

Correction du TP de chimie N° 2

Principe de l'extraction par solvant

1. Sécurité et caractéristiques des liquides utilisés

Lors d'un passage **sous la hotte**, on notera, les **symboles des pictogrammes de dangers** inscrits sur les étiquettes des flacons d'éthanol, de cyclohexane et de dichlorométhane : pour la rédaction, on reportera ces informations dans la deuxième colonne du tableau.

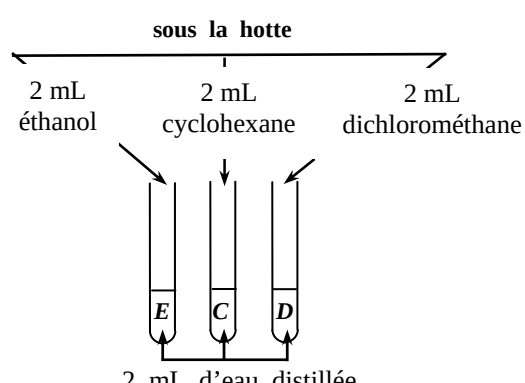
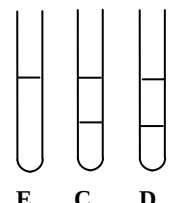
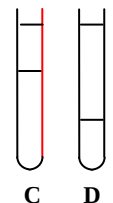
Liquide	symbole du ou des pictogrammes	danger	précautions	densité	température d'ébullition à pression ordinaire
éthanol	F	inflammable	opérer loin d'une source de chaleur	0,80	78,5° C
dichlorométhane	X_n et F	Nocif et irritant inflammable	Loin d'une source de chaleur inflammable	1,32	40° C
cyclohexane	F	inflammable	loin d'une source de chaleur	0,78	80,7°C

Question : indiquer succinctement dans les deuxième et quatrième colonnes du tableau ci-avant, le danger de chacun des produits et donner au moins une précaution pour la manipulation de ces produits.

2. Miscibilité-non miscibilité de deux liquides

Expérience 1

Réaliser les opérations schématisées ci-après et schématiser vos observations.

Réalisation de l'expérience	Schématisation des observations	Observations lors de l'ajout d'eau dans C et D
Marquer les tubes E, C et D. Verser 2 mL d'eau distillée à l'éprouvette graduée dans chacun des deux tubes. 	Schématiser l'allure des liquides dans les tubes E, C et D 	Après avoir schématisé les observations, ajouter dans C et D, 2 mL d'eau à l'éprouvette graduée. Schématiser l'allure des liquides dans les tubes C et D après ajout d'eau. 

Questions

Lorsque deux liquides homogènes **sont miscibles**, ils forment un mélange homogène.

Lorsque deux liquides homogènes **sont non miscibles**, ils présentent une surface de séparation, chacun de ces liquides forme alors une **phase**.

1. Quels sont les liquides miscibles, quels sont les liquides non miscibles ?

L'eau et l'alcool sont miscibles (leur mélange est homogène). Les liquides non miscibles sont l'eau et le cyclohexane d'une part et l'eau et le dichlorométhane d'autre part (leur mélange constitue deux phases).

2. En utilisant les observations de la troisième colonne, préciser, en justifiant, le liquide qui surnage dans les tubes C et D. Indiquer alors sur le schéma de la colonne 3, les noms des deux phases du mélange dans les tubes C et D.

Dans C, le volume de la phase inférieure a augmenté : l'eau constitue donc la phase inférieure et le liquide qui surnage est donc le cyclohexane.

Dans D, le volume de la phase supérieure a augmenté : c'est donc l'eau qui surnage.

3. Dédurre de la question 2, quel est le liquide le moins dense dans les tubes C et D. Est-ce en accord avec certaines données du tableau de la question 1 ? Donnée : la densité de l'eau est égale à 1.

