

STRUCTURE DE LA MATIERE

Pourquoi étudier ce chapitre ?

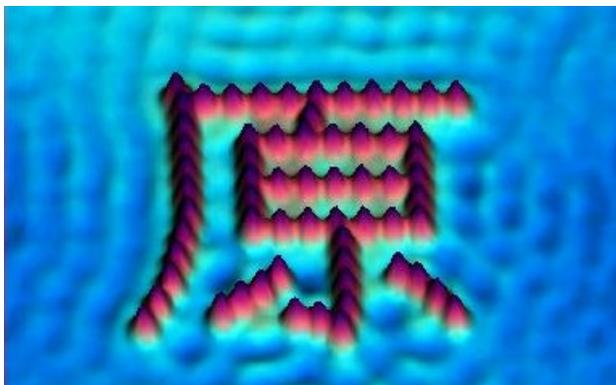
La matière qui t'entoure est constituée d'atomes. Comprendre la structure des atomes, c'est pouvoir mieux les manipuler et devenir ainsi créatif ...



Comment fabrique-t-on un feu d'artifice ?

1 UN ATOME, C'EST QUOI ?

1.1) A quoi ça ressemble un atome ? :

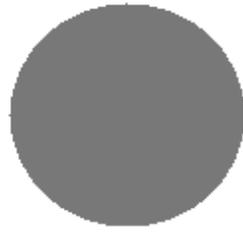


La photo ci-contre te présente des atomes de fer (en rose) sur des atomes de cuivre (bleu)

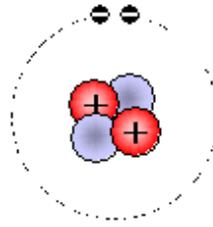
Le mot « atome » est écrit en japonais.

1.2) Y a quoi dans un atome ? :

Ouvrons un atome par exemple l'atome d'hélium.



atome d'Helium



atome d'Helium ouvert

Tu constates qu'un atome est constitué de 3 sortes de particules :

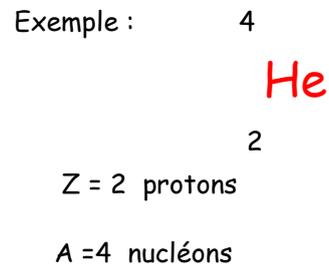
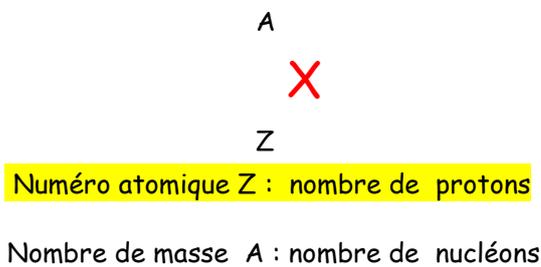
protons (chargés +)	neutrons (neutres)	électrons (chargés -)

Les **protons et les neutrons** sont dans le **noyau** au centre de l'atome. Ils sont appelés nucléons.

Les **électrons** tournent autour du noyau.

L'atome est électriquement neutre (autant de protons + que d'électrons -)

1.3) Le noyau : il est représenté par le symbole suivant :



1.4) Les électrons.

Les électrons sont répartis autour de l'atome dans des couches électroniques : K, L, M ...

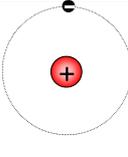
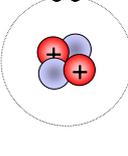
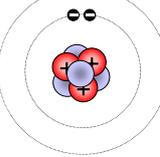
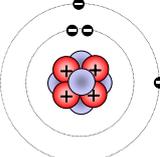
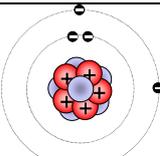
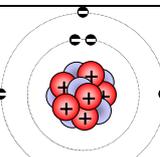
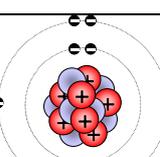
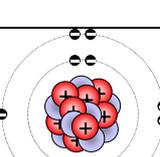
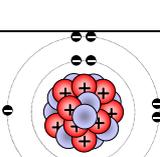
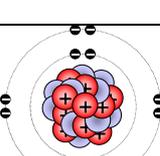
Dans ces couches, la place est limitée.

Les électrons remplissent d'abord la couche K, plus proche du noyau. Puis ils remplissent la couche L, la couche M ...

couche		nombre maximal d'électrons
n°1	K	2
n°2	L	8
n°3	M	18

En chimie, la couche externe (couche de valence) est la plus importante.

1.5) Schéma de Lewis : il contient le symbole de l'atome et les électrons de la couche de valence.

