Chimie - Fiche de synthèse n°1

Distinction entre phénomène physique et chimique

1.1. Définitions et exemples

Un phénomène physique: Phénomène au cours duquel les substances de départ ne se transforment pas en d'autres substances de nature différente.

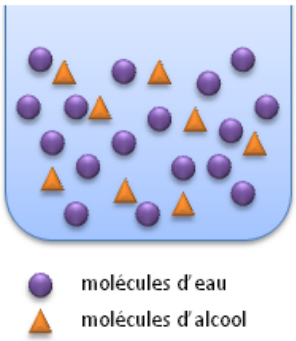
Un phénomène chimique : Phénomène au cours duquel les substances de départ (réactifs) se transforment en d'autres substances de nature différente (produits).

1.2. Techniques de séparation des constituants d'un mélange (phénomène physique).

Un mélange est une juxtaposition (superposition) de substances.

Un mélange HOMOgène (Homo = même) est un mélange dont on ne peut pas distinguer les différents constituants

Exemple : Le vin. Représentons ce mélange :

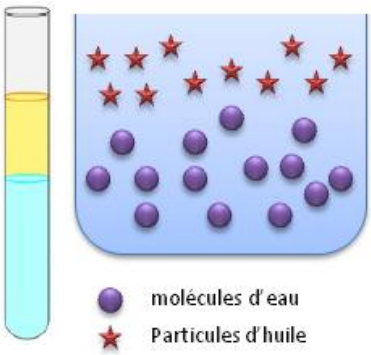


Les molécules d'eau et d'alcool se disposent de façon aléatoire en se mêlant les unes aux autres. Il est impossible de repérer les différents types de molécules constituant le mélange. Ce type de mélange s'appelle un mélange **HOMOGÈNE**.

Les substances qui forment un mélange **homogène** *sont dites* **miscibles.** *L'eau et l'alcool sont miscibles.*

Un mélange HETEROgène (Hétéro = autre) est un mélange dont on peut distinguer les différents constituants. De l'eau et de l'huile

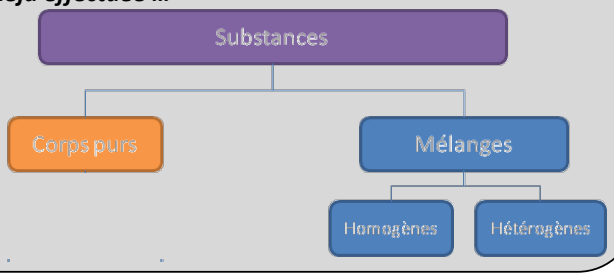
Exemple : eau et huile. Représentons ce mélange :



Les molécules d'eau et d'huile ne se mélangent pas. Elles se disposent en faisant apparaître des couches. L'huile et l'eau sont séparées de façon visible. Ce type de mélange s'appelle un mélange **HETEROGENE** *Les substances qui forment un mélange* **hétérogène** *sont dites* **non-miscibles**. *L'eau et l'huile sont non-miscibles.*

1.3. Rappels de quelques méthodes de séparation. (voir 2ème)

Un petit coup d'œil sur la classification de la matière déjà effectuée …

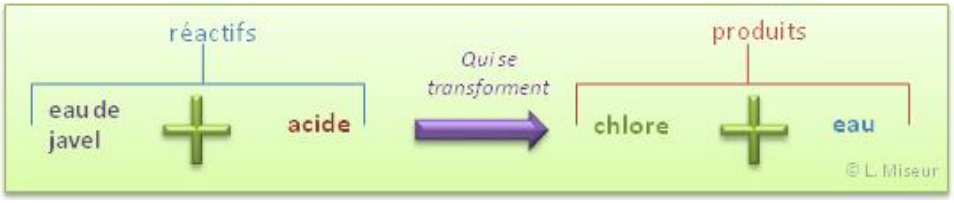


Chimie - Fiche de synthèse n°2

Une réaction chimique est un phénomène chimique.

2.1. Quelques conventions de notations :

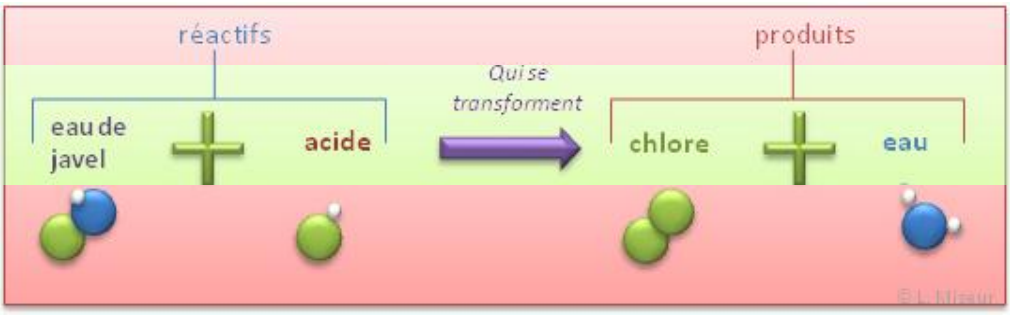
La façon de représenter les observations réalisées a été définie par convention par les chimistes. Voici ces conventions :



*Les composés qui se trouvent à gauche de la flèche, ceux que l'on met en présence avant que la réaction ne se soit déroulée sont appelés **réactifs**, les composés que l'on récupère après la réaction chimique sont appelés **produits** et sont à droite de la flèche de réaction.*

Ce "+" ne signifie pas simplement que l'on additionne les réactifs. Cela signifie que l'on les mets en présence et qu'ils vont réagir entre eux pour se transformer en produits.

Important : Dans une réaction chimique, les corps perdent leur individualité, leur nature est altérée (changée) et il est impossible de les récupérer par des techniques physiques e séparations.



