

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	 Frères des Écoles Chrétiennes
<b>Chapitre 12 : Cohésion de la matière</b>			
<b>Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie</b>			
<b>Activité expérimentale n°12.3 : Dissolution et extraction d'une espèce chimique</b>			
Questions		Compétence visée	Points attribués
I (A)	Appel n°1	<b>Réaliser</b>	/1,5
	Appel n°2	<b>S'approprier (observer)</b>	/1
I (B)	Appel n°3 (3-4-5-6-7-8)	<b>Analyser raisonner valider</b>	/3,5
II (A)	Appel n°4	<b>Réaliser</b>	/0,5
	Appel n°5 (9-10-11)	<b>S'approprier (observer)</b>	/1,5
	Appel n°6	<b>Réaliser</b>	/1,5
	Appel n°7 (12-13-14)	<b>S'approprier (observer)</b>	/1,5
	Appel n°8	<b>Réaliser calculer</b>	/3
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<b>Communiquer</b>	/0,5
<b>Total 1 :</b>	<b>Remarques :</b>		<b>/14,5</b>

**Notation individuelle :**

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
.....		.....		.....		.....		.....	
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<b>Être autonome et faire preuve d'initiative</b>	/0,5		/0,5		/0,5		
<b>TOTAL 2</b>			/0,5		/0,5		/0,5		
<b>Total 1 + 2</b>			/15		/15		/15		

*Dans la salle de TP, suite à différentes manipulations, des solutions de sulfate de cuivre et de Bétadine® ont été versées dans un même bidon de récupération. Or le diiode, espèce chimique colorée présente dans la Bétadine®, nécessite un traitement spécifique du point de vue environnemental.*

**Comment extraire le diiode de la phase aqueuse en utilisant de l'huile (extraction sans cyclohexane) ?**

## I Dissolution de solides dans un solvant

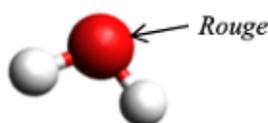
Le sulfate de cuivre, le saccharose (sucre en poudre) et le diiode sont trois solides en poudre qui se comportent différemment quand on les introduit dans l'eau ou dans le cyclohexane.

Le but de cette partie est de comprendre comment prévoir si un solide est soluble ou non dans un solvant donné.

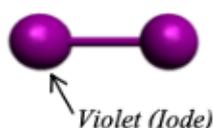
On veut tester la solubilité du sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4(s)$  et du saccharose  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(s)$  dans l'eau et dans l'huile de tournesol (qui a les mêmes propriétés que le cyclohexane). La solubilité du diiode, composé toxique, sera montrée par le professeur.

### Données :

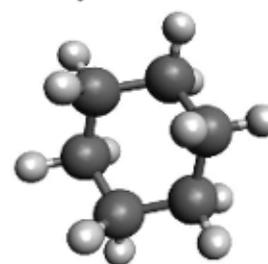
Molécule d'eau  $\text{H}_2\text{O}$  :



Molécule de diiode  $\text{I}_2$  :



Molécule de cyclohexane  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  :



Electronégativité de quelques éléments :

$$\chi(\text{H}) = 2,20$$

$$\chi(\text{O}) = 3,44$$

$$\chi(\text{C}) = 2,55$$

$$\chi(\text{I}) = 2,66$$

On considère qu'une liaison est polarisée quand la différence d'électronégativité entre les deux atomes est supérieure à 0,4.

### A. Protocole expérimental et observations.

Réaliser pour chaque test le protocole suivant :

- Introduire dans un tube à essais une **petite** spatule du solide en poudre.
- Ajouter environ 5 mL du solvant.
- Boucher, agiter puis laisser reposer le tube à essais

## **Appel n°1 du professeur pour validation**

1) **Noter** les résultats des tests dans le tableau suivant en indiquant « dissous » ou « non dissous » :

	Dans l'eau distillée	Dans l'huile de tournesol
Sulfate de Cuivre $\text{CuSO}_4(s)$		
Saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(s)$		
Diode $\text{I}_2(s)$		

## **Appel n°2 du professeur pour validation**

### B. Analyser et valider.

2) L'eau est-elle un solvant polaire ou apolaire ? **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....

.....

3) Le cyclohexane est-il un solvant polaire ou apolaire ? **Justifier** la réponse.

.....  
.....  
.....  
.....

4) Le sulfate de cuivre anhydre est un solide ionique (c'est-à-dire formé d'ions). Dans quel type de solvant (polaire ou apolaire) est-il fortement soluble ?