Couche de valence	Atome	Structure Electronique	Schéma de Lewis
couche K	hydrogène H		$\dot{\text{H}}$
	hélium He		$\ddot{\text{He}}$ ou $\overline{\text{He}}$
couche L	lithium Li		
	béryllium Be		
	bore B		
	carbone C		
	azote N		
	oxygène O		
	fluor F		
	néon Ne		

Les électrons peuvent être **célibataires** • ou groupés par paires nommées **doublets non liants** •• (ou —)

1.5) Classification périodique des éléments.

Les éléments chimiques sont classés dans un tableau selon les règles suivantes :

- les éléments sont classés par numéro atomique Z qui augmente.
- une nouvelle ligne est créée à chaque fois qu'une nouvelle couche électronique se remplit.
- une colonne (ou famille) correspond au nombre d'électrons présents sur la couche de valence.

		nombre d'électrons de valence							
		1	2	3	4	5	6	7	8
nombre de couches d'électrons	1	1 H 1 hydrogène							4 He 2 hélium
	2	7 Li 3 lithium	9 Be• 4 béryllium	11 B• 5 bore	12 C•• 6 carbone	14 N•• 7 azote	16 O•• 8 oxygène	19 F•• 9 fluor	20 Ne 10 néon
	3	23 Na 11 sodium	24 Mg• 12 magnésium	27 Al• 13 aluminium	28 Si•• 14 silicium	31 P•• 15 phosphore	32 S•• 16 soufre	35 Cl•• 17 chlore	40 Ar 18 argon
	4	39 K 19 potassium	40 Ca• 20 calcium						

Famille : Alcalins Alcalino-terreux

halogènes gaz nobles

Tous les éléments d'une même famille ont des couches externes identiques : Ils ont donc des propriétés chimiques identiques.

1.6) Structure électronique des gaz nobles.

Les gaz de la dernière colonne sont **les gaz nobles**. Ils ont leur dernière couche pleine. Ils sont très **stables** (peu réactifs). Ils sont un peu les « top-models » de la classification ...

1.7) Le rêve de l'atome (« règle de l'octet »)

Un atome rêve d'avoir sa couche externe pleine (comme les gaz nobles)

Pour cela, deux solutions s'offrent à lui :

- Capturer ou expulser des électrons de sa couche externe. Il se forme alors **des ions** chargés positivement (cations) ou négativement (anions).
- Partager des électrons avec d'autres atomes en formant **des molécules** neutres

2 LES IONS

2.1) Exemples



En appliquant la règle de l'octet donner la formule des ions que peuvent donner les éléments :

Sodium \Rightarrow

Magnésium \Rightarrow

Oxygène \Rightarrow

Fluor \Rightarrow

Potassium \Rightarrow

Calcium \Rightarrow

Souffre \Rightarrow

Chlore \Rightarrow

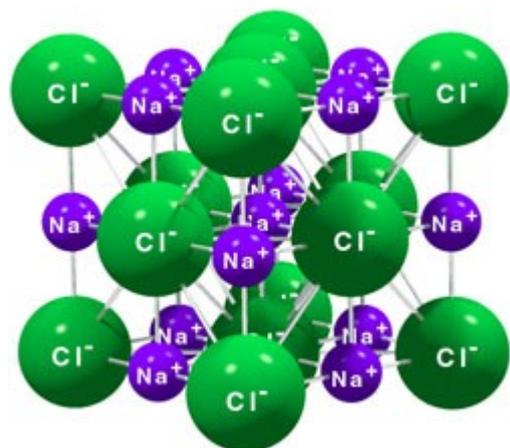
2.2) Les ions à connaître

Cations	Anions
sodium	chlorure
potassium	nitrate
ammonium	sulfate
magnésium	carbonate
calcium	phosphate
civre II	
ferreux	
ferrique	

2.3) Composés ioniques

Les ions positifs et négatifs sont très attirés l'un par l'autre. Ils s'associent souvent pour former un composé solide ionique qui est **électriquement neutre**.

Ex : $(\text{Na}^+, \text{Cl}^-)_{(s)}$: chlorure de sodium ou sel de table. On le note plus simplement :





Donne la formule des composés ioniques suivants.

<i>Nom du composé</i>	<i>Formule</i>	<i>Formule plus simple</i>
Sulfate de cuivre		
Nitrate d'ammonium		
Nitrate de calcium		
Chlorure de calcium		
Phosphate de calcium		
Sulfate de potassium		
Carbonate de sodium		

2.5) Dissolution dans l'eau d'un Composé ionique