

EXTRACTION PAR SOLVANT

I. Introduction :

L'extraction par solvant est une technique très utilisée pour la séparation d'un produit provenant d'un mélange obtenu en fin de réaction chimique ou pour isoler une espèce chimique à partir d'un mélange d'espèces naturelles.

II. Principe général :

Pour cette technique, l'espèce chimique à extraire (soluté) est dissoute dans un liquide.

Le solvant extracteur est aussi un liquide, mais il n'est pas miscible avec le liquide de la solution initiale.

Le soluté à extraire doit être plus soluble dans le solvant d'extraction que dans le solvant de la solution initiale.



La solution contenant l'espèce chimique à extraire et le solvant extracteur sont alors mis en contact par brassage.

L'espèce chimique à extraire, plus soluble dans le solvant, migre vers celui-ci. Les deux liquides n'étant pas miscibles, les deux phases sont facilement séparables. Le solvant extracteur s'est enrichi en soluté à extraire. La solution initiale s'est appauvrie en cette espèce chimique.

III. Extraction du diiode contenu dans une solution d'eau iodée à l'aide de cyclohexane :

1. DONNÉES :

Cyclohexane : C_6H_{12} $d = 0,78$ $\Theta_{Eb} = 80,7\text{ }^\circ C$				R11, R38, R50, R53, R65, R67 S9, S16, S33, S60, S61, S62
--	---	---	--	---

Diiode : I_2 Cristaux violets Peu soluble dans l'eau Soluble dans le cyclohexane			R20, R21 S23, S35
Eau : H_2O $d = 1,00$ $\Theta_{Eb} = 100\text{ }^\circ C$			

2. QUESTIONS PRÉLIMINAIRES :

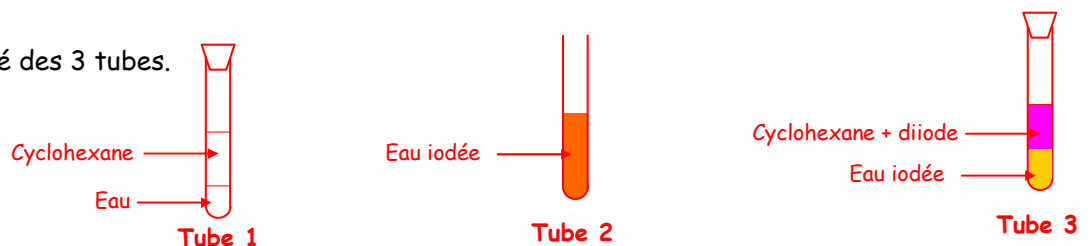
Nommer : l'espèce chimique (soluté) à extraire : **diiode**
la solution initiale : **eau iodée**
le solvant de la solution initiale : **eau**
le solvant extracteur : **cyclohexane**

3. MANIPULATION :

- Dans un tube à essai, verser du cyclohexane sur une hauteur d'environ 2 cm.
- Ajouter de l'eau distillée goutte à goutte et observer ce qui se passe ; le volume d'eau introduit doit représenter environ 1 cm de hauteur dans le tube.
- Placer un bouchon sur le tube, agiter, laisser reposer et observer.
 - Verser de l'eau iodée dans un autre tube à essai sur une hauteur d'environ 2 cm ; ce tube servira de témoin de coloration de la solution initiale.
- Verser de l'eau iodée dans un 3^{ème} tube à essai sur une hauteur d'environ 2 cm.
- Ajouter du cyclohexane sur une hauteur d'environ 1 cm.
- Attendre 1 minute en observant ce qui se passe.
- Placer un bouchon sur le tube, agiter, laisser reposer et observer.

4. QUESTIONS :

- Faire un schéma légendé des 3 tubes.



- L'eau et le cyclohexane sont-ils miscibles ? Justifier. **NON** car on remarque dans le tube 1 que les deux liquides ne se mélangent pas, ils forment 2 phases liquides distinctes : c'est un mélange hétérogène.

- Quelle est la couleur de la solution d'eau iodée initiale : **orangé**

- Quelle est la « couleur » du cyclohexane : **incolore**

Après extraction :

- Quelle est la couleur de la phase organique : **violet , rose fuchsia**

- Quelle est la couleur de la phase aqueuse : **jaunâtre**

- Quelle est la phase supérieure : **la phase organique**

- Quelle est la phase inférieure : **la phase aqueuse**

Cela correspond-il aux données ? Justifier.