.....  
.....  
.....  
.....

5) Le diiode et le saccharose sont tous les deux des solides moléculaires (c'est-à-dire formés de molécules). Le diiode est-il une molécule polaire ou apolaire ? **Justifier** la réponse.

.....  
.....  
.....  
.....

6) a) Le saccharose est une molécule polaire. Compléter chaque pointillé dans le tableau suivant avec les mots « polaire » ou « apolaire ».

b) Compléter les cases vides avec les mots « soluble » ou « insoluble ».

	Eau, solvant .....	Cyclohexane, solvant .....
Saccharose, molécule .....		
Diiode, molécule .....		

7) Quelle expression décrit le mieux la solubilité d'un solide moléculaire dans un solvant, au niveau de la polarité : « Qui se ressemble s'assemble » ou « Les opposés s'attirent » ?

.....  
.....

8) **Rédiger** une règle générale permettant de prévoir la solubilité d'un solide moléculaire dans un solvant, selon que le solide est polaire ou apolaire.

.....  
.....  
.....  
.....

**Appel n°3 du professeur pour validation**

## II Extraction d'une espèce chimique par un solvant

L'extraction d'une espèce en solution par un solvant dépend de la nature du solvant et de la structure de l'espèce chimique à extraire. Le but de cette partie est de comprendre quelles propriétés doit posséder un solvant pour une extraction efficace.

Un élève maladroit a mélangé une solution **aqueuse de sulfate de cuivre II** avec une solution **aqueuse de diiode** (appelée eau iodée).

On souhaite récupérer la solution aqueuse de sulfate de cuivre d'origine et extraire le diiode du mélange.

### A. Protocole expérimental et observations.

Vous allez jouer le rôle de l'élève maladroit et créer le mélange (avant de le séparer par la suite...).

- Dans le bécher de 50 mL, introduire 10 mL de solution aqueuse de sulfate de cuivre avec l'éprouvette graduée et environ 1 mL de solution aqueuse de diiode avec la pipette Pasteur.

## Appel n°4 du professeur pour validation

9) De quelle couleur est la solution aqueuse obtenue après mélange des deux solutions ?

Données :

Solvant	Densité	Couleur	Solubilité du diiode dans le solvant	Solubilité du sulfate de cuivre (II) dans le solvant	Miscibilité avec l'eau
Eau distillée	1,0	incolore	faible	totale	
Éthanol	0,79	incolore	très grande	faible	totale
Huile de tournesol	0,78	jaune	très grande	nulle	nulle
Cyclohexane	0,78	incolore	très grande	nulle	nulle
Espèce chimique	pictogramme			prix au litre en euros	
Diiode					
Cyclohexane				8,90	
Éthanol				4,45	
Huile				1,39	

10) Pour réaliser cette extraction du diiode, il faut utiliser un solvant extracteur. D'après la solubilité du diiode, choisir le ou les solvant(s) extracteur du diiode. **Justifier** la réponse.

11) Si l'on veut séparer le solvant extracteur de l'eau contenant le sulfate de cuivre, ce solvant doit-il être miscible avec l'eau ? **En déduire** le solvant extracteur à utiliser parmi les trois précédents.

