée est liquide, et dans le cas où elle est gazeuse.

Données :

- $C_p(\text{CO}_2\text{g}) = 37,12 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $C_p(\text{CH}_4) = 8,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $C_p(\text{O}_2) = 29,4 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $C_p(\text{H}_2\text{O}_\text{l}) = 75,28 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $C_p(\text{H}_2\text{O}_\text{g}) = 33,6 \text{ en } \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $\Delta_{\text{vap}} H^\circ(\text{H}_2\text{O à } 100^\circ\text{C}) = 43,89 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Correction :

- dans le cas où l'eau formée est liquide :

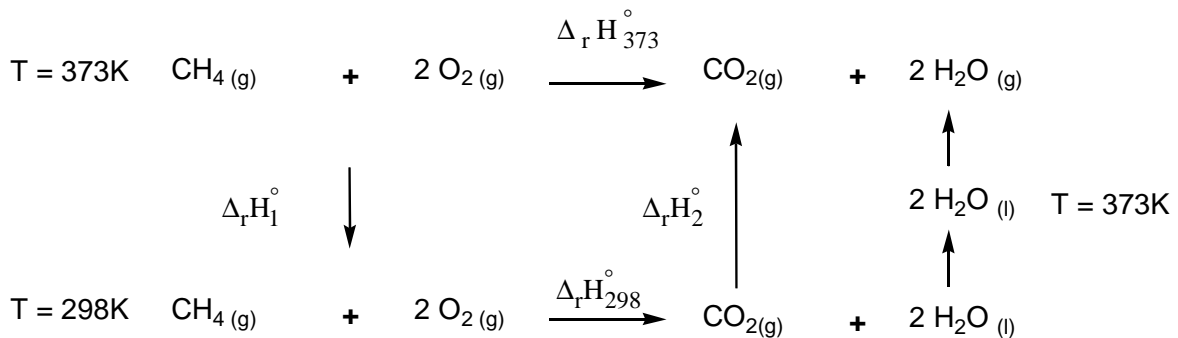


$$\text{d'où } \Delta_r H_{373}^\circ = \Delta_r H_{298}^\circ + \int_{298}^{373} \sum_i \nu_i \cdot c_{p_i} dT = -883,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{car } \Delta_r H_1^\circ = - \int_{298}^{373} [c_p(\text{CH}_4) + 2 \cdot c_p(\text{O}_2)] \cdot dT$$

$$\text{et } \Delta_r H_2^\circ = \int_{298}^{373} [c_p(\text{CO}_2) + 2 \cdot c_p(\text{H}_2\text{O})] \cdot dT$$

- dans le cas où l'eau formée est gazeuse :



$$\text{avec } \Delta_r H_2^\circ = \int_{298}^{373} [c_p(\text{CO}_2) + 2 \cdot c_p(\text{H}_2\text{O})] \cdot dT + 2 \cdot \Delta_{\text{vap}} H^\circ(\text{H}_2\text{O})$$

$$\text{d'où } \Delta_r H_{373}^\circ = -793,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$