



Chapitre 8

Cours 1 : transformations chimiques (1/4)

2^{nde}

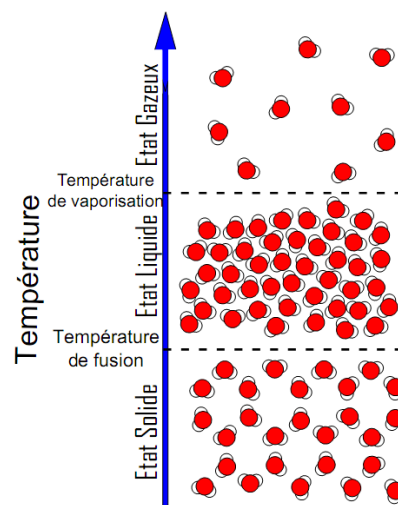
Objectifs :

Modéliser, à partir de données expérimentales, une transformation par une réaction, établir l'équation de réaction associée et l'ajuster.

Document 1 : transformation physique et transformation chimique

Au cours d'une transformation physique, les espèces chimiques ne subissent aucune transformation. Exemples : changement d'état, modification de la température ...

Sur le schéma ci-contre représente les changements d'état de l'eau. L'espèce chimique concernée est la molécule d'eau. Sur ce schéma on peut voir que lors d'un changement d'état les molécules d'eau ne subissent aucune transformation.



Par contre, au cours d'une transformation chimique, certaines espèces chimiques « disparaissent » et d'autres espèces chimiques « apparaissent ». Le but de ce chapitre est de comprendre comment cela est possible car, vous vous en doutez, il ne s'agit pas de magie !

TRAVAIL À EFFECTUER :

Question 1 :

Classez les transformations suivantes en transformations physiques ou chimiques. Justifiez clairement vos réponses.

Bilan de la transformation : glace → eau liquide

Equation correspondante : $\text{H}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)}$

Bilan de la transformation : dihydrogène + dioxygène → eau

Equation correspondante: $2 \text{H}_2 \text{(g)} + 1 \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O (g)}$

Bilan de la transformation : fer à 20°C → fer à 100°C

Equation correspondante: $\text{Fe (s)} \rightarrow \text{Fe (s)}$

Bilan de la transformation : carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

Equation correspondante : $\text{C (s)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{(g)}$

TRAVAIL À EFFECTUER :

Question 2 :

Un fil de cuivre, $\text{Cu}_{(s)}$, est plongé dans une solution contenant des ions argent, $\text{Ag}^+_{(aq)}$ (voir photo ci-contre).

Après quelques instant, la solution prend progressivement une couleur bleue qui traduit la formation d'ions cuivre, $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$, tandis qu'un dépôt d'Argent, $\text{Ag}_{(s)}$, se forme sur le fil de cuivre.





Chapitre 8

Cours 1 : transformations chimiques (2/4)

2^{nde}

Les deux photos suivantes montrent l'état final que l'on peut obtenir :

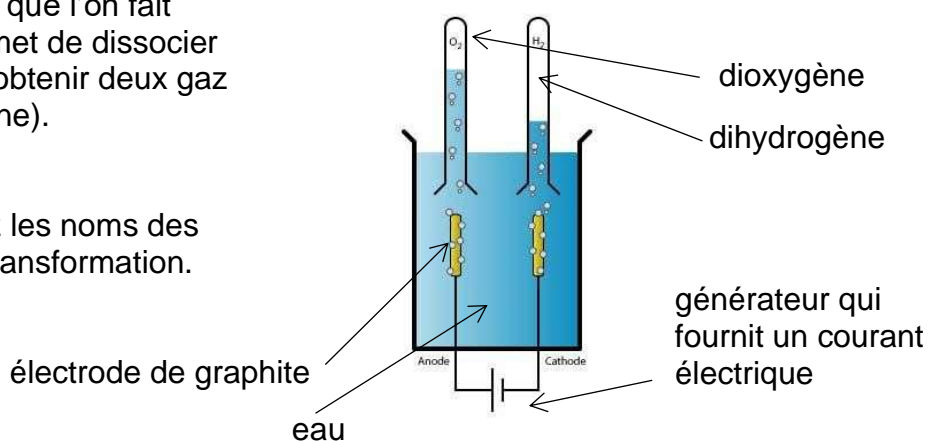


Pour cette expérience, légendez les photos pour faire apparaître les réactifs et les produits de la transformation.

Question 3 :

Grâce à un courant électrique que l'on fait circuler dans l'eau, et qui permet de dissocier les molécules d'eau, on peut obtenir deux gaz (le dihydrogène et le dioxygène).

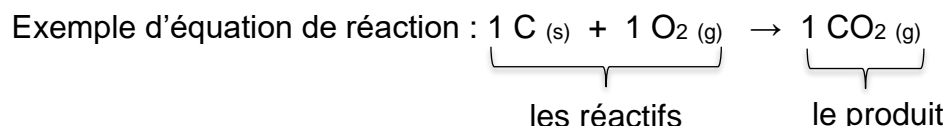
Pour cette expérience, écrivez les noms des réactifs et des produits de la transformation.



Document 2 : la réaction chimique

À l'échelle microscopique, il est très difficile de décrire une transformation chimique. En effet, la description de la transformation chimique est complexe car elle se fait souvent en de nombreuses étapes.