La flèche de réaction signifie bien qu'il y a une transformation, que les réactifs se transforment en produits et que donc les atomes et molécules (corpuscules qui forment la matière) se réorganisent durant une réaction chimique.

Chimie - Fiche de synthèse n°3

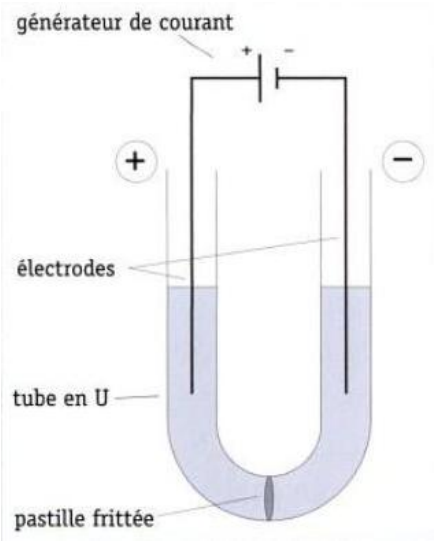
L'électrolyse du chlorure de cuivre

Vérifions si la molécule est la plus petite partie de matière que nous pouvons obtenir en chimie …

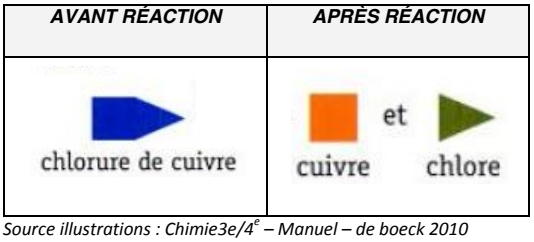
L'électrolyse du chlorure de cuivre (électro = électricité ; lyse = casser)

Nous avons constaté lors du laboratoire qu'il était possible de « casser » des molécules.

Au niveau de l'observation dans le laboratoire :



Au niveau des molécules et des atomes :



Source illustrations : Chimie3e/4e – Manuel – de boeck 2010

- *L'électrolyse de l'eau nous montre que les molécules sont elles-mêmes constituées de particules plus petites que l'on appelle des* **atomes**.
- *Comme leur nom l'indique, ces atomes[1] sont indivisibles lors des réactions chimiques classiques.*
- *Dans l'Univers il n'existe qu'une bonne centaine de types d'atomes différents.*
  Ces types d'atomes sont appelés **ÉLÉMENTS CHIMIQUES**.

Les atomes et les éléments chimiques

- *Par convention, nous* ***représenterons*** *un atome d'un élément chimique par une sphère (modèle)*
- *C'est à partir des atomes de cette centaine d'éléments chimiques que toute matière est construite.*

Chaque élément chimique est ***symbolisé*** *par un symbole chimique, attribué selon les règles de Berzelius*

En règle générale, le symbole d'un atome est constitué :

d'une première lettre MAJUSCULE, suivi si nécessaire d'une seconde lettre en minuscule.

Exemple : P (phosphore), Pt (platine), Po (polonium).

Ces symboles doivent être connus par cœur ! Ils constituent l'alphabet de base de la chimie

[1] *Du grec « atomos » : indivisible .*

Chimie - Fiche de synthèse n°4

Les atomes et les molécules

4.1. Une définition de l'atome

Un atome est la plus petite partie d'un corps susceptible d'intervenir dans une réaction chimique. (Plus petite partie de la matière)

4.2. Une définition de la molécule

Une molécule est un ensemble d'atomes liés.

4.3. Un modèle de la matière :

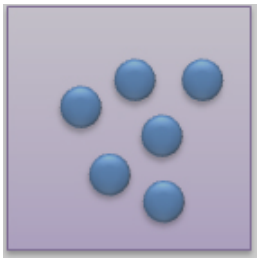
La matière est formée de corpuscules qui peuvent être des atomes et/ou des molécules constituées d'atomes.

Symboles des atomes

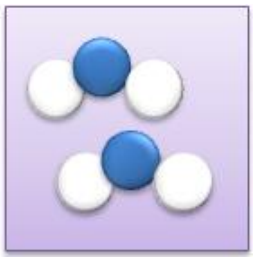
Par convention, les atomes sont représentés par un symbole. (H = hydrogène, Ag = argent, K = potassium, …)

4.4. Formule des molécules et représentation

Modèle de la molécule



Représentation des molécules d'eau sous forme de boules bleues (ancien modèle de 1ère et 2ème année)



Représentation des molécules d'eau mettant en évidence sa composition atomique (2 hydrogènes et 1 oxygène)

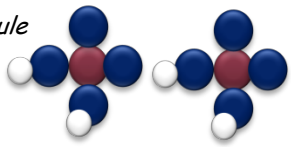
Les molécules sont représentées par une formule moléculaire

Cette formules utilise symboles des atomes constitutifs de la molécule affectés chacun d'un **indice**. *Il est placé derrière et au bas du symbole. Lorsque l'indice vaut 1, on ne l'écrit pas !! Le nombre de molécule est désigné par le* **coefficient**.

$$2\ H_2SO_4$$

coéfficient — indice

2 représente le nombre de molécule



Nombre d'atomes au total :

2 . 2 H = 4 atomes d'H (hydrogène)

2 . 1 S = 2 atomes de S (soufre)

2 . 4 O = 8 atomes d'O (oxygène)

Chimie - Fiche de synthèse n°5

Modèles et classification des corps purs

5.1. Définition de corps purs

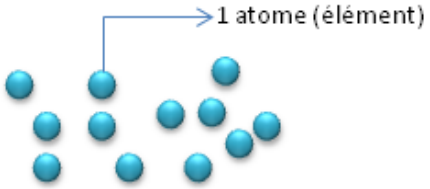
Un corps purs est une substance constituée de molécules identiques.

