

PHSIQUE-CHIMIE

Dans l'atelier attenant d'une maison, des flacons contenant différents produits d'usage courant sont conservés. À la suite d'un dégât des eaux, les étiquettes de ces flacons sont devenues illisibles.

Les flacons contenaient les produits suivants :

- un déboucheur de canalisation à base d'hydroxyde de sodium de formule (Na^+ , OH^-) ;
- de la bouillie bordelaise contenant du sulfate de cuivre de formule (Cu^{2+} , SO_4^{2-}) et utilisée pour le traitement des plantes ;
- de l'acide chlorhydrique de formule (H^+ , Cl^-) utilisé pour nettoyer les joints de carrelage.

Pour identifier à nouveau les solutions contenues dans les flacons, on les repère par des lettres (A, B, C) et on réalise les tests de reconnaissance des ions adaptés.

Document 1 : tests de reconnaissance de quelques ions

Ion mis en évidence	Réactif	Observation
Cuivre (Cu^{2+})	Hydroxyde de sodium	Formation d'un solide bleu
Fer (Fe^{2+})	Hydroxyde de sodium	Formation d'un solide vert
Sulfate (SO_4^{2-})	Chlorure de baryum	Formation d'un solide blanc
Chlorure (Cl^-)	Nitrate d'argent	Formation d'un solide blanc

Document 2 : résultats des tests

	Tests d'identification des ions		
	Nitrate d'argent	Hydroxyde de sodium	Chlorure de baryum
Flacon A	x	Formation d'un solide bleu	Formation d'un solide blanc
Flacon B	Formation d'un solide blanc	x	x
Flacon C	x	x	x

x : aucun solide ne se forme.

- 1) Proposer une expérience permettant d'identifier les ions présents dans une solution, en détaillant le matériel utilisé et les étapes de la manipulation.
- 2) Quelles sont les règles de sécurité à respecter lors de la réalisation de l'expérience de la question précédente?
- 3) À l'aide des documents fournis, identifier le produit contenu dans le flacon A. Justifier la réponse.

Correction

1- Pour identifier les ions d'une solution inconnue, il faut verser un peu de cette solution dans deux tubes à essai et réaliser deux tests :

- Un premier test en utilisant comme réactif du nitrate d'argent, pour savoir s'il y a présence ou absence des ions chlorure Cl^- .
- Un deuxième test en utilisant comme réactif de l'hydroxyde de sodium (soude), pour savoir s'il y a présence ou absence des ions Cu^{2+} , Fe^{2+} ou Fe^{3+} .

Matériel :

- La solution à tester (solution inconnue).
- Réactifs : le nitrate d'argent et l'hydroxyde de sodium.
- un support à tubes
- 2 tubes à essais.

Manipulations :

- 1- Verser un ou deux mL de la solution inconnue.
- 2- Verser ensuite un ou deux mL de réactif.
- 3- S'il apparaît un précipité de couleur, observer la couleur.

Interprétation :

Premier test :

- S'il y a formation d'un précipité blanc suite à l'ajout du réactif dans la solution inconnue, le test est positif, cela signifie que la solution inconnue contient des ions chlorure Cl^- .
- S'il ne se forme aucun précipité, le test est négatif, cela signifie que la solution inconnue ne contient pas d'ions chlorure Cl^- .

Deuxième test :

- S'il y a formation d'un précipité de couleur bleue (test positif), alors la solution inconnue contient des ions cuivre (II) Cu^{2+} .
- S'il y a formation d'un précipité de couleur verte (test positif), alors la solution inconnue contient des ions fer (II) Fe^{2+} .
- S'il y a formation d'un précipité de couleur rouille (test positif), alors la solution inconnue contient des ions fer(III) Fe^{3+} .
- S'il ne se forme aucun précipité (test négatif), cela signifie que la solution inconnue ne contient ni d'ions cuivre (II) Cu^{2+} , ni d'ions fer (II) Fe^{2+} , ni d'ions fer (III) Fe^{3+} .

2- Il faut porter une **blouse**, des **lunettes de protection** et des **gants**, manipuler les produits avec précaution sans les goûter ni les sentir, et se laver les mains après l'expérience.

3- D'après les résultats des tests d'identification, l'ajout de chlorure de baryum à la solution provoque la formation d'un précipité blanc, ce qui met en évidence la présence d'ions sulfate (SO_4^{2-}). De plus, l'ajout de soude forme un précipité bleu, ce qui met en évidence la présence d'ions cuivre(II) (Cu^{2+}).

On peut donc conclure que le flacon contient une solution de sulfate de cuivre (CuSO_4).