

Fiche

Que se passe-t-il au cours d'une transformation chimique ? Des produits apparaissent, des réactifs disparaissent, est-ce que cela fait varier la masse totale ?

Réponse : Lavoisier, chimiste français de la fin du XVIII^e siècle a effectué des expériences de combustion de soufre et de phosphore dans l'air. À l'aide d'une balance, il a constaté que la masse des produits était plus grande que la masse des réactifs de départ, mais aussi que la masse « gagnée » était « perdue » par l'air ! Le principe de la conservation de la matière était né !

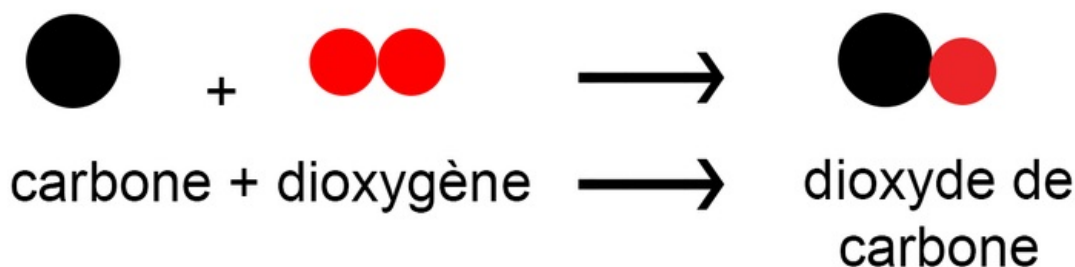
I. Réaction entre le calcaire et l'acide chlorhydrique

Réalisons une expérience pour interpréter cette réaction chimique.

- *Protocole* : mettons un peu de poudre de craie (essentiellement constituée de calcaire de formule CaCO_3) dans une bouteille en plastique, placée sur une balance. Ajoutons 50 ml d'acide chlorhydrique (HCl) dilué et fermons la bouteille rapidement. La balance indique alors une masse de 55,3 g.
- *Observation* : de petites bulles de gaz apparaissent à la surface du morceau de craie, il y a un dégagement de gaz. La taille du morceau de craie diminue, du calcaire disparaît. En fin de réaction, la craie a disparu. La balance indique une masse de 55,3 g.
- Pendant toute la réaction, la masse de la bouteille n'a pas varié. La diminution de la masse des réactifs est donc égale à la masse des produits formés après la réaction. On dit que la masse a été conservée. Ce résultat est valable pour toute réaction chimique.

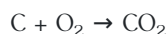
II. Les équations de réaction

- Revenons sur la combustion du carbone dans le dioxygène :



On utilise les formules des molécules des réactifs et des produits pour écrire l'équation de la réaction chimique.

Le sens de la flèche indique le sens de la transformation.



On « lit » :

Un atome de carbone **réagit** avec une molécule de dioxygène pour **former** une molécule de dioxyde de carbone.

À gauche, on compte un atome de carbone et deux atomes d'oxygène. À droite, il y a le même nombre d'atomes, un de carbone et deux d'oxygène.

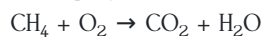
- Le nombre d'atomes de chaque sorte est conservé ; les atomes des réactifs se réarrangent pour former les nouvelles molécules des produits. La masse totale est conservée comme l'expérience décrite plus haut l'a montré. Ceci est général pour les réactions chimiques.

III. Combustion d'hydrocarbures

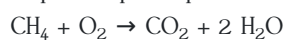
- Le méthane brûle dans le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau.

Méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau

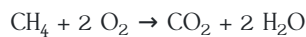
- Remplaçons les noms des réactifs et des produits par leurs formules :



- Nous remarquons que les nombres d'atomes d'oxygène et d'hydrogène sont différents à gauche et à droite. On doit « ajuster » l'équation pour que le nombre d'atomes de chaque sorte soit conservé.



- Comptons maintenant les atomes d'oxygène, à gauche, la molécule de dioxygène possède 2 atomes ; à droite, la molécule de dioxyde de carbone en possède 2 et les deux molécules d'eau en contiennent 2, au total à droite, il y a 4 atomes d'oxygène. Nous mettrons donc un coefficient 2 devant O_2 à gauche.



• On lit ainsi :

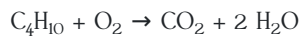
Une molécule de méthane réagit avec **deux** molécules de dioxygène pour former **une** molécule de dioxyde de carbone et **deux** molécules d'eau.

Remarque, on ne fait pas figurer le coefficient **1** devant la formule de la molécule.

Le nombre d'atomes de chaque sorte est ainsi conservé, **l'équation de la réaction est ajustée** ou équilibrée.

• De même que le méthane, le butane de formule C_4H_{10} brûle dans le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau.

Dans une première étape, remplaçons les noms des réactifs et des produits par leur formule :



Pour assurer la conservation du nombre d'atomes de carbone, d'oxygène, et d'hydrogène, il faut mettre les coefficients convenables devant les formules des molécules et des produits :



On retiendra les coefficients entiers les plus faibles.

• En conclusion : une transformation chimique est modélisée par une équation de la réaction. À gauche figurent les formules des molécules des réactifs, à droite celles des produits formés. Le sens de la flèche indique le sens de la transformation. Les coefficients placés devant les formules des réactifs et des produits permettent d'ajuster l'équation, c'est-à-dire d'assurer la conservation du nombre d'atomes de chaque sorte. Au cours d'une transformation chimique, il y a conservation de la matière, les atomes sont conservés et, en conséquence, la masse reste constante.