

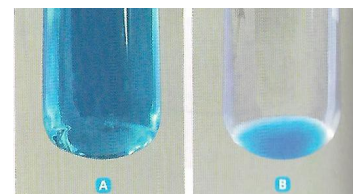


Nom : ; prénom : Binôme :

Classe :

TP 4 : Solubilité et extraction liquide liquide

Le sulfate de cuivre $\text{CuSO}_4(\text{s})$, solide est soluble dans l'eau (A) mais insoluble dans le cyclohexane (B), solvant très utilisé en chimie industrielle.

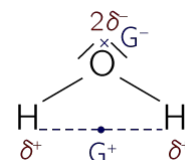


I- Solubilité et polarité

Problématique : Comment prévoir si un solide est soluble dans un solvant, et insoluble dans un autre ?

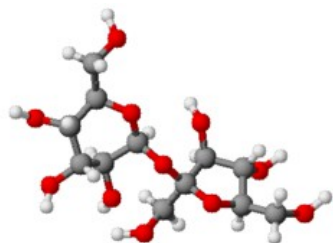
Document 1 : polarité d'un solvant

La molécule d'eau possède deux liaisons polarisées O-H en raison de la différence d'électronégativité entre l'oxygène et l'hydrogène. Cette molécule étant coudée, les positions moyennes des charges positives δ^+ et négatives δ^- ne sont pas confondues : la molécule d'eau forme un dipôle, on dit que l'eau est un solvant polaire.

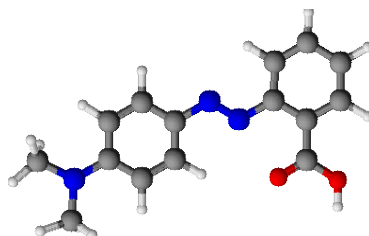


Un solvant ne comportant pas de liaisons polarisées (exemple : liaisons C-C et C-H) est considéré comme apolaire.

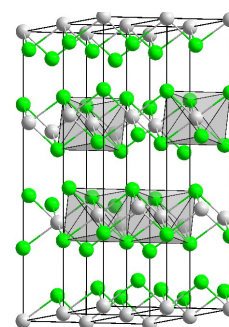
Document 2 : Structure et polarité de quelques espèces chimiques :



saccharose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
solide moléculaire ; molécule polaire

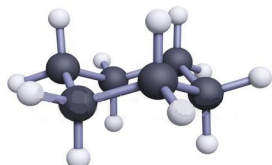


rouge de méthyle ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$)
solide moléculaire ; molécule très peu polaire



Chlorure de cobalt (CoCl_2)
solide ionique
constitué d'un empilement régulier d'ions Co^{2+} et Cl^- .

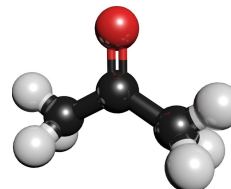
Document 3 : Structure et polarité de quelques solvants :



cyclohexane (C_6H_{12}) ; molécule apolaire



éthanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) ; molécule polaire



propanone ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) ; molécule polaire



eau (H_2O) ;
molécule polaire

Document 4 : informations à propos de quelques espèces chimiques

Nom	éthanol	Cyclohexane	Propanone	Rouge de méthyle	Chlorure de cobalt	Sulfate de cuivre
Formule	$\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{OH}$	C_6H_{12}	$\text{H}-\text{C}(\text{H})_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$		$\text{Co}^{2+}; \text{Cl}^-$	$\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$
Picto-grammes de sécurité		 	 		 	
Densité	0,78	0,79	0,78			

Document n°5 : matériel disponible

- Tubes à essai avec bouchons ;
- Solvants : éthanol ; cyclohexane ; propanone ; eau
- Poudre : sulfate de cuivre ; chlorure de cobalt ; rouge de méthyle ; saccharose

Partie 1 : Analyser (à la maison):

1- Proposer des hypothèses sur la solubilité de chaque espèce solide du doc 2 dans chacun des solvants disponibles du doc 3.

.....

.....

.....

2-Proposer des expériences permettant de vérifier vos hypothèses.

.....

.....

.....

3- Proposer des hypothèses sur la miscibilité des différents solvants du doc 3.

.....

.....

4-Proposer des expériences permettant de vérifier vos hypothèses.

.....

.....

.....

.....

Partie 2 : Réaliser : (30 min)

5- Mettre en œuvre les tests prévus dans les questions 2 et 4. Noter les observations dans un tableau.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 3 : analyser (25 min)

6- a- Quelle est la caractéristique commune à tous les solvants capables de dissoudre le chlorure de cobalt $\text{CoCl}_2(\text{s})$?

.....

.....

b- Comparer la solubilité du sulfate de cuivre solide $\text{CuSO}_4(\text{s})$ avec celle du chlorure de cobalt $\text{CoCl}_2(\text{s})$?

.....

.....

7- Comparer la solubilité du saccharose et du rouge de méthyle dans l'eau et dans le cyclohexane.

.....

.....

8- Les chimistes utilisent l'expression « qui se ressemblent s'assemblent » pour prévoir la solubilité d'une espèce dans un solvant. A partir de cette expression et de vos observations, essayer de rédiger une règle générale permettant de prévoir la solubilité d'un solide dans un solvant.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II- Extraction par solvant

La semaine dernière, des élèves ont manipulé une solution de sulfate de cuivre $\text{CuSO}_4(\text{aq})$. Par inadvertance, cette solution a été versé dans un flacon contenant une solution aqueuse de diiode. Ces deux liquides ne doivent pas être jetés dans le même bidon de récupération.

Problématique : Comment extraire le diiode de ce mélange ?

Document 6 : informations à propos du diiode :

solvant	eau	éthanol	Cyclohexane
Solubilité du diiode à 20°C	peu soluble ($0,34 \text{ g.L}^{-1}$)	très soluble (214 g.L^{-1})	très soluble (28 g.L^{-1})
Couleur de la solution de diiode dans le solvant	Jaune	Brun	Violet - rose

Partie 4 : analyser : (15 min)

9- Rappeler les deux propriétés que doit posséder le solvant extracteur lors d'une extraction liquide/liquide.

.....

.....

10- Choisir le solvant et proposer l'expérience associée en justifiant la position des deux phases dans l'ampoule à décanter avant agitation. On utilisera 15mL de solutions.

.....

.....

.....

.....

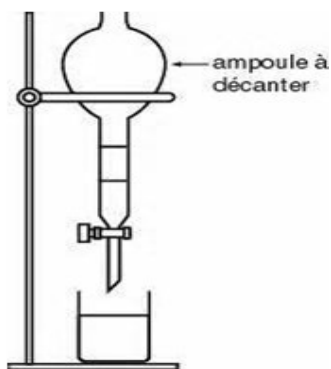
.....

.....

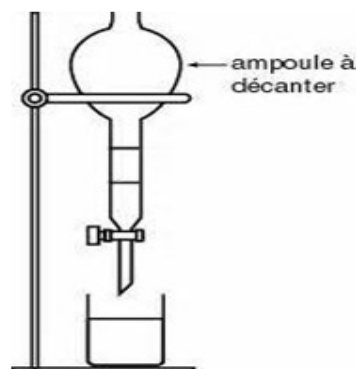
Partie 5 : Réaliser et valider : (15 min)

11- Faire valider par l'enseignante avant de manipuler.

12- Légender les schémas suivants en précisant la couleur et la position des phases aqueuse et organique :



Avant agitation ;



Après agitation et décantation :

13- Interpréter les couleurs des phases après extraction.

.....

.....

.....