

Activité documentaire n°1.4 : Les explorateurs

Ingénieur en matériaux d'un laboratoire de l'ESA (agence spatiale européenne), vous avez en charge d'analyser des échantillons d'eau prélevés sur Terre.

Votre objectif est de déterminer la provenance de l'échantillon à votre disposition.

Différents tests chimiques ont été réalisés par votre équipe de chimistes.

Information n°1 :



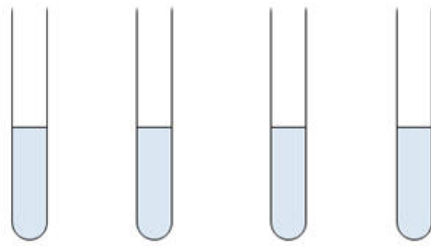
DONNÉES : Compositions ioniques de quelques eaux continentales (en g / L d'eau)

	Eau du lac africain Victoria	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 ⁺	0,01	0,140	3,1	67	45
Mg ²⁺	0,006	0,016	0,729	6	49
Ca ²⁺	0,01	2,10	0,35	4,07	19
Cl ⁻	0,02	0,477	5,3	112	252
SO ₄ ²⁻	0,002	0,134	3,0	13	0,508
Br ⁻					5920

Information n°2 : Tests de reconnaissance des ions

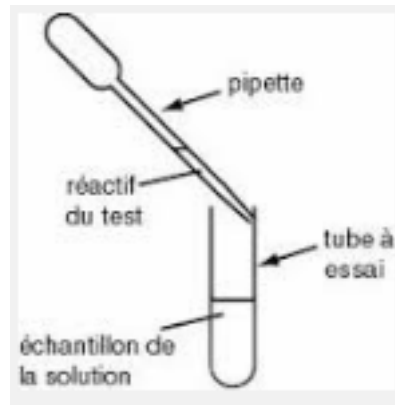
Ion à caractériser (aspect initial)	réactif	Testeur possible	Observation(s)
ion chlorure : Cl⁻ (incolore)	ion argent Ag ⁺	nitrate d'argent Ag ⁺ , NO ₃ ⁻	précipité BLANC de chlorure d'argent : AgCl qui noircit à la lumière.
ion sulfate : SO₄²⁻ (incolore)	ion baryum Ba ²⁺	Chlorure de baryum Ba ²⁺ , Cl ⁻	précipité BLANC de sulfate de baryum: BaSO ₄
	ion argent Ag ⁺	nitrate d'argent Ag ⁺ , NO ₃ ⁻	précipité BLANC de sulfate d'argent : Ag ₂ SO ₄
ion nitrate : NO₃⁻ (incolore)	Cuivre en milieu acide Cu	Copeau de cuivre, et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré Cu, H ₂ SO ₄	En présence d'air, dégagement roux de dioxyde d'azote roux : NO ₂
ion potassium : K⁺ (incolore)	ion picrate C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ O ⁻	Picrate de sodium Na ⁺ , C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ O ⁻	aiguilles jaunes de picrate de potassium KOC ₆ H ₂ (NO ₂) ₃
ion ammonium : NH₄⁺ (incolore)	ion hydroxyde HO ⁻	Hydroxyde de sodium Na ⁺ , OH ⁻	Dégagement gazeux d'ammoniac : NH ₃ , qui colore en bleu un papier pH humidifié.
ion calcium : Ca²⁺ (incolore)	ion oxalate C ₂ O ₄ ²⁻	oxalate C ₂ O ₄ ²⁻ , 2NH ₄ ⁺ d'ammonium	précipité BLANC d'oxalate de calcium : CaC ₂ O ₄
	ion cuivre II : Cu ²⁺ (bleu)	ion hydroxyde OH ⁻	précipité BLEU d'hydroxyde de cuivre : Cu(OH) ₂
ion fer III : Fe³⁺ (rouille)	ion thiocyanate SCN ⁻	Thiocyanate de potassium K ⁺ , SCN ⁻	Complexe rouge sang de thiocyanofere(III): [Fe(SCN)] ²⁺
	ion hydroxyde OH ⁻	Hydroxyde de sodium Na ⁺ , OH ⁻	précipité BLANC d'hydroxyde d'aluminium : Al(OH) ₃ qui se dissout dans un excès de soude.
ion aluminium : Al³⁺ (incolore)	ion hydroxyde OH ⁻	Hydroxyde de sodium Na ⁺ , OH ⁻	précipité BLANC d'hydroxyde de zinc Zn(OH) ₂ qui se dissout dans un excès de soude
ion plomb : Pb²⁺ (incolore)	ion sulfure S ²⁻	sulfure de sodium 2Na ⁺ , S ²⁻	Précipité NOIR de sulfure de plomb : PbS

Information n°3 : Résultats des tests de reconnaissance des ions



Tube A Tube B Tube C Tube D

Tubes à essais contenant la solution inconnue



Tube B : Test à l'oxalate d'ammonium négatif : Absence d'un précipité.

Tube C : Test au nitrate d'argent positif : Présence d'un précipité blanc.

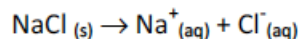
Tube D : Test au chlorure de baryum négatif : Présence d'un précipité blanc.

Information n°4 : Comment écrire l'équation de dissolution d'un solide ionique ?

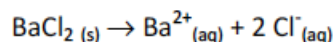
Dans une solution obtenue par dissolution d'un solide ionique, les ions en solution garantissent l'électroneutralité de la solution.

Exemples :

- ✓ Une solution de chlorure de sodium obtenue par dissolution de $\text{NaCl}_{(s)}$ dans de l'eau distillée donne des ions $\text{Na}^+_{(aq)}$ et $\text{Cl}^-_{(aq)}$ et se note $(\text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)})$.



- ✓ Une solution de chlorure de baryum obtenue par dissolution de $\text{BaCl}_2_{(s)}$ dans de l'eau distillée donne des ions $\text{Ba}^{2+}_{(aq)}$ et $\text{Cl}^-_{(aq)}$ et se note $(\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^-_{(aq)})$ afin de vérifier l'électroneutralité.



Les indices **(s)** et **(aq)** renseignent sur l'état physique des espèces :

- **(s)** pour **solide**,
- **(aq)** pour **en solution aqueuse**,
- **(l)** pour **liquide** : $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$,
- **(g)** pour **gaz** : $\text{O}_2_{(g)}$.

