

Leçon N°6: Classification périodique des éléments chimiques

I Situation problème :

Dès le début du 19ème siècle, les éléments chimiques deviennent de plus en plus nombreux, ce qui a poussé les scientifiques à essayer de les classer, et de les regrouper.

Comment les éléments chimiques sont-ils regroupés ?

Quelle est l'utilité de la classification périodique des éléments chimiques ?

II Classification périodique des éléments chimiques

II.1 Classification périodique selon MENDELEÏEV

Dans l'année 1860, un jeune chimiste russe Dimitri Ivanovitch MENDELEÏEV, propose une première classification périodique des éléments chimiques qui contenait 63 éléments qui étaient connus à l'époque, en les rangeant par deux critères principaux :

- Classer les éléments chimiques par ordre de masses atomiques croissantes
- Les éléments chimiques figurant dans une même colonne présentent des propriétés chimiques similaires

Mendeleïev prévoyait l'existence d'éléments chimiques inconnus à l'époque, où il plaçait à ses places un point d'interrogation (?). Ils ont été découverts plus tard et leurs propriétés étaient identiques à celles déjà prévu par Mendeleïev. Comme le Germanium, découvert en 1886

II.2 Classification périodique actuelle :

Le tableau périodique actuel comporte des lignes horizontales appelées périodes dont le nombre est 7, et des colonnes verticales appelées groupes dont le nombre est 18. Le tableau périodique actuel est basé sur les critères suivants :

- Les éléments chimiques sont classés par l'ordre du numéro atomique Z croissant
- Chaque période comporte les atomes qui ont le même nombre de couches électroniques occupées. Le nombre de couches électroniques occupées représente le numéro de la période. 1ère période: couche K, 2ème période: couche L, 3ème période: couche M.
- Chaque groupe comporte les atomes qui ont le même nombre d'électrons sur leurs couches externes. Le nombre d'électrons sur les couches externes représente le numéro du groupe. Les atomes des éléments du groupe (I) ont 1 électron sur la couche externe, ceux du groupe (II) ont 2 électrons sur la couche externe, etc...

	colonne 1	colonne 2	...	colonne 13	colonne 14	colonne 15	colonne 16	colonne 17	colonne 18
n =	1								2
1	H								He (1s) ²
2	Li	Be (1s) ² (2s) ²		B (1s) ² (2s) ² (2p) ¹	C (1s) ² (2s) ² (2p) ²	N (1s) ² (2s) ² (2p) ³	O (1s) ² (2s) ² (2p) ⁴	F (1s) ² (2s) ² (2p) ⁵	Ne (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶
3	Na	Mg (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ²		Al (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ¹	Si (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ²	P (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ³	S (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ⁴	Cl (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ⁵	Ar (1s) ² (2s) ² (2p) ⁶ (3s) ² (3p) ⁶

III Utilisation du tableau périodique des éléments chimiques :

III.1 Les familles chimiques :

Une famille chimique est constituée de l'ensemble des éléments chimiques appartenant à un même groupe du tableau périodique. Ces éléments possèdent des propriétés chimiques similaires

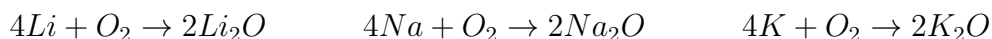
- a . **Famille des métaux Alcalins** : C'est le groupe (I), à l'exception de l'hydrogène H, il contient Li, Na, K ... Ces éléments possèdent 1 électron sur leurs couches électroniques externes. Ils donnent des ions Li^+ , Na^+ , K^+ ... Ce sont des métaux mous
- b . **Famille des métaux Alcalino-terreux** : C'est le groupe (II), il contient Be, Mg, Ca ... Ces éléments possèdent 2 électrons sur leurs couches électroniques externes. Ils donnent des ions Be^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} ...
- c . **Famille des Halogènes** : C'est le groupe (VII), il contient F, Cl, Br, I ... Ces éléments possèdent 7 électrons sur leurs couches électroniques externes. Ils donnent des ions F^- , Cl^- , Br^- , I^- ... Ils existent dans la nature sous la forme de molécules diatomiques F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 .
- d . **Famille des gaz rares** : C'est le groupe (VIII), il contient He, Ne, Ar ... Ces éléments possèdent une grande stabilité chimique c-à-d ils ne réagissent pas car leurs couches externes sont saturées

III.2 Autres utilisations :

La classification périodique des éléments chimiques permet de

- Prédire les réactions chimiques possibles dans lesquelles les éléments chimiques appartenant au même groupe peuvent-être participés

Exemple :



- Déterminer la formule chimique des ions monoatomiques qui sont susceptible de se former à partir des éléments chimiques appartenant au même groupe
- Déterminer la formule chimique des molécules dans lesquelles les éléments chimiques appartenant au même groupe peuvent-être donnés

Exemple : L'atome de carbone C se combine avec 4 atomes d'hydrogène H pour donner une molécule CH_4 L'atome de silicium Si se combine avec 4 atomes d'hydrogène H pour donner une molécule SiH_4

IV Exercice d'application :

La couche électronique externe d'un atome est la couche (L). Elle comporte 7 électrons.

1. Dans quelle période et quel groupe de la classification périodique appartient l'élément chimique correspondant ?
2. Donner son numéro atomique et l'identifier.
3. Quel ion monoatomique est susceptible de se former à partir de cet atome? Justifier.
4. Nommer la famille à laquelle cet élément chimique appartient. Citer deux éléments appartenant à la même famille