



PREMIERE SPECIALITE
Physique et chimie

CHAPITRE T3
COHESION DE LA MATIERE ET MISCIBILITE
TP 17 : Dissolution - extraction

CORRECTION

Objectifs

- Expliquer la capacité de l'eau à dissocier espèces ioniques et solvater ions
- Expliquer /prévoir solubilité espèce dans un solvant
- Interpréter protocole d'extraction liquide/liquide à partir des solubilités
- Choisir un solvant d'extraction

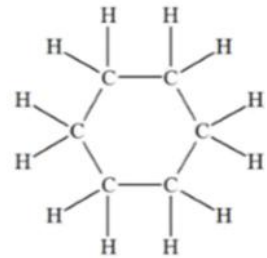
• /60
/20

SOLVANT POLAIRE OU APOLAIRE

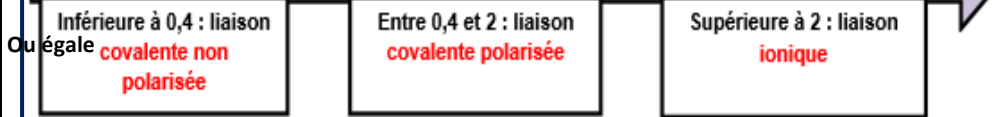
DOC 1 : ELECTRONEGATIVITE

H 2,1						He
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
Na 0,9	Mg	Al	Si			Cl 3,0
K 0,8	Ca	Ga	Ge			Br 2,8

DOC 2 : CYCLOHEXANE



Différence d'électronégativité (entre 2 atomes) croissante



1- EXPERIMENTATION

- Remplir d'eau une burette graduée
- Placer un bécher de récupération sous la burette
- Remplir de cyclohexane une autre burette graduée sous la hotte
- Placer un bécher de récupération sous la burette
- Electrifier un bâton en PVC en le frottant
- Ouvrir le robinet des 2 burettes afin d'obtenir un filet de liquide
- Approcher le bâton électrisé
- Observer

2- ANALYSE

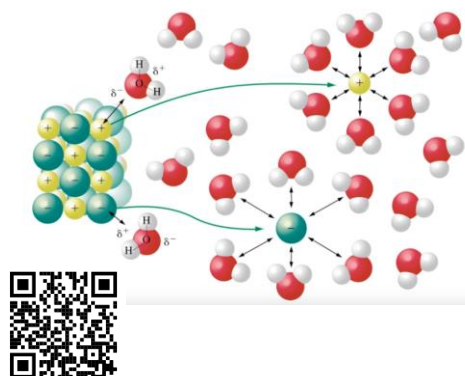
- a) **Noter** les électronégativités des atomes d'oxygène, d'hydrogène et de carbone ;
 $\chi(O) = 3.5$ $\chi(H) = 2.1$ $\chi(C) = 2.5$
- b) Dans la molécule de cyclohexane les liaisons sont-elles polarisées ? **Justifier**
Dans la molécule de cyclohexane il y a des liaisons
 → C-H dont la différence d'électronégativité entre les 2 atomes est de 0,4
 → C-C dont la différence d'électronégativité est nulle.
Donc aucune des liaisons n'est polarisée.
- c) Dans la molécule d'eau les liaisons sont-elles polarisées ? **Justifier**
Dans la molécule d'eau il n'y a que des liaisons O-H dont la différence d'électronégativité entre les 2 atomes est de 1,4 > 0.4.
Donc les liaisons sont polarisées.
- d) Les molécules de cyclohexane et d'eau sont-elles polaires ? **Justifier**
Cyclohexane : non car aucune liaison n'est polarisée
Eau : oui car les liaisons sont polarisées et G+ (entre les deux H) et G- (sur le O) ne sont pas confondus

3- CONCLUSION

- Faire** le lien entre la polarité des molécules et l'expérience réalisée
A l'approche du bâton en PVC électrisé, le cyclohexane molécule apolaire n'est pas attiré.
Par contre la molécule d'eau polaire elle est attirée car les charges opposées s'attirent.

DOC 3 : DISSOLUTION

<https://www.youtube.com/watch?v=63qN86fMpcw>

**DOC 4 : TESTS IDENTIFICATION DES IONS**

Ion mis en évidence	Ion Cuivre II	Ion Fer II (Ferreux)	Ion Fer III (Ferrique)	Ion Zinc	Ion chlorure
Formule	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Cl^{-}
Réactif testeur utilisé	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^{+} + OH^{-}$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^{+} + OH^{-}$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^{+} + OH^{-}$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^{+} + OH^{-}$)	Nitrate d'Argent ($Ag^{+} + NO_3^{-}$)
Schéma de l'expérience					
Observation effectuée	Précipité bleu	Précipité Vert	Précipité Rouille	Précipité Blanc	Précipité blanc qui noircit à la lumière.

