

2. Réactions chimiques

Activité :

Voici les descriptions et représentations de quelques transformations. Note pour tous les cas présentés s'il s'agit, à ton avis, d'une réaction chimique ou non, et motive ta réponse !

Pierre enflamme une allumette.

La nitroglycérine explose.

Maman congèle des aliments.

De l'aluminium est attaqué par l'acide chlorhydrique.

De l'essence est brûlée dans le moteur d'une voiture.

Jacques fait fondre du chocolat.

Le fer rouille.

Au contact de l'air, le vin se transforme lentement en vinaigre.

Compare tes réponses avec celles de tes camarades de classe, et essayez ensemble d'établir une définition d'une réaction chimique à partir de vos motivations !

2.1. La réaction chimique



Expérience

Allumons un ruban de magnésium (métal gris foncé) à l'aide du brûleur Bunsen.

Attention ! Ne pas regarder directement dans la flamme !

Observations :

- Le magnésium brûle avec une flamme claire éblouissante.
- A la fin, il reste une poudre blanche.

Cette transformation présente les caractéristiques d'une réaction chimique :

- il y a formation d'au moins un nouveau corps : à partir du magnésium gris, nous avons obtenu une poudre blanche,
- il y a un échange d'énergie avec le milieu extérieur : la flamme brillante traduit une libération d'énergie sous forme d'énergie lumineuse et de chaleur.

Définition :

Lors d'une **réaction chimique**, un ou plusieurs corps initiaux sont transformés en un ou plusieurs corps finaux nouveaux. Les corps initiaux sont appelés **réactifs**, les corps finaux sont appelés **produits**.

Toute réaction chimique est accompagnée d'un échange d'énergie avec le milieu extérieur.

Dans la réaction étudiée, le magnésium n'est pas le seul réactif. En effet, la flamme éblouissante nous indique qu'il y a eu une **combustion**. Tu sais déjà que toute combustion nécessite du dioxygène. Du point de vue chimique, une combustion est une réaction avec le dioxygène.

Lors de cette réaction, le magnésium a donc réagi avec le **dioxygène** de l'air. Le produit formé au cours de cette réaction s'appelle « oxyde de magnésium ».



magnésium (à gauche), produit de la réaction (à droite)

Remarque : réactions exothermiques et endothermiques

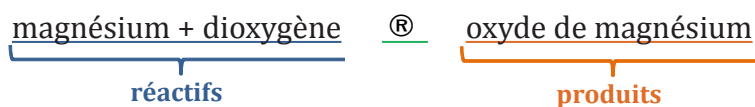
Les échanges d'énergie avec le milieu environnant peuvent être de deux sortes :

- soit la réaction, une fois déclenchée, libère de l'énergie : on dit alors que la réaction est **exothermique**,
- soit la réaction nécessite tout le temps un apport extérieur en énergie : on dit alors que la réaction est **endothermique**.

On peut ainsi décrire la réaction observée par la phrase :

Le magnésium et le dioxygène réagissent pour former de l'oxyde de magnésium.

De façon simplifiée on note :



La flèche $\textcircled{\text{R}}$ indique toujours qu'une réaction chimique a lieu !

EXERCICE 1 : *

Résume les réactions suivantes en utilisant la notation simplifiée décrite ci-dessus !