5.2. Critères de classement

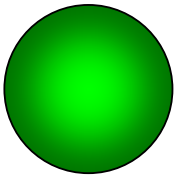
Parmi les corps purs, on peut encore distinguer trois catégories :

Un corps pur élémentaire est un corps pur dont les atomes, tous identiques, ne sont pas liés en molécules = Modèle 1.

Lorsqu'il s'agit d'un ensemble de mêmes atomes comme dans le cas du fer (Fe) ou du sodium (Na), cela s'appelle un corps pur élémentaire. (un seul atome - un élément).

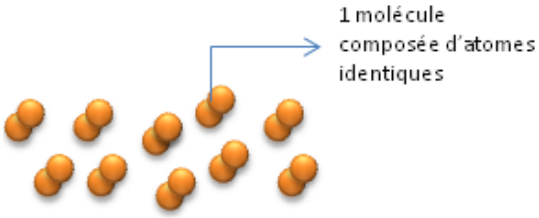


Modèle 1

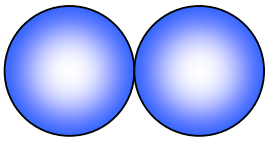


Un corps pur simple est un corps pur dont les molécules sont composées d'atomes identiques = Modèle 2.

Lorsqu'il s'agit d'un ensemble d'au moins deux atomes identiques liés par un lien chimique (c'est un ensemble de molécules composées des mêmes atomes) comme dans le cas du dihydrogène (H_2) ou du dioxygène (O_2), cela s'appelle un corps pur simple. (une seule sorte d'atomes constituant les molécules).



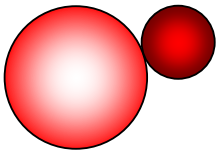
Modèle 2

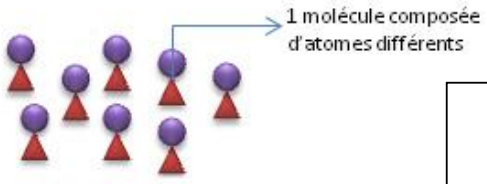


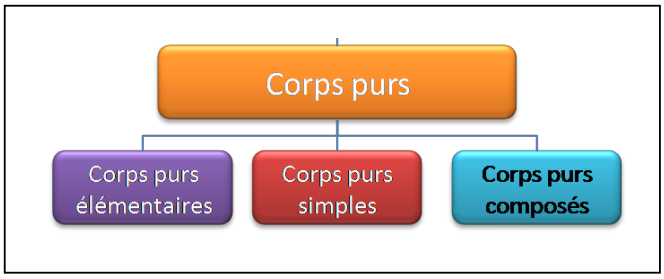
Un corps pur composé est un corps pur dont les molécules sont composées d'atomes différents = Modèle 3.

Lorsqu'il s'agit d'un mélange d'atomes dans des proportions bien définies formant des molécules comme dans le cas de l'eau (H_2O; hydrogène et oxygène) : cela se nomme : corps pur composé. (plusieurs sortes d'atomes qui forment une molécule).

Modèle 3







Chimie - Fiche de synthèse n°6

Masse atomique relative (A_r) et Masse moléculaire relative (M_r)

6.1. Masse atomique relative

6.1.1. Définition

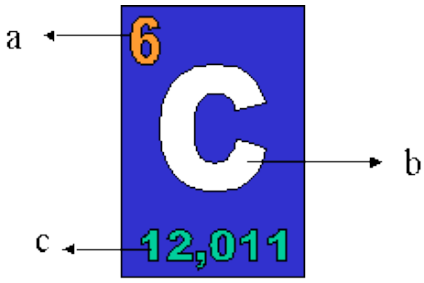
La masse atomique relative d'un atome est le rapport entre la masse de cet atome et la masse d'un atome d'hydrogène (H), choisie comme masse de référence.

6.1.2. Notation

La masse atomique relative se note A_r et ne possède pas d'unité !

6.1.3. Où trouver la masse atomique relative d'un atome ?

En utilisant le tableau périodique. Chaque élément y occupe une case où sont indiquées des propriétés propre à cet élément



a. Nombre atomique (Z)
b. Symbole de l'élément
c. Masse atomique relative (A_r)

6.2. Masse moléculaire relative

6.2.1. Définition

La masse moléculaire relative d'une molécule est le rapport entre la masse de cette molécule et la masse d'un atome d'hydrogène (H), choisie comme masse de référence.

6.2.2. Notation

La masse molaire relative n'a pas d'unité et se note : M_r .

6.3.3. Calcul de la masse moléculaire relative

Elle s'obtient en en additionnant les masses atomiques relatives multipliées par les indices au bas des éléments constituant la molécule [C'est la somme de toutes les A_r de tous les atomes composant la molécule !]

Exemple :

*(**2** . 1) = 2, car il y a deux atomes d'hydrogène qui constituent une molécule de ce composé et chaque atome d'hydrogène a une A_r de 1*
*(**1** . 32) = 32 , car A_r(S) = 32*
*(**4**. 16) = 64, car il y a quatre atomes d'oxygène qui constituent une molécule de ce composé et A_r(O) = 16*
*= 2 + 32 + 64 = **98***

© E. Hodel - Tous droits réservés

Chimie - Fiche de synthèse n°7

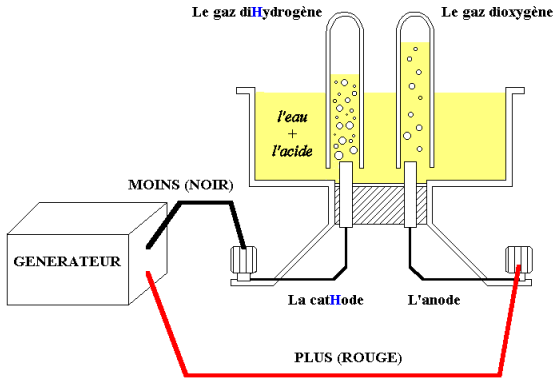
L'électrolyse de l'eau

Vérifions si la molécule est la plus petite partie de matière que nous pouvons obtenir en chimie …

