

LES RÉACTIONS DE COMBUSTION

Documents

(s'approprier)



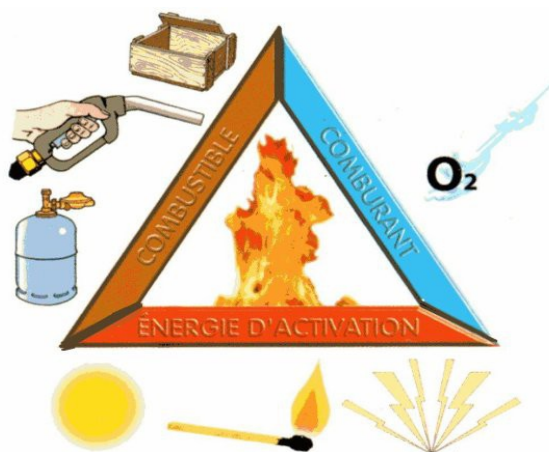
Doc.1 : Triangle du feu

Une combustion est une réaction chimique au cours de laquelle des réactifs sont consommés : le **combustible** et le **comburant** (le dioxygène).

Elle produit des espèces nouvelles (produits), le **dioxyde de carbone** et l'**eau**, et **libère de l'énergie**.

Cette transformation nécessite pour démarrer un apport d'énergie extérieur (énergie d'activation), puis elle s'auto-entretient après son démarrage grâce à l'énergie qu'elle libère.

Il s'agit d'une réaction chimique **exothermique**.



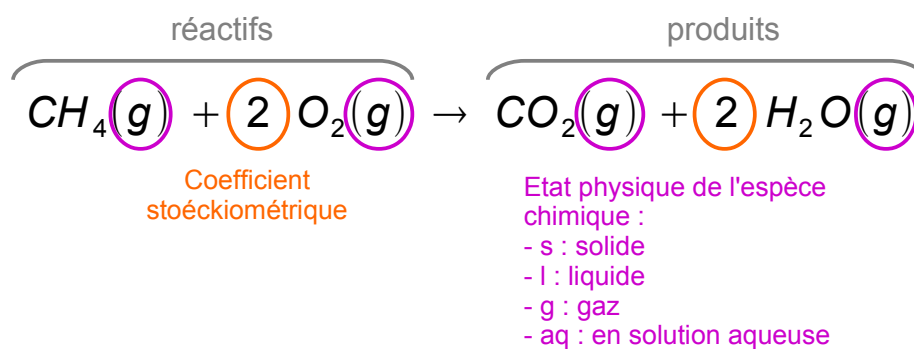
A SAVOIR

Doc.2 : Equation chimique d'une réaction de combustion

Une équation chimique est un écrit symbolique qui modélise la transformation de molécules et d'atomes lors d'une réaction chimique.

Chaque molécule est représentée par sa formule chimique (brute ou semi-développée).

La réaction chimique est représentée par une flèche allant vers la droite. Les réactifs sont indiqués à gauche de la flèche, les produits de réaction à droite. S'il faut plusieurs molécules de même nature pour la réaction, on indique ce nombre (entier) avant la molécule ; ce nombre est appelé « coefficient stœchiométrique ».



A cartoon illustration of a man with a large, expressive face, wide eyes, and a big smile. He has a lightbulb glowing on his head, with rays of light emanating from it, symbolizing a bright idea or inspiration. He is pointing upwards with his right index finger.

Source : <https://fr.wikipedia.org/>



A SAVOIR

Doc.3 : Avancement d'une réaction de combustion

L'avancement de réaction permet de caractériser l'état d'avancement d'une réaction entre son état initial (avant réaction) et son état final (après réaction).

L'avancement de réaction est noté x et s'exprime en moles.

On peut alors construire un tableau d'avancement :

Lors d'une combustion, le comburant est le dioxygène de l'air. Il est donc présent en très large excès par rapport au combustible !!!

Equation chimique		$CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 H_2O(g)$			
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)			
		$n(CH_4)$	$n(O_2)$	$n(CO_2)$	$n(H_2O)$
Etat initial	$x = 0$	$n_0(CH_4)$	excès	0	0
Etat intermédiaire	x	$n_0(CH_4) - x$	excès	x	$2x$
Etat final	$x = x_{\max}$	$n_0(CH_4) - x_{\max} = 0$	excès	$x_{\max}$	$2x_{\max}$

Lorsque l'avancement est de x mol, il a disparu x mol de CH_4 et il est apparu x mol de CO_2 et $2x$ mol d'eau

A l'état final, l'avancement est maximal, la réaction s'arrête car l'un des réactifs (le réactif limitant) a été entièrement consommé. Pour une combustion, il s'agit du combustible étant donné que le comburant est présent en large excès.

