

1. L'atome



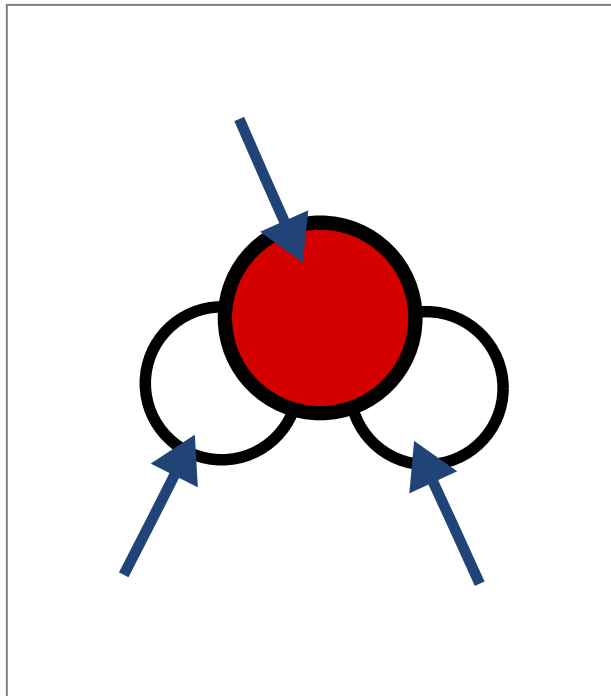
La matière est composée de molécules, qui sont elles-mêmes des assemblages d'atomes. Il existe plus d'une centaine d'atomes différents.



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

assets/ceramique.mp4

Atomes dans une molécule d'eau :



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 déplacent des **électrons de charge électrique moins (-)**.

Les protons et les neutrons forment la famille des **nucléons**

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

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 :

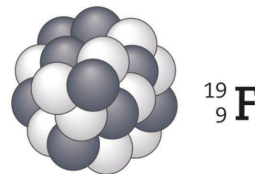
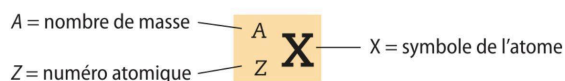


Fig. 2 : Par exemple, le noyau de l'atome de fluor contient 9 protons et 10 neutrons, donc $19 - 9 = 10$ neutrons.

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

La classification périodique

Nombre de masse
Numéro atomique

$\begin{array}{c} A \\ Z \end{array} \text{X}$ Symbole de l'élément

1 H
hydrogène

12 C
6 C
Carbone

56 Fe
26 Fe
Fer

1 H
1 H
Hydrogène

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.

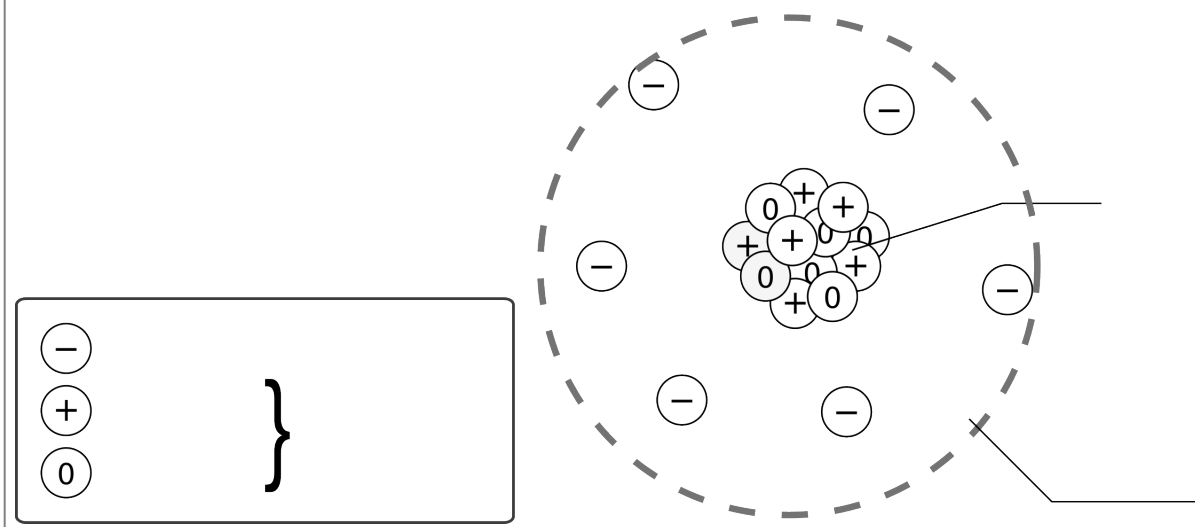
Les éléments chimiques sont classés en ligne par numéro atomique croissant.

