

LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Rappels de cours

C'est au chimiste russe Dimitri Mendeleïev (1834-1907) que revient le mérite d'avoir élaboré les principes de l'actuelle classification des éléments chimiques.

I- Le tableau périodique des éléments

Les éléments sont classés par numéro atomique croissant, les éléments possédant des propriétés chimiques semblables se trouvant dans une même colonne ; une colonne définit donc une famille.

■ Chaque ligne, ou période, correspond à une couche électronique :
1^{re} ligne : couche *K* saturée à 2 électrons ; 2^e ligne : couche *L* saturée à 8 électrons ; 3^e ligne : couche *M* ; 4^e ligne : couche *N* ; 5^e ligne : couche *O*.

■ Le numéro de la colonne indique le nombre d'électrons se trouvant sur la dernière couche.

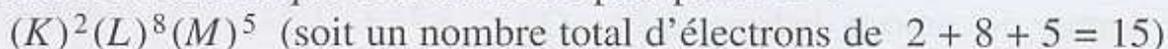
| couches | 1 ^{re} colonne | | | | | | | 5 ^e colonne | |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|-----|-----|------------------------|------|
| <i>K</i> | 1 ^{re} ligne | 1H | | | | | | 2He | |
| <i>L</i> | | 3Li | 4Be | 5B | 6C | 7N | 8O | 9F | 10Ne |
| <i>M</i> | 3 ^e ligne | 11Na | 12Mg | 13Al | 14Si | 15P | 16S | 17Cl | 18Ar |

3^e ligne :
3 couches électroniques :
K, *L*, *M*

5^e colonne :
5 électrons
sur la couche *M*

15^e élément :
Z = 15
(cet atome
possède
15 électrons)

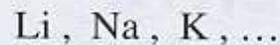
Répartition électronique de l'atome de phosphore P :



II- Les familles

La famille des alcalins

Les éléments de la première colonne, autres que l'hydrogène, constituent la famille des alcalins :



Les atomes de tous les alcalins possèdent un seul électron sur leur couche électronique externe. Li : $(K)^2(L)^1$; Na : $(K)^2(L)^8(M)^1$...

La famille des halogènes

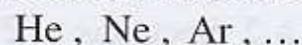
Ils appartiennent à la 7^e colonne de la classification périodique :



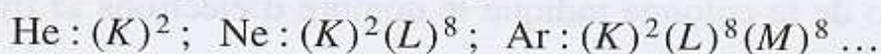
Les atomes de tous les halogènes possèdent sept électrons sur leur couche électronique externe. F : $(K)^2(L)^7$; Cl : $(K)^2(L)^8(M)^7$...

La famille des gaz nobles (ou inertes)

Ils appartiennent à la 8^e colonne de la classification périodique :



Les atomes des gaz nobles possèdent 8 électrons sur leur couche électronique externe, sauf l'hélium qui n'en possède que deux.



III- Règle du duet et de l'octet

Au cours de transformations chimiques, les atomes réagissent pour acquérir une structure électronique plus stable que la leur : ils acquièrent la structure électronique en duet ou en octet des gaz nobles les plus proches d'eux dans la classification périodique.

Ainsi, quand il y a formation d'ions au cours de transformations chimiques :

- les atomes des éléments de la 1^{re} colonne perdent 1 électron pour donner naissance à des cations de type M^+ : Li^+ , Na^+ , K^+ , ...
- les atomes des éléments de la 2^e colonne perdent 2 électrons pour donner naissance à des cations de type M^{2+} : Be^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , ...
- les atomes des éléments de la 6^e colonne ont tendance à capter 2 électrons pour donner des anions de type A^{2-} : O^{2-} , S^{2-} , ...

- les atomes des éléments de la 7^e colonne captent 1 électron pour donner des anions de type A^- : F^- , Cl^- , Br^- , ...

La couche électronique externe de tous ces ions comporte 2 (pour Li^+) ou 8 électrons, soit un duet ou un octet.

La difficulté du chapitre

Utilisation de la classification périodique

Savoir exploiter la classification périodique des éléments

| | 1 ^{re} colonne | | 4 ^e colonne | | | | 8 ^e colonne | |
|-----------------------|-------------------------|----|------------------------|----|---|---|------------------------|----|
| 1 ^{re} ligne | ↓ H | | ↓ | | | | ↓ He | |
| 2 ^e ligne | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| 3 ^e ligne | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |

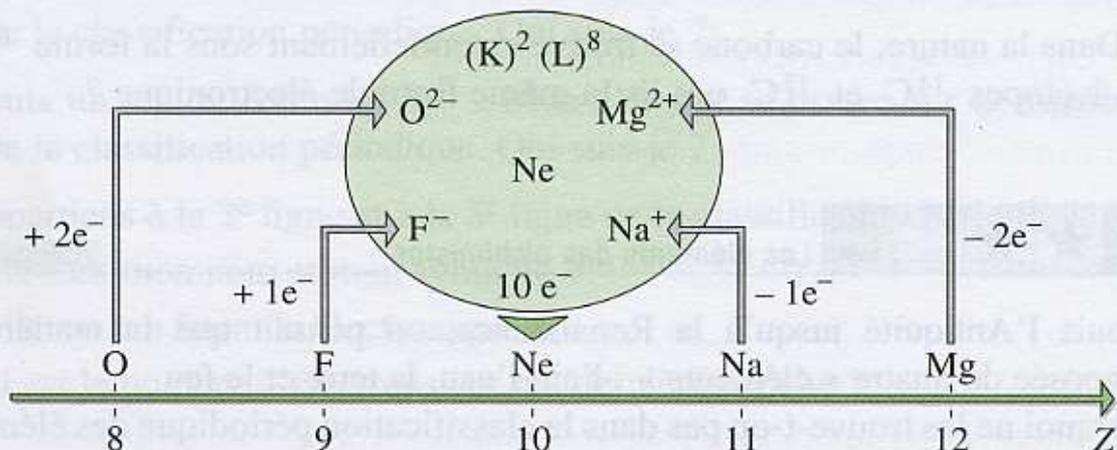
Si : 3^e ligne, 4^e colonne

3^e ligne : le nuage électronique comporte 3 couches : K , L , M .

4^e colonne : la dernière couche (M) comporte 4 électrons : $(M)^4$.

Les autres couches sont saturées, d'où la formule électronique du silicium : $(K)^2(L)^8(M)^4$.

Savoir trouver la formule électronique d'un ion



Les ions O^{2-} , F^- , Na^+ , Mg^{2+} ont la structure électronique du néon, gaz noble, soit : $(K)^2(L)^8$.