

## DES COMBUSTIONS AUX ATOMES - DE LA TRANSFORMATION CHIMIQUE À L'ÉQUATION DE RÉACTION

### EXERCICE I

On parle de **combustion** lorsqu'une substance brûle. Une combustion met en jeu un **combustible** (carbone, essence, gaz naturel ...) et un **comburant** (généralement le dioxygène).

La matière est constituée de **molécules**, elles-mêmes constituées **d'atomes**. Il existe une **centaine** de types d'atomes dans la nature. A chaque atome est associé un **symbole** chimique.

A chaque **molécule** est associée une **formule** chimique. Dans une **formule** chimique, on écrit les **symboles** des atomes contenus dans la molécule et on indique leur **nombre** en indice.

Au cours d'une transformation chimique, des **réactifs** disparaissent et des **produits** apparaissent. Les atomes des **réactifs** se réarrangent pour former les **produits**.

La combustion du carbone est une **transformation** chimique au cours de laquelle le **carbone** et le **dioxygène** (les **réactifs**) réagissent ensemble pour former du dioxyde de carbone (le **produit**).

Les **combustions** du butane et du méthane sont **complètes** si le dioxygène est en **excès** : il se forme alors de l'eau et du dioxyde de carbone. Elles sont **incomplètes** s'il n'y a pas assez de **dioxygène** : il se forme alors **aussi** du carbone et/ou du **monoxyde** de **carbone**, un gaz incolore, inodore et très **toxique**.

Au cours d'une **transformation** chimique, la **masse** globale se **conserve** car le **nombre** d'atomes ne varie pas.

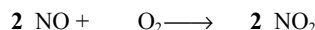
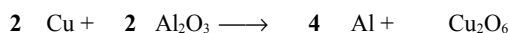
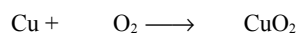
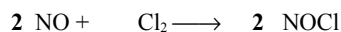
Le **nombre** d'atomes de chaque type ne **varie** pas au cours d'une **transformation** chimique. Il faut donc **ajuster** l'équation de réaction, c'est-à-dire rajouter les **coefficients** nécessaires devant les **formules** chimiques.

### EXERCICE II

Dans la molécule,

- $C_7H_{14}$  il y a 7 atomes de carbone et 14 atomes d'hydrogène,
- $PCl_5$  il y a 1 atome de phosphore et 5 atomes de chlore,
- $Ca(OH)_2$  il y a 1 atome de calcium, 2 atomes d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène,
- $Cr_2O_3$  il y a 2 atomes de chrome et 3 atomes d'oxygène,
- $CO_2$  il y a 1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène,
- $H_3PO_4$  il y a 3 atomes d'hydrogène, un atome de phosphore et 4 atomes d'oxygène,
- $NaHCO_3$  il y a 1 atome de sodium, 1 atome d'hydrogène, 1 atome de carbone et 3 atomes d'oxygène,
- $NH_3$  il y a 1 atome d'azote et 3 atomes d'hydrogène,
- $Fe(OH)_3$  il y a 1 atome de fer, 3 atomes d'oxygène et 3 atomes d'hydrogène.

### EXERCICE III



### EXERCICE IV

1. Les substances qui peuvent donner du dioxyde de carbone en brûlant sont celles qui contiennent des atomes de carbone. En effet, la molécule de dioxyde de carbone contient un atome de carbone et deux atomes d'oxygène comme l'indique sa formule chimique  $CO_2$ . Les deux atomes d'oxygène viennent du dioxygène de l'air qui est le comburant le plus fréquent mais l'atome de carbone vient du combustible (la substance qui brûle). Dans la liste de l'énoncé, seuls le propane de formule chimique  $C_3H_8$ , le sucre de formule chimique  $C_6H_{12}O_6$  et le diamant qui ne contient que du carbone de symbole chimique C donneront donc du dioxyde de carbone en brûlant. En effet, Cl est le symbole du chlore, Cu le symbole du cuivre et Cr celui du chrome.

2. Pour mettre en évidence que du dioxyde de carbone a été formé lors de leur combustion il suffit de faire barboter les gaz obtenus dans de l'eau de chaux. En effet, en présence de dioxyde de carbone, elle se trouble.

### EXERCICE V

1. Si le charbon de bois contient 80 % de carbone, cela veut dire que 100 g de charbon contiennent 80 g de carbone. Puisque 4 kg = 4000 g, la masse de carbone contenu dans 4 kilogrammes de charbon est  $m = \frac{80 \times 4000}{100} = 3200$  g.

Il y a 3200 g, soit 3,2 kg de carbone dans 4 kg de charbon.

2. Puisque la combustion de 1 g de carbone nécessite 2 L de dioxygène, le volume de dioxygène nécessaire pour brûler tout le contenu du sac c'est-à-dire quand 3200 g de carbone brûle est  $V = \frac{2 \times 3200}{1} = 6400$  L.

Il a donc fallu 6400 L de dioxygène soit 6,4 m<sup>3</sup> soit 6 400 000 cm<sup>3</sup> (voir tableau de conversion ci-dessous).

Masse de charbon	100	4000
Masse de carbone	80	m

X 40

Masse de carbone brûlé	1	3200
Volume de dioxygène consommé	2	V

X 2

Volume	m <sup>3</sup>			dm <sup>3</sup>			cm <sup>3</sup>			mm <sup>3</sup>
Capacité		hL	daL	L	dL	cL	mL			µL
	6	4	0	0	0	0	0			