

### ➤ **Savoir et savoir-faire**

- Reconnaître les critères actuels de de la classification périodique des éléments chimiques et son évolution périodique ;
- Reconnaître le concept de groupe chimique
- Exploiter la classification périodique des éléments chimiques

### ➤ **Contenu**

#### I – Classification périodique des éléments chimiques

1 – la classification périodique des éléments selon Dimitri Mendeleïev

2 – La classification périodique actuelle.

#### II – Utilisation la classification périodique des éléments chimiques

1- Notion de famille chimique

2- Formules de certaines de molécules délibérantes

### ➤ **Exercice d'application.**

### ➤ **Enveloppe horaire : 2 heures**

## I – Classification périodique des éléments chimiques

### 1 – la classification périodique des éléments selon Dimitri Mendeleïev

La classification des éléments chimiques proposée par Dimitri Mendeleïev en 1869 est réalisée en classant les 63 éléments connus à l'époque suivant un ordre croissant de leur masse atomique et en tenant compte de leurs propriétés qui se répètent de manière régulière.

Il classe alors dans une même colonne les éléments ayant des propriétés chimiques similaires.

Dimitri Mendeleïev a laissé des cases vides, pour des éléments qui n'étaient pas encore découverts à l'époque, mais dont il prédit les propriétés.

### 2 – La classification périodique actuelle.

La classification actuelle comporte 7 lignes appelées **périodes** ainsi que 18 colonnes appelées **familles**. et repose sur des critères légèrement différents de ceux du tableau de Mendeleïev :

- Les éléments ne sont plus classés selon leur masse atomique mais par numéro atomique croissant.
- Le numéro de la ligne indique **le nombre de couches électroniques** autour du noyau de l'atome correspondant.
- Le numéro de la colonne indique **le nombre d'électrons de valence** de l'atome correspondant.

**La classification simplifiée se limite aux 18 premiers éléments :**

Colonnes	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Périodes								
Période 1	${}^1_1\text{H}$							${}^4_2\text{He}$
Période 2	${}^7_3\text{Li}$	${}^9_4\text{Be}$	${}^{11}_5\text{B}$	${}^{12}_6\text{C}$	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{16}_8\text{O}$	${}^{19}_9\text{F}$	${}^{20}_{10}\text{Ne}$
Période 3	${}^{23}_{11}\text{Na}$	${}^{24}_{12}\text{Mg}$	${}^{27}_{13}\text{Al}$	${}^{28}_{14}\text{Si}$	${}^{31}_{15}\text{P}$	${}^{32}_{16}\text{S}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	${}^{40}_{18}\text{Ar}$

**Remarque :** Les masses molaires des atomes sont données avec des valeurs approximatives.

## II – Utilisation de la classification périodique des éléments chimiques

### 1- Notion de famille chimique

Dans la classification actuelle tous les éléments d'une même famille ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe (électrons de valences) ce qui leur donne des propriétés chimiques analogues.

On distingue quatre grandes familles :

- Les éléments de la première **colonne I**, A l'exception de l'hydrogène, Ils appartiennent à la famille des alcalins. Dans la nature on les rencontre sous forme d'ions  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$  ou  $\text{K}^+$ , comme dans l'eau ou les eaux minérales. Ils sont responsables du goût salé. A l'état de corps purs simples se sont des métaux mous qui réagissent spontanément avec le dioxygène de l'air ou l'eau.

Les éléments alcalins ne forment pas de molécules.

- Les éléments de la deuxième **colonne II** constituent la famille des métaux alcalino-terreux. Ils présentent en solution des propriétés alcalines et se retrouvent dans plusieurs roches. Ce sont des solides gris métalliques. Ils ont des analogies avec les alcalins, mais ils sont plus durs et moins réactifs.
- Les éléments de la septième **colonne VII**, constitue la famille des halogènes. Dans la nature, on les rencontre sous forme d'ions monoatomiques :  $\text{F}^-$  ;  $\text{Cl}^-$  ;  $\text{Br}^-$ . Ils peuvent également exister sous forme de molécules diatomiques :  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  ..Ils sont tellement réactifs qu'on ne les rencontre qu'à l'état combiné dans la nature ils forment des sels avec les alcalins; ils donnent des acides forts avec l'hydrogène
- Les éléments de la huitième **colonne VIII**, constitue la famille des gaz rares (ou gaz inertes). Ils ne forment pas d'ions ni de molécules.. Ils se caractérisent par une très grande stabilité chimique grâce à leurs couches électroniques saturées, incolores à l'état naturel.

## 2 – Formules de certaines molécules délibérantes

Les atomes des éléments chimiques caractérisés des propriétés chimiques analogues forment le même nombre de liaisons covalentes.

### Exemples :

	Groupes	Nombre de liaisons formées	les molécules
VII	Les halogènes	1	$\text{HBr}$ , $\text{HCl}$ , $\text{HF}$
VI	l'oxygène et le soufre	2	$\text{H}_2\text{O}$ , $\text{H}_2\text{S}$
V	l'azote et le phosphore	3	$\text{NH}_3$ , $\text{PH}_3$
IV	Le Carbone et le silicium	4	$\text{SiH}_4$ , $\text{CH}_4$

### Exercice d'application :

- 1) Le magnésium est un métal alcalino-terreux placé sur la troisième ligne du tableau périodique.
  - a) Préciser le groupe et la période du magnésium.
  - b) Trouver son numéro atomique.
- 2) Le nuclide de l'atome de chlore est  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 
  - a) Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons constituant l'atome de chlore.

- b) Écrire la configuration électronique de cet atome. En déduire la période et le groupe du chlore.
- c) Nommer la famille chimique à laquelle appartient le chlore.
- 3) Le néon est le deuxième gaz rare.
  - a) Déterminer son numéro atomique.
  - b) Par quoi sont caractérisés les gaz rares ?
- 4) Le sodium est l'élément chimique qui suit le néon dans le tableau de classification périodique.
  - a) Quel est son numéro atomique ?
  - b) À quelle famille chimique appartient-il ?

### Exercice 1:

Le phosphore, de symbole P, est placé dans la même période que l'aluminium Al ( $Z = 13$ ) mais dans un groupe différent.

- 1) Déduire la période du phosphore.
- 2) L'atome de phosphore a le même nombre d'électrons célibataires que l'atome d'aluminium.
  - a) Préciser le nombre d'électrons célibataires de l'atome de phosphore.
  - b) À quel groupe le phosphore peut-il appartenir ?
  - c) Écrire la configuration électronique de l'atome de phosphore et déduire le numéro atomique de cet élément.
- 3) Proposer la représentation de Lewis de l'atome de phosphore.
- 4) Le nombre total de particules contenues dans l'atome de phosphore est 46.
  - a) Déterminer le nombre de neutrons de cet atome. En déduire son nombre de masse.
  - b) Écrire le nuclide de l'atome de phosphore.
- 5) L'atome de phosphore tend à saturer son niveau périphérique et acquérir la stabilité d'un gaz rare.
  - a) Comment doit-il se comporter ?
  - b) À quelle règle répond-il ?

### Exercice 2 :

Un anion possède deux charges électroniques et 16 neutrons. L'atome correspondant à cet ion appartient à la troisième période

- 1) Donner la formule électronique de l'atome et celle de l'ion.
- 2) Quelle est la place de cet élément dans le tableau de classification périodique?
- 3) Donner la composition de l'atome et celle de l'ion.
- 4) Etablir les schémas de Lewis de l'atome et de l'ion