On en déduit $x_{\max} = n_0(CH_4)$ et donc la quantité de chacun des produits formés au cours de la réaction de combustion :

- $n_f(CO_2) = x_{\max} = n_0(CH_4)$
- $n_f(H_2O) = 2 x_{\max} = 2 n_0(CH_4)$

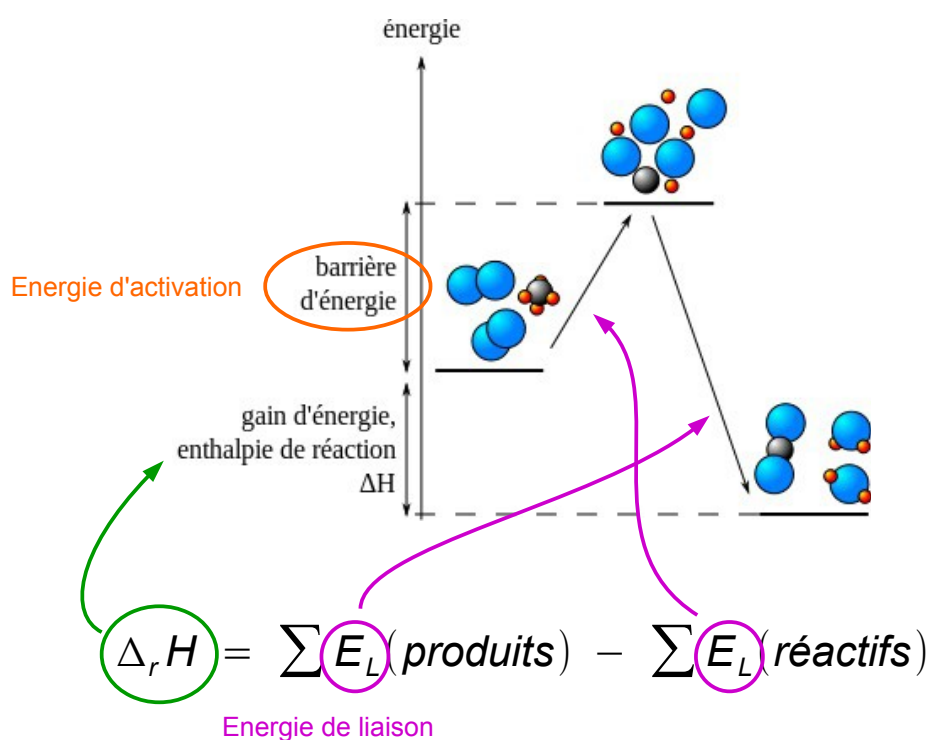
A SAVOIR

Doc.4 : Energie dégagée par une réaction de combustion

Les transformations ayant lieu lors de la réaction chimique entraînent en général, une diminution de l'énergie totale. En effet, dans une molécule ou un cristal, l'« accrochage » des atomes entre eux nécessite de l'énergie, appelée énergie de liaison. Lorsque l'on rompt une liaison, on « casse » la molécule ou le cristal en « éparpillant » ses atomes. Il faut alors fournir de l'énergie. Lorsque les atomes se recombinent, ils libèrent de l'énergie en formant de nouvelles liaisons. À la fin de la réaction, l'énergie stockée dans les liaisons des produits de réaction est plus faible que celle qui était stockée dans les liaisons des réactants.

Au cours de la réaction, il y a un stade où les anciennes liaisons sont rompues et les nouvelles ne sont pas encore créées. C'est un état où l'énergie du système est élevée, un état transitoire qui constitue une véritable barrière à la réaction. L'amorçage de la réaction consiste tout simplement à faire franchir cette barrière énergétique, appelée énergie d'activation.

Si l'on considère une réaction s'effectuant à la température T et à pression constante, ce qui est le lot des réactions effectuées à l'air libre sous la pression atmosphérique, on mesure l'énergie du système réactionnel par la fonction enthalpie H . La différence d'enthalpie associée à l'équation de réaction, appelée enthalpie de réaction $\Delta_r H$, permet de déterminer la variation de l'énergie du système après réaction. Elle s'exprime le plus souvent par un transfert thermique avec le milieu extérieur.



Source : <https://fr.wikipedia.org/>

