

Exercice 1 : Extraction par solvant

Vous êtes ingénieur chimiste dans une entreprise pharmaceutique produisant des antiseptiques à base de diiode. On vous demande de définir un protocole afin d'être sûr que la concentration en diiode des eaux rejetées reste inférieure à une valeur $C_{limite} = 1,00 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Les eaux usées ont au départ une concentration $C_0 = 1,70 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode. Pour extraire le diiode des eaux usées, vous choisissez d'utiliser la technique d'extraction par solvant.

1. En vous aidant des documents, définissez la procédure à suivre pour répondre au cahier des charges.
Pour cela,
 - (a) vous proposerez un protocole pour déterminer la concentration de la phase aqueuse après une extraction.
 - (b) vous calculerez le rendement d'extraction R après une extraction.
 - (c) vous déterminerez si le rendement d'extraction est différent pour une seconde étape d'extraction appliquée à la phase aqueuse récupérée précédemment.
 - (d) vous déterminerez combien d'étapes d'extraction par solvant sont nécessaires pour obtenir une concentration en diiode inférieure à C_{limite} dans la phase aqueuse.

Document 1

L'extraction liquide-liquide consiste à mettre en contact un solvant extracteur avec une solution. Suivant la nature du soluté et du solvant extracteur, le soluté passe plus ou moins facilement dans le solvant.

Un protocole simple pour réaliser cette extraction est de mettre dans une ampoule à décanter le même volume de solvant extracteur qu'il y a de solution.

Source : *Votre cahier de recherche*

Document 2

L'extraction liquide-liquide est un procédé de séparation en génie chimique, consistant en une extraction par transfert entre deux phases liquides. On définit le rendement d'extraction R par

$$R = \frac{C_i - C_f}{C_i} \quad (1)$$

où C_i et C_f sont les concentrations initiale et finale en soluté dans le liquide de départ.

Source : *Wikipédia*

Document 3

Nom	eau distillée	éthanol	pentane
Densité	1,0	0,78	0,68
Couleur de la solution contenant le diiode	jaune	rose	rose
Miscibilité avec l'eau		oui	non

TABLEAU 1 – Caractéristiques de trois solvants.

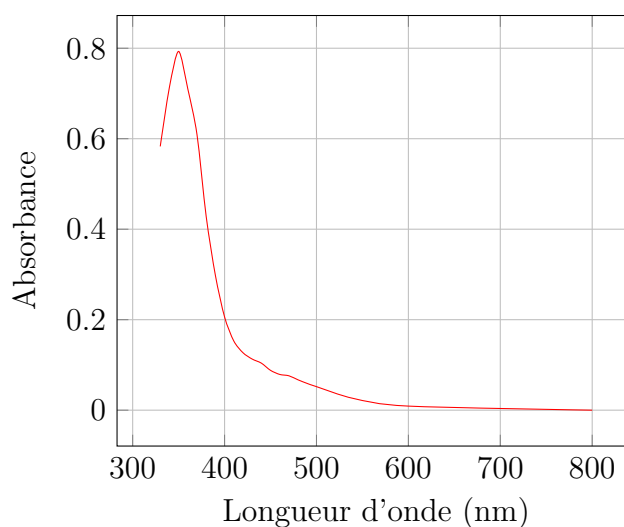
Source : *Wikipédia***Document 4**

FIGURE 1 – Spectre d'absorbance du diiode

Source : *YC***Document 5**

Les absorbances de solutions étalon de concentration C_{I_2} en diiode connues sont données dans le tableau 2.

C_{I_2} ($mol \cdot L^{-1}$)	$2,00 \times 10^{-4}$	$6,00 \times 10^{-4}$	$1,00 \times 10^{-3}$	$1,40 \times 10^{-3}$	$1,80 \times 10^{-3}$
Absorbance	0,092	0,599	1,413	2,063	2,579

TABLEAU 2 – Absorbance des solutions étalons à la longueur d'onde de 350 nm

Source : *YC*

Document 6

L'absorbance à la longueur d'onde de 350 nm de la phase aqueuse après une extraction est $A_1 = 0,430$. L'absorbance de la phase aqueuse après une seconde extraction par solvant est $A_2 = 0,060$.

Source : *YC*