Ions : cations, anions et tests d'identification

Fiche méthode

(Physique-chimie 3e · Organisation de la matière · Ions)

La démarche pour toute question sur les ions

1. Je lis la charge. Le signe (+ : électrons perdus, − : électrons gagnés) et le chiffre (nombre d'électrons échangés).

2. Je compte. Protons = Z ; électrons = Z − charge (cation) ou Z + charge (anion) ; charges + = charges − dans une solution.

3. Je conclus avec le vocabulaire. Cation ou anion, nom de l'ion, écriture de la solution, ion révélé par un test.

Le réflexe — un ion ne change que par ses électrons : le noyau, et donc l'élément, restent les mêmes.

Cas 1 · Cation ou anion ?

Réflexe — charge + : l'atome a perdu des électrons, c'est un cation ; charge − : il en a gagné, c'est un anion.

Exemple. L'ion iodure I^- est-il un cation ou un anion ? Combien d'électrons l'atome d'iode a-t-il échangés ?

Charge − : c'est un **anion**. Pas de chiffre : l'atome a **gagné un électron**.

Attention — perdre des électrons rend positif ; les protons ne sont jamais échangés.

Cas 2 · Écrire et nommer un ion

Réflexe — symbole, puis chiffre, puis signe ; cation : nom de l'élément ; anion d'un atome : -ure (sauf oxyde).

Exemple. Écrire l'ion formé par un atome de baryum qui perd 2 électrons ; nommer l'ion HCO_3^-.

Deux charges + : **Ba^{2+}**, l'ion baryum. HCO_3^- est un ion polyatomique à connaître : l'**ion hydrogénocarbonate**.

Attention — Al^{3+} et non Al^{+3} ; sulfate SO_4^{2-} ≠ sulfure S^{2-} ; Fe^{2+} = fer (II), Fe^{3+} = fer (III).

Cas 3 · Compter protons et électrons

Réflexe — protons = Z ; électrons = Z − n (cation n+) ou Z + n (anion n−) ; pour retrouver Z, chemin inverse.

Exemple. Combien de protons et d'électrons l'ion nitrure N^{3-} possède-t-il ? (azote : Z = 7)

Protons : **7**, comme l'atome. Anion de charge 3− : 7 + 3 = 10 **électrons**.

Attention — pour un cation, on retire la charge, on ne l'ajoute pas.

Cas 4 · Écrire une solution neutre

Réflexe — nombre d'ions × charge ; total + = total − avec les plus petits nombres.

Exemple. Écrire la solution de bromure de calcium (ions Ca^{2+} et Br^-).

Ca^{2+} apporte 2 charges + ; il faut 2 charges − : deux ions Br^-. **(Ca^{2+} + 2 Br^-)** : 2 charges + et 2 × 1 = 2 charges −.

Attention — neutre = autant de charges, pas autant d'ions ; électriquement neutre ≠ pH neutre.

Cas 5 · Identifier un ion par un test

Réflexe — cation métallique → soude (couleur du précipité) ; ion chlorure → nitrate d'argent.

Exemple. Quel réactif utiliser pour savoir si un engrais dissous contient des ions fer (II), et qu'observerait-on ?

On verse quelques gouttes de **soude** : s'il y a des ions Fe^{2+}, un **précipité vert** apparaît.

Attention — précipité blanc avec la soude = Zn^{2+} ou Al^{3+}, jamais Cl^- ; soude corrosive : lunettes et gants.

Les pièges

- Croire qu'un cation a gagné des électrons parce qu'il est « plus » : il en a perdu.
- Changer le nombre de protons d'un ion : seuls les électrons changent.
- Ajouter la charge d'un cation au lieu de la retirer (Cu^{2+} : 27 électrons, pas 31).
- Écrire ($Ca^{2+} + Cl^-$) : les charges ne se compensent pas, il faut 2 Cl^-.
- Conclure « ions chlorure » à partir d'un précipité blanc obtenu avec la soude.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).