

## Chapitre 15

### Les réactions chimiques

#### Les équations chimiques

Au cours d'une réaction chimique, il y a recombinaison entre atomes pour former de nouvelles substances.

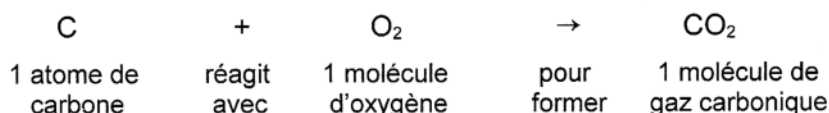
Elle fait intervenir un très grand nombre d'atomes.

La représentation théorique d'une réaction chimique se nomme équation chimique.

Elle indique la proportion et la nature des molécules ou atomes de départ ainsi que le nombre et la nature des molécules (ou atomes) obtenues.

#### Exemples:

La combinaison du carbone dans l'oxygène aura pour équation chimique:



Le soufre brûle dans l'air avec une petite flamme bleue. Il se forme un gaz incolore, très soluble dans l'eau, irritant la gorge. Sa formule brute est SO<sub>2</sub>. L'équation chimique de cette réaction s'écrit:

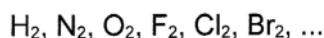


Plongée rapidement dans un flocon contenant de l'oxygène gazeux, la flamme devient beaucoup plus lumineuse, des fumées blanches apparaissent. Une nouvelle substance se forme: SO<sub>3</sub>.

#### Remarques:

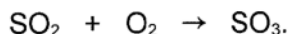
Quelle que soit la forme sous laquelle il se trouve (graphite, diamant, fusain, etc.), l'élément carbone résulte d'un empilement régulier d'atomes de carbone. Nous conviendrons de le représenter par le symbole de son atome, soit C dans toute équation chimique.

Cette remarque s'appliquera aussi pour tous les éléments du tableau périodique à l'exception des éléments se trouvant dans la nature à l'état moléculaire, comme:



#### Equilibrage des équations chimiques

La réaction chimique qui permet d'obtenir du SO<sub>3</sub> est:



Si nous décomptant le nombre d'atomes de soufre et d'oxygène de part et d'autre de l'équation, nous avons:

- un atome de soufre à gauche et un atome de soufre à droite;
- quatre atomes d'oxygène à gauche et trois atomes d'oxygène à droite.

Or il existe la loi générale suivante: dans toute réaction chimique, il y a conservation de la matière.

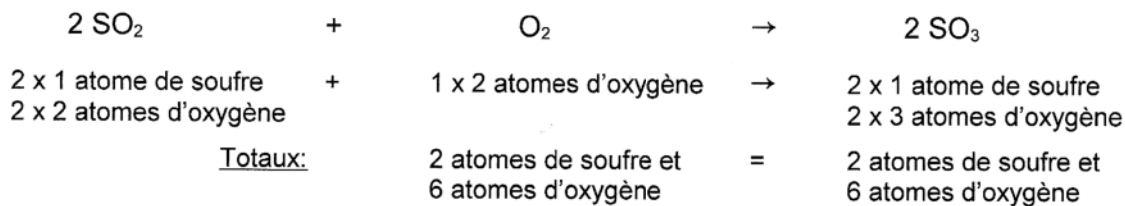
On ne peut pas modifier les formules brutes.

La seule chose que nous pouvons faire est d'équilibrer l'équation en complétant l'écriture par des nombres entiers de façon à avoir le même nombre d'atomes de chaque élément avant et après la réaction chimique symbolisée par la flèche.

On écrit devant chaque formule brute le nombre d'atomes ou de molécules qui interviennent.

Si l'on veut désigner une seule molécule ou un seul atome, on n'écrit par le nombre 1.

Dans l'exemple de la formation du  $\text{SO}_3$ , on obtient alors:



Cette équation se lit:

2 molécules de  $\text{SO}_2$  réagissent avec une molécule d'oxygène pour former 2 molécules de  $\text{SO}_3$ .

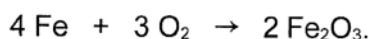
## Réactions d'oxydation et de réduction

Les réactions d'oxydation et de réduction sont très importantes, aussi bien dans la nature (métabolisme des cellules vivantes) que dans l'industrie (métallurgie).

Historiquement les premières réactions d'oxydation et de réduction ont été observées sur le fer qui rouille.

La rouille est en fait un oxyde de fer (attaque du fer par l'oxygène et l'humidité de l'air) d'où le nom de ce type de réaction.

L'équation de cette réaction s'écrit:



En analysant cette équation, on observe qu'avant la réaction, le fer et l'oxygène sont neutres, et qu'après la réaction, la molécule formée est aussi globalement neutre, mais les atomes de fer et ceux d'oxygène ont modifié leur degré d'oxydation afin de former des liaisons.

Le fer a perdu des électrons alors que l'oxygène en a gagné (en même nombre!).

Dans la rouille, le fer a été oxydé, on lui a pris des électrons, il a subi une oxydation.

L'oxygène, par contre, a reçu des électrons, il a été réduit, il a subi une réduction.

Dans ce cas, le fer est un réducteur, l'oxygène un oxydant.

Une réaction d'oxydation et de réduction, que l'on abrège souvent comme réaction redox, est donc une réaction d'échange d'électrons entre deux ou plusieurs atomes.

Un oxydant est un accepteur d'électrons. Un réducteur est un donneur d'électrons.

## L'oxygène

Lorsque l'on fait réagir un élément (sous forme atomique ou moléculaire) avec de l'oxygène gazeux, cette réaction se nomme oxydation.

Ainsi, toutes les réactions de combustions sont des réactions d'oxydation: combustion du fusain, du soufre, mais aussi d'une bougie, d'un morceau de bois...

La ou les molécules formées au cours de cette réaction se nomment oxydes.

### **Exemples:**

$\text{CO}$	monoxyde de carbone
$\text{CO}_2$	oxyde de carbone ou dioxyde de carbone ou gaz carbonique
$\text{SO}_2$	dioxyde de soufre
$\text{SO}_3$	trioxyde de soufre.

## Exercices sur le chapitre 15

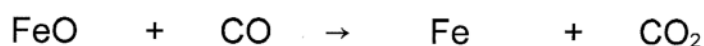
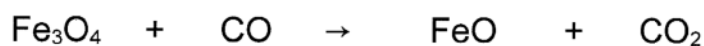
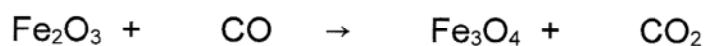
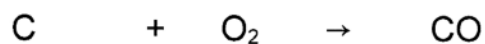
### Les réactions chimiques

1. On brûle du soufre. Ecrire les deux équations chimiques traduisant les deux oxydes formés.
2. On brûle de l'hydrogène. Quel produit obtient-on ?
3. Citez quelques réactions chimiques que vous réalisez ou voyez dans la vie courante.

Qu'est-ce qui indique qu'il s'agit effectivement de réactions chimiques ?

4. On dissout du sucre dans l'eau. Est-ce une réaction chimique

5. Equilibrer les équations chimiques suivantes:



6. De l'eau projetée sur des charbons ardents provoque un dégagement de monoxyde de carbone et d'hydrogène.  
Ecrire l'équation chimique de cette réaction qui produit un mélange appelé gaz à l'eau.