Mais, à l'échelle macroscopique, il est possible de modéliser simplement une transformation chimique par une réaction chimique qui permet de montrer directement le passage des réactifs aux produits.



Document 3 : l'équation de la réaction chimique

Une réaction chimique est symbolisée par une équation chimique.

Cette équation montre la transformation des réactifs en produits en les représentant par leurs formules chimiques.

Une équation chimique est simplement un bilan dans lequel les espèces chimiques sont notées avec leurs formules chimiques.



Chapitre 8

Cours 1 : transformations chimiques (3/4)

2^{nde}

Exemple :

Bilan de la transformation : carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

Equation de la réaction : $1 \text{ C (s)} + 1 \text{ O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 1 \text{ CO}_2 \text{ (g)}$




Signification à l'échelle microscopique : un atome de carbone réagit avec une molécule de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone.

Signification à l'échelle macroscopique : une mole d'atomes de carbone réagit avec une mole de molécules de dioxygène pour former une mole de molécules de dioxyde de carbone.

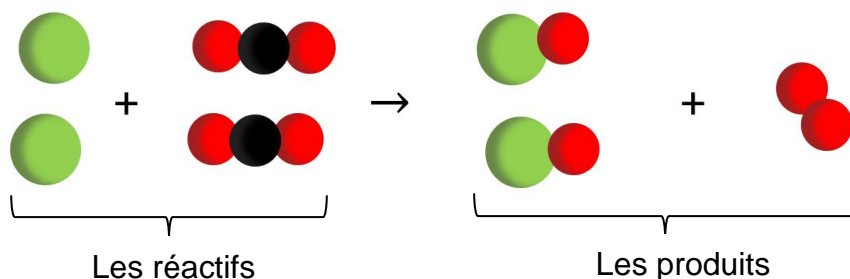
Document 4 : conservation des noyaux au cours des transformations chimiques

Les noyaux atomiques ne participent pas aux transformations chimiques. Cela signifie qu'au cours d'une transformation chimique, il ne se passe rien pour les protons et les neutrons. Par conséquent on peut dire qu'il y a conservation des éléments chimiques au cours d'une transformation chimique.

Etude sur un exemple :

Légende : Atome de magnésium :  Atome d'oxygène :  Atome de carbone : 

Soit une équation chimique dont la schématisation est la suivante :



Il y a des noyaux de carbone dans les réactifs et il n'y en a pas dans les produits !

Les noyaux ne participent pas aux transformations chimiques. Cela signifie que tous les noyaux présents dans les réactifs doivent l'être aussi dans les produits.

Cette transformation chimique n'est donc pas possible !

Document 5 : conservation de la charge électrique au cours des transformations chimiques

Au cours d'une transformation chimique, les espèces chimiques peuvent échanger des électrons, mais il n'y a pas création ou disparition d'électrons. Le nombre de protons ne varie pas non plus.

Par conséquent on peut dire qu'il y a conservation de la charge électrique au cours d'une transformation chimique.



Chapitre 8

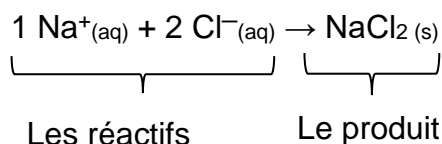
Cours 1 : transformations chimiques (4/4)

2^{nde}

Etude sur un exemple :

L'ion sodium $\text{Na}^+(\text{aq})$ possède une charge électrique élémentaire positive (+ 1).
L'ion chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$ possède une charge électrique élémentaire négative (- 1).

Soit une équation chimique dont l'équation est la suivante :



La somme des charges électriques des réactifs est égale à : + 1 - 1 - 1 = - 1
La somme des charges électriques du produit est égale à 0.

La charge électrique des réactifs n'est pas égale à la charge électrique des produits.
Il y a conservation de la charge électrique au cours d'une transformation chimique.
Par conséquent, cette réaction chimique n'est pas possible !!!

TRAVAIL À EFFECTUER :

Question 3 :

Parmi les transformations chimiques suivantes, indiquer celles qui ne sont pas possibles en justifiant clairement votre réponse.

a) le dioxygène gazeux ($\text{O}_2(\text{g})$) réagit avec le cuivre métallique ($\text{Cu}(\text{s})$) pour former du dioxyde de carbone gazeux ($\text{CO}_2(\text{g})$).

b) le dioxygène ($\text{O}_2(\text{g})$) réagit avec le butane ($\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{s})$) pour former du dioxyde de carbone ($\text{CO}_2(\text{g})$) et de l'eau ($\text{H}_2\text{O}(\text{s})$) .

c) les ions hydroxyde ($\text{HO}^-(\text{aq})$) réagissent avec les ions chlorure ($\text{Cl}^-(\text{aq})$) pour former du dioxygène ($\text{O}_2(\text{g})$), du dihydrogène ($\text{H}_2(\text{g})$) et du dichlore ($\text{Cl}_2(\text{g})$) .

d) les ions hydroxyde ($\text{HO}^-(\text{aq})$) réagissent avec les ions hydrogène ($\text{H}^+(\text{aq})$) pour former de l'eau ($\text{H}_2\text{O}(\text{l})$) .