

But du TP : Comprendre les effets du caractère polaire ou apolaire d'un solvant.

Alors que vous vous préparez à doser une solution de chlorure de sodium, votre partenaire renverse quelques millilitres d'une solution d'eau iodée dans celle-ci. Catastrophe !

Comment réparer l'erreur de votre camarade ?

Document 1 : Protocole - Extraction liquide/liquide

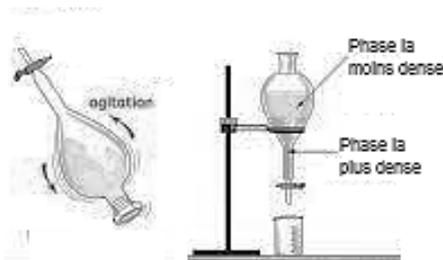
L'opération d'extraction liquide-liquide consiste à transférer une espèce chimique d'un liquide à un autre. C'est l'une des opérations les plus fréquemment réalisées en laboratoire de chimie organique.

Manipulation :

- Placer l'ampoule à décanter sur son support, robinet fermé. Disposer un bécher dessous. Introduire la solution contenant le composé à extraire, puis le solvant d'extraction, par le haut de l'ampoule.
- Boucher l'ampoule et la retirer du support. La retourner en prenant bien soin de tenir le bouchon d'une main et de l'autre le robinet.
- Agiter l'ampoule énergiquement quelques secondes. Arrêter et ouvrir le robinet pour éviter une surpression dans l'ampoule (dégazage). Fermer le robinet. Répéter l'opération 3 ou 4 fois.

Attention à ne pas orienter l'ampoule en direction d'une personne lors du dégazage.

- Retourner l'ampoule sur son support. Enlever le bouchon et laisser décanter le mélange quelques minutes (les deux phases se séparent).

Document 2 : Informations diverses sur quelques molécules

Eau (H₂O) molécule polaire	Cyclohexane (C₆H₁₂) molécule apolaire
Éthanol (C₂H₆O) 	Saccharose (sucre) molécule polaire
Butan-1-ol (C₄H₁₀O) 	Dichlorométhane molécule polaire
Savon molécule globalement apolaire 	

Document 3 : Propriétés de quelques solvants

Solvant	Densité d	Solubilité dans le solvant :	
		du chlorure de sodium NaCl _(s)	du diiode I _{2(s)}
Eau	1	Très grande	Très faible
Cyclohexane	0,79	Nulle	Grande
Éthanol	0,78	Très faible	Grande

Données : Électronégativité H : 2,2 C : 2,5 O : 3,5 Cl : 3,2

Attention !!! Ne jeter en aucun cas les produits dans l'évier !
Utiliser le bidon prévu à cet effet

Partie I – Miscibilité/solubilité et polarité

Pour les tests demandés dans ce TP, merci d'utiliser peu de solvant
(1 cm maximum de hauteur dans le tube par solvant)

La miscibilité concerne deux liquides qui se mélangent en toute proportion ; la solubilité concerne un soluté qui se dissout plus ou moins dans un solvant. Et lorsque l'on parle de solubilité/miscibilité, le dicton suivant est très approprié : « **Qui se ressemble s'assemble** »

I.1. Avec des tubes à essai, tester la miscibilité de l'eau et l'éthanol, puis de l'eau et du cyclohexane. En comparant les polarités des différentes molécules, expliquer vos observations.

I.2. Dans un nouveau tube à essai, mélanger du cyclohexane et du butan-1-ol. Expliquer vos observations.

I.3. Dans un nouveau tube à essai, mélanger de l'eau et du butan-1-ol et comparer au mélange eau+éthanol précédent. Expliquer vos observations.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

I.4. Expliquer la solubilité du sel dans l'eau et sa non-solubilité dans le cyclohexane.

I.5. Pourquoi le diiode est-il beaucoup plus soluble dans le cyclohexane que dans l'eau ?

I.6. L'eau et le dichlorométhane sont deux molécules polaires, tout comme le saccharose. Néanmoins, le saccharose est très soluble dans l'eau mais beaucoup moins soluble dans le dichlorométhane. Trouver la caractéristique commune à l'eau et au saccharose permettant d'expliquer cette observation.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

I.7. Conclure en résumant les caractéristiques nécessaires pour qu'une espèce chimique soit soluble/miscible dans un solvant.

