Devoir surveillé – Ions : cations, anions et tests d'identification

Comment un atome devient un ion, cation ou anion ; écrire et nommer les ions ; compter leurs protons et leurs électrons ; les solutions ioniques, électriquement neutres ; reconnaître un ion par un test à la soude ou au nitrate d'argent.

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 3e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Les ions d'une eau minérale ★★ *(4 pts)*

Une eau minérale affiche la composition suivante, en milligrammes par litre : calcium Ca^{2+} 486 ; magnésium Mg^{2+} 84 ; sodium Na^{+} 9 ; sulfate SO_4^{2-} 1 187 ; hydrogénocarbonate HCO_3^{-} 403 ; chlorure Cl^{-} 10.

a) Classe ces ions en cations et en anions, puis en ions monoatomiques et polyatomiques.

b) Quelle masse d'ions sulfate contient une bouteille de 1,5 L ? Donne-la en milligrammes, puis en grammes arrondis au centième.

c) Quel ion est le plus abondant en masse ? Cette eau porte-t-elle pour autant une charge négative ? Explique.

d) Les deux ions les plus abondants en masse peuvent former ensemble un solide ionique. Écris sa formule et son nom.

Exercice 2 – Former et compter ★★ *(4 pts)*

Voici quatre ions, avec le numéro atomique Z de l'élément : ion étain Sn^{2+} ($Z = 50$) ; ion fluorure F^{-} ($Z = 9$) ; ion aluminium Al^{3+} ($Z = 13$) ; ion plomb Pb^{2+} ($Z = 82$).

a) Pour chaque ion, indique s'il s'agit d'un cation ou d'un anion, et le nombre d'électrons perdus ou gagnés par l'atome.

b) Calcule le nombre de protons et le nombre d'électrons de l'ion étain et de l'ion plomb.

c) Deux ions du tableau ont le même nombre d'électrons. Lesquels ? Justifie par le calcul. Sont-ils pour autant le même ion ?

d) Un élève affirme que l'ion Pb^{2+} possède 84 électrons. Explique son erreur.

Exercice 3 – Solutions électriquement neutres ★★ *(4 pts)*

Réponds en justifiant par un calcul de charges.

a) Écris la solution de nitrate d'aluminium (ions Al^{3+} et NO_3^{-}).

b) L'eau de chaux contient des ions calcium Ca^{2+} et des ions hydroxyde HO^{-}. Écris cette solution.

c) Une solution contient 6 ions K^{+} et 3 ions X^{2-}. Est-elle électriquement neutre ?

d) Une solution contient 4 ions Ca^{2+} et seulement 5 ions NO_3^{-}. Combien d'ions nitrate manque-t-il pour qu'elle soit neutre ?

Exercice 4 – Identifier trois solutions ★★★ *(4 pts)*

On teste trois solutions avec la banque de tests du cours.

Solution	Couleur	Avec la soude	Avec le nitrate d'argent
S1	orangée	précipité rouille	rien
S2	incolore	rien	rien
S3	incolore	précipité blanc	précipité blanc

a) Quel ion la solution S1 contient-elle ? Contient-elle des ions chlorure ? Justifie.

b) Quels ions la solution S3 contient-elle ? Peut-on savoir précisément quel est son cation ?

c) Un élève conclut que S2 est de l'eau pure. A-t-il raison ? Explique ce que les deux tests permettent vraiment de dire.

d) Cite deux précautions à prendre pour utiliser la soude, et une pour le nitrate d'argent.

Exercice 5 – Corriger des affirmations ★★★ *(4 pts)*

Chaque affirmation est fausse. Corrige-la en une ou deux phrases.

a) « L'ion iodure I^- est un cation, car l'atome d'iode a perdu un électron. »

b) « S^{2-} et SO_4^{2-} portent la même charge : ce sont deux écritures du même ion, l'ion sulfate. »

c) « L'ion Ni^{2+} a deux protons de moins que l'atome de nickel. »

d) « Une solution électriquement neutre contient autant d'anions que de cations. »

Bon courage !

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).