

## L'enthalpie standard de réaction

**DOC1 : Corps à l'état standard**

• On dit qu'un corps pur est à l'état standard lorsqu'il se trouve dans des conditions particulières d'expérimentation, appelées Conditions Standards de Température et de Pression (ou **CSTP**), telles que

Les CSTP ou Conditions Standards de Température et de Pression:		
Pression	concentrations	température
1 bar = $10^5$ Pa	1 mol.L <sup>-1</sup>	on prend généralement 298K (environ 25°C)

Les grandeurs qui s'y rapportent sont notées avec l'exposant «<sup>0</sup>»

**DOC2 : L'enthalpie standard de formation**

• On appelle « **enthalpie standard de formation** » l'énergie thermique libérée (ou reçue) par la réaction qui permet de former une mole d'un *corps composé\** à partir de *corps simples\**, les **réactifs et les produits de la réaction** étant à l'état standard.

↪ Les enthalpies standards de formation, notées  $\Delta_f H^0$ , sont données dans des tables.

• L'enthalpie standard de formation d'un *corps simple\** est par définition égale à 0.

\*Corps composé : constitué de plusieurs éléments chimiques ; \*corps simple : constitué du même élément chimique

**APP1/** Dans les CSTP :

<b>Formation de l'eau liquide à partir des corps simples</b>	$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$	$\Delta_f H^0(H_2O_{(l)}) = - 2,86. 10^5 J. mol^{-1}$
--	--	---

→ Que signifie cette valeur ? Cette réaction de formation de l'eau est-elle exo ou endothermique ?

.....

.....

.....

.....

**DOC3 : L'enthalpie standard de réaction**

• Au cours d'une réaction chimique, le mélange réactionnel échange de l'énergie avec l'extérieur :

**L'enthalpie standard de réaction,  $\Delta_r H^0$**  correspond à l'énergie échangée entre un milieu réactionnel et le milieu extérieur (dans les CSTP).

Elle s'exprime en J.mol<sup>-1</sup>.

**APP2/** Dans les CSTP :

<b>Réaction de combustion complète d'une mole d'heptane liquide</b>	$C_7H_{16(l)} + 11 O_{2(g)} = 7 CO_{2(g)} + 8 H_2O_{(g)}$	$\Delta_r H^0 = -4,8 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
---	---	--

→ Que signifie cette valeur ?

.....

.....

→ On brûle 100 mL d'heptane ; Quelle est l'énergie libérée par cette combustion ?

Masse volumique de l'heptane	Masse molaire de l'heptane
$\rho = 0,684 \text{ kg/L}$	100,2 g/mol

Masse de 100 mL d'heptane	Quantité de matière d'heptane brûlé	Energie libérée par la combustion

**DOC4 : Calculer une enthalpie standard de réaction : La loi de Hess**

- On peut calculer l'enthalpie standard de réaction à partir des enthalpies standard de formation des réactifs et des produits en utilisant la loi de Hess :

$$\Delta_r H^0 = \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{produits}) - \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{réactifs})$$

Les  $x_i$  représentent les coefficients stœchiométriques des différents produits, et réactifs, i.**DOC5 : Données thermodynamiques**

Enthalpie standard de formation $\Delta_f H^0$ en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$			
$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$C_7H_{16(l)}$
- 393,1	-285,5	0	- 223,9

**APP3/** Dans les CSTP :

<b>Réaction de combustion complète d'une mole d'heptane liquide</b>	$C_7H_{16(l)} + 11 O_{2(g)} = 7 CO_{2(g)} + 8 H_2O_{(g)}$	$\Delta_r H^0 = ??????$
---	---	-------------------------

→ Valeur de l'enthalpie standard de la réaction :

$$\Delta_r H^0 = \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{produits}) - \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{réactifs})$$

$$\Delta_r H^0 =$$