



TP 3U : TESTS DE RECONNAISSANCE DES IONS

Sur Terre, de nombreux éléments chimiques existent plutôt sous forme d'ions que sous forme d'atomes. Qui sont-ils et comment les caractériser ?

Objectif :

Connaître les tests caractéristiques de certains ions et les appliquer à la recherche d'ions dans diverses solutions.

I Tests d'identification de certains ions

Des anions et des cations peuvent réagir entre eux pour donner des **solides, électriquement neutres, appelés « précipités »**. Leur formation peut être utilisée pour identifier des ions.

Travail à faire :

Pour chacun des tests effectués, noter les observations **dans un tableau** avec le nom de l'ion testé, sa formule chimique, la solution permettant son test et la formule des précipités obtenus.

1) Identification de cations par formation d'hydroxydes métalliques $M(OH)_n$

- a. Prévoir quatre tubes à essais T₁, T₂, T₃ et T₄.
- b. Introduire environ 1 ml, d'une solution de :
 - sulfate de cuivre (II) ($Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) dans T₁
 - sulfate de fer (II) ($Fe^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) dans T₂ ***Gardez ce test***
 - chlorure de fer (III) ($Fe^{3+}_{(aq)} + 3 NO_3^{-}_{(aq)}$) dans T₃ ***Gardez ce test***
 - sulfate d'aluminium ($Al^{3+}_{(aq)} + 3 Cl^{-}_{(aq)}$) dans T₄
- c. En observant les évolutions dans chacun des tubes, ajouter avec précaution une ou deux gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^{+}_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)}$).

2) Identification du cation calcium Ca^{2+} par formation d'oxalate de calcium

- a. Dans un tube à essais, introduire environ 1 ml d'une solution de chlorure de calcium ($Ca^{2+}_{(aq)} + 2 Cl^{-}_{(aq)}$).
- b. En observant l'évolution du contenu du tube, ajouter quelques gouttes d'une solution d'oxalate de potassium ($2K^{+}_{(aq)} + C_2O_4^{2-}_{(aq)}$).

3) Identification de l'anion sulfate SO_4^{2-}

Dans un tube à essais, versez 1 mL de solution de sulfate de sodium ($Na^{+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$). Ajoutez avec précaution quelques gouttes d'une solution de chlorure de baryum ($Ba^{2+}_{(aq)} + 2 Cl^{-}_{(aq)}$) et observez.



4) Identification des anions halogénures par formations d'halogénures d'argent

- Prévoir trois tubes à essais T₁, T₂ et T₃
- Introduire environ 2 mL, d'une solution de :
 - chlorure de potassium ($K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) dans T₁
 - bromure de potassium ($K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$) dans T₂
 - iodure de potassium ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) dans T₃
- En observant les évolutions dans chacun des tubes, ajouter quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent ($Ag^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)}$).
- Observer ensuite l'évolution du contenu de ces tubes lorsqu'ils sont exposés à une lumière (il faudra un peu de temps).

5) Questions :

- Que signifie (aq) positionné en indice de chaque ion ? (pensez à la nature des solutions, notamment à leur solvant)
- Observez les formules chimiques de chaque solution. Que peut-on dire de ces solutions ?
- Comparez le résultat du test de l'ion fer II après quelques minutes avec celui de l'ion fer III. Que s'est-il passé ? Pourquoi ?
- Observez attentivement les formules des précipités, observez en parallèle les formules des solutions : que remarquez-vous à chaque fois ? Comment pourrait-on nommer les ions « inactifs » ?

II Recherche d'ions dans diverses solutions

Les solutions disponibles sur la paillasse professeur (Volvic, Vittel, Hépar, sérum physiologique ou physiomer(R)) ont des teneurs élevées en certains ions identifiés ci-dessus.

Travail à faire :

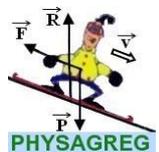
- Dans ces solutions, identifiez les ions qui ont une teneur élevée et dont nous connaissons le test caractéristique.
- Vérifiez leur présence grâce aux tests et rédigez un compte rendu expliquant vos expériences et résultats.
- En cas d'échec dans la mise en évidence de certains de ces ions, proposer une explication.

III Recherche d'ions dans des cristaux

Les cristaux disponibles dans des coupelles sur la paillasse professeur contiennent certains des ions identifiés dans ce tp. Essayez d'identifier de quel(s) ion(s) il s'agit pour chacun des cristaux.

Travail à faire :

Réfléchissez à un protocole expérimental qui vous permettra d'identifier les ions contenus dans les cristaux en question. Soumettez votre projet au professeur et avec son accord, réalisez-le.



Solutions

- Solution à 10^{-1} mol/L de :
 - ✓ sulfate de cuivre II (au bureau)
 - ✓ sulfate de fer II (au bureau)
 - ✓ chlorure de fer III (au bureau)
 - ✓ sulfate d'aluminium (au bureau)
 - ✓ d'hydroxyde de sodium (en flacon compte gouttes)
 - ✓ chlorure de calcium (au bureau)
 - ✓ d'oxalate de potassium (en flacon compte gouttes)
 - ✓ sulfate de sodium (au bureau)
 - ✓ chlorure de baryum (en flacon compte gouttes)
 - ✓ chlorure de potassium (au bureau)
 - ✓ bromure de potassium (au bureau)
 - ✓ iodure de potassium (au bureau)
 - ✓ nitrate d'argent (en flacon compte gouttes)
- Eaux minérales : Hépar[®], Vitell[®], Volvic[®] (au bureau)
- Physiomer[®] ou sérum physiologique (au bureau)
- Cristaux de sulfate de cuivre hydraté (au bureau dans coupelle, sans nom)
- Cristaux de fer III (au bureau dans coupelle, sans nom)
- Chaux vive (au bureau dans coupelle, sans nom)

Matériel

- 6 tubes à essais
- Pipette plastique
- Pissette eau distillée
- Une coupelle
- Une spatule
- Un bécher