

C13 – TP 2 : Efficacité d'une extraction

OBJECTIF DU TP :

- Réaliser un TP dans les conditions d'ECE
- Réaliser un titrage colorimétrique
- Réaliser une extraction par solvant

CONTEXTE DE LA SITUATION

L'extraction liquide-liquide est une opération très courante dans l'industrie chimique. Un bon procédé industriel doit notamment être fiable, efficace et économique.

Il est possible de choisir une extraction en une seule fois avec 20 mL de solvant ou bien une extraction en 2 fois avec 10 mL de solvant à chaque fois.

Le but de cette séance est de trouver le protocole qui permet d'obtenir la meilleure extraction après réalisation de l'expérience.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

Protocoles d'extraction du diiode par du cyclohexane.

Protocole 1 :

- Dans une ampoule à décanter, verser un volume $V_S = 50$ mL (mesuré à l'éprouvette graduée) de solution S de diiode à la concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.
- Sous la hotte, y ajouter un volume $V_1 = 20,0$ mL de cyclohexane (mesuré à l'éprouvette graduée).
- Agiter, laisser décanter et récupérer la phase aqueuse dans un bécher noté Protocole 1.

Protocole 2 :

- Dans une ampoule à décanter, verser un volume $V_S = 50$ mL de solution S de diiode à la concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L.
- Sous la hotte, y ajouter un volume $V_2 = 10,0$ mL de cyclohexane.
- Agiter, laisser décanter et récupérer la phase aqueuse dans un bécher.
- Verser la phase aqueuse dans une ampoule à décanter et réaliser une nouvelle extraction avec un volume $V_2 = 10,0$ mL de cyclohexane.
- Récupérer la phase aqueuse dans un bécher noté Protocole 2.

Attention : les solutions de cyclohexane et de diiode ne doivent pas être jetées dans l'évier mais récupérées dans un bidon spécial de récupération des déchets chimiques.

Titration colorimétrique du diiode dans la phase aqueuse

La solution titrée est un volume $V_A = 20$ mL de la phase aqueuse récupérée après le protocole 1.

On ajoutera dans l'erlenmeyer 4 gouttes d'empois d'amidon.

La solution titrante est une solution de thiosulfate de sodium (2Na^+ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) à la concentration $c_B = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹.

L'équation de la réaction de titrage est : $\text{I}_{2(\text{aq})} + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{I}^-_{(\text{aq})} + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})$

Données : L'empois d'amidon, en présence de diiode prend une couleur bleu nuit. Les espèces chimiques I^- , $S_4O_6^{2-}$ et $S_2O_3^{2-}$ sont incolores.

Efficacité d'une extraction

Une extraction est d'autant plus efficace que la quantité de matière de l'espèce extraite restant dans la phase aqueuse est petite.

TRAVAIL À EFFECTUER

1. S'approprier (10 minutes conseillés)

- 1.1. Quelle est la différence entre les protocoles 1 et 2 ?
- 1.2. Faire le schéma légendé du montage permettant de réaliser le titrage du diiode restant dans la phase aqueuse.
- 1.3. Quelle verrerie doit-être utilisée pour prélever les 20 mL de solution titrée dans le titrage ?

2. Réaliser (25 minutes conseillées)

- 2.1. Réaliser l'extraction du diiode par le protocole n°1.
- 2.2. Prélever un volume $V_A = 20,0$ mL de la solution aqueuse du bécher *Protocole 1* après extraction (Phase du dessous) et réaliser le titrage. Noter la valeur du volume équivalent V_{eq1} .

Remarques :

- Après le titrage, récupérer la phase organique contenant le cyclohexane et la recueillir dans le bidon *Solvants non Halogénés*. Récupérer également la phase aqueuse avec I_2 et la recueillir dans le bidon *Diiode I_2* .
- Reverser le contenu de la burette dans le bécher correspondant sur la paillasse du professeur et mettre un fond d'eau distillée dedans.

3. Analyser (10 minutes conseillées)

Grâce à la valeur du volume équivalent, et à partir de l'équation de titrage, déterminer la quantité de matière $n_{aq}(I_2)_1$ présente dans la phase aqueuse après l'extraction par le protocole 1.

4. Valider (10 minutes conseillées)

On réalise par ailleurs le protocole n°2, et on titre la solution aqueuse obtenue après les deux extractions. On trouve $V_{eq2} = 6,0$ mL.

Indiquer en justifiant quel est le meilleur protocole d'extraction.

Ranger et nettoyer la paillasse avant de quitter la salle.