

L'eau de l'explorateur ou comment identifier une eau par ses ions ?



Objectifs du T.P. :

Mettre en place un protocole expérimental permettant l'identification d'ions
En déduire la présence ou l'absence ou la faible quantité d'un ion
Respecter les règles de sécurité en laboratoire

Lucien Briet, explorateur du siècle dernier

Un explorateur rentre de quatre contrées différentes d'où il rapporte de chacune une gourde contenant de l'eau prélevée localement qu'il veut vous faire tester et il ne vous confie qu'une gourde sur les quatre. Quelle est l'origine de l'eau que vous a confiée l'explorateur ?

I – Les différentes eaux

Voici les origines et compositions (en g par litre d'eau) des quatre eaux possibles :

ions	Eau de la rivière Tuscarawas (est des USA)		Eau prélevée à Bakou dans la mer Caspienne		Eau du Grand lac salé (ouest des USA)		Eau de la Mer morte (Proche Orient)	
Na ⁺	0,140	/	3,1	/	67	/	45	/
Mg ²⁺	0,016	/	0,729	/	6	/	49	/
Ca ²⁺	0,200		0,345		0,507		19	
Cl ⁻	0,477		5,3		112		252	
SO ₄ ²⁻	0,134		3,0		13		0,408	
Br ⁻	/	/	/	/	/	/	5920	/

II – Protocole expérimental et expériences

1) Proposition

En utilisant le tableau du I et celui de l'annexe, proposez à votre professeur le protocole d'une série d'expériences permettant d'identifier les ions présents dans l'eau testée. Une fois le protocole accepté, **rédigez-le** de façon générale pour toutes les expériences en indiquant les conséquences du test sur la présence ou l'absence d'un ion lorsqu'il est positif (réaction attendue) ou négatif (pas de réaction).

2) Expériences

a. En accord avec le tableau I, indiquez, sur le tableau de l'annexe et le tableau I, les expériences à réaliser. Présentez vos choix au professeur avant de passer à la question suivante.

b. **Un test est positif si la quantité d'ions en solution est supérieure à 0,500 g par litre d'eau.** Pour les trois ions concernés par les tests, en comparant la valeur indiquée dans le tableau à 0,500, indiquez dans la colonne vide du tableau I si le test sera positif (+) ou négatif (-).

c. Réalisez les expériences et rédigez, clairement, pour chacune d'elles l'observation, l'interprétation et la conclusion.



III – Conclusion générale

Répondez à la **question rouge**.

Tests de reconnaissance des ions

ION À CARACTÉRISER (COULEUR DE LA SOLUTION)	ION À UTILISER POUR RÉALISER LE TEST	RÉACTIF À UTILISER	OBSERVATIONS
ion chlorure : Cl^- (incolore)	ion argent Ag^+	Nitrate d'argent $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$	Précipité BLANC de chlorure d'argent : AgCl qui noircit à la lumière
ion sulfate : SO_4^{2-} (incolore)	ion baryum Ba^{2+}	Chlorure de baryum $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	Précipité BLANC de sulfate de baryum : BaSO₄
	ion argent Ag^+	Nitrate d'argent $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$	Précipité BLANC de sulfate d'argent : Ag₂SO₄
ion nitrate : NO_3^- (incolore)	cuire en milieu acide Cu	Copeau de cuivre, et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré $\text{Cu}, \text{H}_2\text{SO}_4$	En présence d'air, dégagement roux de dioxyde d'azote roux : NO₂
ion potassium : K^+ (incolore)	ion picrate /	Picrate de sodium /	Aiguilles jaunes
ion calcium : Ca^{2+} (incolore)	ion oxalate $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Oxalate d'ammonium $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{NH}_4^+$	Précipité BLANC d'oxalate de calcium : CaC₂O₄
ion cuivre II : Cu^{2+} (bleu)	ion hydroxyde OH^-	Hydroxyde de sodium $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$	Précipité BLEU d'hydroxyde de cuivre : Cu(OH)₂
ion fer III : Fe^{3+} (rouille)	ion thiocyanate SCN^-	Thiocyanate de potassium $\text{K}^+ + \text{SCN}^-$	Complexe rouge sang de thiocyanofé(III) : [Fe(SCN)]²⁺
ion aluminium : Al^{3+} (incolore)	ion hydroxyde OH^-	Hydroxyde de sodium $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$	Précipité BLANC d'hydroxyde d'aluminium : Al(OH)₃ qui se dissout dans un excès de soude.
ion zinc : Zn^{2+} (incolore)	ion hydroxyde OH^-	Hydroxyde de sodium $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$	Précipité BLANC d'hydroxyde de zinc Zn(OH)₂ qui se dissout dans un excès de soude
ion plomb : Pb^{2+} (incolore)	ion sulfure S^{2-}	Sulfure de sodium $2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-}$	Précipité NOIR de sulfure de plomb : PbS