

## TP n°3 : DETERMINATION D'UNE CONSTANTE DE PARTAGE ET EFFICACITE DES EXTRACTIONS

### Objectifs du TP

- **RÉALISER** Déterminer expérimentalement le coefficient de partage  $K$  de l'acide benzoïque entre l'eau et l'huile de tournesol.
- **ANALYSER** Proposer un mode opératoire et rédiger un protocole expérimental.
- **VALIDER** Comparer une extraction simple et une extraction double ; intérêt en chimie organique.
- **RÉALISER** Mettre en œuvre des techniques expérimentales :  
.....  
.....  
.....
- **COMMUNIQUER** Rédiger un compte-rendu de TP.

### I. Principe

Lorsqu'une espèce chimique A est dissoute dans deux solvants non miscibles, elle se répartit entre les deux phases dans des proportions particulières. L'équilibre de partage entre les deux phases aqueuse et organique a pour équation :

$$A_{(aq)} = A_{(org)}$$

Il est caractérisé par sa constante d'équilibre, appelée **constante de partage** ou **coefficient de partage**, notée  $K$ , définie par :

$$K = \frac{[A]_{orga}}{[A]_{aq}}$$

Plus la solubilité de A dans la phase organique sera supérieure à la solubilité de A dans la phase aqueuse, plus le coefficient de partage sera élevé.

### II. Manipulation

#### 1. Matériel à disposition

- 4 béchers de 50 mL
- 1 pipette jaugée 20 mL
- 1 pipette jaugée 10 mL
- 1 éprouvette de 25 mL
- 1 burette graduée 25 mL
- 1 ampoule à décanter (100 mL)
- 1 bécher poubelle
- 1 barreau aimanté
- 1 agitateur magnétique
- 1 poire à pipeter
- éponge + chiffon

#### 2. Solutions à disposition

- Solution mère d'acide benzoïque  $S_0$  de concentration inconnue  $c_0$
- Huile de tournesol
- 30 mL de soude (NaOH) à  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- 50 mL de soude (NaOH) à  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- Bleu de bromothymol
- Eau distillée

#### 3. Détermination de la concentration de la solution mère d'acide benzoïque $S_0$

- **APP ANA** Proposer un protocole expérimental permettant d'accéder à la concentration inconnue  $c_0$  de la solution mère d'acide benzoïque  $S_0$ .

*Pour cela, vous avez une solution d'hydroxyde de sodium à  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , un indicateur coloré : le bleu de bromothymol (BBT) ainsi que la verrerie sur votre paillasse.*

Remarque : Prise d'essai de volume  $V_0 = 20,0 \text{ mL}$  de la solution mère  $S_0$ .

- **REA** Mettre en œuvre ce protocole.
- **COMM** Rédiger un compte-rendu présentant votre démarche de façon détaillée.
- **ANA** Écrire la réaction de dosage. On notera  $\text{PhCO}_2\text{H} / \text{PhCO}_2^-$  le couple acide/base associé à l'acide benzoïque.
- **ANA** Quelle est la relation à l'équivalence ? En déduire le nombre de mole d'acide benzoïque  $n_0$  présent dans les 20,0 mL de solution mère  $S_0$ .
- **REA** Déterminer la concentration  $c_0$  de la solution mère d'acide benzoïque  $S_0$ .

#### 4. Mesure du coefficient de partage de l'acide benzoïque entre l'eau et l'huile de tournesol

L'eau et l'huile de tournesol sont deux solvants non miscibles.

- **Proposer un protocole permettant de déterminer  $K$ .**

On réalisera l'expérience sur une prise d'essai de volume  $V_{aq} = 30,0$  mL de solution d'acide benzoïque  $S_0$ . Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $2,0 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>, de l'huile de tournesol (40 mL), un indicateur coloré : le BBT ainsi que la verrerie présente sur votre paillasse sont à votre disposition. Le titrage sera réalisé sur un volume de 10,0 mL de phase aqueuse.

- **APP ANA** Mettre en œuvre ce protocole.
- **COMM** Rédiger un compte-rendu présentant votre démarche de façon détaillée.
- **REA** Déterminer le nombre de mole d'acide benzoïque  $n_{1,aq}$  d'acide benzoïque restant dans la phase aqueuse. En déduire la quantité d'acide benzoïque extraite  $n_{1,org}$  avec l'huile de tournesol.
- **REA** Exprimer le coefficient de partage  $K$  en fonction des grandeurs expérimentales déterminées aux questions précédentes, puis calculer  $K$  numériquement. On écrira, a priori,  $K$  avec deux chiffres après la virgule.
- **VAL** Commenter la valeur de votre résultat.

#### 5. Comparaison extraction simple / extraction double

On désire utiliser **la même quantité d'huile de tournesol** (40 mL) que précédemment pour procéder à l'extraction, mais en procédant à **deux extractions successives**.

- **APP ANA** Proposer un protocole expérimental permettant de réaliser cette double extraction et de comparer les efficacités de l'extraction simple et de l'extraction double.

On réalisera l'expérience sur une prise d'essai de volume  $V_{aq} = 30,0$  mL de solution d'acide benzoïque  $S_0$ . Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $2,0 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>, de l'huile de tournesol (40 mL), un indicateur coloré : le BBT ainsi que la verrerie présente sur votre paillasse sont à votre disposition. Le titrage sera réalisé sur un volume de 10,0 mL de phase aqueuse.

- **REA** Mettre en œuvre ce protocole.

- **COMM** Rédiger un compte-rendu présentant votre démarche de façon détaillée.
- **REA** Déterminer le nombre de mole d'acide benzoïque  $n_{2,aq}$  d'acide benzoïque restant dans la phase aqueuse. En déduire la quantité d'acide benzoïque extraite  $n_{2,org}$  avec l'huile de tournesol.
- **REA** Calcul du rendement expérimental des deux extractions :

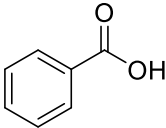
« Le rendement de l'extraction doit mesurer le rapport entre le nombre de mole d'acide extrait de la phase aqueuse, et le nombre initial de mole d'acide dans cette phase aqueuse ».

Exprimer le rendement  $\eta_1$  de la 1<sup>ère</sup> extraction en fonction de  $n_0$  et  $n_{1,aq}$ . Faire l'application numérique.

Exprimer le rendement  $\eta_2$  de la 2<sup>ème</sup> extraction en fonction de  $n_0$  et  $n_{2,aq}$ . Faire l'application numérique.

Conclure.

#### Données physico-chimiques et Sécurité

	ACIDE BENZOÏQUE
Formule brute	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>
Formule topologique	
Masse molaire	122,12 g.mol <sup>-1</sup>
Densité	-
Sécurité	