

Activité 3 : Interaction de l'eau avec les molécules d'intérêt biologique -

Dépollution d'une eau



Une industrie produit, pour ses besoins, une eau riche en ions cuivre II et en iode. Cette eau est récupérée et nécessite un traitement avant d'être rejetée dans la nature. Ces ions étant de natures différentes, ils nécessitent un traitement différent.

Comment fait-on pour les extraire et les séparer ?

Outils

■ Densité d'un liquide

La densité d'une substance est le rapport de la masse volumique de cette substance à celle de l'eau à 4 °C. La densité est sans unité.

$d = \rho_{\text{substance}} / \rho_{\text{eau}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg.m}^{-3}$ à 4 °C.

■ Valeur de densité des solvants utilisés

• Eau : $d = 1,0$. • Éthanol : $d = 0,79$. • Huile de tournesol : $d = 0,91$. • Cyclohexane : $d = 0,78$.

A. Miscibilité et solubilité.

1. Compléter le tableau suivant en vous aidant aussi des observations expérimentales du document 2.

Solvant (solvant organique en italiques)	Éthanol	Huile de tournesol	Cyclohexane
Miscibilité avec l'eau (oui ou non)	oui	non	non
Position par rapport à l'eau si non-miscibilité (au-dessus ou en dessous)	*	Au-dessus	Au-dessus

2. Comment peut-on prédire, sans réalisation expérimentale, la nature de la phase supérieure dans le cas de solvants non miscibles ?

On peut prédire la position relative de deux solvants non miscibles par comparaison de leur densité. Le plus dense sera en dessous.

3. À l'aide des expériences du document 3, déterminer la solubilité des ions cuivre II et du diiode dans les différents solvants.

Le diiode est peu soluble dans l'eau mais soluble dans l'huile alimentaire et le cyclohexane. Le sulfate de cuivre est lui soluble dans l'eau mais pas dans l'huile alimentaire ni dans le cyclohexane.

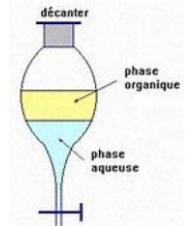
B. Extraction liquide-liquide.

4. À l'aide des expériences des documents 2 et 3, et du document 4, déterminer le solvant extracteur à utiliser pour extraire le diiode présent dans l'eau.

C'est l'huile alimentaire car elle est non miscible à l'eau et le diiode y est soluble. De plus, elle ne présente pas de toxicité contrairement au cyclohexane.

5. Sur le schéma du document 4, identifier les deux phases suivantes : phase aqueuse contenant les ions cuivre II et phase organique contenant le solvant organique choisi et le diiode.

La phase aqueuse (phase 2) contient l'eau et les ions cuivre II. Tandis que la phase organique (phase 1) contient l'huile alimentaire et le diiode. L'identification des phases se fait par leur couleur (la phase aqueuse est bleue du fait de la présence d'ion cuivre II).



6. Vérifier que la position des phases est en accord avec les densités données pour les solvants.

L'huile alimentaire est moins dense que l'eau ($d = 0,91$ comme indiqué dans l'encadré « outils »). Elle occupe donc la phase supérieure. C'est en accord avec l'expérience du document 2.

7. Comment pourrait-on vérifier expérimentalement la position de la phase aqueuse ?

Expérimentalement, on peut vérifier la position de la phase aqueuse en ajoutant de l'eau distillée dans l'ampoule à décanter. La phase qui augmente de volume est alors la phase aqueuse.

C. Extraction des ions cuivre II.

8. Lors de l'extraction des ions cuivre II (Doc. 5), qu'observe-t-on quand on ajoute la solution d'hydroxyde de sodium ?

Observation expérimentale de l'extraction des ions cuivre II : lors de l'ajout de solution d'hydroxyde de sodium à la phase aqueuse obtenue lors de l'extraction, on observe l'obtention d'un précipité bleu. Ce précipité est caractéristique des ions cuivre II. C'est un précipité d'hydroxyde de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

9. Réaliser un schéma légendé de la filtration et indiquer où se situe l'eau dépolluée sur une feuille à part.

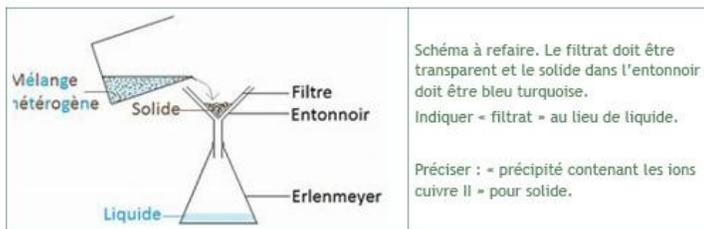


Schéma à refaire. Le filtrat doit être transparent et le solide dans l'entonnoir doit être bleu turquoise. Indiquer « filtrat » au lieu de liquide.

Préciser : « précipité contenant les ions cuivre II » pour solide.

L'eau dépolluée se situe dans l'erlenmeyer.