

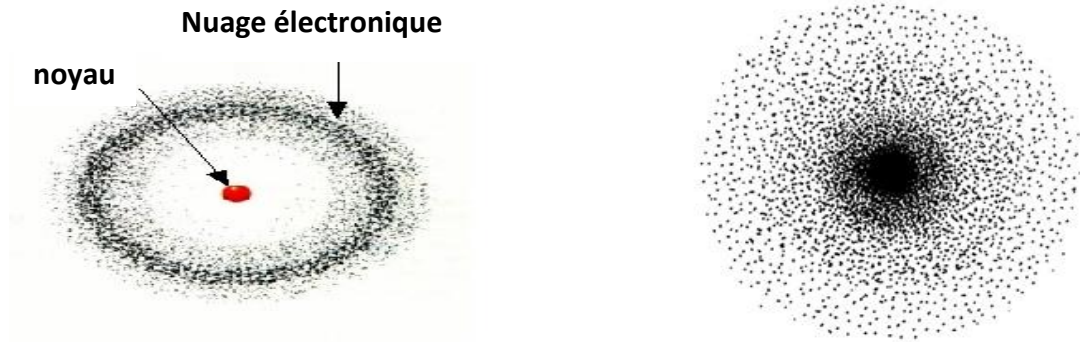
# LES ATOMES ET LES IONS

## LES SOLUTIONS IONIQUES

### I) L'ATOME

#### 1) Constitution de l'atome :

Un atome est constitué d'un noyau autour duquel tournent des électrons.



#### a) Les propriétés des électrons :

- ✓ Ils sont tous identiques.
- ✓ Ils ont une masse très faible (négligeable).
- ✓ Ils forment le nuage électronique grâce à leurs mouvements autour du noyau.
- ✓ Le symbole d'un électron est  $e^-$ .
- ✓ Chaque électron est porteur d'une charge électrique négative de valeur :  $-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ . telle que : **e** est la charge élémentaire et **C** est le **COULOMB**

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$$

#### b) Les propriétés du noyau :

- ✓ Contient presque la masse de l'atome.
- ✓ Il renferme pratiquement toute la matière de l'atome.
- ✓ A une dimension de l'ordre de  $10^{-15} \text{m}$ , le noyau est donc 100000 fois plus petit que l'atome.
- ✓ Contient des petites particules qui sont de charge électrique positive.
- ✓ La charge électrique de chaque particule est :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

#### REMARQUE :

Un atome est essentiellement constitué de vide : on dit qu'il a une structure lacunaire.

### c) Le numéro atomique :

- ✓ Chaque atome est caractérisé par le nombre des électrons noté Z.
- ✓ Le numéro atomique Z est le nombre de charges positives dans son noyau, mais aussi le nombre d'électrons dans l'atome.

EXEMPLE :

Atome	O	Al	Cl	Na	Mg	S
Numéro atomique Z	8	13	17	11	12	16

### 2) La charge électrique d'un atome :

#### a) La charge électrique des électrons :

La charge électrique des électrons d'un atome est :

- ✓ En charge élémentaire est :  $Q_e = -Ze$
- ✓ En coulomb est :  $Q_e = -Z \times 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

#### b) La charge électrique du noyau :

La charge électrique du noyau d'un atome est :

- ✓ En charge élémentaire est :  $Q_n = Ze$
- ✓ En coulomb est :  $Q_n = Z \times 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

#### c) La charge globale d'atome :

La charge globale de l'atome est :

$$Q = Q_e + Q_n = -Ze + Ze = 0$$

La charge de l'atome est toujours nulle on dit que l'atome est électriquement neutre.

L'atome est électriquement neutre car le nombre de charges négatives des électrons est égal au nombre des charges positives du noyau.

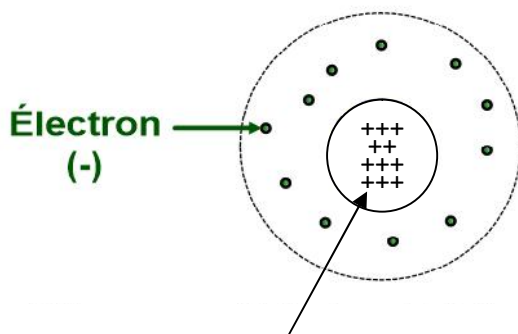
## II) LES IONS:

