

Objectifs :

- Connaître les notions d'**ion**, de **cation** et d'**anion**.
- Savoir trouver la **composition** d'un ion à partir de sa **formule** et inversement.
- Connaître la **formule** des ions **fer II**, **fer III**, **cuivre**, **zinc**, **chlorure**.
- Connaître les **tests de reconnaissance** des principaux ions permettant de déterminer expérimentalement la composition d'une solution ionique.

I) Qu'est-ce qu'un ion ?

Activité documentaire : Qu'est-ce qu'un ion ?

Rappel : Lors d'une **dissolution**, le **soluté** se dissout dans le **solvant** pour former une **solution**.

Lors d'une dissolution, des **atomes** se transforment parfois en **ions**.

C'est le cas, par exemple, lorsque des minéraux se dissolvent dans de l'eau, formant de l'eau minérale.



Cette activité permet de découvrir ce qu'est un ion.

En s'aidant des documents et de la classification périodique, répondre aux questions.

Eau Minérale Naturelle		
Minéralisation caractéristique		
Calcium	Ca ²⁺	96,00 mg/l
Magnésium	Mg ²⁺	6,10 mg/l
Sodium	Na ⁺	10,60 mg/l
Potassium	K ⁺	3,70 mg/l
Chlorure	Cl ⁻	22,60 mg/l

Doc. 1 : Composition d'une eau minérale

Nom de l'ion	Formule	Comment l'ion se forme-t-il ?	Commentaire
<i>Ion calcium</i>	Ca²⁺	L'atome de calcium a perdu deux électrons.	Ce sont des ions positifs car ils contiennent plus de protons dans leur noyau que d'électrons autour.
<i>Ion magnésium</i>	Mg²⁺	L'atome de magnésium a perdu deux électrons.	
<i>Ion sodium</i>	Na⁺	L'atome de sodium a perdu un électron.	
<i>Ion potassium</i>	K⁺	L'atome de potassium a perdu un électron.	
<i>Ion chlorure</i>	Cl⁻	L'atome de chlore a gagné un électron.	C'est un ion négatif car il contient moins de protons dans son noyau que d'électrons autour.

Doc. 2 : Des atomes peuvent perdre ou gagner des électrons !

- 1) Quelle(s) différence(s) constate-t-on sur l'écriture du symbole d'un atome et celle de la formule d'un ion ?

Sur la formule d'un ion, en plus du symbole, il apparaît un signe positif ou négatif en exposant avec parfois un chiffre.

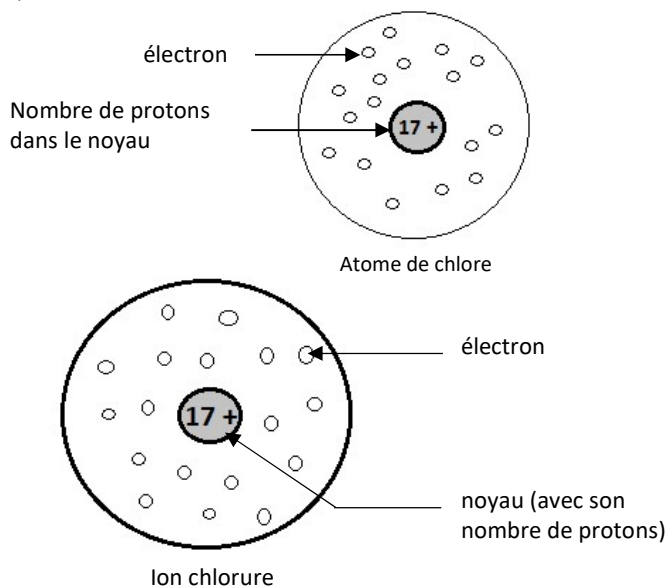
- 2) Compléter les phrases suivantes (**un seul mot** par pointillés) :

Un **ion positif** est formé lorsqu'un atome **perd** un ou plusieurs **électrons**.

Un **ion négatif** est formé lorsqu'un atome **gagne** un ou plusieurs **électrons**.

On en déduit que lorsqu'un atome devient un ion, son **noyau** ne change pas.

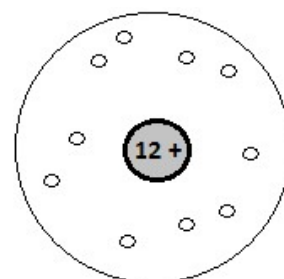
- 3) L'**atome de chlore** est représenté ci-dessous. En s'aidant des documents, représenter et légender l'**ion chlorure**.



- 4) Ci-contre est représenté un ion. En s'aidant de la classification périodique, retrouver à quel ion de l'eau minérale cela correspond : donner son nom et sa formule. **Justifier avec précision.**

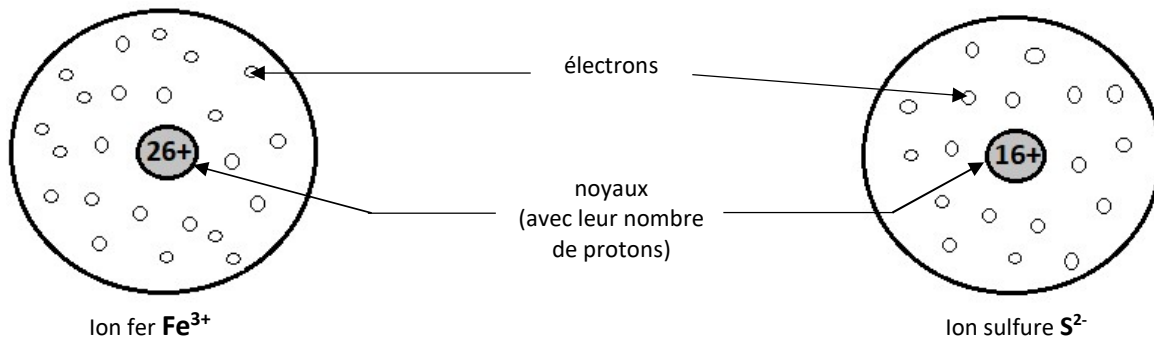
L'ion représenté possède 12 protons (comme l'atome correspondant).