4- ANALYSE

- Regarder** la vidéo du **DOC3**
- Quel atome de la molécule d'eau attire les cations sodium Na^{+} du cristal de sel ? **Oxygène**
- Quel(s) atome(s) de la molécule d'eau attire les anions chlorure Cl^{-} du cristal de sel ? **Hydrogène**
- Expliquer** ce phénomène.

La molécule d'eau est une molécule polaire.

Le barycentre de charges négatives se situe sur l'atome d'oxygène.

Na^{+} étant un cation (ion chargé positivement), c'est l'oxygène portant une charge partielle δ^{-} qui va attirer Na^{+}

Le barycentre de charges positives se situe entre les 2 atomes d'hydrogène

Cl^{-} étant un anion (ion chargé négativement), c'est l'hydrogène portant une charge partielle δ^{+} qui va attirer Cl^{-}

5-

Dissolution ionique

EXPERIMENTATION

- Dans un tube **mettre** 2 spatules du chlorure de cuivre
- Ajouter** environ 5mL d'eau
- Boucher** et **agiter**
- Dans un autre tube à essais faire de même en changeant de solvant et en prenant du cyclohexane

OBSERVATIONS

Le chlorure de cuivre se dissous dans l'eau

Le chlorure de cuivre ne se dissous pas dans le cyclohexane

Vérification de la présence des ions

EXPERIMENTATION

- Dans le tube à essais où le solide ionique s'est dissout **séparer** en deux la solution ionique obtenue dans 2 nouveaux tubes à essais.
- Dans l'un des tubes **ajouter** quelques gouttes de soude jusqu'à observer un précipité.
- Dans l'autre tube **ajouter** quelques gouttes de nitrate d'argent jusqu'à observer un précipité.



OBSERVATIONS




Il se forme un précipité bleu dans le tube à essais où l'on a mis de la soude

Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière dans le tube à essais où l'on a mis le nitrate d'argent.

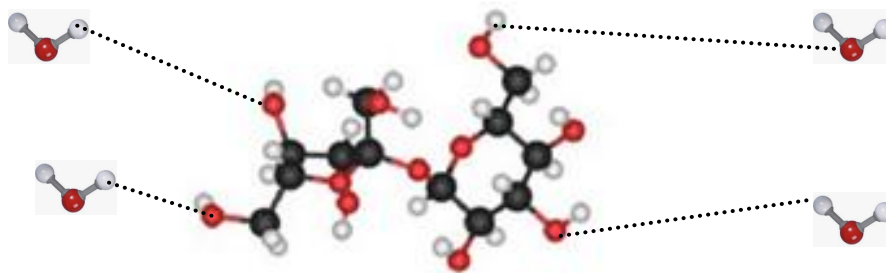
6-	<p>ANALYSE</p> <p>a) Donner formule et nom des 2 ions détectés lors des tests de reconnaissance test soude : ion cuivre Cu^{2+} et test nitrate d'argent ion chlorure Cl^-</p> <p>b) Expliquer quel type solvant permet la dissolution d'un composé ionique. Pour dissoudre un solide ionique il faut un solvant polaire donc chlorure de cuivre se dissous dans l'eau mais pas dans le cyclohexane</p>	• • • •
7-	<p>Nommer les 3 étapes de dissolution d'un composé ionique dans un solvant</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La dissociation ✓ La solvation ✓ La dispersion 	•

DISSOLUTION SOLIDE MOLECULAIRE

8-	<p> Dissolution du SACCAHROSE $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$</p> <p>EXPERIMENTATION</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dans un tube mettre 2 spatules de saccharose <input type="checkbox"/> Ajouter environ 5mL d'eau <input type="checkbox"/> Boucher et agiter <input type="checkbox"/> Dans un autre tube à essais faire de même en changeant de solvant et en prenant du cyclohexane <p>OBSERVATIONS Le saccharose se dissous dans l'eau Le saccharose ne se dissous pas dans le cyclohexane</p> <p> Dissolution du DIIODE I_2</p> <p>EXPERIMENTATION</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dans un tube mettre 2 spatules de diiode <input type="checkbox"/> Ajouter environ 5mL d'eau <input type="checkbox"/> Boucher et agiter <input type="checkbox"/> Dans un autre tube à essais faire de même en changeant de solvant et en prenant du cyclohexane <p>OBSERVATIONS Le diiode ne se dissous pas dans l'eau Le diiode se dissous dans le cyclohexane</p>	• • • •
----	--	------------------

