

9 – LA REACTION CHIMIQUE

I. QU'EST-CE QU'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE ?

1. Description d'un système chimique

Un système chimique est un ensemble contenant un mélange d'espèces chimiques.

Pour décrire un système chimique à l'échelle macroscopique, il faut indiquer :

- La nature et la quantité des différentes espèces chimiques présentes ;
- Leur état physique (solide, liquide, gazeux ou aqueux) ;
- Eventuellement la température et la pression du système.

1. Evolution d'un système chimique

Parmi les propositions suivantes, lesquelles correspondent à une évolution chimique du système ?

- Une bougie qui brûle ;
- Un glaçon qui fond ;
- Un précipité bleu qui apparaît ;
- Un dégagement de chaleur dans un tube à essai ;
- Un changement de couleur ;
- Un comprimé effervescent dans l'eau ;
- L'extraction de l'acétate de linalyle des fleurs de lavande ;
- L'extraction du fer Fe du minerai de fer Fe_2O_3 ;
- Une pomme qui pourrit ;
- De l'eau qui bout ;
- Une explosion de grisou.

Un système évolue chimiquement lorsque certaines espèces chimiques disparaissent et d'autres espèces chimiques apparaissent.

Les espèces chimiques qui disparaissent sont appelées des réactifs.

Les espèces chimiques qui apparaissent sont appelées des produits.

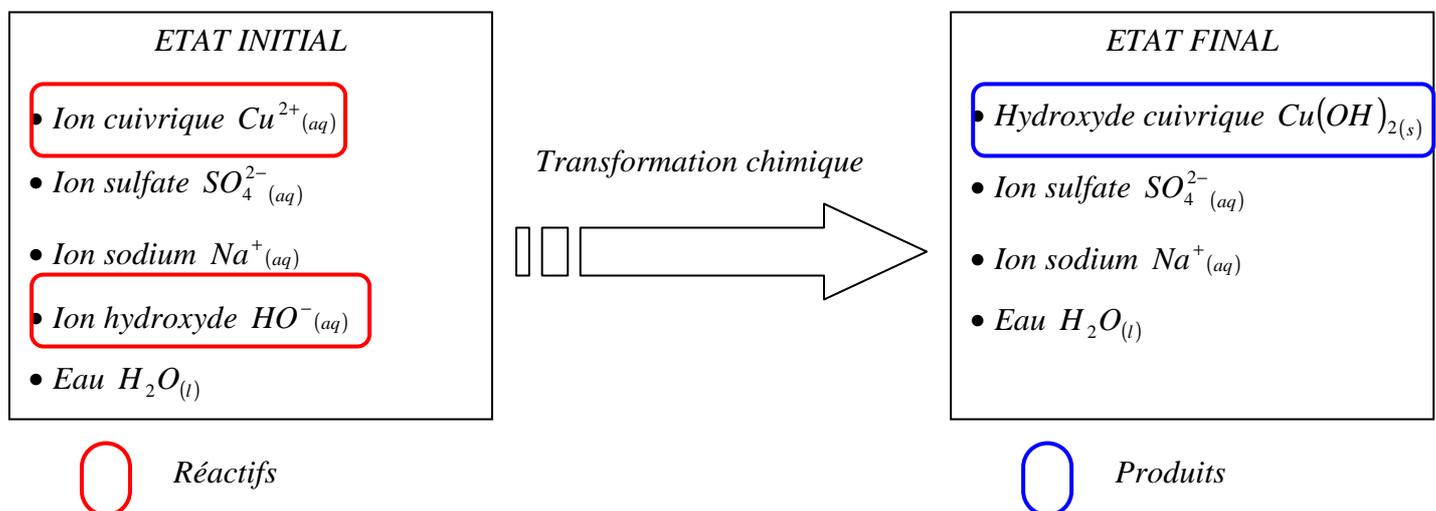
Les autres espèces sont appelées espèces spectatrices ou indifférentes.

2. Description d'une transformation chimique

L'état dans lequel se trouve le système avant que ne démarre la transformation chimique s'appelle état initial.

L'état dans lequel se trouve le système une fois que la transformation chimique est terminée s'appelle état final.

Pour décrire une transformation chimique, on fait l'inventaire de toutes les espèces présentes à l'état initial et à l'état final. Du côté de l'état initial, on repère les réactifs, et du côté de l'état final, les produits.



II. MODELISATION D'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE

1. La réaction chimique

Il est souvent trop complexe de décrire une transformation chimique dans son ensemble, les espèces chimiques spectatrices sont parfois difficiles à identifier et peuvent être excessivement nombreuses et complexes (pommes qui pourrit).

On se limite donc à l'étude des réactifs et des produits, on parle alors de réaction chimique.

2. Conservation de la matière et équation bilan

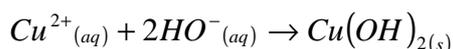
Pour décrire une réaction chimique, on utilise une équation bilan : les réactifs sont représentés à gauche par leur formule chimique (en général la formule brute), les produits sont représentés à droite par leur formule. Réactifs et produits sont séparés par une flèche indiquant le sens d'évolution du système chimique (sens de la réaction). Cette flèche joue un peu le rôle du signe =.

Antoine Laurent de Lavoisier (26 août 1743 – 8 mai 1794), considéré comme le père de la chimie moderne, a énoncé la loi de conservation de la matière : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

Interprétée aujourd'hui, cette loi donne :

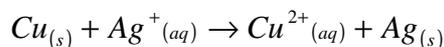
- Tous les atomes présents à l'état initial doivent être présents à l'état final (conservation de la matière) ;
- La charge électrique de l'ensemble reste la même (conservation des charges électriques).

Lorsqu'on écrit l'équation bilan, il est donc parfois nécessaire d'ajouter des nombres, appelés coefficients stoechiométriques, devant les formules des réactifs et des produits, afin de respecter la conservation de la matière et des charges électriques, la signification de la flèche prend alors tout son sens.

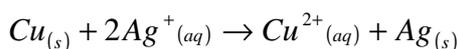


Comment procède-t-on pour équilibrer l'équation bilan d'une réaction ? Prenons l'exemple de la réaction entre le cuivre et les ions argent : on obtient de l'argent métallique et des ions cuivriques.

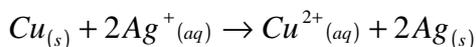
On commence par écrire l'équation :



A première vue, la conservation de la matière est respectée, vérifions la conservation des charges électriques : il y a un déséquilibre, avec une seule charge positive du côté des réactifs, et deux charges positives du côté des produits. On ajoute donc un 2 devant l'ion argent.



Maintenant, c'est la conservation de la matière qui n'est plus respectée, on ajoute un 2 devant l'argent métallique pour équilibrer l'équation.



L'équation est équilibrée, il y a autant d'atomes de chaque élément de part et d'autre de la flèche, et autant de charges électriques.