

CH VI Transformation de la matière : Le modèle de la réaction chimique.

I) La réaction chimique :

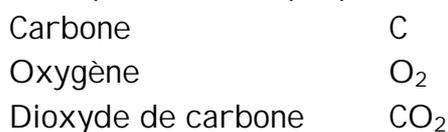
1) Combustion du carbone dans l'oxygène :

La combustion du carbone dans l'oxygène produit du dioxyde de carbone. On écrit :



La ligne précédente est appelée équation chimique. Par convention, on symbolise une réaction chimique par une flèche. On appelle « réactifs » les composés qui interviennent dans la réaction (dans le cas ci-dessus les réactifs sont le Carbone et l'oxygène) et on appelle « produits » les composés formés après la réaction.

Écrivons l'équation chimique précédente à l'aide des formules moléculaires.



Que constate-t-on ? On dispose d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène à gauche que l'on retrouve à droite.

Une réaction chimique est un processus avec réarrangement des atomes constitutifs des réactifs pour donner de nouveaux corps appelés produits. Tous les atomes constitutifs des réactifs se retrouvent dans au moins un des produits, et dans les mêmes quantités. On dit qu'au cours d'une réaction chimique il y a conservation de la masse.

Attention : La dissolution d'un corps n'est pas une réaction chimique (dissolution du sel dans l'eau par exemple), de même que le changement d'état d'un corps pur (Passage de l'état solide à l'état liquide).

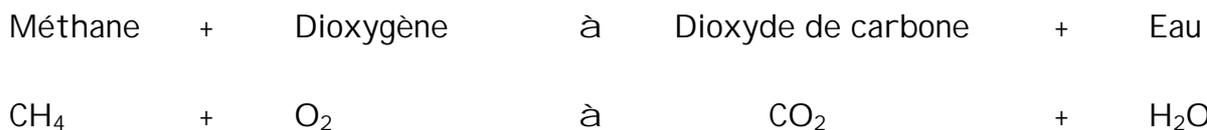
Pour bien rendre compte qu'il y a conservation des mêmes atomes, et qu'il y a le même nombre d'atomes de part et d'autre de l'équation, on affecte chaque réactif et chaque produit d'un nombre appelé coefficient stœchiométrique. Il correspond au nombre minimum de moles de chaque réactif ou produit permettant cette conservation. Le coefficient 1 ne se note pas.



On constate qu'une molécule de carbone réagit avec une molécule d'oxygène pour donner une molécule de dioxyde de carbone.

2) Combustion du méthane:

La combustion du méthane s'effectue dans le dioxygène et dégage du dioxyde de carbone et de l'eau.



Comptons le nombre d'atomes de chaque espèce avant et après la réaction. Que constatez-vous ?

Éléments	Réactifs	Produits
C		
H		
O		

Peut-on dire qu'une molécule de méthane réagit avec une molécule de dioxygène pour donner une molécule de dioxyde de carbone et une molécule d'eau ?

3) Équilibre d'une réaction chimique :



Pour équilibrer une réaction chimique, on compte le nombre d'atomes par espèce de part et d'autre de la flèche.

C : 1 à gauche et 1 à droite C'est équilibré !

H : 4 à gauche et 2 à droite Ce n'est pas équilibré !

Les coefficients stœchiométriques ne sont donc pas systématiquement égaux à 1. Il faudra donc modifier certains coefficients pour que la réaction soit totale. On dit qu'il faut équilibrer la réaction.

Il faut donc que le nombre d'atomes d'hydrogène soit le double à droite, seule solution : On met un coefficient 2 devant H₂O (On obtient donc 2 molécules d'eau.)

L'équation provisoire est :

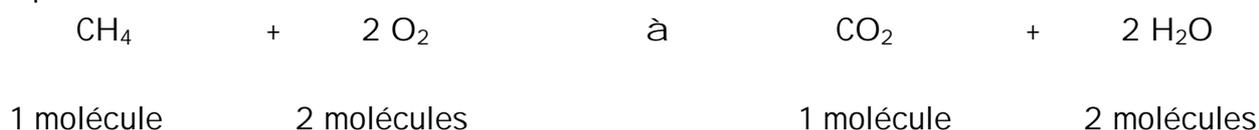


O : 2 à gauche et 4 à droite Ce n'est pas équilibré !

Il faut doubler le nombre d'atomes d'oxygène à gauche. Pour cela, on met un coefficient 2 devant O_2 à gauche. (On obtient alors 2 molécules de dioxygène)

On obtient de ce fait le même nombre d'atomes de chaque espèce de part et d'autre de la flèche.