9-	<p>Compléter le tableau ci-dessous</p> <p> avec le type de molécule et le type de solvant avec : polaire ou apolaire</p> <p> en indiquant le résultat des expériences : dissolution ou non dissolution</p> <p></p> <table border="1" data-bbox="167 1778 1444 2114"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">Solvant polaire</th> </tr> <tr> <th>Eau</th> <th>Cyclohexane</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Molécule polaire</th> <th>Saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$</th> <td style="text-align: center;">Dissolution</td> <td style="text-align: center;">Non dissolution</td> </tr> <tr> <th>Molécule apolaire</th> <th>Diode I_2</th> <td style="text-align: center;">Non dissolution</td> <td style="text-align: center;">Dissolution</td> </tr> </tbody> </table>						Solvant polaire		Eau	Cyclohexane	Molécule polaire	Saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Dissolution	Non dissolution	Molécule apolaire	Diode I_2	Non dissolution	Dissolution	• • • •
		Solvant polaire																	
		Eau	Cyclohexane																
Molécule polaire	Saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Dissolution	Non dissolution																
Molécule apolaire	Diode I_2	Non dissolution	Dissolution																

10- Afin d'**expliquer** la dissolution du saccharose dans son solvant **représenter** 2 interactions différentes possibles sur la représentation ci-dessous à l'aide de pointillés entre les atomes susceptibles de s'attirer.:



EXTRACTION

Après une activité expérimentale, Amalrick et Matthias n'ont pas écouté les consignes de rangement et on verse 2 solutions aqueuses différentes dans un même bidon de récupération.

Or elles auraient dû être versées dans 2 bidons de récupération différents.



☞ Une solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) qui aurait dû aller dans le bidon « **solutions de sels métalliques** »

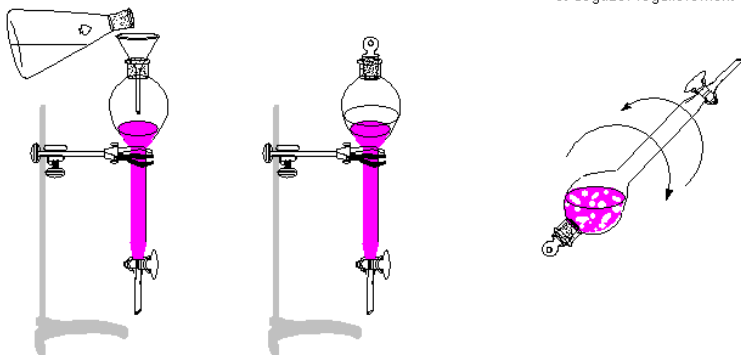
☞ Une solution aqueuse de diiode $\text{I}_{2(\text{aq})}$ qui aurait dû aller dans le bidon « **déchets halogénés** »

Mission : séparer les 2 solutions

DOC 5 : PROTOCOLE D'EXTRACTION LIQUIDE – LIQUIDE

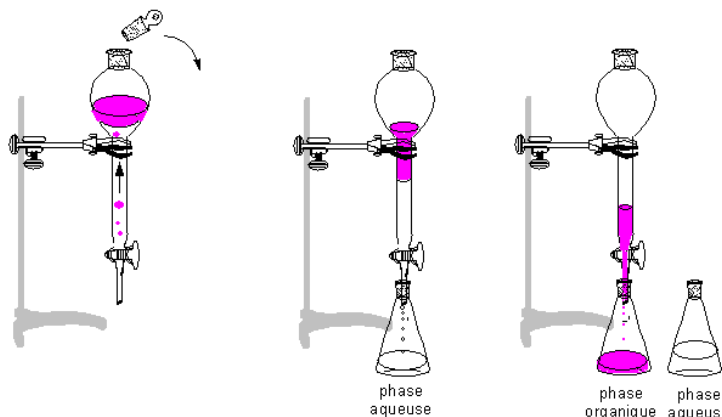
1) Ajouter le solvant d'extraction à la solution à extraire, puis boucher l'ampoule

2) Agiter énergiquement et dégazer régulièrement

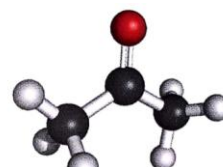


3) Laisser décanter, ampoule débouchée

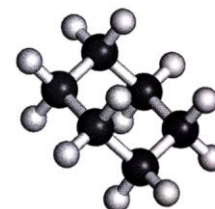
4) Récupérer les deux phases



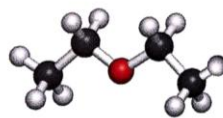
DOC 6 : MODELES MOLECULAIRES DES SOLVANTS EXTRACTEURS DISPONIBLES



▶ Acétone (propanone).