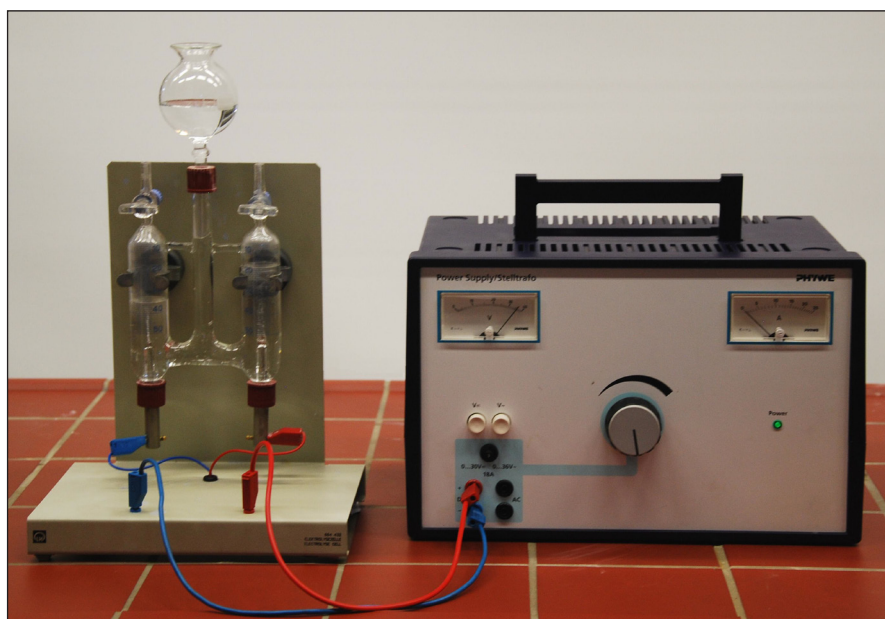
- Le cuivre et le soufre réagissent pour former du sulfure de cuivre.
- Le dichlore réagit avec le sodium pour former du chlorure de sodium (= sel de cuisine).
- Lorsqu'on chauffe de l'oxyde de mercure, il se forme du dioxygène et du mercure.
- Le zinc réagit avec l'acide chlorhydrique avec formation de dihydrogène et de chlorure de zinc.
- Lors de la réaction entre le fer, l'eau et le dioxygène, il se forme de la rouille.
- Dans le corps humain, la réaction entre le glucose et le dioxygène produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

2.2. Corps simples et corps composés - analyse et synthèse



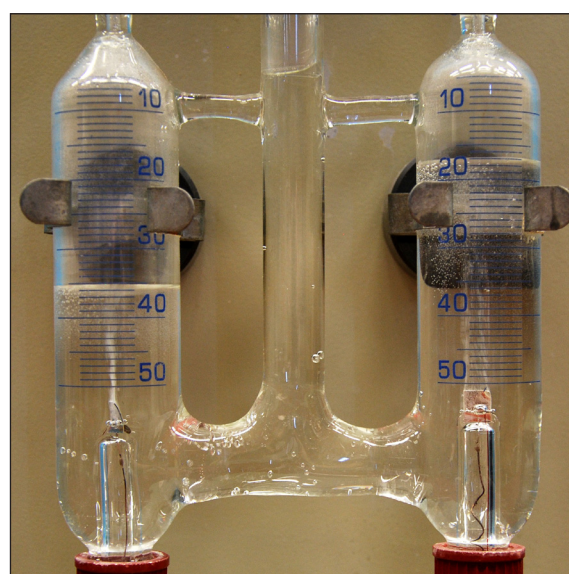
Expérience : l'électrolyse de l'eau

Remplissons un appareil de Hofmann d'eau distillée (à laquelle on a rajouté quelques gouttes d'acide sulfurique pour mieux faire passer le courant électrique, ceci ne change toutefois pas le résultat de l'expérience). Appliquons ensuite un courant électrique aux électrodes en les reliant aux pôles positif et négatif d'un générateur.



Nous observons un dégagement gazeux au niveau des électrodes : à chaque électrode se forme un gaz incolore. Ces gaz s'accumulent en haut des tubes.

Le volume de gaz formé à l'électrode négative est à tout moment le double du volume formé à l'électrode positive.



Mais de quels gaz s'agit-il ?

Pour les identifier, il faut avoir recours à des méthodes de mise en évidence spécifiques.

- **gaz formé à l'électrode négative** (cathode)



Rapprochons une flamme de l'ouverture du tube, et ouvrons le robinet : le gaz s'échappe et commence à brûler au contact de la flamme. Il s'agit donc du gaz **dihydrogène**.

