

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Séparation du diiode et du sulfate de cuivre.

✔ Objectifs

- ☐ Extraction par un solvant. Solubilité dans un solvant. Miscibilité de deux liquides.
- ☐ Expliquer ou prévoir la solubilité d'une espèce chimique dans un solvant par l'analyse des interactions entre les entités.
- ☐ Comparer la solubilité d'une espèce solide dans différents solvants (purs ou en mélange).
- ☐ Choisir un solvant et mettre en œuvre un protocole d'extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire.

👤 Classe

1^{ère} Spé

🕒 Durée

2 h

✂ Sur la paillasse

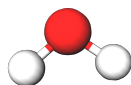
- une spatule,
- 6 tubes à essais et leur bouchons respectifs,
- Une pipette pasteur,
- du sulfate de cuivre, du saccharose, et du diiode,
- Une pissette d'eau distillée,
- Un flacon contenant un volume $V = 40\text{ mL}$ de cyclohexane,
- Une ampoule à décanter de 100 mL,
- Le support de l'ampoule à décanter,
- Un flacon contenant un volume $V = 35\text{ mL}$ de mélange de solutions aqueuses de sulfate de cuivre et de diiode,
- Un flacon transparent vide avec bouchon pour récupérer le sulfate de cuivre,
- Un flacon transparent vide avec bouchon pour récupérer le cyclohexane.

1 Dissolution de solides dans un solvant

📄 Document 1: Solides en poudre

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 $\text{CuSO}_4(\text{s})$, du saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s})$ et du diiode $\text{I}_2(\text{aq})$ dans l'eau et dans le cyclohexane.

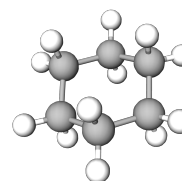
Données:



Molécule d'eau H_2O



Molécule de diiode I_2



Molécule de cyclohexane
 C_6H_{12}

Électronégativité de quelques éléments: $\chi(\text{H}) = 2.20$, $\chi(\text{O}) = 3.44$, $\chi(\text{C}) = 2.55$ et $\chi(\text{I}) = 2.66$.

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

1. Proposer un protocole expérimental pour déterminer la solubilité du sulfate de cuivre, du saccharose et du diiode dans l'eau distillée et le cyclohexane.

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

2. Noter les résultats des tests dans le tableau suivant en indiquant «dissous»ou «non dissous»:

	Dans l’eau distillée	Dans le cyclohexane
Sulfate de cuivre		
Saccharose		
Diode		

3. L’eau est-elle un solvant polaire ou apolaire ? Justifier la réponse.

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

4. Le cyclohexane est-il un solvant polaire ou apolaire ? Justifier la réponse.

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

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

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

6. 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.

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

7. Le saccharose est une molécule polaire. Compléter les pointillés dans le tableau suivant avec les mots «polaire» ou «apolaire» puis compléter les cases vides avec les mots «soluble » ou «insoluble».

	Eau: solvant	Cyclohexane: solvant
Saccharose molécule		
Diode molécule		

8. 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 »?




9. Rédiger une règle générale permettant de prévoir la solubilité d'un solide moléculaire dans un solvant.

2 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 (on ne le nommera pas !) a mélangé une solution aqueuse de sulfate de cuivre II avec une solution aqueuse de diiode (appelée eau iodée).

10. Pour réaliser cette extraction du diiode, il faut utiliser un solvant extracteur et une ampoule à décanter. D'après les données, choisir un solvant extracteur. Justifier ce choix.

Solvant	Eau	Cyclohexane	Acétone	Éther
Solubilité du diiode I_2	Très faible	Très grande	Nulle	Très grande
Solubilité du sulfate de cuivre $CuSO_4$	Totale	Nulle	Nulle	Nulle
Densité	1,00	0,78	0,78	0,71
Miscibilité avec l'eau	-	Aucune	Totale	Partielle
Pictogramme	-			

11. Réaliser le protocole expérimental ci-dessous.



- Verser 30 mL de la solution aqueuse contenant les deux solutés à séparer dans une ampoule à décanter.
- Ajouter 20 mL de solvant extracteur dans l'ampoule à décanter.
- Boucher l'ampoule, agiter fortement et dégazer. Renouveler l'opération si nécessaire.
- Reposer l'ampoule sur son support, la déboucher et laisser décanter.
- Utiliser le robinet pour récupérer séparément chaque phase.

12. De quelle couleur est la solution aqueuse obtenue après mélange des deux solutions ?

.....

.....

13. Quel solvant, entre l'eau et le solvant extracteur, est le plus dense ?

15. Dans l'ampoule à décanter suivante, représenter les différents solvants en notant leur nom, le ou les soluté(s) qu'ils contiennent et leur couleur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

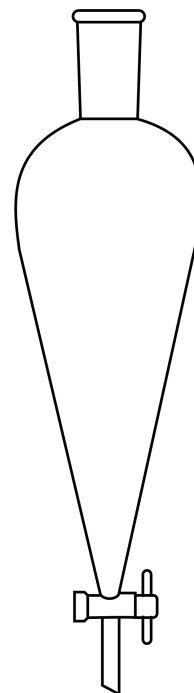
.....

.....

.....

.....

.....



16. De manière générale, quels sont les deux critères à utiliser pour choisir un solvant extracteur pour extraire une espèce chimique ?

.....

.....

.....

17. Le diiode est soluble dans l'huile de tournesol, solvant apolaire. Pourquoi serait-il préférable d'utiliser l'huile de tournesol plutôt que le solvant choisi ?

.....

.....

.....