▶ Cyclohexane.



▶ Éther (diéthyléther).



▶ Diiode.

DOC 7 : SOLVANTS EXTRACTEURS DISPONIBLES

Solvant	Eau	Cyclohexane	Acétone	Éther
Solubilité du diiode I ₂	330 mg·L ⁻¹	2,7 g·L ⁻¹	/	25,2 g·L ⁻¹
Solubilité du sulfate de cuivre (II) CuSO ₄	Totale	Nulle	Nulle	Nulle
Densité	1,00	0,78	0,78	0,71
Miscibilité avec l'eau	/	Aucune	Totale	Partielle
Pictogrammes				

DOC 8 Conseils pour choisir un solvant :

- ☞ Le soluté à extraire doit être plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant initial
- ☞ Le solvant extracteur ne doit pas être miscible avec le solvant initial
- ☞ Le solvant extracteur doit être le moins toxique possible

11-

ANALYSE

A l'aide des documents de la page précédente, **choisir** le solvant extracteur pour extraire le diiode du mélange en **entourant** les bonnes propositions pour chaque solvant et en justifiant.

- ☞ L'eau est le solvant extracteur **choisi / non choisi**
car **c'est le solvant initial**
- ☞ L'acétone est le solvant extracteur **choisi / non choisi**
car **aucune des 2 espèces y est solubles + miscibilité avec eau**
- ☞ L'éther est le solvant extracteur **choisi / non choisi**
car I₂ y est **soluble / insoluble** et il est **miscible / non miscible** à l'eau
- ☞ Le cyclohexane est le solvant extracteur **choisi / non choisi**
car I₂ y est **soluble / insoluble** et il est **miscible / non miscible** à l'eau

12-

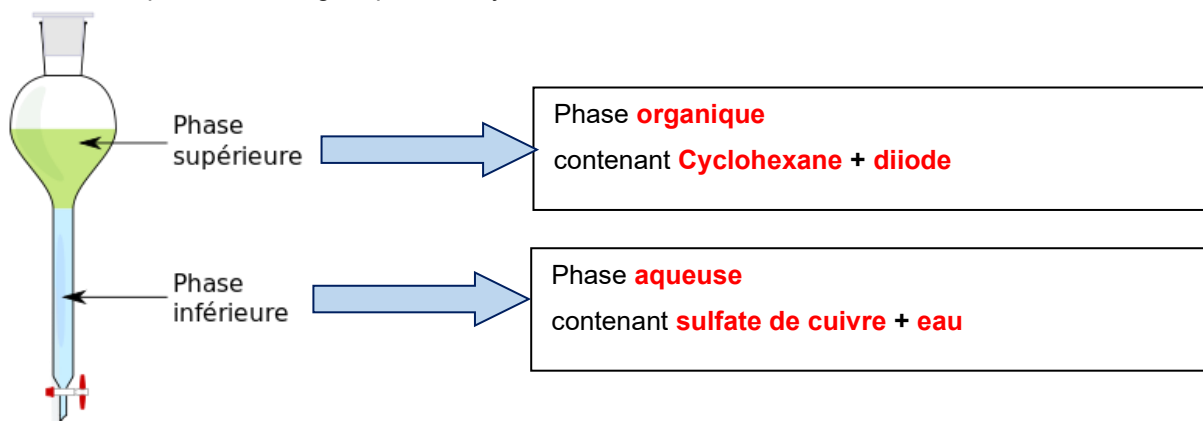
EXPERIMENTATION

- Verser** 10mL environ de mélange dans l'ampoule à décanter
- Ajouter** 10mL environ du solvant extracteur choisi
- Procéder** à l'extraction en suivant les étapes du **DOC 5**

13-

SCHEMATISATION**Compléter** le schéma ci-dessous avec les termes proposés :

Aqueuse / organique / cyclohexane / diiode / sulfate de cuivre / eau



14-

ANALYSEa) **Etudier** la polarité des molécules suivantes en complétant avec **polaire** ou **apolaire**.

Nom	Eau	Cyclohexane	Acétone	Ether	Diiode
Modèle moléculaire					
Polaire /apolaire	Polaire	Apolaire	Polaire	Polaire	Apolaire

b) **Entourer** les bonnes propositions et **compléter** les phrases suivantes :

☞ Le soluté diiode est une molécule **polaire** / **apolaire**
soluble dans un solvant **polaire** / **apolaire** comme **le cyclohexane**

☞ Le soluté sulfate de cuivre est un composé ionique
soluble dans un solvant **polaire** / **apolaire** comme **l'eau**