- **gaz formé à l'électrode positive** (anode)

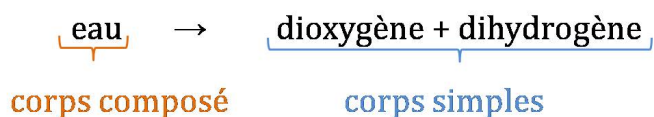


Rapprochons un tison en incandescence de l'ouverture du tube, et ouvrons le robinet : le gaz s'échappe et le tison se rallume. Il s'agit donc du gaz **dioxygène**.

Lors du passage du courant électrique à travers l'eau distillée, deux nouveaux corps se forment : le dioxygène et le dihydrogène. Nous avons donc décomposé l'eau en dioxygène et en dihydrogène par électrolyse.

On pourrait maintenant essayer de décomposer d'une façon similaire les produits obtenus. Mais on ne connaît aucun moyen chimique pour décomposer ni le dioxygène ni le dihydrogène en d'autres corps, voilà pourquoi on les appelle des **corps simples**.

Comme on peut décomposer chimiquement l'eau en dioxygène et dihydrogène, il faut qu'elle soit formée de ces deux corps simples, voilà pourquoi on l'appelle un **corps composé**.



L'électrolyse de l'eau nous a permis de décomposer le corps composé eau en les corps simples dihydrogène et dioxygène. Une telle réaction s'appelle une **analyse**.

Remarque : mise en évidence de différents gaz incolores

- le **dioxygène** rallume un tison en incandescence,
- le **dioxyde de carbone** éteint une flamme, et il trouble l'eau de chaux,
- le **diazote** éteint une flamme, mais il ne trouble pas l'eau de chaux,
- le **dihydrogène** est un gaz facilement inflammable. Lorsqu'il est mélangé à l'air puis allumé, il brûle avec un bruit sifflant.

Essayons maintenant de réaliser la réaction inverse, c'est-à-dire la création d'un corps composé à partir de corps simples.

Le fer et le soufre sont deux corps simples.



Expérience

Pesons 7g de poudre de fer et 4g de poudre de soufre, et mélangeons bien ces deux corps. Répartissons le mélange obtenu sur 2 tubes à essais.

Chauffons un de ces deux tubes à essais dans la flamme du brûleur Bunsen. Retirons le tube à essais de la flamme dès qu'une incandescence apparaît.

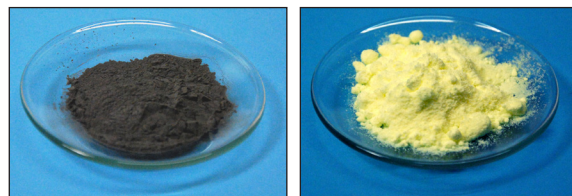
L'incandescence se propage à travers tout le mélange dans le tube à essais, même après qu'il soit retiré de la flamme. Dans le tube à essais s'est formé un solide gris-bleu foncé.

Comparons le corps formé au cours de cette réaction au mélange de fer et de soufre initial : l'aspect des deux corps est différent. Lors de l'expérience, un nouveau corps s'est formé : le sulfure de fer.

Le sulfure de fer s'est formé par association des corps simples fer et soufre : il s'agit donc d'un corps composé.

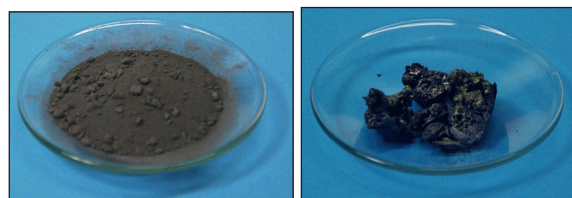
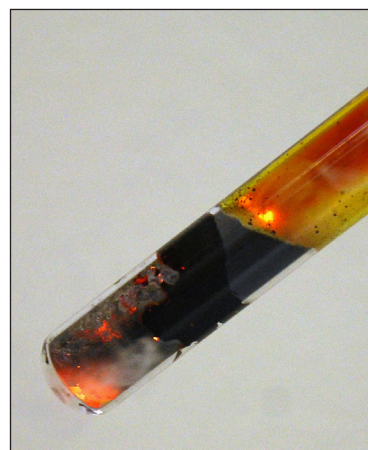


Ainsi, nous avons réalisé la formation d'un corps composé à partir de deux corps simples : une telle réaction s'appelle une **synthèse**.



fer

soufre



mélange de fer et de soufre

produit de la réaction

Définitions :

Un **corps simple** est un corps pur qui ne peut pas être décomposé en d'autres corps.

