

***Exercice VIII-1 : Calcul d'enthalpie de réaction
à partir d'enthalpie de formation et de combustion***

Enoncé

Soit la réaction $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(l)}$

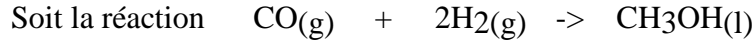
Calculer, de deux manières différentes, l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ$ de cette réaction et l'énergie interne standard $\Delta_r U^\circ$ de cette réaction à 298 K à l'aide des enthalpies standard de formation et des enthalpies standard de combustion.

Comparer les valeurs trouvées et conclure quant à la différence observée.

Données en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 298 K :

	$\text{H}_2\text{(g)}$	CO(g)	$\text{CO}_2\text{(g)}$	$\text{CH}_3\text{OH(g)}$	$\text{CH}_3\text{OH(l)}$
$\Delta_f H^\circ$		-110	- 395	- 201	- 239
$\Delta_{\text{combustion}} H^\circ$	- 286	- 283		- 764	- 714

Correction :

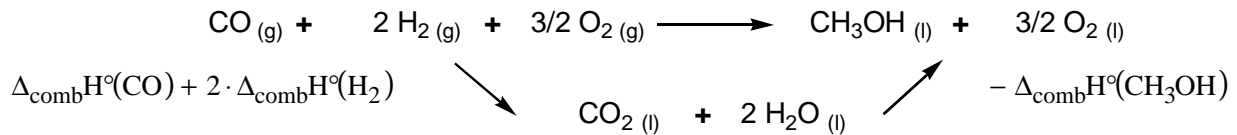


- Calcul de l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ$ et de l'énergie interne standard $\Delta_r U^\circ$ à 298 K à partir des enthalpies standard de formation :

$$\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}) - \Delta_f H^\circ(\text{CO}_{(g)}) - 2 \cdot \Delta_f H^\circ(\text{O}_{2(g)}) = -129 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{et } \Delta_r U^\circ = \Delta_r H^\circ - \Delta n_{\text{gaz}} \cdot RT := -121,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ (avec } \Delta n_{\text{gaz}} = -3)$$

- Calcul de l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ$ et de l'énergie interne standard $\Delta_r U^\circ$ à 298 K à partir des enthalpies standard de combustion :



$$\Delta_r H^\circ = \Delta_{\text{comb}} H^\circ(\text{CO}) + 2 \cdot \Delta_{\text{comb}} H^\circ(\text{H}_2) - \Delta_{\text{comb}} H^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) = -141 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{et } \Delta_r U^\circ = \Delta_r H^\circ - \Delta n_{\text{gaz}} \cdot RT = -133,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

La différence de valeurs numériques est due à la précision des mesures de $\Delta_{\text{comb}} H^\circ$.