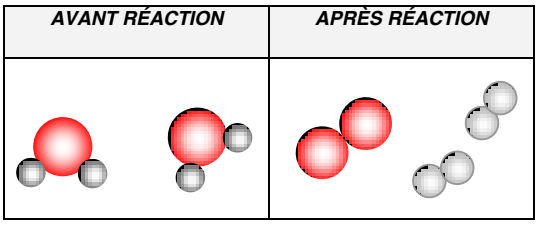
L'électrolyse de l'eau (électro = électricité ; lyse = casser)

Nous avons constaté lors du laboratoire qu'il était possible de « casser » des molécules d'eau en deux constituants différents : l'hydrogène et l'oxygène. Ils s'accumulent dans les tubes gradués en formant des gaz : le dihydrogène (qui explose au contact du feu en émettant un bruit caractéristique) et le dioxygène (qui peut raviver une flamme).

Au niveau de l'observation dans le laboratoire :



Au niveau des molécules et des atomes :



- *L'électrolyse de l'eau nous montre que les molécules sont elles-mêmes constituées de particules plus petites que l'on appelle des* **atomes**.
- *Comme leur nom l'indique, ces atomes[3] sont indivisibles lors des réactions chimiques classiques.*
- *Dans l'Univers il n'existe qu'une bonne centaine de types d'atomes différents.*
  Ces types d'atomes sont appelés **ÉLÉMENTS CHIMIQUES**.

Les atomes et les éléments chimiques

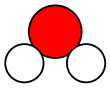
- *Par convention, nous représenterons un atome d'un élément chimique par une sphère (modèle)*
- *C'est à partir des atomes de cette centaine d'éléments chimiques que toute matière est construite.*

représente un atome d'oxygène

représente un atome d'hydrogène

Au cours de l'électrolyse de l'eau, on obtient 2 volumes de dihydrogène (à l'électrode négative) pour un volume de dioxygène (à l'électrode positive).

Ce rapport nous montre qu'une molécule d'eau doit contenir <u>deux fois</u> plus d'hydrogène que d'oxygène. Ce qui signifie que l'oxygène possède 2 « crochets » pour fixer l'atome d'hydrogène (qui a lui alors « 1 crochet ». Voici donc son modèle en tenant compte de l'expérience.



[2] http://www.csvt.qc.ca/patriotes/sciences/scp4/projetm1o5/c23.gif
[3] Du grec « atomos » : indivisible .

Chimie - Fiche de synthèse n°8

La valence des éléments chimiques

7.1. Définition

La valence d'un atome est le nombre d'atomes d'hydrogène (H) que cet atome peut fixer.

La valence permet de connaître le nombre de site de liaison que possède un atome.

7.2. Notation

La valence d'un atome s'indique TOUJOURS en chiffres ROMAINS (I, II, III, IV, ...)

7.3. Comment connaître la valence d'un atome ?

Les valences des éléments des groupes 1,2 et 13 à 18 peuvent être déterminées à l''aide du tableau périodique. (Les autres 3 à 11 doivent être mémorisées). (p.40)

Les atomes sont classés en colonnes dans le tableau périodique et celles-ci peuvent être numérotées de 1 à 18. Chaque colonne désigne une famille ou plutôt un groupe.
Voici pour chaque groupe la valence correspondante :

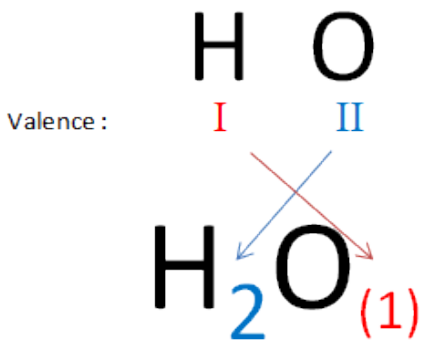
groupe	1	2	13	14	15	16	17	18
valence associée	I	II	III	IV	III	II	I	0
Modèle crochu								

Remarque : *Il existe des atomes qui possèdent des valences supérieures à IV.*

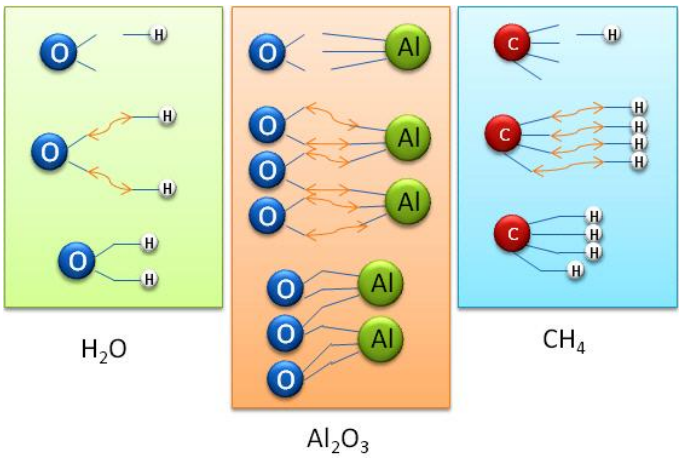
7.4. Associer des atomes en molécules à l'aide des valences.

La valence permet de connaitre le nombre de crochets disponibles pour accrocher les atomes afin de former des molécules. Voici les deux techniques :

La règle du Chiasme	***La méthode des bras de valence***
Principe : *écrire les valences sous les éléments, les croiser et on obtient les indices des atomes dans la formule de la molécule*	***Principe :*** *représenter tous les atomes avec leurs crochets (ou bras) et les associer entre eux*



Attention, on n'indique jamais « 1 » en indice.
La formule sera donc : H_2O. Il faut simplifier les indices si cela est possible (~~Pb_2O_4~~ -> PbO_2)



Chimie - Fiche de synthèse n°9

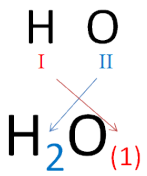
À mémoriser !