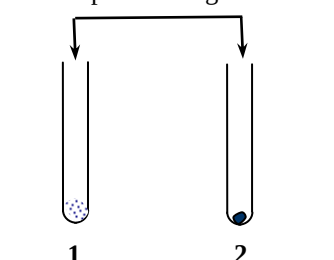
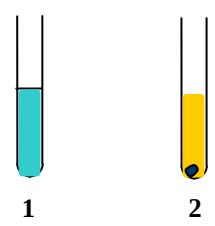
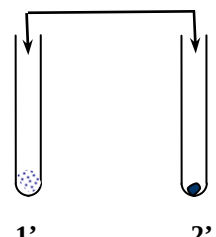
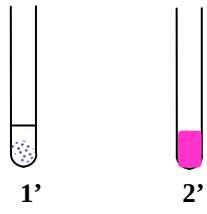
Dans chaque le liquide qui surnage est le moins dense des deux liquides, c'est à dire celui dont la densité est la plus petite.

Dans C, le liquide le moins dense est donc le cyclohexane : en accord avec la valeur 0,78 de la densité du cyclohexane, inférieure à la densité de l'eau (=1).

Dans D, le liquide le moins dense est l'eau : en accord avec la valeur 1 de la densité de l'eau, inférieure à la densité du dichlorométhane (=1,32).

3. Solubilité d'une espèce chimique dans un solvant

Dans les expériences 2 et 3 mettre gants et lunettes de protection.

	Première phase de l'expérience	Agitation
Expérience 2	Dans le tube 1 : un peu de poudre de sulfate de cuivre anhydre prélevés avec entonnoir et spatule. Dans le tube 2 : un grain de diiode (professeur sous la hotte). 5 mL d'eau distillée prélevés à l'éprouvette graduée. 	Boucher. Agiter vivement et laisser décanter Schématiser, à l'aide de couleurs, l'allure du contenu de chacun des tubes après agitation. 
Expérience 3	Marquer deux tubes secs 1' et 2'. tube 1' : poudre de sulfate de cuivre anhydre tube 2' : un grain de diiode 2 mL cyclohexane 	Boucher agiter vivement et laisser décanter Schématiser, à l'aide de couleurs, l'allure du contenu de chacun des tubes après agitation 

Questions

Dans les expériences précédentes, un phénomène de **dissolution a eu lieu** dans certains tubes.

1. Dans quels tubes a eu lieu un phénomène de dissolution ?

Une dissolution totale a lieu dans les tubes 1 et 2'. Une dissolution partielle a lieu dans le tube 2. Pas de dissolution apparente dans le tube 1'.

2. Dans quel liquide le sulfate de cuivre anhydre est-il soluble ? Dans quel solvant ne l'est-il pas ?

Le sulfate de cuivre anhydre est soluble dans l'eau. Il n'est pas soluble dans le cyclohexane.

3. Comparer les solubilités du diiode dans le cyclohexane et dans l'eau.

Le diiode est plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau : en effet un petit grain de diiode disparaît complètement dans le cyclohexane (tube 2') mais ne se dissout pas totalement dans l'eau (tube 2).

4. Quand peut-on dire qu'une espèce chimique solide est soluble dans un liquide (utiliser l'adjectif homogène)?

Une espèce chimique solide est soluble dans un liquide si elle forme avec le liquide un mélange homogène.

5. Comment appelle-t-on un liquide dans lequel a lieu une dissolution ? Comment appelle-t-on l'espèce dissoute ?

Un liquide dans lequel a lieu une dissolution est un solvant (par exemple l'eau ou le cyclohexane).

L'espèce dissoute est appelée le soluté.