Grâce à la classification périodique, on en déduit que c'est un ion magnésium (numéro atomique égal à 12). De plus, sur le schéma, on constate que cet ion possède 10 électrons, ce qui signifie que l'atome a perdu deux électrons pour le former. Ceci est en accord avec la formule de l'ion positif : **Mg²⁺**.



5) Les ions **fer Fe^{3+}** et **sulfure S^{2-}** (formé à partir de l'atome de soufre) peuvent également être présents dans une eau.

En s'aidant de la classification périodique, **représenter** et **légender** ces deux ions.



*L'atome de fer a perdu
3 électrons pour former l'ion.
L'ion possède 23 électrons.*

*L'atome de soufre a gagné
2 électrons pour former l'ion.
L'ion possède 18 électrons.*

Bilan :

Contrairement aux atomes, les **ions** ne sont pas électriquement neutres.

Lorsqu'un atome **perd** un ou plusieurs électrons, un **ion positif** (appelé **cation**) est formé.

Lorsqu'un atome **gagne** un ou plusieurs électrons, un **ion négatif** (appelé **anion**) est formé.

Le **noyau** d'un ion est **identique** à celui de l'atome correspondant : lorsque qu'un atome devient un ion, seul le nombre d'électrons change.

Exemples :

Ion cuivre

Cu^{2+}

L'atome de cuivre a perdu deux électrons.

Ion chlorure

Cl^-

L'atome de chlore a gagné un électron.

II) Identifier des ions dans une solution

Expérience : Comment identifier des ions présents dans une solution ?

ATTENTION : cette expérience nécessite le port de blouse, de lunettes et de gants de protection !

Introduire dans le tube à essai :

- appelé « Cu^{2+} », quelques millilitres d'une solution de *sulfate de cuivre* (contenant des ions **cuivre** Cu^{2+}) ;
- appelé « Fe^{2+} », quelques millilitres d'une solution de *sulfate de fer II* (contenant des ions **fer II** Fe^{2+}) ;
- appelé « Fe^{3+} », quelques millilitres d'une solution de *chlorure de fer III* (contenant des ions **fer III** Fe^{3+}) ;
- appelé « Zn^{2+} », quelques millilitres d'une solution de *chlorure de zinc* (contenant des ions **zinc** Zn^{2+}).

Ajouter dans les quatre tubes quelques millilitres de **SOUDE** (contenant des ions **sodium** Na^+ et des ions **hydroxyde** HO^-).

1) Sur un flacon contenant de la soude, on peut trouver le pictogramme ci-contre :

a) Que signifie le terme « **corrosif** » ?

« **Corrosif** » signifie que la substance peut ronger la matière telle que la peau, les muqueuses (yeux, voies respiratoires...) et les métaux.

b) Justifier le port de l'équipement de protection.

Cet équipement permet de protéger la peau et les yeux en cas de projections.



2) Après l'ajout de soude, quel est l'état physique du produit obtenu dans chaque tube à essais ?

Aide : l'état physique est le même dans les quatre tubes.

L'état physique du produit obtenu est solide.

3) Pour chaque tube, indiquer la couleur du produit obtenu après l'ajout de soude :

Ions testés	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}
Couleur du produit obtenu	bleu	vert	orange	blanc

4) En analysant la charge électrique des différents ions, quel l'ion contenu dans la soude peut réagir avec les ions Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} et Zn^{2+} ? Justifier.

Les ions de signes opposés s'attirent alors que les ions de signes identiques se repoussent.

Par conséquent, seuls les ions négatifs de la soude peuvent réagir avec les ions Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} et Zn^{2+} pour former un solide (précipité) électriquement neutre : ce sont les ions hydroxyde HO^- .

Introduire dans le cinquième tube à essai, appelé « Cl^- », quelques millilitres d'une solution de *chlorure de sodium* (contenant des ions **chlorure** Cl^-). Ajouter quelques gouttes de **NITRATE D'ARGENT** (contenant des ions **argent** Ag^+ et des ions **nitrate** NO_3^-).

5) Après l'ajout de nitrate d'argent, quel est l'état physique et la couleur du produit obtenu ?

Le produit obtenu est un solide blanc.

6) Comment évolue cette couleur après quelques minutes ?

Au bout de quelques minutes, on observe que le solide noircit à la lumière.

7) Quel l'ion contenu dans la solution de nitrate d'argent peut réagir avec l'ion **chlorure** Cl^- ? Justifier.

Les ions de signes opposés s'attirent alors que les ions de signes identiques se repoussent.

Par conséquent, seuls les ions positifs du nitrate d'argent peuvent réagir avec les ions chlorure Cl^- pour former un solide (précipité) électriquement neutre : ce sont les ions argent Ag^+ .

Bilan : Voir fichier « **bilan tests ions** ».