8.1. Symbole et nom des éléments

H	hydrogène	**O**	oxygène	**C**	carbone	**K**	potassium	**Al**	aluminium
Ag	argent	**Ar**	argon	**As**	arsenic	**N**	azote	**Ba**	baryum
Be	béryllium	**B**	bore	**Br**	brome	**Ca**	calcium	**Cl**	chlore
Cr	chrome	**Co**	cobalt	**Cu**	cuivre	**Sn**	étain	**Fe**	fer
F	fluor	**He**	hélium	**I**	iode	**Li**	lithium	**Mg**	magnésium
Mn	manganèse	**Hg**	mercure	**Ne**	néon	**Ni**	nickel	**Au**	or
Pt	platine	**P**	phosphore	**Pb**	plomb	**Ra**	radium	**Si**	silicium
Na	sodium	**S**	soufre	**U**	uranium	**Zn**	zinc	**W**	tungstène
Bi	bismuth	**Sb**	antimoine	**Kr**	krypton				

8.2. Règle d'attribution des valences

famille	Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa
groupe	**1**	**2**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
valence associée	**I**	**II**	**III**	**IV**	**III**	**II**	**I**	**0**



Pour trouver les indices et donc le nombre d'atomes correct lors de la formation d'une molécule, il suffit d'inverser les valences des éléments et de les placer en indice. Cette inversion permet de donner l'indice de chaque atome (ou groupement). L'opération inverse permet de déterminer la valence. [! Diviser les indices si nécessaire ! : PPCM]. On peut aussi modéliser l'atome et ses différents '"bras" ou "crochets".

8.3. Le nom et les valences des groupements particuliers d'atomes

Elements à valences particulières		
I	**II**	**III**
Ag		
	Zn	
Cu	Cu	
	Fe	Fe

I		**II**		**III**	
NH_4	Ammonium	CO_3	Carbonate	PO_3	Phosphite
OH	Hydroxyde	SO_3	Sulfite	PO_4	Phosphate
NO_2	Nitrite	SO_4	Sulfate		
NO_3	Nitrate				
ClO	Hypochlorite				
ClO_2	Chlorite				
ClO_3	Chlorate				
ClO_4	Perchlorate				
MnO_4	Permanganate				

© R. Frisch – Tous reproduction interdite

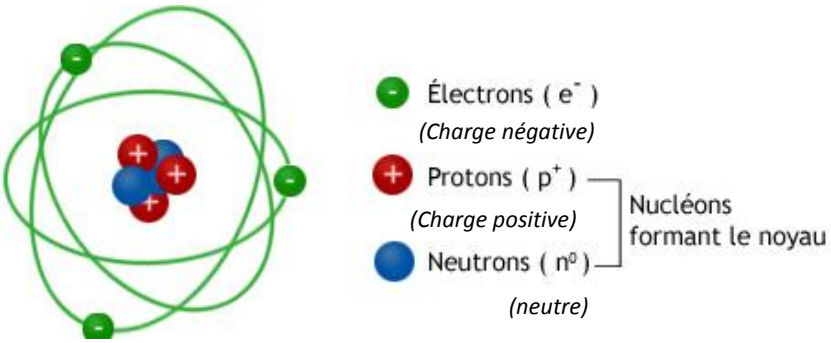
Chimie - Fiche de synthèse n°10

La structure de l'atome

9.1. Le modèle actuel (Rutherford complété par Chadwick (neutrons)).

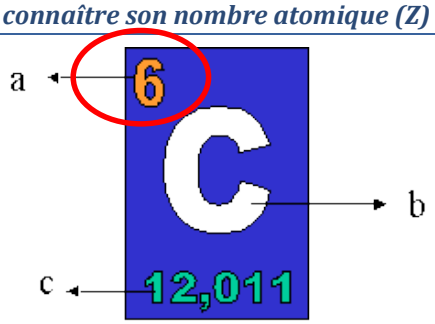
Un atome est composé d'électrons (e^-) (particules de charge négative) et de protons (p^+) (particules de charges positives) [et de neutron (n^0) (particules neutres)]. Les électrons gravitent autour du noyau positif. Le noyau occupe un très petit volume et contient les protons (et les neutrons).

Un atome est électriquement neutre, cela signifie qu'il possède autant de charges négatives (-) que de charges positives (+).



9.2. Le tableau périodique, source d'information sur les particules qui composent l'atome d'un élément !

Pour connaître le nombre de protons et d'électrons qui composent un atome, il suffit de connaître son nombre atomique (Z)

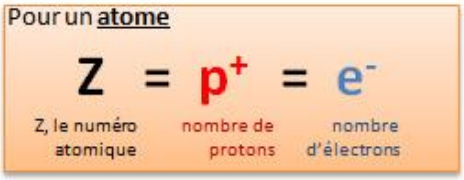


a. ***Nombre atomique (Z)***
b. Symbole de l'élément
c. Masse atomique relative (A_r)

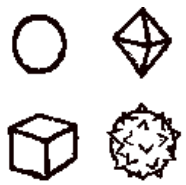
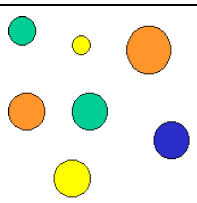
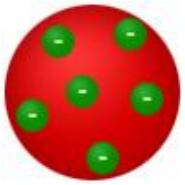
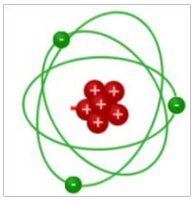
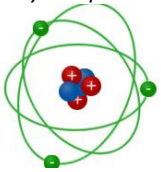
Comme l'atome est ***électriquement neutre****, il possède la* ***même quantité de protons*** *(p^+) et d'****électrons*** *(e^-).*