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.

Les atomes et le tableau périodique

Représentation de l'atome de carbone (C)

L'atome de carbone



Chap. 2 – fiche n°3

ACTIVITÉ

S'EXERCER AVEC LE TABLEAU PÉRIODIQUE

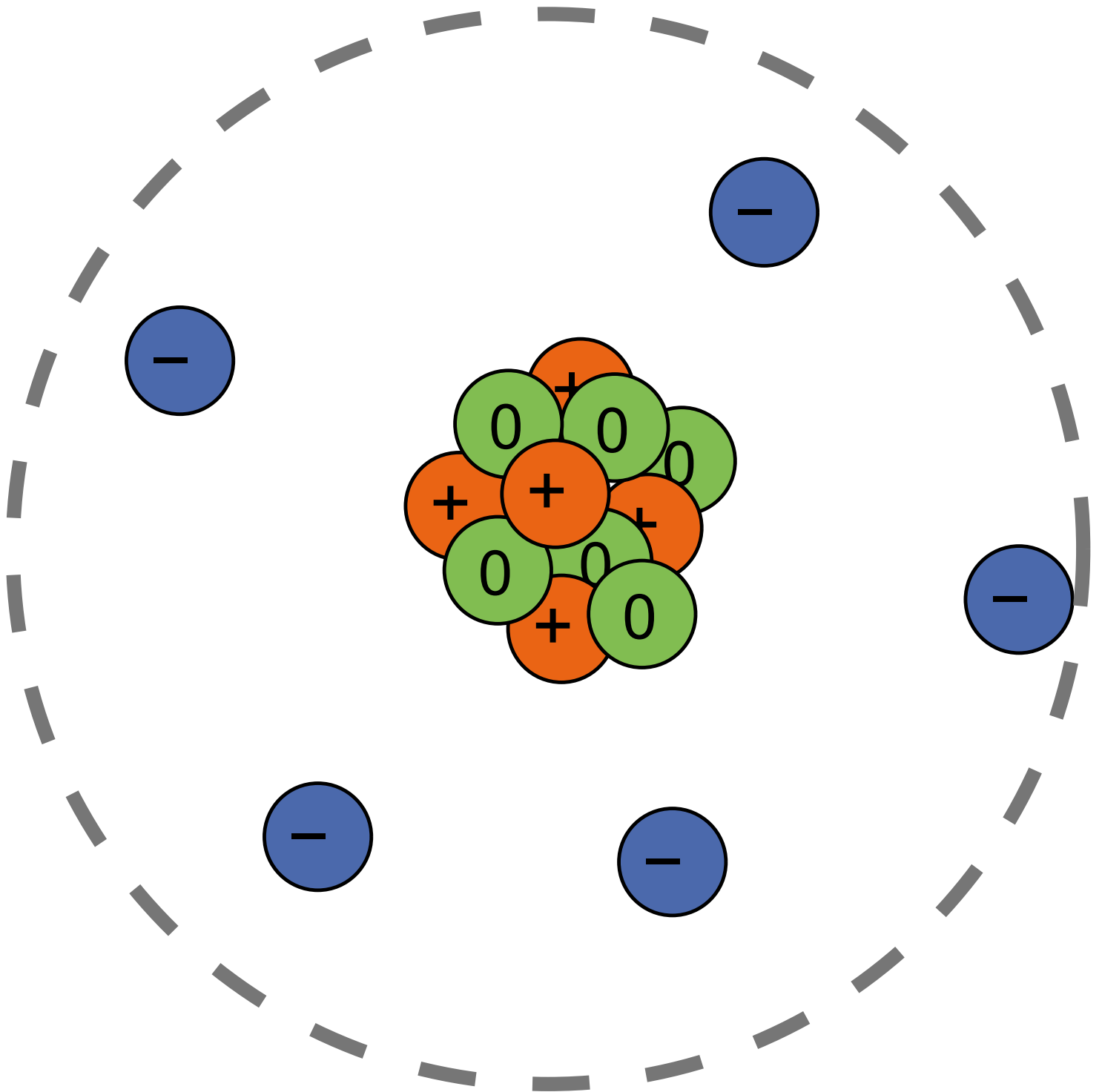
Pour les questions suivantes, vous pouvez vous aider du tableau périodique à la fin du manuel.

