

Chapitre 2 – Des atomes aux ions

Objectifs :

- savoir décrire la composition d'un atome et d'un ion monoatomique ;
- savoir faire et interpréter un test d'identification d'un ion.

1. L'atome

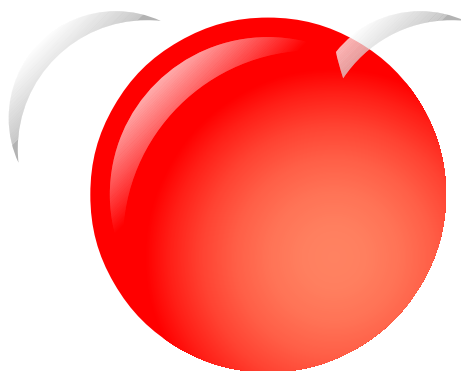
La matière est composée de molécules, qui sont elles-mêmes des assemblages d'atomes. Il existe plus d'une centaine d'atomes différents.

tableau périodique

Taille :

Un atome a une taille d'environ 10^{-10}m . (un millimètre coupé en 10 millions).

Représentation dans une molécule :



dessin à flécher pour identifier les différents atomes.

Constitution :

Un atome est principalement constitué de vide. Au centre de l'atome des protons de charge électrique **plus (+)** et des neutrons de charge **nulle (0)** forment un tout petit noyau. Autour de celui-ci se déplace des électrons de charge électrique **moins (-)**.

Un atome est électriquement neutre ; il doit donc avoir autant de charge **plus** que de charge **moins**.

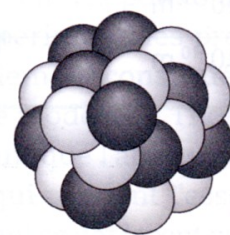
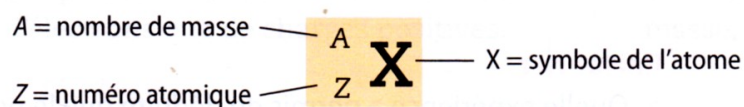
C2-1 COMPOSITION DE L'ATOME

La composition d'un noyau atomique

La composition d'un noyau atomique est indiquée par :

- son **numéro atomique** noté Z , qui indique le nombre de protons ;
- son **nombre de masse** noté A , qui indique le nombre total de nucléons (protons et neutrons) présents dans le noyau de l'atome.

Un atome est alors noté de cette façon :



$^{19}_9\text{F}$

Fig. 2 : Par exemple, le noyau de l'atome de fluor contient 9 protons et 19 nucléons, donc $19 - 9 = 10$ neutrons.

Remarque Le nombre de neutrons est égal à $A - Z$.