OUI, car :

1. la phase aqueuse (en majorité de l'eau) est plus dense que la phase organique (en majorité du cyclohexane) ;

2. le diiode est plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau ;

3. le diiode étant de couleur violette la solution organique prend cette couleur.

- Quelles espèces chimiques contient la phase organique : **cyclohexane et diiode**

- Quelles espèces chimiques contient la phase aqueuse : **eau et diiode**

- À votre avis, dans quelle phase se trouve la majorité du soluté à extraire, justifier :

La majorité du soluté se trouve dans la phase organique car :

1. le diiode est plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau ;

2. la solution aqueuse s'est fortement décolorée.

- À votre avis, l'extraction est-elle totale, justifier :

L'extraction n'est pas totale car la phase aqueuse est encore colorée.

- Que faudrait-il faire pour améliorer l'extraction et comment procéder :

Pour améliorer l'extraction, il faut séparer la phase aqueuse de la phase organique à l'aide d'une ampoule à décanter, puis réaliser une nouvelle extraction de cette phase aqueuse avec du cyclohexane pur. On recommence l'opération jusqu'à obtenir une solution aqueuse quasi incolore. Les phases organiques sont ensuite rassemblées. On parle d'extraction multiple ou étagée.

IV. Extraction du lycopène (responsable de la couleur rouge) contenu dans la tomate, à l'aide de cyclohexane

1. MANIPULATION - PROTOCOLE :

- Broyer une tomate dans un mixer.
- Filtrer la pulpe et le jus par une filtration sous vide (utilisation d'un filtre Büchner).
- Recueillir le filtrat et le verser dans une ampoule à décanter de 250 mL.
- À l'aide d'une éprouvette graduée, ajouter 10 mL de solution saturée de chlorure de sodium (sel de formule : NaCl) pour permettre le relargage du cyclohexane.
- Ajouter 30 mL de cyclohexane à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Fermer l'ampoule et procéder au brassage (* voir les conseils pratiques ci-dessous).
- Laisser décanter.
- Recueillir les phases dans des erlenmeyers de 150 mL.

Conseils Pratiques :

L'ampoule à décanter se pose sur un anneau fixé à un support.

L'ampoule ne doit jamais être remplie au-delà des deux tiers de son volume.

Pour le brassage, manipuler l'ampoule des deux mains, l'une sur le bouchon, l'autre sur le robinet.

Renverser l'ampoule **doucement** et équilibrer les pressions en ouvrant le robinet.

Agiter légèrement et faire le dégazage pour rééquilibrer les pressions.

Une fois les pressions équilibrées, agiter énergiquement le contenu de l'ampoule pendant une minute.

Diriger la sortie dans une direction sans risque pour les autres.

Dégazer et poser l'ampoule dans son anneau.

Enlever le bouchon et la laisser au repos pour que la décantation s'effectue.

Extraire la phase inférieure à l'aide du robinet puis la supérieure par en haut.

2. QUESTIONS :

- Quelles sont les précautions à prendre lors de la manipulation des réactifs utilisés ?
Lunettes, gants, travail sous la hotte, pas de travail près d'une source de chaleur, ne pas rejeter à l'évier, ne pas absorber ni inhaler, se laver les mains après la manipulation.
- Dans l'ampoule à décanter, après brassage,
 - Quelles espèces chimiques sont présentes dans la phase aqueuse :
Eau + NaCl + lycopène
 - Quelles espèces chimiques sont présentes dans la phase organique :
Cyclohexane + lycopène
- Quelle espèce s'évapore le plus facilement à l'air libre : l'eau ou le cyclohexane ? Justifier.
À l'air libre, le cyclohexane dont la température d'ébullition est de 80,7 °C s'évapore plus facilement que l'eau dont la température d'ébullition est de 100 °C. On dit que le cyclohexane est plus volatil que l'eau.
- Proposer une solution pour récupérer l'espèce colorée (lycopène) seule.
On peut séparer le lycopène du cyclohexane en laissant ce dernier s'évaporer à l'air libre ou en chauffant la solution. L'opération devra être contrôlée pour que les vapeurs du solvant organique puissent être récupérées.

Schéma de l'ampoule à décanter après agitation et décantation.

- Compléter la légende avec les expressions suivantes :

bécher, support (potence), robinet, bouchon, (cyclohexane + lycopène), anneau, phase organique, noix, (eau + NaCl + lycopène), ampoule à décanter, phase aqueuse.