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 ?
6. Dessiner l'atome de bore en représentant les particules qui le composent.



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.
- 6.

L'atome de bore



2. L'ion

Chap. 2 – fiche n°4

ACTIVITÉ

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 ».

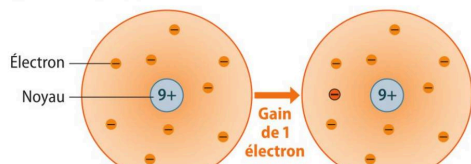


Fig. 1a : Atome de fluor.

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.

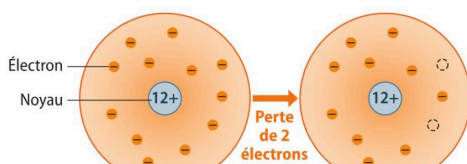


Fig. 2a : Atome de magnésium.

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).

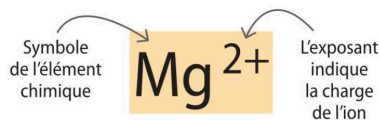


Fig. 3 : Formule de l'ion magnésium.

Questions

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.**

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**.

Une solution ionique est toujours neutre. Les charges des cations doivent être compensées par les charges des anions.

notation

En exposant, on indique la charge électrique dans la formule chimique (par exemple Na^+)

3. Tests 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, les ions peuvent former une solide insoluble caractéristique de l'ion. On appelle ce solide **un précipité**.

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 du doc. 3 déterminer les ions présents dans chaque solution et compléter la 2^e colonne du doc. 1.
2. À l'aide de vos connaissances et des documents ci-dessous, expliquer comment retrouver les bonnes étiquettes en faisant le minimum de tests.

☐ **Faire valider par le professeur**

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

Doc 1 : Liste des produits commandés

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

Doc 2 : Des tests d'identification des ions

En présence de certains réactifs les ions peuvent former un précipité, c'est-à-dire un élément solide visible dans la solution. Les réactions sont différentes suivant les ions et les réactifs que l'on utilise.

Réactif ion	Hydroxyde de sodium	Nitrate d'argent	BBT	Chlorure de baryum
Cu^{2+}	précipité bleu	/	/	/
Zn^{2+}	précipité blanc	/	/	/
Fe^{2+}	précipité vert	/	/	/
Fe^{3+}	précipité rouille	/	/	/
SO_4^{2-}	/	/	/	précipité blanc
Cl^-	/	précipité blanc	/	/
H^+	/	/	Orange	/
HO^-	/	précipité brun	Bleu	/

Doc 3 : Formule de certains ions

Chaque ion possède un nom, et une formule. Le nom fait généralement référence à l'atome dont il est issu.

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^+

Doc 4 : Résultats d'expériences

	Flacon 1	Flacon 2	Flacon 3	Flacon 4	Flacon 5	Flacon 6
Test 1						
Test 2						
Test 3						

Fiche de mémorisation active

Quelle est la taille d'un atome ?	10^{-10} m
Donner les particules qui compose l'atome et leur charge	proton : charge + neutron : charge nulle électron : charge -
De quoi est constitué le noyau de l'atome ?	De protons et de neutrons. On les appelle des nucléons.
Quelle est la différence entre un atome et un ion ?	Un atome a une charge électrique neutre. Un ion a perdu ou gagné un ou des électrons. Il n'est donc pas neutre.
Que symbolisent A, Z et X dans A_ZX	A est le nombre de nucléons Z le nombre de protons X le symbole de l'atome
Qu'est ce qu'un cation ? Qu'est ce qu'un anion ?	Un cation a perdu un électron, il a donc une charge + : Cu^{2+} Un anion a gagné un électron, il a donc une charge - : SO_4^{2-}
Qu'est ce qu'un test caractéristique d'un ion ?	C'est une réaction qui va se produire avec un ion particulier. Si on observe cette réaction, cela veut dire que l'ion était présent.