

Activité 3 : Enthalpies de réaction de combustion

Doc 1 :

Constituant	$\Delta_f H^\circ$ (J·mol ⁻¹)
CO ₂ (g)	- 3,93 × 10 ⁵
H ₂ O(g)	- 2,42 × 10 ⁵
H ₂ O(l)	- 2,86 × 10 ⁵
C ₇ H ₁₆ (g)	- 1,89 × 10 ⁵
Butane C ₄ H ₁₀ (g)	- 1,25 × 10 ⁵
Méthane CH ₄ (g)	- 7,5 × 10 ⁴
O ₃ (g)	+ 1,42 × 10 ⁵

▲ Exemples d'enthalpies de formation à 25 °C sous la pression de 1 bar. L'état physique du constituant doit être précisé (solide, liquide, gaz).

Doc 2 :

Constituant	$\Delta_c H^\circ$ (J·mol ⁻¹)
Saccharose C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s)	- 5,64 × 10 ⁶
Butane C ₄ H ₁₀ (g)	- 2,9 × 10 ⁶
Éthanol C ₂ H ₆ O(l)	- 1,37 × 10 ⁶
Éthanol C ₂ H ₆ O(g)	- 1,41 × 10 ⁶
Méthane CH ₄ (g)	- 8,9 × 10 ⁵

▲ Exemples d'enthalpies de combustion à 25 °C sous la pression de 1 bar. L'état physique du constituant doit être précisé (solide, liquide, gaz).

- Ex1 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du propane. (C₃H₈)
 - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion $\Delta_r H^\circ$ du propane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO_{2(g)} et de l'eau H₂O_(liq).
 - Vérifier que l'enthalpie de combustion du propane est $\Delta_r H^\circ = - 2,22 \cdot 10^6$ J·mol⁻¹.
Donnée : $\Delta_f H^\circ(\text{propane}) = -1,05 \cdot 10^5$ J·mol⁻¹.

- Ex 2 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du butane (C₄H₁₀)
 - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion $\Delta_r H^\circ$ du butane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO_{2(g)} et de l'eau H₂O_(liq).
 - Déterminer la valeur de l'enthalpie de combustion $\Delta_r H^\circ$ du butane.

- Ex 3 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète de l'heptane(C₇H₁₆) qui est un constituant de l'essence.
 - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion $\Delta_r H^\circ$ de l'heptane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO_{2(g)} et de l'eau H₂O_(liq).
 - Déterminer la valeur de l'enthalpie de combustion $\Delta_r H^\circ$ de l'heptane.
Donnée : $\Delta_r H^\circ \text{heptane} = -1,89 \cdot 10^5$ J·mol⁻¹.
 - Un réservoir contient 60 kg d'heptane :
 - Quelle est la quantité de matière d'heptane contenue dans ce réservoir ?
 - Quelle est l'énergie fournie par la combustion de cette quantité d'heptane ?
 - Le rendement d'un moteur thermique est de 25%, en déduire l'énergie mécanique fournie par ce moteur