Le nombre de protons = au nombre atomique (Z),
dans le cas du carbone : 6 protons

Le nombre d'électrons = le nombre atomique (Z),
dans le cas du carbone : 6 électrons



9.3. Aspect historique et évolution du modèle de l'atome dans le temps

Démocrite	***Dalton***	***Thomson***	***Rutherford***	***Chadwick***
-440	*1803*	*1897*	*1912*	*1932*
La matière est composée de particules insécables (atomes)	*Atomes = petites billes. Un même élément = même bille.*	*Atome = sphère qui contient des électrons (particules -) plongés dans substance positive (plum pudding).*	*Atome possède un noyau positif très petit et électrons gravitent autour*	*Le noyau est composé de protons (+) et de neutrons, particules neutres.*
				*Noyau = $p^+ + n^0$* 

© E. Mioser - Tous reproduction interdite

Chimie - Fiche de synthèse n°11

Les ions (anions et cations)

5.1. Un ion

Un ion est un atome qui possède une charge électrique. Cette charge provient d'un gain ou d'une perte d'électron par-rapport à l'atome neutre.

Rappels

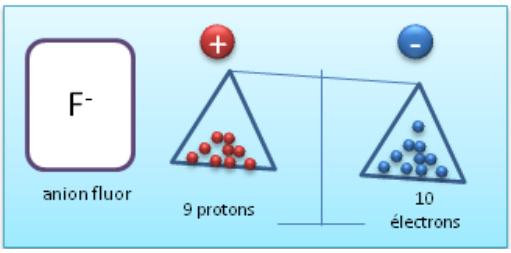
- ***Un*** ATOME ***est une espèce neutre qui possède le même nombre de protons que d'électrons.***
- **[! A NE PAS CONFONDRE !]** ***avec un*** ION ***qui possède un nombre d'électron différent du nombre de protons.***
- ***Le nombre de protons présents dans le noyau détermine la nature de l'élément. (Ex. : 1 p^+ = l'élément hélium, 2p^+ = l'élément hélium, 3p^+ : l'élément lithium, ...)***

5.1.1. Un anion

Un anion est un ion chargé négativement, ce qui signifie que par-rapport à l'atome neutre, il possède plus d'électrons.

Exemple : l'ion de l'élément fluor

Anion Fluor (F^-)

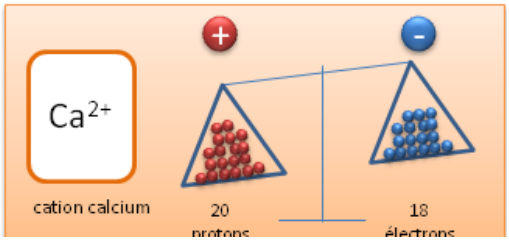


5.1.2. Un cation

Un cation est un ion chargé positivement, ce qui signifie que par-rapport à l'atome neutre, il possède moins d'électrons.

Exemple : l'ion de l'élément calcium

Cation Calcium (Ca^{2+})

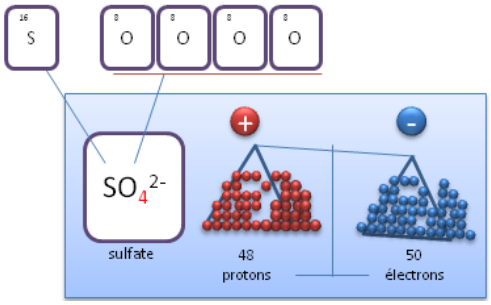


5.2. Formations des ions selon les éléments

Les atomes ont tendances à gagner ou perdre des électron
en fonction de leur position dans le tableau périodique.

Groupe	1	2	13	14	15	16	17	18
Perte/gain électron	-1^{e-}	-2^{e-}	-3^{e-}	*dépend*	$+3^{e-}$	$+2^{e-}$	$+1^{e-}$	-
Ion formé	X^+	X^{2+}	X^{3+}	?	X^{3-}	X^{2-}	X^-	-

5.3. Ions polyatomiques



Il existe des ions monoatomiques ***(formés d'un seul atome : Li^+, H^+, O^{2-}, ...)***
et des ions POLYatomiques ***(formés de plusieurs atomes : SO_4^{2-}, OH^-, ...).***

Les ions polyatomiques se partagent un excès ou un défaut d'électrons entre tous les atomes du groupement.

© E. Mieuzet - Toute reproduction interdite

Chimie - Fiche de synthèse n°12

La Loi de Lavoisier et la pondération

1.1. Dans un laboratoire (niveau macroscopique) :

Au cours d'une réaction chimique se déroulant dans un système fermé (système où l'échange de matière avec l'extérieur est impossible), la masse de l'ensemble des produits formés et égale à la masse de l'ensemble des réactifs (=Loi/Principe de Lavoisier)

1.2. Citation historique d'Antoine Laurent de Lavoisier (chimiste français du 18ème siècle)

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

2.1. Au niveau des molécules et des atomes (niveau atomique)

La loi de Lavoisier implique au niveau atomique qu'avant la réaction chimique et après la réaction chimique, il y ait dans le système le même nombre d'atomes.

LA RÉACTION CHIMIQUE EST LA RÉORGANISATION DES ATOMES DES RÉACTIFS EN NOUVELLES MOLÉCULES = LES PRODUITS (QUI ONT UNE NATURE DIFFÉRENTE ET DONC DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DIFFÉRENTES).

3. Lien entre le niveau macroscopique et atomique

Il existe une quantité, définie par les chimistes, qui permet de faire le lien entre une quantité de molécules et d'atomes observables et mesurables dans un laboratoire et le niveau atomique.

La mole est une quantité qui représente 6,022 .10²³ objets. Ce nombre se note N_A, le nombre d'Avogadro. En chimie, une mole d'atomes ou de molécules possède une masse dont la valeur est égale à A_r ou M_r exprimée en grammes (g).