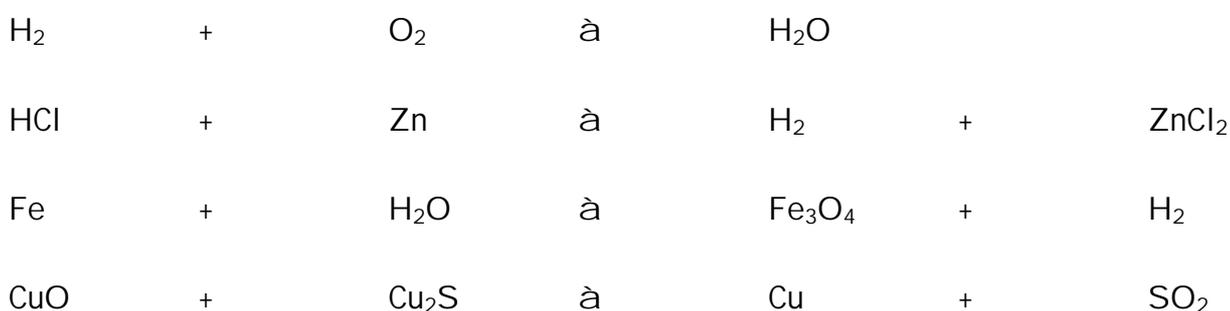
L'équation définitive devient alors :



Une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène pour donner une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau.

4) Exercices :

Exercice N°1 : Équilibrer les réactions suivantes :



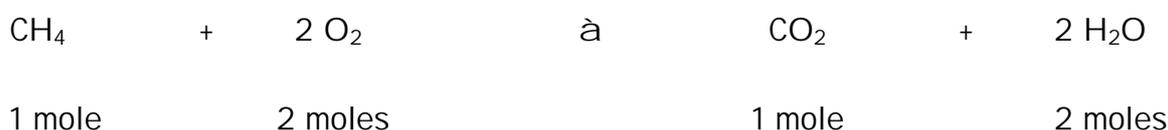
Exercice N°2 : En brûlant, le propane donne deux produits :

- Le premier forme de la buée sur un verre froid au-dessus de la flamme.
- Le second est un gaz qui trouble l'eau de chaux.

Quels sont ces produits ?

5) Quantité de matière dans une réaction chimique :

Il est évident qu'il sera impossible de réaliser une réaction chimique avec une ou deux molécules. Il faudra évaluer les quantités de réactifs et de produits en moles.



II) Étude quantitative d'une réaction chimique :

Dans l'écriture d'une équation bilan d'une réaction chimique, les formules chimiques des réactifs et des produits représentent:

- à l'échelle atomique: les molécules ou les atomes en présence.
- à l'échelle humaine : les moles de molécules ou d'atomes des corps en réaction.

Après avoir équilibré la réaction suivante, compléter le tableau.

Équation bilan :	CH_4	+	O_2	à	CO_2	+	H_2O
Nombre de moles :							
Masse en grammes :							

Lors d'une réaction chimique, il y a conservation de la masse. Dans l'équation bilan, la somme des masses des moles de réactifs est égale à la somme des masses des moles de produits de la réaction.

Compléter le tableau suivant :

Équation bilan :	CH_4	+	O_2	à	CO_2	+	H_2O
Nombre de moles :							
Volume en litres :							

On constate qu'il n'y a pas conservation des volumes.

En résumé, dans une réaction chimique, il y a conservation des éléments chimiques et de la masse de ces éléments.

Exercice : La photosynthèse

En présence de soleil, les plantes fabriquent du glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ et du dioxygène à partir de dioxyde de carbone et de l'eau : c'est la photosynthèse.

a) Écrire l'équation chimique de cette réaction.

b) Équilibrer cette équation chimique.

c) Quelle masse d'eau faudra-t-il aux plantes pour fabriquer 180 kg de glucose ?

d) Quel volume de dioxyde de carbone sera nécessaire pour fabriquer ce glucose ?

Exercice : Minerai de fer.

La fabrication du fer à partir du minerai (Fe_2O_3) se traduit par l'équation bilan suivante :



a) Équilibrer cette réaction chimique.

b) Calculer la masse molaire moléculaire de Fe_2O_3 . On donne $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g/mol}$.

c) Calculer la masse de minerai nécessaire pour obtenir 11,16 t de fer (donner le résultat en tonnes).