La classification périodique

Number of mass: A
 Atomic number: Z
 Symbol of the element: X
 Name: nom

Hydrogène
 ^1_1H

Carbone
 $^{12}_6\text{C}$

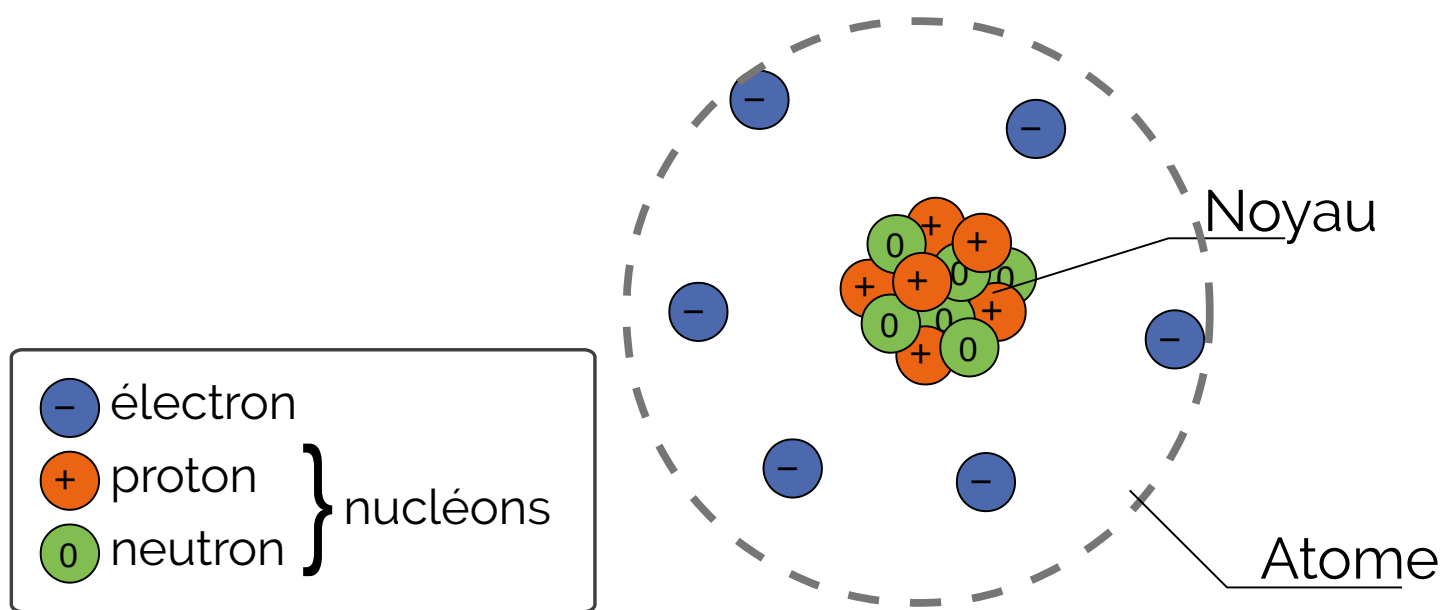
Fer
 $^{56}_{26}\text{Fe}$

Dans la classification périodique ci-dessus, on a représenté l'atome le plus abondant pour chaque élément chimique. Un élément chimique est caractérisé par son numéro atomique Z , c'est-à-dire le nombre de protons contenus dans son noyau.

Les éléments chimiques sont classés en ligne par numéro atomique croissant.

1. Combien de type de particule contient le noyau d'un atome
2. Qu'indique le numéro atomique Z d'un atome ? et le nombre de masse A ?
3. À l'aide des documents, indiquer la composition du noyau de l'atome d'hydrogène, de l'atome de carbone et de l'atome de fer. Expliquer votre méthode.
4. ☛ Le noyau d'un atome contient-il toujours autant de protons que de neutrons ? Illustrer votre réponse avec des exemples de la classification périodique.

L'atome de carbone



C2-2 S'EXERCER AVEC LE TABLEAU PÉRIODIQUE.

Pour les questions suivantes, vous pouvez vous aider du tableau périodique à la fin du manuel.

1. Quel est le symbole du chlore ? Combien possède-t-il de protons ?
2. Quel atome possède 15 électrons ?
3. Quel atome a pour symbole Cu ? Quel est son numéro atomique ?
4. Cite un autre atome de la famille du Brome
5. Quel atome possède 36 protons ? Quel est son symbole ? Combien possède-t-il d'électrons ?

1. Le chlore a pour symbole Cl. Il possède 17 protons.
2. C'est le phosphore qui possède 15 électrons et 15 protons.
3. C'est le cuivre de numéro atomique 29.
4. Le fluor.
5. Le krypton possède 36 protons. Son symbole est Kr, il possède 36 électrons.

2. L'ion

C2-3 INTRODUCTION AUX IONS

Doc. 1

La formation des ions

Lors de certains phénomènes comme les transformations chimiques, un atome ou groupe d'atomes peut perdre ou gagner un ou plusieurs électrons pour former une espèce chimique chargée électriquement, appelée « ion ».

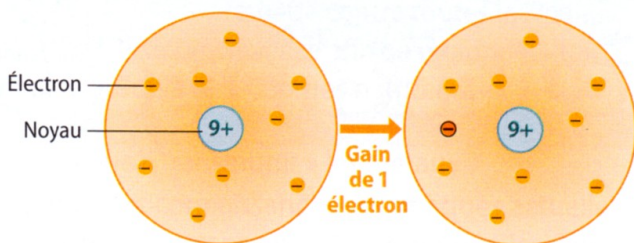


Fig. 1a : Atome de fluor.

Fig. 1b : Ion fluorure.

	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Charge électrique
Atome de fluor	9	9	0
Ion fluorure	9	10	-1

L'atome de fluor F ($Z = 9$, Fig. 1a) peut gagner un électron pour donner l'ion fluorure (Fig. 1b). Sa charge électrique est alors -1.