Par exemple : 1 mole d'H_2O (6,022.10²³ molécules d'eau) a une masse de 18 g.

4. Pondération et respect de la Loi de Lavoisier au niveau atomique :

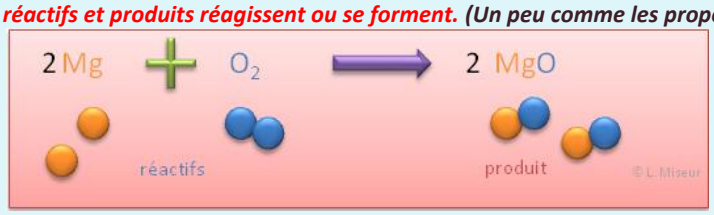
La pondération permet de connaître les proportions exactes dans lesquelles réagissent et se forment des molécules lors d'une réaction chimique.

La pondération d'une équation chimique s'effectue UNIQUEMENT en introduisant un coefficient stœchiométrique dans cette équation afin d'obtenir l'expression la plus simple (avec les coefficients les plus petits) respectant la Loi de Lavoisier.

Réalisons le bilan du nombre d'atomes de réactifs et de produits :

Réactifs : 1 atome Mg (magnésium) et 2 atomes O (oxygène) | Produits : 1 atome de Mg et 1 atome de O

Il manque 1 atome d'oxygène (O) et un atome de magnésium (Mg) après réaction ?!? Ce n'est évidemment pas possible. Pour rétablir le principe de Lavoisier il faut ***Pondérer, c'est à dire introduire des coefficients stœchiométriques dans l'équation chimique. Ces coefficients donnent les proportions dans lesquelles les réactifs et produits réagissent ou se forment. (Un peu comme les proportions d'une recette de cuisine).***



Voici l'équation pondérée, l'on retrouve bien ***2*** *Mg et* ***2 O*** *de chaque coté (Cf. molécule), car le coefficient se distribue sur les atomes et groupements de la molécule qu'il précède.*

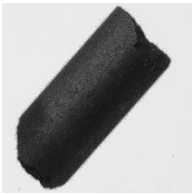
© L. Miseur – Toute reproduction interdite

Chimie - Fiche de synthèse n°13

Classification des corps purs : Métaux et Non-métaux

Les corps purs simples sont classés en deux catégories :
Les métaux (symbole : M)
Les non-métaux (symbole : X)

1.1. Caractéristiques

Métaux (M)	Non-métaux (X)
Propriétés physiques : • Bons conducteurs électriques • Malléables • Eclat métallique • Bons conducteurs thermique • Masse volumique >2,5 g/cm³ • Typiquement : Solides, point de fusion élevé	• Mauvais conducteurs électriques • Non malléables (cassants) • Mats • Mauvais conducteurs thermique • Masse volumique < 2,5 g/cm³ • Typiquement : solides, liquides, gazeux, point de fusion peu élevé
 Plomb (Pb) Cuivre (Cu)	 Soufre (S) Carbone (C)

1.2. Localisation dans le tableau périodique

*Les métaux et non-métaux sont séparés dans le tableau périodique par une limite en forme d'escalier. Il s'agit d'une **limite conventionnelle**[4], en effet, la transition entre des éléments ayant des caractéristiques métalliques et ceux ayant des caractéristique non métallique est progressive. De part et 'autre de cette limite se trouvent des « métalloïdes » qui possèdent des caractéristiques propre aux deux catégories.*

Métaux (M) — **Non-Métaux (X)**

1	H																He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns											
			6	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			7	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

+ d'infos et d'exemples : http://lachimie.net/13.metaux.htm

[4] *Définie par convention, par choix. Elle ne reflète pas nécessairement la réalité, mais a été fixée par les chimistes pour des raisons de facilité.*

Chimie - Fiche de synthèse n°14

Classification des corps purs composés : Les fonctions chimiques

1.1. Les formules générales

Pour trouver la formule générale d'un composer, il faut :

- ***Remplacer les symboles des éléments métalliques (ou à prédominance métallique) par le symbole général M;***
- ***Remplacer les symboles des éléments non-métalliques (ou à prédominance non-métallique) par le symbole général X***
- ***Conserver les symboles de l'oxygène O et de l'hydrogène H;***
- ***Négliger les indices et les parenthèses.***

De la sorte, nous obtenons les formules générales d'un nombre limité de corps purs composés:

Formule générale	Nom de la formule générale (nom de la fonction chimique)	Exemple
MO	Oxyde métallique	Fe_2O_3
XO	Oxyde non-métallique	CO_2
MO*H*	Hydroxyde (base hydroxylée)	$Ca(O\underline{H})_2$
*H*X	Acide binaire	*H*Cl
*H*XO	Acide ternaire	$\underline{H}_3PO_4$
MX	Sel binaire	KCl
MXO	Sel ternaire	$Al_2(SO_4)_3$

Soit 4 grandes catégories de fonctions :

Oxydes: MO et XO	Hydroxydes ou bases hydroxylées: MOH	Acides: HX et HXO	Sels: MX et MXO

1.2. Comment obtenir un composé à partir d'un autre ?
Obtention des fonctions chimiques et réactions chimiques associées

Formule générale	Formation / type de réactivité	
XO	$X + O_2 \rightarrow XO$	**Réaction de combustion** (avec O_2)
MO	$M + O_2 \rightarrow MO$	**Réaction de combustion** (avec O_2)
MOH	$MO + H_2O \rightarrow MOH$	Réaction d'un oxyde métallique avec de l'eau
HX	$X + H_2 \rightarrow HX$	Réaction d'un non-métal avec du dihydrogène
HXO	$XO + H_2O \rightarrow HXO$	Réaction d'un oxyde non-métallique avec de l'eau
MX	$MOH + HX \rightarrow MX + H_2O$	Réaction entre un hydroxyde (base) et un acide binaire **Réaction de neutralisation**
MXO	$MOH + HXO \rightarrow MXO + H_2O$	Réaction entre un hydroxyde (base) et un acide ternaire **Réaction de neutralisation**