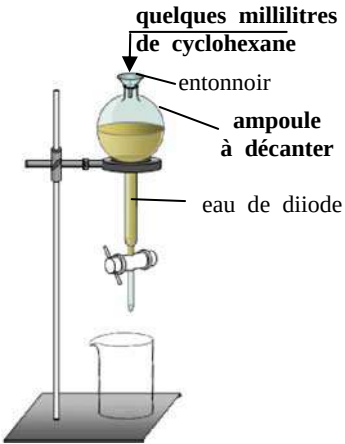
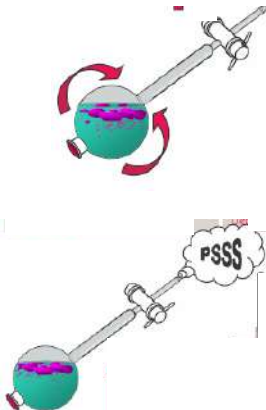
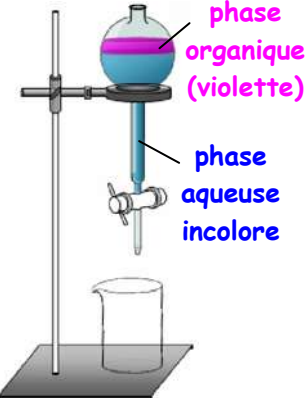
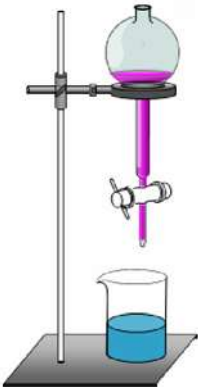
6. Comment appelle-t-on le mélange { liquide + espèce dissoute }?

Le mélange { liquide + espèce dissoute } est appelé solution aqueuse.

4. Extraction par solvant : utilisation de l'ampoule à décanter

• Expérience 4 (démonstration professeur)

On se propose d'extraire le diiode dissous dans l'eau dans une eau de diiode à l'aide de cyclohexane.

 quelques millilitres de cyclohexane entonnoir ampoule à décanter eau de diiode Ôter l'entonnoir puis boucher.	Agiter et dégazer plusieurs fois 	Replacer l'ampoule sur son support. Déboucher et attendre que les liquides non miscibles se séparent par décantation  phase organique (violette) phase aqueuse incolore	Ouvrir le robinet et faire couler la solution aqueuse de plus forte densité. Refermer le robinet. 
---	--	---	--

Questions

On appelle " **phase aqueuse** " la phase qui contient le solvant eau et " **phase organique** " celle qui contient le solvant organique (par exemple le cyclohexane ou le dichlorométhane).

1. Pourquoi est-il très important d'ouvrir le robinet de l'ampoule à décanter à plusieurs reprises au cours de la phase d'agitation ?

Pour éviter des surpressions dues à la vaporisation partielle du cyclohexane (très volatil) dans l'ampoule, ces surpressions pouvant provoquer une explosion de l'ampoule à décanter.

2. Indiquer sur le schéma les couleurs et les positions des phases aqueuse et organique après agitation et décantation. **Cf troisième colonne du tableau.**

3. Préciser la composition des deux phases dans l'ampoule à décanter après agitation.

La phase organique est violette : elle est vraisemblablement composée de cyclohexane et de diiode dissous (cf expérience 3 : une solution de diiode dans le cyclohexane est violette).

La phase aqueuse est quasiment incolore : elle est vraisemblablement composée d'eau uniquement.

4. Quelle est l'espèce chimique qui a été extraite ? De quel solvant a-t-elle été extraite ? Dans quel solvant a-t-elle été dissoute (ce solvant est appelé **solvant extracteur**) ? Peut-on donner une brève explication d'après ce qui précède.

L'espèce chimique qui a été extraite est le diiode. Elle a été extraite du solvant eau. Elle a été dissoute dans le cyclohexane. Explication : le diiode est plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau (cf question 3 paragraphe 3).

5. Donner deux utilisations de l'ampoule à décanter.

L'ampoule à décanter peut servir :

