

Extraction par solvant

- ◇ Verrerie : béchers, ampoule à décanter, burette graduée.
- ◇ Agitateur magnétique.
- ◇ Solution aqueuse d'acide benzoïque, huile de tournesol, soude.

Utilisation du matériel

- Rentrer dans la salle en blouse le sac à la main en dessous du niveau des paillasses.
- Lavez-vous les mains au gel hydro-alcoolique avant de manipuler le matériel.
- Une fois le travail accompli les solutions **ne doivent pas** être évacuées dans l'évier mais dans un bécher poubelle.

Notions et contenus

Transformation chimique d'un système
Prévention de l'impact environnemental
Traitement et rejet des espèces chimiques.

Capacités exigibles

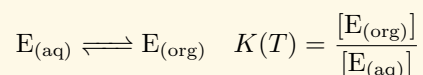
Déterminer une constante d'équilibre.
Adapter le mode d'élimination d'une espèce chimique ou d'un mélange en fonction des informations recueillies sur la toxicité ou les risques. Sélectionner, parmi plusieurs modes opératoires, celui qui minimise les impacts environnementaux.

Lors de manipulations de synthèse de molécules en chimie organique, il n'est pas rare que le composé désiré (C) soit obtenu en solution dans un solvant (S1). Il est alors nécessaire d'éliminer ce solvant pour récupérer le produit C. Lorsque ce solvant S1 est difficilement éliminable (très souvent l'eau), on choisit alors de faire passer le composé C dans un autre solvant (S2) plus facilement éliminable (il s'agit souvent d'un solvant organique, de faible température d'ébullition, et non miscible au solvant S1). On parle d'extraction liquide-liquide du produit C par le solvant S2. On peut citer comme exemple courant de solvant d'extraction l'éther, Et-O-Et ou le dichlorométhane CH₂Cl₂.

L'objectif de ce TP sera d'estimer expérimentalement le coefficient de partage (K) de l'acide benzoïque entre l'eau et l'huile de tournesol. Mutualiser les résultats expérimentaux sur K, et estimer une incertitude sur le coefficient de partage. Écrire K avec le bon nombre de chiffres significatifs.

1 Documents

L'espèce E est initialement dans un volume V_{aq} d'eau (S₁), que l'on met en présence d'un volume V_{org} de solvant organique (S₂). Une partie de E contenu dans l'eau (aq) passe dans la phase organique (org), lors de l'établissement de l'équilibre suivant :

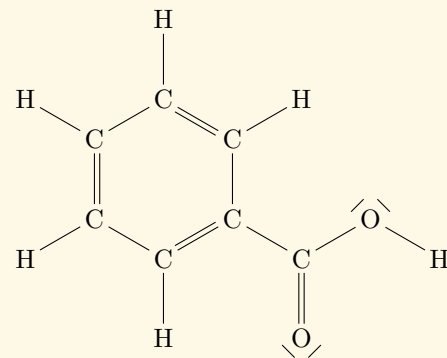


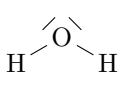
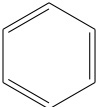
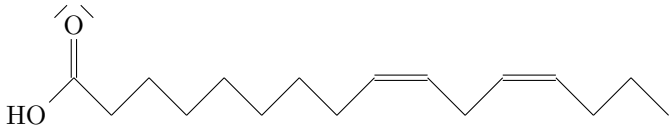

où K est la constante d'équilibre de la réaction égale au rapport des concentrations de l'espèce E dans la phase organique et dans la phase aqueuse. K est appelé le **coefficient de partage** et ne dépend que de la température.

Les conservateurs sont des substances qui prolongent la durée de conservation des aliments en les protégeant des altérations dues aux micro-organismes. La présence d'un conservateur dans les aliments et les boissons est repérée par un code européen (E200 à E297). L'acide benzoïque C₆H₅COOH et l'ion benzoate sont utilisés dans l'industrie comme conservateurs alimentaires pour leurs propriétés fongicides et antibactériennes. Ils sont présents en particulier dans de nombreuses boissons gazeuses "light". On trouve également l'acide benzoïque à l'état naturel dans des arbustes du genre *Styrax* (extrême orient) sous forme d'un baume ou résine appelé Benjoin ou storax.

L'acide benzoïque est faiblement soluble dans l'eau du fait de la présence d'un cycle benzenique (cycle à 6 atomes de carbone).

Le pKa de l'acide benzoïque est de 4,2.



Solvant	Eau	Cyclohexane	Acide linoléique
Représentation			
Densité	1,00	0,78	0,9
Miscible avec l'eau	oui	non	123 mg/L
Précautions	RAS		RAS

2 Extraction de l'acide benzoïque

On désire extraire l'acide benzoïque contenu dans un volume $V_{aq} = 40$ mL à l'aide d'un volume $V_{org} = 50$ mL d'huile de tournesol. L'huile de tournesol est essentiellement composée d'acide linoléique. Après l'extraction, le but est de mesurer la quantité d'acide restant dans la phase aqueuse par un dosage.

Proposer un protocole à l'oral au professeur pour extraire l'acide benzoïque de l'eau. Pour l'utilisation de l'ampoule à décanter, agiter vigoureusement et dégazer selon la méthode communiquée par le professeur.

Repérer la phase organique et la phase aqueuse dans l'ampoule à décanter après un temps d'attente suffisant puis récupérer toute la phase aqueuse dans un bécher.

3 Dosage de l'acide benzoïque

On désire doser l'acide benzoïque restant dans la solution aqueuse à l'aide d'une base forte (ici de la soude NaOH à 4 mmol/L. Pour des raisons de simplicité, on effectuera un dosage colorimétrique.

Proposer un indicateur coloré pour repérer le volume équivalence sachant que le pH bascule d'environ 6 à 10 pour un faible ajout de soude près de cette valeur.

Doser l'acide benzoïque restant contenu dans 10 mL de la solution aqueuse par une solution de soude. On pourra faire un dosage rapide pour repérer approximativement le volume équivalent (inconnu si K n'est pas donné) puis refaire le dosage plus précisément. Veiller à ne pas prélever de l'huile lors de l'utilisation de la pipette jaugée.

Document réponse

Nom :

Prénom :

- En déduire la concentration d'acide benzoïque de la solution aqueuse puis en déduire la quantité de matière d'acide benzoïque contenue dans toute la solution aqueuse à la fin de l'extraction.
- La quantité de matière d'acide benzoïque étant conservée lors de l'extraction, en déduire la quantité d'acide benzoïque dans la phase organique.
- En déduire la valeur de la constante de partage (avec le bon nombre de chiffres significatifs).