### 1) Définition :

#### a) Etude expérimentale :

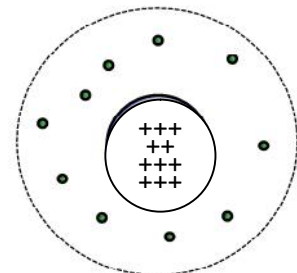
On considère la structure des atomes du chlore et du sodium avant et après une réaction chimique :

Structure d'atome de sodium avant la réaction

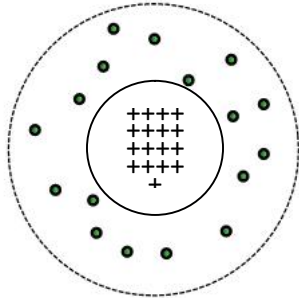


Particule positive dans le noyau

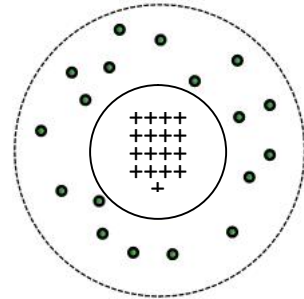
Structure d'atome de sodium après la réaction



Structure d'atome du chlore avant la réaction



Structure d'atome du chlore après la réaction



### b) Observation :

D'après les schémas ci-dessus remplir le tableau suivant :

atome	sodium		chlore	
	Avant la réaction	Après la réaction	Avant la réaction	Après la réaction
Nombre des électrons	11	10	17	18
Charge électriques des électrons	-11e	-10e	-17e	-18e
Nombre de charges électriques positives	11	11	17	17
Charge électrique du noyau	+11e	+11e	+17e	+17e
Charge électrique globale	0	+1e	0	-1e

### c) Interprétation :

- ✓ L'atome du chlore **gagne** un électron et l'atome du sodium **perd** un électron. On dit que les atomes sont transformés à **des ions**.
- ✓ La charge globale d'ion de chlorure est négative car il gagne un électron. On l'appelle **un ion positif ou un anion**.
- ✓ la charge globale d'ion du sodium est positive car il perd un électron. On l'appelle **un ion positif ou un cation**.

#### d) Conclusion :

- ✓ Un ion est un atome ou groupe d'atomes qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons. On distingue deux types.
  - Un cation ou ion positif est un atome ou groupe d'atomes qui a perdu un ou plusieurs électrons.
  - Un anion ou ion négatif est un atome ou groupe d'atomes qui a gagné un ou plusieurs électrons.

#### REMARQUE :

- ✓ Les ions formés d'un seul atome sont appelés **ions monoatomiques**.
- ✓ Les ions formés de plusieurs atomes sont appelés **ions polyatomiques**.
- ✓ Quand un atome se transforme à un ion le noyau ne subit aucun changement.

#### 2) Symbole d'un ion :

On écrit le symbole d'un ion par l'écriture des symboles des atomes qui l'ont formé en ajoutant un nombre de signe (-) ou (+) en haut et à droite du symbole.

- ✓ Le nombre de signe (-) détermine le nombre d'électrons gagnés par les atomes.
- ✓ Le nombre de signe (+) détermine le nombre d'électrons cédés par les atomes.

### III) SOLUTIONS IONIQUES :

#### 1) Définition :

Une solution ionique est un mélange homogène obtenu par la dissolution d'un composé chimique ionique dans l'eau.

#### 2) La neutralité électrique d'une solution électrique :

Chaque solution ionique contient des cations et des anions ; elle est électriquement neutre ; ce qui signifie qu'elle contient autant de charge positive que de charges négatives.

#### 3) Le nom d'une solution ionique :

Le nom d'une solution ionique est établi en fonction des ions qu'elle contient. Il commence par le nom des anions suivi de nom des cations.

#### Remarque

Certaines solutions aqueuses portent un nom usuel qui ne permet pas de déterminer leur composition, il faut alors chercher leur nom chimique.

### Exemple

La potasse s'appelle aussi l'hydroxyde de potassium.

#### 4) Formule ionique d'une solution ionique :

Pour écrire la formule chimique d'une solution ionique, on note, entre parenthèses, la formules des ions qui la constituent, d'abord celle des cations puis celle des anions, séparés par (+).

#### Exemple :

Solution ionique	cation	anions	Formule chimique
Sulfate de cuivre II	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$
Chlorure de fer II (chlorure ferreux)	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$(\text{Fe}^{2+} + 3\text{Cl}^-)$
Sulfate d'aluminium	$\text{Al}^{3+}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$(2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-})$
Hydroxyde du sodium (soude)	$\text{Na}^+$	$\text{OH}^-$	$(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$