I.8. En grec ancien, « hydro » fait référence à l'eau et « lipo » aux matières grasses (tel le cyclohexane). La molécule de saccharose est dite hydrophile / lipophile, tout comme le chlorure de sodium ; le diiode est lui dit lipophile / hydrophobe.

Déduire des informations précédentes les définitions des termes hydrophile, lipophile, lipophile et hydrophobe. Indiquer dans chaque cas la caractéristique principale de la molécule associée au terme.

I.9. Le savon est un cas particulier, un tensioactif dit « amphiphile », présentant à la fois une partie lipophile et une partie fortement hydrophile. Identifier chaque partie sur la formule du document 2 en justifiant.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

Partie II - Oups !

Revenons à l'erreur de votre partenaire de TP, qui a renversé de l'eau iodée (mélange de diiode et eau) dans la solution de chlorure de sodium que vous vous apprêtiez à doser. C'est la solution Oups.

Pour réparer l'erreur de votre camarade, vous allez procéder à une extraction liquide-liquide. Pour cela, vous disposez de 3 solvants : l'eau, le cyclohexane ou l'éthanol.

Problématique : Quel solvant extracteur doit être utilisé ?

Aide #1 : Compléter le tableau ci-dessous avec les résultats de la partie I.

Miscibilité des liquides

	eau	cyclohexane	éthanol
Miscible dans l'eau			
Miscible dans le cyclohexane			OUI
Miscible dans l'éthanol		OUI	

Aide #2 : Quel est le solvant initial de la solution Oups ? Quel composé chimique doit être extrait de la solution Oups pour retrouver la solution à doser ?

II.1. Déterminer quel solvant extracteur doit être choisi. Justifier soigneusement, en précisant toutes les caractéristiques nécessaires pour le solvant.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

Après accord du professeur, mettre en œuvre le protocole.

Dans un bécher, verser environ 30 mL de solution de chlorure de sodium et 2 mL de solution d'eau iodée. Mettre en œuvre le protocole d'extraction en utilisant environ 20 mL de solvant.

II.2. Faire un schéma du montage en justifiant l'ordre des phases après décantation.

II.3. Quelle phase doit alors être récupérer ? Indiquer comment procéder.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

Ce qu'il faut retenir

❖ Polarité et solubilité/miscibilité

« Qui se ressemble, s'assemble » : Une espèce chimique est très soluble dans /miscible avec un solvant si les deux molécules ont

Dans le cas de molécules polaires, plus la molécule avec celle du solvant, plus grande sera la solubilité/miscibilité.

Note : Si une molécule présente des liaisons polaires mais est globalement apolaire, elle sera tout de même soluble dans des solvants polaires, mais en moindre mesure.

❖ Hydrophile/lipophile, lipophile/hydrophobe, amphiphile

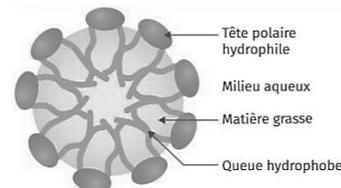
Une molécule hydrophile (et donc lipophile) est une molécule ayant des affinités avec l'eau (mais pas avec les corps gras), donc une molécule

Une molécule lipophile (et donc hydrophobe) est une molécule ayant des affinités avec les corps gras (mais pas avec l'eau), donc une molécule

D'autres molécules, appelées tensioactifs, sont dites amphiphiles et possèdent (souvent sous la forme d'une longue chaîne carbonées).

La partie polaire et la partie apolaire

Note : Un tensioactif permet notamment d'enfermer des gouttes de graisse dans l'eau (ou d'eau dans la graisse) en formant des micelles – c'est le principe derrière le savon, mais aussi la vinaigrette ou la mayonnaise.



Savoir faire

❖ Extraction liquide/liquide : choix du solvant et manipulation (Sujet)

L'extraction liquide-liquide est réalisée dans une ampoule à décanter et est possible si deux liquides

En général, il s'agit d'une phase aqueuse et d'une phase organique. On choisit le solvant d'extraction de telle sorte à ce que