



Matériaux et électricité

Matière
Collège :

MY
Ismail

Objectifs

Pr. EL HABIB

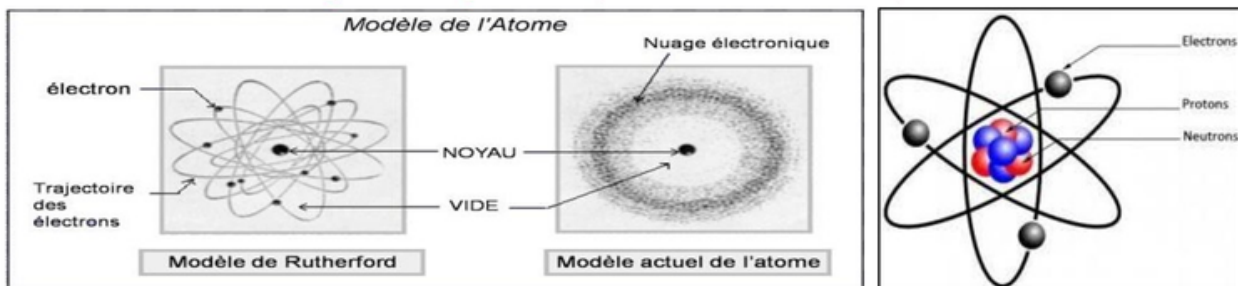
- Connaître les constituants de l'atome;
- Connaître la signification du numéro atomique;
- Connaître l'électro-neutralité de l'atome;
- Classer les ions en ion monoatomique et ion polyatomique;
- Écrire la formule d'un ion connaissant le nombre d'électrons reçus ou perdus par l'atome.

www.lzaarpcm.com

- Y a-t-il un modèle qui décrit l'atome?
De quoi est constitué un atome ?
- Les atomes sont-ils identiques? Par quoi sont-ils caractérisés?
- Qu'est-ce qu'un ion?
- Les ions ont-ils un rôle dans la conduction?

Matériel nécessaire : - Photos ou/et documents - Ressources numériques
- Un générateur; - Un ampèremètre; - Une lampe;
- Un interrupteur; - Un bécher; - Deux électrodes;
- Des fils de connexion; - Un support ;
- Une solution de chlorure de sodium;

I. L'atome : un modèle pour comprendre (structure de l'atome)



1. Modèles d'atome

- Modèle de BOHR c'est le modèle planétaire les électrons gravitent sur des trajectoires précises.
- Le modèle actuel modélise l'atome par : le noyau qui est entouré d'un nuage électronique (pas de trajectoire) ; c'est le modèle de Scrodinger , modèle probabiliste
- L'atome est constitué d'un **noyau** entouré d'**électrons** formant un **nuage électronique**.

a. Le noyau :

- Le noyau est situé au centre de l'atome et porte des charges positives.
- Toute la masse de l'atome est pratiquement concentrée dans le noyau.
- Le diamètre du noyau est 100 000 fois plus petit que celui de l'atome : l'atome est formé essentiellement du vide : L'atome a une **structure lacunaire**.
- Le nombre de charges positives du noyau d'un atome est appelé **numéro atomique** noté **Z**, c'est une caractéristique de l'atome.

b. Les électrons :

- Les électrons tournent autour du noyau à très grande vitesse sur des trajectoires variables, plus ou moins éloignées du noyau. Ils forment un **cortège électronique** dans un atome.
- La masse des électrons est très faible : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Chaque électron porte une charge électrique négative notée **- e**, qui représente la **charge élémentaire**, exprimée en **coulomb** de symbole **C**, sa valeur est **$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$** .
- On symbolise l'électron par **e-**
- Les électrons sont identiques quel que soit l'atome.
- Chaque atome a un nombre défini d'électrons.

2. Symbole et nombre d'électrons de quelques atomes :

atome	symbole	Nombre d'électrons
hydrogène	H	1
carbone	C	6
oxygène	O	8
cuivre	Cu	29
fer	Fe	26

3. Neutralité électronique de l'atome :

- Dans un atome le nombre de charges positives de son noyau est égal au nombre de charges négatives de ses électrons.
- Ainsi, la charge positive du noyau ($+Ze$) est opposée à la charge négative du nuage électronique ($-Ze$).
- La charge totale d'un atome est nulle ($+Ze$) + ($-Ze$) = 0 : l'atome est **électriquement neutre**.

