

## 2nde - Chap 05 – Classification périodique des éléments.

### I) Historique :

Mendéléïev (1834-1907) eut l'idée de classer les éléments, connus à son époque, en colonnes et en lignes par ordre de masses molaires atomiques croissantes, de telle manière que les éléments figurant dans une même colonne présentent des propriétés chimiques semblables.

La masse molaire atomique est une grandeur dont la définition sera donnée au chapitre suivant (quantité de matière et grandeurs annexes). D'une façon sommaire, il s'agit de la masse d'un nombre déterminé très grand d'atomes de l'élément considéré dans un échantillon naturel.

### II) Choix de classement des éléments : (questionnement)

Le classement par ordre alphabétique est le plus simple et le plus pratique.

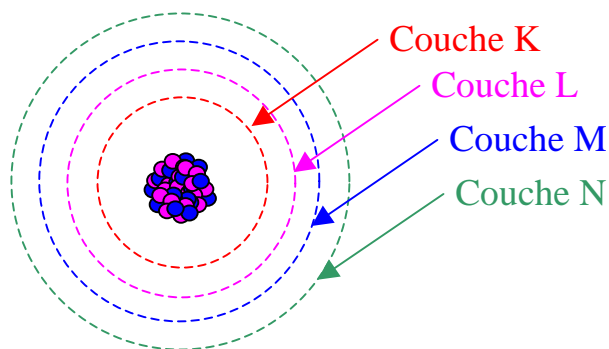
Lorsqu'on les classe par ordre de masse atomique, cela correspond presque au tableau périodique. Selon les propriétés, cela correspond aux colonnes du tableau.

### III) Le nuage électronique d'un atome:

#### 1) Couches électroniques :

Les électrons gravitent autour du noyau dans un atome.

Leur mouvement est rapide et désordonné mais statistiquement, on peut établir leur probabilité de présence dans un anneau autour du noyau, que l'on appelle couche électronique.



Quand on étudie un atome, on constate qu'il existe plusieurs couches électroniques distinctes plus ou moins éloignées du noyau. On a nommé K la couche la plus proche du noyau puis en s'éloignant du noyau, les couches L, M, N, O,...

La couche remplie la plus éloignée du noyau est appelée la couche externe. Les électrons de cette couches sont des électrons périphériques.

On constate également qu'il existe des règles de répartition des électrons sur ces couches.

#### 2) Règles de répartition des couches électroniques:

##### 1<sup>ère</sup> règle :

Une couche électronique peut contenir un nombre limité d'électrons.

- La couche K contient au maximum 2 électrons.
- La couche L contient au maximum 8 électrons.
- La couche M contient au maximum 18 électrons.

Une couche remplit au maximum, est dite saturée.

2<sup>ème</sup> règle. : Les électrons remplissent d'abord la couche K la plus proche du noyau. Si celle-ci est saturée, ils se placent sur la couche suivante L et ainsi de suite.

#### 3) Structure ou formule électronique d'un atome ou d'un ion monoatomique.

- Il faut connaître le nombre d'électrons à répartir (Z électrons pour un atome).
- On écrit à la suite entre parenthèses, les lettres des couches dans l'ordre (K) (L) (M) ... contenant des électrons.
- On place en exposant en haut à droite, le nombre d'électrons présents dans la couche.

Exemple: pour un atome de soufre S ,  $Z = 16$ . Il y a 16 électrons à répartir.  
En utilisant les règles de répartition, on écrit la formule électronique :  $(K)^2(L)^8(M)^6$ .  
La couche externe est ici la couche M.

Pour un ion, il faut tenir compte du nombre d'électrons perdus ou gagnés qui correspond au numéro de charge .

Exemples : ion aluminium  $Al^{3+}$  :  $Z = 13$  . Il y a 13 protons dans le noyau.

Un atome d'aluminium possède donc 13 électrons, autant que de protons.

L'ion  $Al^{3+}$  a une charge 3+, il a perdu 3 électrons, il a donc 10 électrons.

Formule électronique :  $(K)^2(L)^8$

ion oxygène  $O^{2-}$  :  $Z = 16$  . Il y a 16 protons dans le noyau. Un atome d'oxygène a donc 16  $e^-$  .  
L'ion  $O^{2-}$  a une charge - 2 , il a donc gagné 2 électrons, il a donc 18  $e^-$  . F. E. :  $(K)^2(L)^8(M)^8$

#### IV ) Classification moderne :

##### 1) Présentation :

Cette classification comporte 7 lignes (ou périodes) et 18 colonnes.

Critères de classement :

Les éléments sont classés sur chaque par ordre croissant du numéro atomique Z.

Sur une même ligne appelée période, les atomes des éléments ont la même couche externe :

Ligne 1 : Couche K // Ligne 2 : Couche L // Ligne 3 : Couche M

Dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe, qui correspond au numéro de la colonne (sauf pour He)

On étudie en 2<sup>nde</sup> les 20 premiers éléments.

Tableau périodique simplifié :

1 H hydrogène 1,0							2 He hélium 4,0
3 Li lithium 6,9	4 Be bérylium 9,0	5 B bore 10,8	6 C carbone 12,0	7 N azote 14,0	8 O oxygène 16,0	9 F fluor 19,0	10 Ne néon 20,2
11 Na sodium 23,0	12 Mg magnésium 24,3	13 Al aluminium 27,0	14 Si silicium 28,1	15 P phosphore 31,0	16 S soufre 32,1	17 Cl chlore 35,5	18 Ar argon 39,9
19 K potassium 39,1	20 Ca calcium 40,1						

Z : numéro atomique → 1  
 symbole ← H  
 nom ← hydrogène  
 masse atomique → 1,0

## V ) Familles chimiques:

Les propriétés chimiques des atomes des différents éléments (transformation en ions monoatomiques ou capacité à établir une ou plusieurs liaisons covalentes) dépendent essentiellement du nombre d'électrons présents dans leur couche externe.

Or les atomes des éléments appartenant à une même colonne du tableau périodique possèdent justement le même nombre d'électrons dans leur couche externe.

Les atomes des éléments d'une même colonne ont des propriétés très semblables.

Les éléments d'une même colonne constituent une famille chimique.

Les éléments de la première colonne (à l'exception de l'hydrogène) constituent la famille des métaux alcalins.

Les éléments de la deuxième colonne constituent la famille des métaux alcalino-terreux.

Les éléments de l'avant dernière colonne ( 7<sup>ème</sup> ou 17<sup>ème</sup> ) constitue la famille des halogènes.

Les éléments de la dernière colonne constitue la famille des gaz rares (ou gaz inertes).