+ d'infos et d'exemples : http://lachimie.net/15.fonctionschimiques.htm

Chimie - Fiche de synthèse n°15

La réaction de combustion

1.1. Définition

Une combustion : est une réaction entre un comburant (dioxygène) et un combustible (Ex : paraffine). Cette réaction libère de l'énergie

Réaction du type = …… + O_2 → ….. + ……

- ***Il existe deux types de combustions :***
  - *les **combustions lentes** et les **combustions vives**.*
    - *Les combustions vives ont lieu à des températures élevées et sont rapides (ex. combustion du méthane, gaz de ville).*
    - *Les combustions lentes ne sont pas accompagnés d'émission de lumière et se produisent à basse température. La respiration est une combustion lente, un clou qui rouille dans l'air humide également.*

1.2. Composition de l'air

Constituants de l'air	Composition en volume
Diazote : N_2	78 %
Dioxygène : O_2	21 %
Dioxyde de carbone : CO_2	0,03 %
Vapeur d'eau : H_2O	variable
Gaz inertes (essentiellement l'argon : Ar)	0,93 %

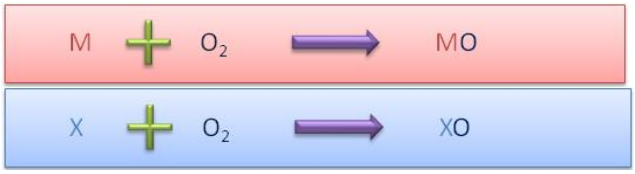
Le dioxygène est comburant, le diazote est incomburant => l'air a un pouvoir comburant intermédiaire.

1.3. Triangle du feu

Les 3 facteurs nécessaires à une réaction de combustion

1.4. Combustions courantes en chimie

- *Formation d'oxydes*



- *Combustion de comburants organiques (issus du pétrole)*

$$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

Remarque

Si la quantité de dioxygène n'est pas suffisante (présent en quantité plus petite que ce que prédit la Loi de Lavoisier : La combustion es alors incomplète et on forme du CO + H_2O).
CO = monoxyde de carbone : très toxique (intoxication au CO)

Chimie - Fiche de synthèse n°16/1

Les règles de nomenclature – partie 1

1.1. Procédure à suivre :

1. *Déterminer la formule générale (MO, XO, MOH, HX, HXO, MX, MXO)*
2. *Déterminer la fonction chimique à laquelle appartient la molécule*
3. *Appliquer la règle propre à la façon de nommer cette fonction chimique*

1.2. Les règles de nomenclature selon la fonction

Les oxydes	
MO (Oxyde métallique)	***XO (Oxyde non-métallique)***
Formule générale : *MO (élément métallique et oxygène).*	***Formule générale :*** *XO (élément non-métallique et oxygène).*
Règle : *oxyde de M (valence)*	***Règle :*** *préfixe (O/X) oxyde de X*
(M est à remplacer par le nom de l'élément métallique). (Valence entre parenthèses si nécessaire [c'est à dire si l'élément peut avoir plusieurs valences] (I, II, III ou IV)). ***Exemple :*** ***Na_2O = oxyde de sodium	Fe_2O_3 = oxyde de Fer(III)***	Comment trouver le préfixe ? *Il faut faire le rapport entre le nombre d'atome d'oxygène et le nombre d'atome de l'élément non-métallique* **rapport (O/X)** / **préfixe** **1/2** – *Hémi* **1/1** – *mono* **2/1** – *di* **3/1** – *tri* **4/1** – *tétra* **5/1** – *pent* **3/2** – *hémitri* ***Exemple :*** ***P_2O_5 = Hémipentoxyde de phosphore***

Les hydroxydes
MOH (hydroxydes ou bases hydroxylées)
Formule générale : *MOH.*
Règle : *Hydroxyde de M (M étant le nom de l'élément métallique).*
Exemple : ***LiOH : Hydroxyde de lithium	KOH : Hydroxyde de potassium***

Chimie - Fiche de synthèse n°17

Résolution d'équation chimique

1.1. Méthode

Outils nécessaires :

Connaître la réactivité des fonctions chimiques (formation/type de réactivité)
La règle du chiasme (bras de valence)
Utiliser la pondération

Exemple de méthode de résolution :

$$HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow ? + ?$$

1. Passage aux formules générales et détermination de la structure des produits formés

$$HX + MOH \rightarrow$$

Quelle est la structure des produits selon la réactivité des formules générales ? Un acide binaire qui réagit avec un hydroxyde forme un sel binaire et de l'eau

$$MX + H_2O$$

2. Remplacement du résultat trouvé grâce à la formule générale et application de la règle du CHIASME

a. Je remplace les formules générales par les éléments qu'ils désignent :

$$HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl + H_2O$$

b. Je vérifie le nombre d'atomes présents de part et d'autres et indique les indices selon la règle de l'inversion des valences (Chiasme)

$$HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

H : valence : +I Cl : valence : -I bilan : +I - I = 0 : ok	Ca : valence : +II OH : groupement de valence -I présent 2 fois bilan : +II + 2(-I) = 0 : ok	Ca : valence : +II Cl : valence : -I bilan : +II + **2** (-I)=0	H : valence : -I O : valence : -II bilan : 2(-I)+(-II) = 0 : ok

3. Pondération

$$2\,HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O$$

H : 1x**2**=2 Cl : 1x**2**=2	Ca : 1 O : 2 H : 2	Ca : 1 Cl : 2	H : 2x**2** = **4** O : 1x**2** = **2**

au total dans les réactifs :	au total dans les produits :
4 H	4 H
2 Cl	1 Ca
2 O	2 Cl
1 Ca	2 O

© E. Wiscar - Toute reproduction interdite