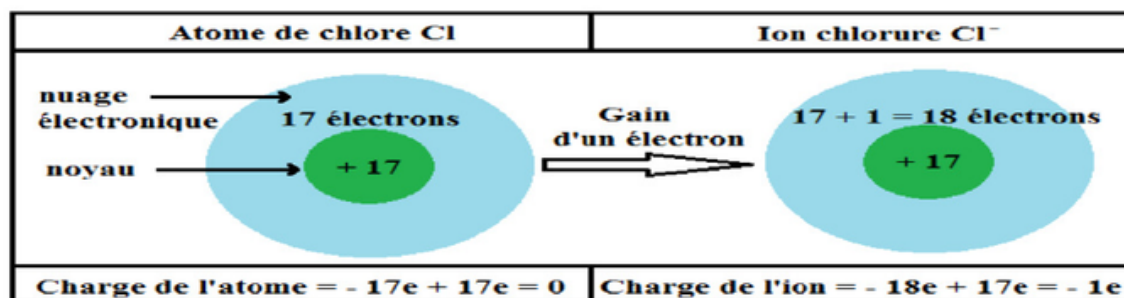
$$\text{Charge de l'atome} = \text{charge du noyau} + \text{charge du nuage électronique}$$

$$0 = (+Ze) + (-Ze)$$

Application :

L'atome	symbole	Numéro atomique Z	Charge de noyau de l'atome ($+Ze$)	Charge des électrons de l'atome ($-Ze$)	Charge d'atome
hydrogène	H	1	$+1^e$	-1^e	0^e
carbone	C	6	$+6^e$	-6^e	0^e
fer	Fe	26	$+26^e$	-26^e	0^e
chlore	Cl	17	$+17^e$	-17^e	0^e

II. Les ions



1. Définition :

- Un ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.
- Certains ions sont constitués d'un seul type d'atome. On les appelle des ions monoatomiques.
- D'autres sont formés par l'association d'atomes de types différents : ce sont des ions polyatomiques.
- Un atome ne peut perdre que des charges négatives.
- Le nombre de protons (charges positives) ne change pas.
- Un anion est un ion négatif. Il a gagné un ou plusieurs électrons.
- Un cation est un ion positif. Il a perdu un ou plusieurs électrons.

2. Les types d'un ion :

On distingue deux types d'ions :

- Les ions positifs appelés **cations** exemples: H^+ , Cu^{2+} , NH_4^+
- Les ions négatifs appelés **anions** exemples: OH^- , S^{2-} , $HCOO^-$
- ❖ Un **anion** est un atome ou un groupe d'atomes qui a gagné un ou plusieurs électrons.
- ❖ Un **cation** est un atome ou un groupe d'atomes qui perdu un ou plusieurs électrons.

Remarque :

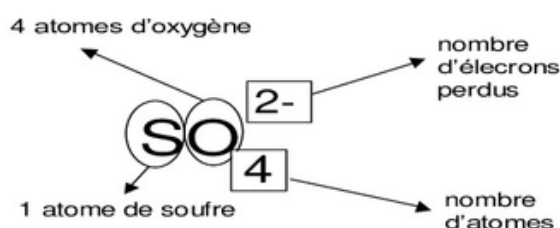
- 🌈 Un ion monoatomique est constitué d'un seul atome.
- 🌈 Un ion poly atomique est constitué par un ensemble d'atomes.

Les cations		Les anions	
monoatomiques	polyatomiques	monoatomiques	polyatomiques
H^+ Al^{3+}	NH_4^+ H_3O^+	Cl^- O^{2-}	OH^- SO_4^{2-}

3. formule des ions :

- on représente un ion monoatomique par le même symbole de l'atome en ajoutant en haut et à droite du symbole le nombre de charges et de leur signe (+ ou -).
- la formule de l'ion poly atomique s'obtient en :
 - écrivant la formule de la molécule qui serait formée par ces atomes
 - indiquant en exposant le nombre de charges et le signe
- la formule d'un ion monoatomique s'écrit à partir du symbole de l'atome auquel on ajoute en haut et à droite le nombre de charges et de leur signe (+ ou -).

Nombre d'électrons perdus	Nombre d'électrons gagnés	Nombre d'électrons gagnés par le groupement
Al^{3+} 1 atome d'aluminium	O^{2-} 1 atome d'oxygène	SO_4^{2-} 1 atome de soufre 4 atomes d'oxygène
ion aluminium	ion oxygène	ion sulfate



❖ Exercice

Complétez le tableau suivant

atome				ion				
Symbole chimique	Numéro Atomique Z	Charge électrique d'électron (-Ze)	Charge électrique du noyau (+Ze)	nombre d'électrons	Charge électrique d'électron	Charge électrique du noyau (+Ze)	Formule de l'ion	Charge D'ion
Zn				28			Zn^{2+}	
Cl	17							-e
Fe			+26e		-24e			
O		-8e		10				