## Appel n°5 du professeur pour validation

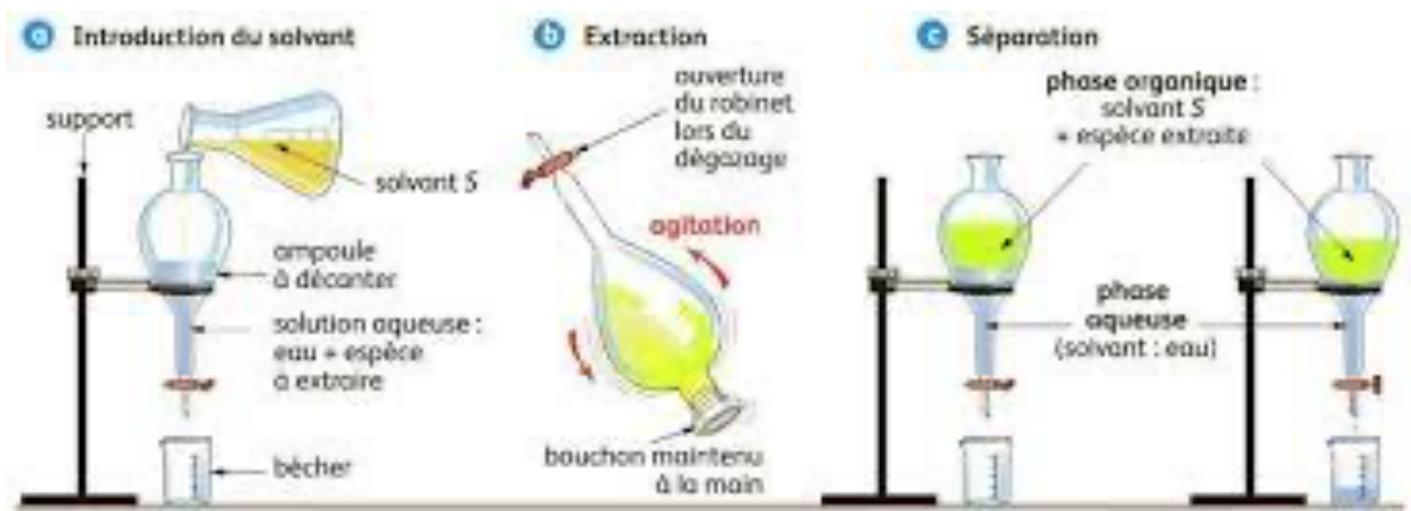
Réaliser l'extraction appelée « extraction liquide – liquide » dans une ampoule à décanter. Pour cela :

- Vérifier que le robinet de l'ampoule à décanter est fermé : le robinet doit être en position horizontale.
- Verser le mélange précédent dans l'ampoule.
- Ajouter dans l'ampoule à décanter environ 4 mL du solvant extracteur avec l'éprouvette graduée.
- Reboucher l'ampoule à décanter, la sortir de son support. Tout en maintenant le bouchon avec la paume de la main, la retourner et ouvrir le robinet pour « dégazer ».
- Refermer le robinet, agiter doucement l'ampoule à décanter retournée tout en ouvrant de temps en temps le robinet pour permettre l'évacuation d'éventuels gaz.

**Il faut maintenir le bouchon avec la paume de la main et dégazer de temps en temps !!**

En effet, l'agitation vaporise un peu de solvant. Il faut donc évacuer ces vapeurs pour éviter une surpression.

- Replacer l'ampoule sur son support, la déboucher et laisser décanter.



## Appel n°6 du professeur pour validation

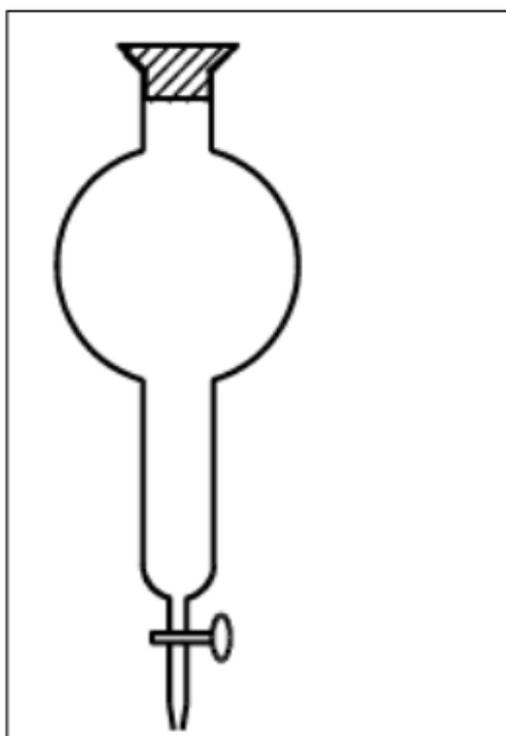
12) Quel solvant, entre l'eau et le solvant extracteur est le plus dense ?

.....  
.....

13) Quelle espèce chimique a « migré » dans le solvant extracteur et a provoqué son changement de couleur ?

.....  
.....

14) Dans l'ampoule à décanter suivante, représenter les différents solvants en notant leur nom, leur couleur et le soluté qu'il contient.



### Appel n°7 du professeur pour validation

- Recueillir la phase aqueuse la plus dense dans un bécher en ouvrant puis fermant le robinet dès que la phase organique « arrive ».

*C'est une phase délicate, il faut être le plus précis possible ! Si vous n'arrêtez pas le robinet à temps, il faut inverser le contenu du bécher dans l'ampoule à décanter et recommencer !!*

- Recueillir la phase contenant le solvant extracteur dans un autre bécher. Cette phase s'appelle « phase organique ».

### Appel n°8 du professeur pour validation