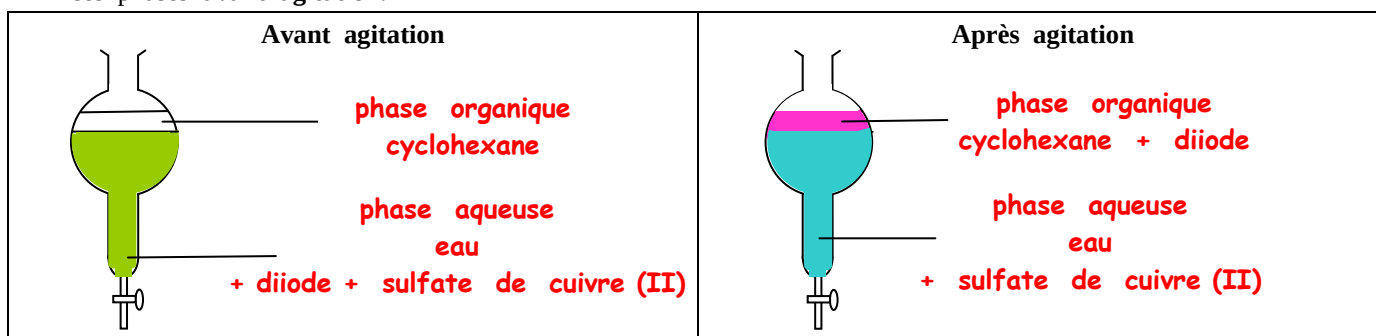
- à séparer par gravité un mélange de deux liquides non miscibles ;
- à extraire une espèce chimique dissoute dans un liquide à l'aide d'un autre liquide non miscible au premier (un exemple d'extraction par solvant).

• Expérience 5 (à réaliser par les élèves)

- Placer dans un bécher environ 20 mL d'un mélange, verdâtre, d'une solution de diiode et d'une solution de sulfate de cuivre(II).
- Verser le contenu du bécher dans l'ampoule à décanter à l'aide d'un entonnoir.
- Ajouter doucement sous la hotte environ 10 mL de cyclohexane (professeur). **Noter la configuration des phases (position et couleur) avant agitation.**
- Agiter l'ampoule en dégazant plusieurs fois, puis placer l'ampoule sur son support.
- Déboucher. Laisser décanter. **Noter la configuration finale des deux phases (positions et couleurs).**
- Séparer les deux phases en récupérant la phase inférieure dans un bécher.

Question

- 1. Représenter sur le schéma ci-après les deux phases, avant et après agitation (**utilisation obligatoire des couleurs si nécessaire**) : on indiquera les positions des phases aqueuse et organique ; indiquer la composition de ces phases **avant agitation**.



2. Quelle extraction a été réalisée selon vous dans cette expérience ? On précisera l'espèce chimique extraite ainsi que le solvant extracteur. Proposer une brève explication à partir de ce qui a été fait au début du TP. Indiquer alors la composition des phases après agitation

Dans cette expérience le diiode a été extrait de la solution de la solution verte par le cyclohexane, solvant extracteur. Explication : lors de l'agitation, le diiode dissous dans le mélange verdâtre, plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau (cf paragraphe 3) a migré dans le cyclohexane (preuve en est la coloration violette finale prise par le cyclohexane et la couleur bleue finale du malange initialement verdâtre).

3. Proposer un protocole pour récupérer le diiode pur à partir du mélange réalisé dans l'ampoule à décanter après agitation ?

Pour extraire le diiode pur, on peut évaporer le solvant cyclohexane sous la hotte : on peut alors récupérer un dépôt de diiode solide.

4. De façon générale, faire une phrase qui résume le principe de l'extraction par solvant .

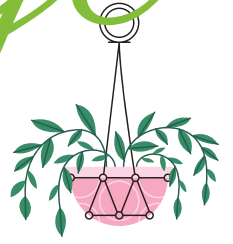
Pour extraire une substance d'un objet, on plonge l'objet dans un solvant dans lequel la substance à extraire est très soluble et dans lequel les autres constituants de l'objet ne sont pas solubles: la substance : le solvant utilisé est appelé solvant extracteur.

Exemple : extraction du diiode présent dans une eau de diiode (l'objet) par le cyclohexane (le solvant extracteur) : ce type d'extraction par solvant est appelé « extraction liquide-

liquide ».

On peut citer comme autre exemple, la préparation du thé en infusion : des substances présentes dans le sachet de thé (l'objet), par exemple la théine, des arômes, des colorants, sont extraites par l'eau, solvant extracteur.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

