

Fiche

Comment sont constituées les molécules ? Que deviennent-elles au cours d'une combustion ?

Réponse : les molécules sont des assemblages d'atomes. À chaque molécule correspond un assemblage particulier. Au cours d'une combustion, les molécules des réactifs sont transformées en d'autres molécules qui sont les produits de la réaction.

I. Les atomes

- Toute la matière est constituée à partir d'atomes (du grec *atomos*, qui veut dire insécable). Il existe environ **une centaine** d'atomes différents d'origine naturelle.
- Leur taille est d'environ 10^{-10} **mètres** (0,000 000 000 1 m). Traçons un trait avec une mine de crayon (constituée de carbone) de 0,5 mm d'épaisseur. Le nombre d'atomes de carbone contenus dans la largeur du trait est alors d'environ 3 millions. La masse d'un atome de carbone est de $2 \cdot 10^{-23}$ g. 2 mg de carbone contiennent donc 10^{20} atomes de carbone.
- Tous les atomes identiques portent le même nom et sont représentés par le même symbole. Il s'agit en général de la première lettre du nom de l'atome (en français ou dans une autre langue) écrite en majuscule, parfois suivie d'une autre lettre écrite en minuscule.
- *Exemples :* le fer : Fe ; le carbone : C ; l'oxygène : O ; l'hydrogène : H ; l'azote (*nitrogen* en anglais) : N.

II. Les molécules

- Un corps pur est un corps formé d'un seul constituant. Il peut être constitué d'atomes isolés ou de molécules. Une molécule est un ensemble de plusieurs atomes liés entre eux.
- *Exemples :*
 - un morceau de fer est un corps pur constitué d'atomes de fer (Fe) ;
 - l'eau pure, qu'elle soit sous une forme liquide, solide ou gazeuse, est constituée de molécules d'eau. Une molécule d'eau est formée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.
- Dans une molécule, le nombre d'atomes peut varier de deux à quelques milliers et il existe des milliers de molécules différentes. Les industries pharmaceutiques en créent de nouvelles chaque jour.

III. La formule d'une molécule

- La formule d'une molécule indique le nombre de chaque type d'atomes qui la composent.
- *Exemples :*
 - une molécule de diazote de formule N_2 est composée de deux atomes d'azote ;
 - une molécule de dioxyde de carbone de formule CO_2 est composée d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène ;
 - une molécule de monoxyde de carbone de formule CO est composée d'un atome de carbone et d'un atome d'oxygène ;
 - une molécule d'oxyde de fer de formule Fe_2O_3 est composée de deux atomes de fer et de trois atomes d'oxygène.
- Le chiffre en indice, en bas à droite du symbole d'un atome, correspond au nombre d'atomes de ce type qui composent la molécule. S'il n'y a pas d'indice, il n'y a qu'un seul atome de ce type dans la molécule.

IV. La représentation avec des maquettes moléculaires

- Pour étudier la constitution et la forme des molécules, on utilise des maquettes ou modèles moléculaires. Chaque atome est représenté par une boule de couleur (voir le schéma ci-dessous).

Un atome d'hydrogène H est représenté par une boule blanche.



Un atome de carbone C est représenté par une boule noire.



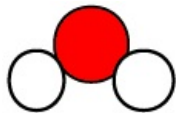
Un atome d'oxygène O est représenté par une boule rouge.



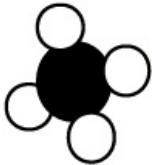
Les boules sont fixées entre elles par des tiges qui symbolisent les liaisons entre les atomes d'une molécule.

• Exemples :

- Dans une molécule d'eau, H_2O , les deux atomes d'hydrogène sont liés à l'atome d'oxygène.

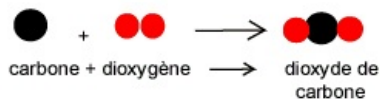


- Dans une molécule de méthane, CH_4 , les quatre atomes d'hydrogène sont liés à l'atome de carbone.



V. Exemple de représentation : la combustion du carbone

- Représentons le bilan de la réaction de combustion complète du carbone avec des maquettes moléculaires.



- Au cours de la combustion du carbone, des molécules des réactifs disparaissent et il apparaît de nouvelles molécules, celles de dioxyde de carbone constituées par des atomes de carbone et d'oxygène assemblés.
- La combustion est une transformation chimique au cours de laquelle les molécules des réactifs se brisent, les atomes s'assemblent pour donner de nouvelles molécules qui sont les produits de la réaction.