

Classification périodique des éléments

I- La classification périodique des éléments :

1. Les critères historiques de Mendeleïev :
Voir [TP 10](#).
2. Le critère actuel de construction :

Les 112 éléments chimiques naturels ou artificiels actuellement connus sont rangés en ligne par numéro atomique Z croissant. Un changement de ligne s'effectue régulièrement :

- dans une même ligne, les atomes des éléments ont un même nombre de couches électroniques occupées,
- dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe.

- x Dans chaque case de la classification périodique figure la notation A_ZX du noyau isotopique **le plus abondant** dans le mélange naturel.
 - x La classification périodique actuelle est constituée de 18 colonnes et de 7 lignes, aussi appelées **périodes**.
 - x La classification des 18 premiers éléments peut se faire sur 8 colonnes mais un espace doit être laissé vacant entre la deuxième et la troisième colonne pour rappeler qu'il y a 10 autres colonnes à placer (voir la couverture de votre manuel).
3. Notion de famille :
Les éléments ayant des propriétés chimiques voisines forment une **famille**. Dans la classification actuelle, les éléments chimiques d'une même famille sont placés dans la même colonne. On peut donc en déduire que le comportement chimique des éléments est directement lié au nombre d'électrons de la couche externe.

II- Les familles d'éléments :

Le plus souvent, les familles d'éléments portent le nom du premier élément de la colonne. Les éléments de la colonne XIV, par exemple, appartiennent à la famille du carbone. Nous allons ici étudier les familles des colonnes I, XVII et XVIII qui portent des noms particuliers.

1. La famille des alcalins :

A l'exception de l'hydrogène, les éléments de la première colonne appartiennent à la famille des **alcalins**. Les trois premiers alcalins sont le **lithium Li**, le **sodium Na** et le **potassium K**.

a) Quelques propriétés chimiques :

- Dans la nature, on rencontre les alcalins uniquement sous forme d'ions monoatomiques portant une charge positive : ion lithium Li^+ , ion sodium Na^+ ou ion potassium K^+ .
- Ils peuvent être préparés à l'état de corps purs simples. Ce sont alors des métaux mous, de formule chimique Li, Na et K. Ces métaux réagissent spontanément avec le dioxygène de l'air pour former des composés ioniques : LiO_2 , NaO_2 , et KO_2 (oxyde de lithium, de sodium et de potassium).
- Les métaux alcalins réagissent très vivement avec l'eau. Il y a alors formation de dihydrogène H_2 , d'ions Li^+ , Na^+ ou K^+ et d'ions hydroxyde OH^- (que l'on note maintenant HO^- pour indiquer que la charge négative est portée, dans cet ion par l'atome d'oxygène) caractéristiques des milieux basiques ($\text{pH} > 7$).
- Les éléments alcalins ne forment pas de molécules.

b) Interprétation :

Le tableau périodique et les règles du duet et de l'octet permettent d'interpréter ces propriétés. Les atomes alcalins possèdent un électron externe. Pour obéir aux règles du duet ou de l'octet, ils doivent perdre cet électron. L'ion formé sera donc un cation X^+ .

Les alcalins ne forment pas de liaisons covalentes car ils auraient alors un électron de plus.

2. La famille des halogènes :

Les éléments de la colonne XVII appartiennent à la famille des **halogènes**.

Les halogènes les plus courants sont le **fluor F**, le **chlore Cl**, le **brome Br** et l'**iode I**.

a) Quelques propriétés chimiques :

- Dans la nature, on les rencontre uniquement sous forme d'ions monoatomiques portant une charge négative : ion fluorure F^- , chlorure Cl^- , bromure Br^- ou iodure I^- . Ces ions forment des composés ioniques de formules analogues, comme NaF , NaCl , NaBr et NaI . Ils précipitent avec certains ions métalliques comme Ag^+ et Pb^{2+} pour former des solides : AgCl , AgBr , AgI , par exemple (voir [TP 8](#)).
- Les halogènes peuvent aussi exister sous forme de molécules diatomiques : le difluor F_2 , le dichlore Br_2 , le dibrome Br_2 et le diiode I_2 . Ces espèces chimiques sont très nocives.

b) Interprétation :

Le tableau périodique et les règles du duet et de l'octet permettent, là aussi, d'interpréter ces propriétés. Les atomes halogènes possèdent sept électrons externes. Pour obéir à la règle de l'octet, ils doivent gagner un électron. Les halogènes peuvent former un ion monatomique (l'ion formé sera donc un anion X^-) ou former une liaison covalente (pour récupérer un électron lors de la mise en commun ; les halogènes portent aussi trois doublets non liants).

3. La famille des gaz nobles :

Les éléments de la dernière colonne appartiennent à la famille des **gaz nobles**.

Ce sont l'**hélium He**, le **néon Ne**, l'**argon Ar**, le **Krypton Kr** et le **xénon Xe**.

Les atomes isolés des gaz nobles ont deux ou huit électrons sur leur couche externe. Ce sont les éléments chimiques les plus stables. Ils sont inertes chimiquement et ne forment pas d'ions ni de molécules, sauf rares exceptions.

Les gaz nobles sont des éléments gazeux qui sont peu présents dans l'atmosphère terrestre. L'hélium est pourtant l'élément le plus abondant dans l'univers, après l'hydrogène.