

TP n°1 : Identification d'ions

Objectif : - Savoir mettre en évidence des ions par des tests caractéristiques

Analyse caractéristique	mg/litre
calcium	11.5
magnésium	8.0
sodium	11.6
potassium	6.2
chlorures	13.5
nitrate	6.3
silice	31.7
bicarbonates	71.0
Minéralisation totale (résidu à sec à 180°C) - pH : 7	130

De nombreux éléments sur Terre sont présents à l'état d'ions.

Un ion est un atome qui a perdu ou gagné des électrons. On les trouve notamment dans les eaux minérales naturelles (voir étiquette ci-contre).

L'objectif du TP est d'identifier les ions présents dans certaines eaux minérales à l'aide de tests caractéristiques.

I. Tests d'identification de cations et d'anions

Certains cations et anions peuvent réagir entre eux pour former des solides **électriquement neutres** appelés **précipités**. La formation des précipités est utilisée pour identifier des ions.

1. Identification de cations

On rappelle qu'un cation est un atome qui a perdu des électrons : il est donc chargé positivement.

➤ Dans 3 tubes à essais notés T₁, T₂ et T₃ :

- introduire quelques mL d'une solution de :
 - sulfate de cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ dans T₁
 - sulfate de fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ dans T₂
 - chlorure de fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ dans T₃
- Ajouter dans chaque tube, sans agiter, quelques gouttes d'une solution de soude $\text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{HO}^{-}(\text{aq})$.
- Observer et compléter le tableau ci-dessous.

Les précipités formés ont des formules de la forme $\text{M}(\text{OH})_n$ où M est un métal et n = 1, 2 ou 3.

➤ Dans un tube à essais noté T₄ :

- introduire quelques mL d'une solution de chlorure de calcium $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$.
- Ajouter, sans agiter, quelques gouttes d'une solution d'oxalate d'ammonium $2 \text{NH}_4^{+}(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})$.
- Observer et compléter le tableau ci-dessous.

2. Identification d'anions

On rappelle qu'un anion est un atome qui a gagné des électrons : il est donc chargé négativement.

➤ Dans 2 tubes à essais notés T₅ et T₆ :

- introduire quelques mL d'une solution de :
 - chlorure de fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ dans T₅
 - sulfate de fer (II) $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ dans T₆
- Dans T₅, ajouter sans agiter, quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{NO}_3^{-}(\text{aq})$.
- Dans T₆, ajouter sans agiter, quelques gouttes d'une solution chlorure de baryum $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$.
- Observer et compléter le tableau ci-dessous.

3. Observations

Ion testé	Cuivre (II) Cu^{2+}	Fer (II) Fe^{2+}	Fer (III) Fe^{3+}	Calcium Ca^{2+}	Chlorure Cl^{-}	Sulfate SO_4^{2-}
Réactif utilisé						
Observation						
Formule du précipité						

II. Recherche d'ions dans diverses solutions

Certaines eaux minérales et solutions ont des teneurs élevées en ions identifiés ci-dessus.

On considère les eaux minérales « Contrex » et « Vichy St-Yorre ».



1. Rechercher, à l'aide des tests d'identification vus au paragraphe précédent, les ions présents dans ces deux eaux minérales. Rassembler les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous.

Rappel : Les quatre solutions qui permettent d'identifier des ions sont :

- une solution de soude : $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$
- une solution d'oxalate d'ammonium : $2 \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})$
- une solution de nitrate d'argent : $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$
- une solution de chlorure de baryum : $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$

Observations :

Réactif utilisé				
Contrex				
Vichy St-Yorre				

Quels sont les ions présents dans :

- l'eau minérale « Contrex » :
- l'eau minérale « Vichy St-Yorre » :

2. En consultant l'étiquette des deux eaux minérales, vérifier la présence des ions identifiés à l'aide des tests appropriés. En cas d'échec ou de résultat inattendu dans la mise en évidence de ces ions, proposer une explication.