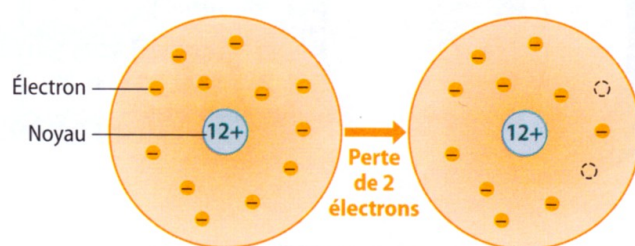


Fig. 2a : Atome de magnésium.

Fig. 2b : Ion magnésium.

	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Charge électrique
Atome de magnésium	12	12	0
Ion magnésium	12	10	+2

L'atome de magnésium Mg ($Z = 12$, Fig. 2a), peut perdre deux électrons pour donner l'ion magnésium (Fig. 2b). Sa charge électrique est alors +2.

Doc. 2

La formule chimique d'un ion

La formule chimique d'un ion permet de connaître sa charge électrique, et donc de savoir si l'atome correspondant a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons pour le former (Fig. 3).

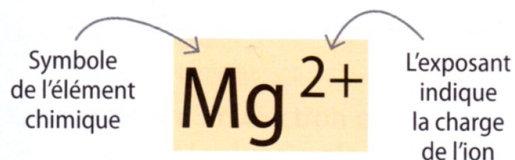


Fig. 3 : Formule de l'ion magnésium.

Comprendre

1. Qu'est-ce qu'un ion ?
2. L'atome de magnésium et l'ion magnésium ont-ils le même nombre de protons ? d'électrons ?
3. Quelle est la charge électrique de l'ion fluorure ? Justifie ta réponse en comparant le nombre de protons et d'électrons présents.

Raisonner

4. Écris la formule chimique de l'ion fluorure.
5. Quelle est la différence entre un atome et un ion ?

Conclure

6. Quelles informations la formule chimique d'un ion apporte-t-elle ?

Ion

Un ion est un atome (ou un groupe d'atome) qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons. Sa charge électrique n'est pas nulle.

Ex p 116 :2,3,5

Si des électrons ont été perdus, l'ion a une charge positive : c'est **un cation**.

Si des électrons ont été gagnés, l'ion a une charge négative : c'est **un anion**.

En exposant, on indique la charge électrique dans la formule chimique.

Ex : Na^+

Représentation de l'ion Na^+

Ex p 117 : 9,10,11,12,13,14

3. Test d'identification des ions

La plupart des ions en solution sont incolores. On peut tout de même en identifier certains grâce à des **tests caractéristiques**.

Au contact d'un réactif adapté, chaque ion forme un précipité caractéristique.

C2-4 IDENTIFICATION DES IONS

Mario a fait une commande de solutions ioniques pour ses TP de chimie. Malheureusement les 6 flacons n'ont pas d'étiquettes. Il les numérote de 1 à 6 et se demande s'il va pouvoir retrouver ce qu'il y a dedans... Pouvez-vous l'aider ?

1. À l'aide de vos connaissances et des documents ci-dessous, expliquer ce qu'il faut faire pour replacer les bonnes étiquettes. Vous expliquerez les hypothèses que vous ferrez.

☐ Faire valider par le professeur

► **Réaliser l'expérience. Noter vos résultats et compléter le document 1.**

Espèce chimique	Ions présents	N° de flacon
Sulfate de fer II.		
Acide Chlorhydrique	H^+ , Cl^-	
Sulfate de cuivre II.		
Hydroxyde de potassium.		
Acide éthanoïque	CH_3COO^- , H^+	
Chlorure de sodium		

Document 1 : Liste des produits commandés

Nom	Formule
Ion Hydroxyde	HO^-
Ion Sulfate	SO_4^{2-}
Ion Sodium	Na^+
Ion Chlorure	Cl^-
Ion Cuivre II	Cu^{2+}
Ion fer II	Fe^{2+}
Ion Hydrogène	H^+
Ion fer III	Fe^{3+}
Ion Potassium	K^+

Document 2 : Formule chimique de certains ions

Carte mentale

Ex p118 : 17,18,20

+26p118, 30p120