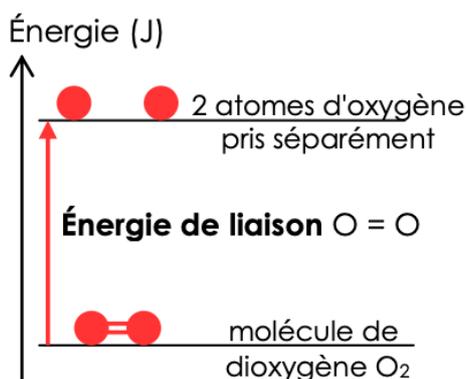


énergie 3 - COURS Énergie molaire de réaction

1°) Énergie de liaison.

En se liant par une liaison covalente, deux atomes gagnent en stabilité énergétique. L'énergie de liaison entre deux atomes est l'énergie nécessaire pour rompre cette liaison (voir figure ci-contre et doc. 4). Elle s'exprime en ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$).



Doc. 4 – Exemples d'énergies de liaison.

Liaison	Énergie de liaison en ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
C – C	345
C – O	358
C – H	415
H – H	436
O – H	463
O = O	498
C = C	615
C = O	804

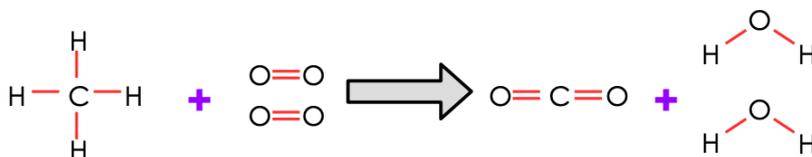
2°) Énergie molaire de réaction.

L'énergie molaire de réaction ΔE est l'énergie libérée par la combustion d'une mole de combustible. Elle peut être calculée à partir des énergies de liaisons comme suit, si l'équation de la réaction est écrite avec un nombre stœchiométrique égal à 1 pour le combustible :

$$\Delta E = \sum E_{\text{liaisons rompues}} - \sum E_{\text{liaisons formées}}$$

Énergie molaire de réaction en ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$). somme des énergies des liaisons rompues en ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$). somme des énergies des liaisons formées en ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$).

Exemple : Énergie molaire de combustion du méthane (CH_4).



$$\Rightarrow \Delta E = (4 E_{\text{C-H}} + 2 E_{\text{O=O}}) - (2 E_{\text{C=O}} + 4 E_{\text{O-H}})$$

$$\Rightarrow \Delta E = (4 \times 415 + 2 \times 498) - (2 \times 804 + 4 \times 463)$$

$$\Rightarrow \Delta E = -804 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

L'énergie molaire de combustion du méthane est de $-804 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

énergie 3 - COURS Énergie molaire de réaction

Remarque : Pouvoir calorifique PC et énergie molaire de réaction ΔE sont liés par la relation : $\Delta E = -PC \times M$ avec ΔE en ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$) ; PC en ($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$) et M : masse molaire en ($\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$).

Application : Montrer que l'énergie molaire de combustion de l'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) est de $-1259 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, puis calculer son pouvoir calorifique. Données : MC = $12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; MH = $1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; et MO = $16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$