

1 Qu'est-ce qu'une transformation chimique ?

1.1 Physique ou chimique ?

- Exemple n° 1 : l'hydrodistillation (vue au chapitre 6) est-elle une transformation physique ou une transformation chimique ?

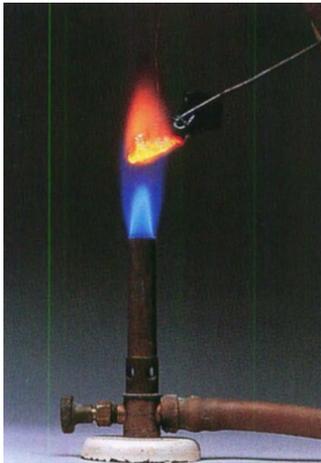
.....

- Exemple n° 2 : la combustion du fusain dans le dioxygène est-elle une transformation physique ou une transformation chimique ?

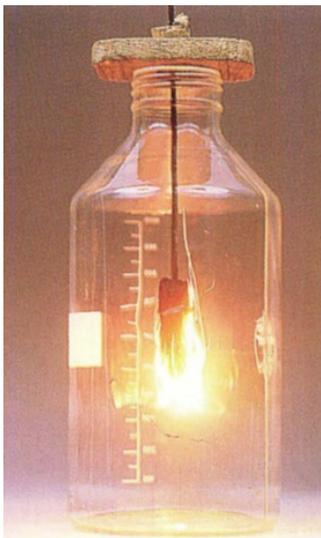
— Peser un morceau de fusain (carbone quasiment pur) :

$$m_{\text{initial}} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

— Le porter à incandescence dans une flamme.



— Le plonger dans un flacon de dioxygène.



— Sortir le reste de fusain, le peser :

$$m_{\text{final}} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

— Introduire de l'eau de chaux dans le flacon et agiter :



- a. Noter ce que l'on observe dans le flacon après le test à l'eau de chaux.
- b. Quelles espèces chimiques sont présentes avant la combustion ?
- c. Quelle espèce chimique s'est formée ?
- d. Quelle espèce chimique est présente avant et après la combustion ?

On en déduit une réponse à la question initiale : transformation physique ou transformation chimique ?

.....

1.2 Description d'un système chimique

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

-
-
-
-

1.3 Évolution d'un système chimique

Lorsque l'évolution d'un système chimique s'accompagne de l'apparition de nouvelles espèces, le passage de l'état initial à l'état final est appelé

.....

2 Comment modéliser une transformation chimique ?

2.1 La réaction chimique

Les sont les espèces chimiques affectées par la transformation ; les sont les espèces chimiques apparues.

.....
La réaction chimique modélise, à l'échelle macroscopique, le passage des réactifs aux produits.

2.2 L'équation chimique

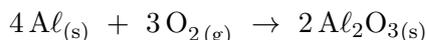
Les réactifs et les produits sont représentés dans l'équation chimique par leurs formules :

.....
Les nombres stoechiométriques ou sont placés devant la formule de chaque espèce mise en jeu, et sont ajustés pour traduire la des éléments et des charges au cours de la transformation.

Corrigé des exercices du chapitre 16

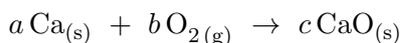
16.1 N° 2 p. 272 – QCM

- a. Lors d'une transformation chimique, un produit est une espèce chimique dont la quantité de matière : **augmente**.
- b. L'équation de la réaction chimique modélisant la combustion de l'aluminium dans le dioxygène est :



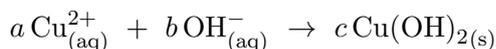
L'alumine $Al_2O_{3(s)}$ est un produit.

- c. Lorsqu'une réaction chimique se produit dans un milieu, la température : **peut augmenter ou diminuer** (« peut ne pas changer » est aussi une bonne réponse).
- d. Pour l'équation de la réaction chimique :



Les nombres stoechiométriques ajustés sont :
 $a = 2 ; b = 1 ; c = 2$.

- e. Pour l'équation de la réaction chimique :



Les nombres stoechiométriques ajustés sont :
 $a = 1 ; b = 2 ; c = 1$.

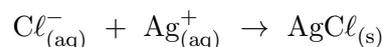
16.2 N° 6 p. 273 – Combustion et effet thermique

- a. L'acétylène C_2H_2 est le combustible. Le comburant, deuxième gaz nécessaire à la combustion, est le dioxygène O_2 contenu dans l'air.
- b. Les formules chimiques des réactifs sont : C_2H_2 et O_2 .
Les formules chimiques des produits sont : CO_2 et H_2O .

- c. Cette transformation dégage une très grande quantité d'énergie. C'est une combustion. La température de la flamme est très haute et permet de faire fondre les métaux pour les souder.

