

Corrigé et barème – Les ions

Formation des ions, cations et anions, charges électriques

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 4^e

Exercice 1 – Lecture d'un tableau d'ions

(4 pts)

- a) K^+ : cation, 1 électron perdu. S^{2-} : anion, 2 électrons gagnés. Ag^+ : cation, 1 perdu. Fe^{3+} : cation, 3 perdus. (1)
- b) Ag^+ : $47 - 1 = 46$ électrons. Fe^{3+} : $26 - 3 = 23$ électrons. (1)
- c) K^+ : $19 - 1 = 18$; S^{2-} : $16 + 2 = 18$. Les ions potassium et sulfure ont tous deux 18 électrons. (1)
- d) Il a ajouté 3 au lieu de retirer 3 : un cation a perdu des électrons, donc il en a moins que l'atome ($26 - 3 = 23$). (1)

Erreur fréquente — cation = électrons en moins, anion = électrons en plus ; le numéro atomique, lui, ne bouge pas.

Exercice 2 – Formules et neutralité électrique

(4 pts)

- a) $Fe^{3+} + 3 Cl^-$ (+3 et $3 \times (-1)$). (1)
- b) $2 Al^{3+} + 3 SO_4^{2-}$ (+6 et -6). (1)
- c) Oui : $6 \times (+1) = +6$ et $3 \times (-2) = -6$. (1)
- d) +8 et -5 : il manque 3 ions NO_3^- (8 au total). (1)

Repère — on équilibre des charges, pas des nombres d'ions : un ion $2+$ compte pour deux ions $1+$.

Exercice 3 – Identifier des solutions inconnues

(4 pts)

- a) S1 : Fe^{3+} et Cl^- (chlorure de fer (III)). S2 : Zn^{2+} ou Al^{3+} , sans Cl^- (par ex. sulfate de zinc). S3 : Cu^{2+} et Cl^- (chlorure de cuivre (II)). (1)
- b) S3 : la couleur bleue est due aux ions cuivre (II) Cu^{2+} . (1)
- c) Le précipité blanc obtenu avec la soude révèle des ions Zn^{2+} ou Al^{3+} . Les ions chlorure se testent au nitrate d'argent, qui ne donne rien avec S2 : S2 ne contient pas de chlorure. (1)
- d) La soude est corrosive : lunettes et gants. Le nitrate d'argent tache la peau en noir de façon durable. (1)

Le point clé — la couleur du précipité ne suffit pas, il faut aussi savoir quel réactif l'a produit.

Exercice 4 – Étiquette d'une eau minérale

(4 pts)

- a) Cations : Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ . Anions : SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^- . (1)
- b) $1\,187 \times 1,5 = 1\,780,5\text{ mg} \approx 1,78\text{ g}$. (1)
- c) L'ion sulfate. Non : l'eau est électriquement neutre ; la masse d'un ion n'a rien à voir avec sa charge, les charges + et - se compensent. (1)
- d) 12 protons (inchangé) et $12 - 2 = 10$ électrons. (1)

Attention — les teneurs en mg/L renseignent sur les masses ; la neutralité électrique, elle, se joue sur les charges.

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

- a) Cl^- porte une charge négative : c'est un anion. L'atome de chlore a gagné un électron ; le nom de l'atome ne donne pas le signe de l'ion. (1)
- b) Faux : une solution contient toujours des cations et des anions dont les charges se compensent ; elle est électriquement neutre. (1)
- c) Sa charge passe de $+2$ à $+3$: il a perdu un électron supplémentaire. (1)
- d) Faux : ils ont le même nombre d'électrons mais des noyaux différents (13 protons pour l'aluminium, 11 pour le sodium) : ce sont deux ions différents. (1)

À retenir — c'est le noyau qui définit l'élément ; la charge, elle, ne dit que combien d'électrons ont été échangés.