Un **corps composé** est un corps pur formé par association d'au moins 2 corps simples.

Une **analyse** est une réaction lors de laquelle un corps composé est décomposé en ses corps simples constitutifs.

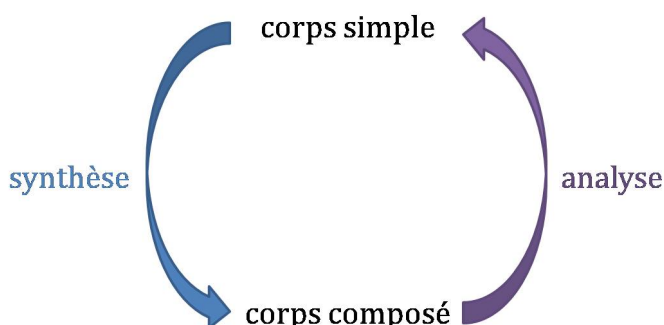
Une **synthèse** est une réaction lors de laquelle des corps simples s'associent pour former un corps composé.

Remarque : classification des corps simples

On peut classer les corps simples en 4 catégories (voir aussi chapitre 4) :

- les métaux
- les non-métaux
- les métalloïdes
- les gaz rares

En résumé :



Attention ! Il ne faut pas confondre « mélange » et « corps composé ». En cas de problèmes, voir l'annexe 1 !

EXERCICE 1 : *

Résume les réactions suivantes à l'aide de la notation simplifiée, et indique pour chaque réaction s'il s'agit d'une analyse ou d'une synthèse !

- Le cuivre réagit avec le soufre former du sulfure de cuivre.
- Lorsqu'on chauffe de l'oxyde d'argent, il se forme du dioxygène et de l'argent métallique.
- Lorsqu'on chauffe du pentoxyde de diiode, il se forme du dioxygène et du diiode.
- Le dioxyde de carbone se forme à partir de carbone et de dioxygène.
- Le dichlore réagit avec le sodium pour former du chlorure de sodium (= sel de cuisine).
- Le minerai bauxite est décomposé en aluminium et en dioxygène.

EXERCICE 2 : **

Lorsque le corps pur ammoniac est chauffé à des températures supérieures à 630°C , il y a formation de deux gaz incolores :

- le gaz 1 éteint une flamme, mais ne trouble pas l'eau de chaux,
 - le gaz 2 est inflammable.
- a. Quels sont ces deux gaz ?
 - b. Résume la réaction à l'aide de la notation simplifiée !
 - c. Que peux-tu conclure sur la nature chimique du gaz ammoniac ? Motive ta réponse !

Questions de cours

1. Quelles sont les caractéristiques d'une réaction chimique ?
2. Définis :
 - a. réactifs
 - b. produits
 - c. corps simple
 - d. corps composé
 - e. analyse
 - f. synthèse

2.3. Check-list

Cette liste sert à contrôler tes connaissances et capacités.

Elle peut être utile pour la préparation du devoir en classe.

Pour les affirmations suivantes, coche la case qui te semble la plus adaptée !

	Je sais, je connais, ...	oui	non
1	Je connais les caractéristiques d'une réaction chimique.		
2	Je sais identifier une réaction chimique .		
3	Je sais définir les termes de « réactif » et « produit ».		
4	Je sais noter une réaction chimique de façon simplifiée.		
5	Je sais expliquer la différence entre un corps composé et un corps simple.		
7	Je sais distinguer une analyse et une synthèse.		

D'autre part, l'étude de ce chapitre t'a permis de travailler les compétences suivantes :

- observer et décrire précisément une expérience
- exploiter les résultats d'une expérience
- communication : utiliser la langue véhiculaire et la terminologie scientifique

