

▪ Combustion :

Une combustion a lieu en présence _____
 d'un carburant (ou combustible), d'un comburant (le dioxygène O₂) et d'un apport d'énergie.

Ex. de combustibles : essence, fuel, gasoil, méthane, bois, kérosène...

Modélisation de la combustion à l'aide des réactions d'oxydation et de réduction :

Un des couples est celui du dioxygène qui joue le rôle d'oxydant : O₂ (g) / H₂O (g). Les alcanes et les alcools sont oxydés, ils jouent le rôle de réducteurs, l'espèce conjuguée est le dioxyde de carbone CO₂. Le couple correspondant s'écrit alors CO₂ (g) / alcane ou CO₂ (g) / alcool.

Ex. de la combustion de l'éthane :

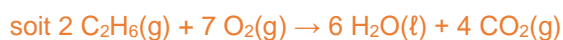
Demi-équation de réduction du dioxygène :



Demi-équation d'oxydation de l'éthane :



Équation de la réaction de combustion de l'éthane :

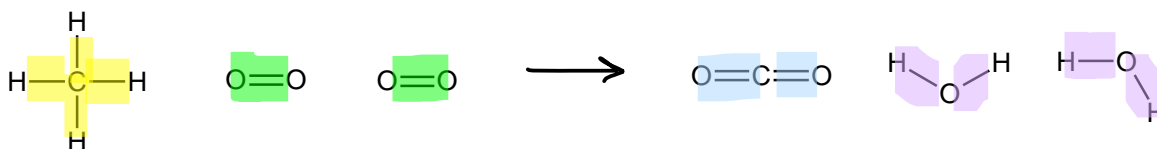


▪ Combustion et énergie :

TP

Un système chimique doit consommer de l'énergie pour rompre des liaisons chimiques entre les atomes des molécules.

Inversement, un système chimique fournit de l'énergie lors de la formation de liaisons chimiques entre atomes isolés.



En termes d'énergie de liaisons, la transformation de combustion du méthane illustrée ci-dessus :

rompt 4 liaisons C-H, rompt 2 liaisons O=O, forme 2 liaisons C=O et forme 4 liaisons O-H. La combustion de chaque molécule de méthane consomme $4 \times \varepsilon_{\text{CH}}$, consomme $2 \times \varepsilon_{\text{OO}}$, fournit $2 \times \varepsilon_{\text{CO}}$ et fournit $4 \times \varepsilon_{\text{OH}}$. Globalement, la transformation libère une énergie égale à $2 \times \varepsilon_{\text{CO}} + 4 \times \varepsilon_{\text{OH}} - 4 \times \varepsilon_{\text{CH}} - 2 \times \varepsilon_{\text{OO}}$.

Les transformations de combustion sont exothermiques : _____

lors de la transformation, le système chimique libère de l'énergie sous forme de chaleur.

Énergie molaire de combustion : _____

énergie libérée par unité de quantité de matière de réactif durant sa combustion.

Ex. : l'énergie molaire de combustion du méthane vaut environ 800 kJ/mol.

Pouvoir calorifique massique : _____

énergie libérée par unité de masse de réactif durant sa combustion.

Ex. : le pouvoir calorifique massique du méthane vaut environ 50 MJ/kg.

▪ Combustion et enjeux de société :

Les combustions libèrent des espèces chimiques dans l'atmosphère (moteurs à essence, diesel, kérosène, industries, transports, etc.). Certaines d'entre elles sont capables de piéger le rayonnement terrestre émis dans le domaine des infrarouges : c'est l'effet de serre. Parmi les gaz à effet de serre figurent notamment l'eau et le dioxyde de carbone. L'exploitation des ressources énergétiques sous forme d'hydrocarbures pour le développement des activités humaines s'accompagne d'une teneur de plus en plus grande en gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui renforce l'effet de serre et dérègle le climat.

Un enjeu majeur du XXI^e siècle est de développer des méthodes de conversion de l'énergie dans le cadre du développement durable. Parmi les convertisseurs sans combustion, il est possible de citer les éoliennes, les panneaux solaires, les barrages hydrauliques, les usines marée-motrices, la géothermie,...