

## Le quatrième cours

### III. Les familles d'éléments

Dans la classification actuelle tous les éléments d'une même famille ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe ce qui leur donne des propriétés chimiques analogues : ils réagissent avec le même type de composé, forment des molécules et des ions comparables.

Les principales familles du tableau périodique sont :

#### ➤ Famille des alcalins

Famille des métaux alcalins (colonne **1**, groupe **IA**) : configuration électronique de la couche de valence de type  $ns^1$ , elle est constituée des éléments de la première colonne, à l'exception de l'hydrogène (Li, Na, K, Rb, Cs et Fr).

Les alcalins sont des métaux qui ne possèdent qu'un seul électron de valence. Ils forment tous des cations en perdant un électron ( $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$  etc).

Les métaux alcalins sont des métaux brillants, mous et très réactifs. A cause de leur grande réactivité, ces métaux doivent être conservés dans de l'huile minérale : on ne les trouve donc pas tel quel dans la nature. Le sodium ( $Na^+$ ) est le métal alcalin le plus répandu dans la nature.

#### ➤ Famille des alcalinoterreux

Famille des alcalino-terreux (colonne **2**, groupe **IIA**) de structure électronique externe  $ns^2$  (Be, Mg, Ca, Sr, Ba et Ra). Ils possèdent deux électrons de valence. Ils forment tous des cations en perdant deux électrons ( $Be^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  etc). Leurs principales caractéristiques sont leurs couleur argentées, leur faible densité, une malléabilité, leur réaction facile avec les halogènes pour former des sels ioniques et leur réaction avec l'eau pour former des hydroxydes fortement basiques.

Le sodium et potassium réagissent avec l'eau à température ambiante. Le Mg ne réagit qu'avec la vapeur d'eau et le Ca avec l'eau chaude.

#### ➤ Famille des métaux de transition

1) Famille des éléments de transition de 1<sup>ère</sup> catégorie (colonnes de **3** à **12**, sous-groupes B ; bloc d), leurs configurations se termine sur une sous-couche **d**. on a par exemple : les éléments des triades, constituent le groupe **VIIIB** (colonnes 8, 9 et 10). On distingue trois types de triades : Triade du Fer (Fe, Co, Ni), triade du Palladium (Ru, Rh, Pd) et triade du platine (Os, Ir, Pt).

2) Famille des terres rares (bloc **f**), ce sont éléments de transition de 2<sup>ème</sup> catégorie, correspondant au remplissage des sous-couches **f**. En effet les orbitales qui correspondent au remplissage de l'orbitale **4f** suivent le lanthane (La) d'où leur nom

on les appelle les **lanthanides**, ceux qui correspondent au remplissage de l'orbitale **5f** suivent l'actinium (Ac) d'où leur nom sont appelés les **actinides**.

➤ **le carbone et les éléments du groupe IVA**

Cette famille, appelée aussi "**famille du cristallogène**", correspond à la 14<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique des éléments (**groupe IVA**). Le carbone(C), le silicium (Si), le germanium (Ge), l'étain (Sn) et le plomb(Pb) sont des **métaux**.

Ses membres possèdent tous **4 électrons de valence**, donc ils peuvent en céder ou en attirer pour se saturer et former respectivement un cation de charge +4 ou un anion de charge -4.

Ces éléments ont une forme cristalline, d'où cristallogène. Le carbone forme le diamant, mais on le retrouve plus facilement sous la forme de graphite.

➤ **l'azote et les éléments du groupe VA**

La famille des azotides appelée aussi "**famille du pnictogènes**", correspond aux éléments de la 15<sup>ème</sup> colonne de la classification (**groupe VA**). Les pnictogènes possèdent **5 électrons de valence**, auront donc tendance à attirer 3 électrons pour obéir à la règle de l'octet et à former une anion de charge -3 :  $N^{3-}$ ,  $P^{3-}$ , ...

Les éléments les plus importants sont certainement l'azote et le phosphore, **éléments essentiels à la vie des animaux et des végétaux** et dont nombreux de leurs composés ont des applications importantes.

➤ **L'oxygène et les éléments du groupe VIA.**

La famille des chalcogènes est formée par la 16<sup>ème</sup> colonne du tableau périodique des éléments (**groupe VIA**) de structure électronique externe  **$ns^2 np^4$** . Elle possède **6 électrons de valence**, auront donc tendance à attirer 2 électrons pour obéir à la règle de l'octet et à former une anion de charge -2 :  $O^{2-}$ ,  $S^{2-}$ , ...

Les chalcogènes prennent donc volontiers 2 électrons à ceux qui s'y risquent. Ils font des liens ioniques avec les autres familles de la région des métaux, aussi bien que des liens covalents avec nos semblables, les non-métaux.

➤ **Famille des halogènes**

Famille des halogènes (colonne **17**, groupe **VIIA**) de structure électronique externe  **$ns^2 np^5$** . Elle comprend le fluor, le chlore, le brome, l'iode et l'astate, ils sont des non-métaux et forment les ions  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$  et  $At^-$ .

On les trouve sous forme de molécules diatomiques. Les halogènes possèdent 7 électrons dans leur couche électronique la plus externe. Ils se dissolvent dans le cyclohexane plus facilement que dans l'eau.

Ils ont plusieurs propriétés chimiques:

- les dihalogènes réagissent avec l'aluminium Al pour former les trihalogénures d'aluminium.
- les ions halogénure réagissent tous avec les ions argent Ag<sup>+</sup> (différents hallogènes) pour divers précipités.
- ces réagissent avec les ions permanganate MnO<sup>4-</sup> pour former les dihalogènes correspondants.

➤ **Famille des gaz rares**

La famille des gaz rares (nobles ou inertes) est constituée de la dernière colonne de la classification périodique (colonne **18**, groupe **VIIIA**). Cette famille comprend l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon, ils possèdent tous une couche externe complète **ns<sup>2</sup>np<sup>6</sup>** sauf **He 1s<sup>2</sup>**. Les gaz rares existent sous la forme atomique (non associés en molécules) et ils sont chimiquement très stables.