16.3 N° 7 p. 273 – Sérum physiologique

- a. Les réactifs sont les ions chlorure $Cl_{(aq)}^-$ et argent $Ag_{(aq)}^+$.
Attention ! Les autres ions (les ions sodium $Na_{(aq)}^+$ et nitrate $NO_3_{(aq)}^-$) sont des ions spectateurs.
Ils ne doivent pas figurer dans l'équation de la réaction.
Le produit est le précipité de chlorure d'argent $AgCl_{(s)}$.
- b. La réaction chimique qui a lieu est la suivante :
Ions chlorure + Ions argent \rightarrow Chlorure d'argent
L'équation de la réaction chimique est :

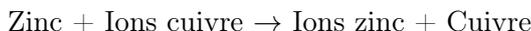


L'équation est équilibrée (tous les coefficients stoechiométriques valent un).

16.4 N° 10 p. 273 – Un mode opératoire

- a. Élément issu des connaissances : la solution aqueuse de sulfate de cuivre est bleue en raison de la présence d'ions cuivre (II) $Cu_{(aq)}^{2+}$ en solution aqueuse. Si cette solution se décolore, c'est que les ions cuivre sont consommés lors de la réaction. Les ions cuivre sont donc un réactif dans cette réaction chimique.
Les ions zinc qui sont produits ne peuvent que résulter d'une réaction de la plaque de zinc métallique. Donc le zinc $Zn_{(s)}$ est un réactif.
Il est indiqué l'apparition d'ions zinc (II) $Zn_{(aq)}^{2+}$. Les ions zinc sont un produit dans cette réaction chimique.

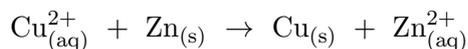
La partie immergée de la plaque de zinc se couvre d'un dépôt rouge. Or nous savons que les éléments se conservent, donc en particulier pour les ions cuivre (II) qui sont consommés. Il s'agit donc de cuivre solide, à l'état métallique, qui se dépose sur la plaque, ce qui est confirmé par la couleur du dépôt (rouge ou cuivré).



Les ions qui n'interviennent pas, ou ions spectateurs, sont les ions sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. Ils assurent l'électroneutralité de la solution.

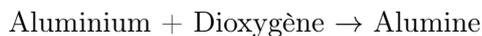
Le réactif qui est totalement consommé est l'ion cuivre, puisque la solution initialement bleue est totalement décolorée. La plaque de zinc est très certainement beaucoup trop épaisse pour être totalement consommée (on peut modifier cette expérience, en plongeant un fil ultra-fin de zinc au lieu d'une plaque entière, afin de changer le réactif limitant, c'est-à-dire celui qui est totalement consommé).

b. Équation de la réaction chimique :

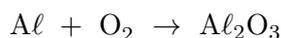


16.5 N° 11 p. 273 – Équation d'une réaction

- a. Le dioxygène de l'air est le gaz présent dans l'air qui est le réactif mis en œuvre lors de l'oxydation des métaux.
- b. Lors de cette réaction, l'aluminium et le dioxygène sont les réactifs, l'alumine est le produit :



On remplace par les formules :



Corrigé des équations chimiques de la séance 16.1

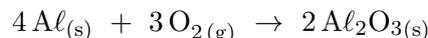
Exemples donnés au 2.5 page 2 :

- a. $2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- b. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$
- c. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- d. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- e. Déjà équilibrée.
- f. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$

Est-ce équilibré? Non. De ce fait, il faut ajuster les coefficients stoechiométriques :

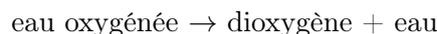


Et pour terminer, on n'oublie pas de rajouter les indices spécifiant l'état physique des atomes et molécules considérés :



16.6 N° 14 p. 275 – L'eau oxygénée

- a. Lors de cette réaction, le réactif est l'eau oxygénée, et les produits sont le dioxygène et l'eau :



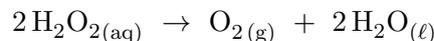
Remplaçons par les formules :



Est-ce équilibrée? Non. On ajuste les nombres stoechiométriques :



Et pour terminer, on n'oublie pas de rajouter les indices spécifiant l'état physique des atomes et molécules considérés :



- b. Les nombres stoechiométriques indiquent que pour 2 molécules d'eau oxygénée décomposée, on obtient 1 molécule de dioxygène. Donc si on a obtenu 5×10^{-2} mol de dioxygène, c'est qu'une quantité double d'eau oxygénée $2 \times 5 \times 10^{-2} = 10 \times 10^{-2} = 0,1$ mol a été consommée.

Exemples de groupes donnés au 3.6 page 4 :

- groupe hydroxyle, fonction chimique des alcools ;
- groupe carbonyle, fonction chimique des aldéhydes ;
- groupe carbonyle, fonction chimique des cétones ;
- groupe carboxyle, fonction chimique des acides carboxyliques ;
- groupe ester, fonction chimique des esters ;
- groupe amine, fonction chimique des amines.

Exercices du chapitre 16 (fin)

16.7 N° 16 p. 275 – Pluies acides

16.8 N° 17 p. 276 – Transformation de l'éthanol

16.9 N° 18 p. 175 – Cachets effervescents

16.10 N° 19 p. 175 – L'alcootest