Structure de l'atome et ions

Toute la matière est faite d'atomes, et certains atomes gagnent ou perdent des électrons pour devenir des ions. Tu sauras décrire un atome, expliquer sa neutralité, écrire la formule d'un ion et l'identifier par un test.

L'ESSENTIEL

Un atome a autant d'électrons que de protons, il est neutre ; s'il perd ou gagne des électrons, il devient un ion positif ou négatif.

Atome neutre : nombre d'électrons = nombre de protons

Astuce : Perdre des électrons, qui sont négatifs, rend l'ion positif : enlever du négatif, c'est comme ajouter du positif.

- Un atome est formé d'un noyau (protons et neutrons) et d'électrons qui se déplacent autour.
- Presque toute la masse de l'atome est dans son noyau ; entre le noyau et les électrons, c'est du vide.
- Le proton est chargé positivement, l'électron négativement, le neutron n'est pas chargé.
- Un atome a autant d'électrons que de protons : il est électriquement neutre.
- Un ion positif a perdu des électrons (Na+, Cu2+), un ion négatif en a gagné (Cl–).
- Avec la soude : précipité bleu pour Cu2+, vert pour Fe2+, rouille pour Fe3+.
- Avec le nitrate d'argent : précipité blanc qui noircit à la lumière pour Cl–.

EXEMPLE GUIDÉ

L'atome d'aluminium possède 13 protons. Il perd 3 électrons. Écris la formule de l'ion obtenu et donne son nombre d'électrons.

1. Je rappelle que l'atome est neutre : il a 13 protons et 13 électrons.
2. Il perd 3 électrons : il en garde 13 – 3 = 10.
3. Il a maintenant 3 charges positives de plus que de charges négatives : c'est un ion positif.
4. Sa formule est Al^{3+} : il a 13 protons et 10 électrons.

PIÈGE DU BREVET

Un ion positif a perdu des électrons

On croit souvent qu'un ion positif a gagné quelque chose : en fait, il a perdu des électrons, qui sont négatifs. Et le noyau ne change jamais : un ion a le même nombre de protons que son atome.

EXERCICE TYPE BREVET

La solution sans étiquette

Au laboratoire, un flacon a perdu son étiquette. On sait qu'il contient une solution de chlorure de cuivre II, de chlorure de fer II ou de sulfate de cuivre II.

Document : avec la soude, les ions cuivre II donnent un précipité bleu, les ions fer II un précipité vert, les ions fer III un précipité rouille ; avec le nitrate d'argent, les ions chlorure donnent un précipité blanc qui noircit à la lumière.

Expériences : dans un premier tube, la soude donne un précipité vert ; dans un second tube, le nitrate d'argent donne un précipité blanc qui noircit.

1. Quels ions la solution contient-elle ? Justifie. 2. Quelle est donc la solution ? 3. L'atome de fer a 26 protons. Combien d'électrons possède l'ion fer II Fe^{2+} ?

Indice : Dans la formule Fe^{2+}, l'indication « 2+ » signifie que l'atome de fer a perdu 2 électrons.

CORRIGÉ

1. Le précipité vert avec la soude montre la présence d'ions fer II ; le précipité blanc qui noircit avec le nitrate d'argent montre la présence d'ions chlorure.

2. La solution contient des ions fer II et des ions chlorure : c'est la solution de chlorure de fer II.

3. L'atome de fer, neutre, a 26 électrons. L'ion Fe^{2+} en a perdu 2 : il possède $26 - 2 = 24$ électrons, pour 26 protons dans son noyau.