

IV.6 Détermination de la constante de partage du diiode entre deux solvants, H₂O et cyclohexane

Temps de manipulation : 2 h

Matériel :

- 3 erlenmeyers 250 mL + bouchons
- 3 burettes 50 mL
- 2 béchers 150 mL
- 2 erlenmeyers 150 mL
- 1 pipette jaugée 5 mL
- 1 pipette jaugée 50 mL
- 1 pipette graduée 20 mL
- 3 ampoules à décanter 250 mL (ou plus) + supports
- 3 agitateurs magnétiques + barreaux
- 1 fiole jaugée 20 mL
- 1 fiole jaugée 100 mL
- 2 fioles jaugées 250 mL
- 1 fiole jaugée 200 mL

Produits :

- I₂ Δ
- C₆H₁₂ Δ (cyclohexane)
- KI (sol. aqueuse à 2,0 mol.L⁻¹)
- Na₂S₂O₃
- empois d'amidon
- eau permutée

IV.6.1 Objectifs

Illustrer de manière colorée la solubilité du diiode dans deux solvants non miscibles (eau et cyclohexane C₆H₁₂) et calculer la constante thermodynamique K de cet équilibre de partage (NB : dans la première édition de cet ouvrage, les solvants étaient l'eau et le tétrachlorure de carbone CCl₄ dont la toxicité est telle que nous avons choisi de le remplacer par le cyclohexane).

IV.6.2 Manipulation¹⁰

IV.6.2.1 PRÉPARATION DES SOLUTIONS

- Solution de I₂ dans C₆H₁₂ à 0,040 mol.L⁻¹ : dissoudre 1,0 g de diiode Δ (L+G+H) dans une fiole jaugée de 100 mL avec du C₆H₁₂ Δ (L+G+H).
- Solution aqueuse de Na₂S₂O₃ à 1,0.10⁻² mol.L⁻¹ : dissoudre 0,375 g de thiosulfate de sodium anhydre dans une fiole de 250 mL avec de l'eau permutée.
- Solution aqueuse de KI à 2,0 mol.L⁻¹ : dissoudre 6,7 g d'iodure de potassium dans une fiole de 20 mL avec de l'eau permutée.

IV.6.2.2 VISUALISATION DU PARTAGE DU DIODE ENTRE H₂O ET CYCLOHEXANE

Dans des erlenmeyers de 250 mL numérotés 1, 2 ou 3, préparer les trois mélanges décrits tableau IV.6-I.

¹⁰ Département de chimie, Université de Cergy-Pontoise.

Tableau IV.6-I : Volumes à prélever pour réaliser les mélanges 1, 2 ou 3.

Erlenmeyer	I ₂ dans C ₆ H ₁₂	C ₆ H ₁₂ pur	H ₂ O
1	20,0 mL	0 mL	200 mL
2	15,0 mL	5,0 mL	200 mL
3	10,0 mL	10,0 mL	200 mL

Placer les erlenmeyers munis de bouchons sur les agitateurs magnétiques et agiter pendant 30 min. Transvaser dans des ampoules à décanter et laisser décanter 15 min (sans bouchon) ^Δ (H).

IV.6.2.3 DOSAGE DU DIODE

a) Phase organique

Prélever 5,0 mL de la phase organique à l'aide d'une pipette et les mettre dans un erlenmeyer de 150 mL. Ajouter environ 2 mL de solution aqueuse de KI de concentration 2,0 mol.L⁻¹ pour provoquer une extraction complète du diiode. Effectuer le dosage par la solution de thiosulfate de sodium à 1,0.10⁻² mol.L⁻¹. Agiter fortement après chaque addition de thiosulfate de sodium. À l'équivalence, la solution devient incolore. Noter les volumes équivalents V_{e1}, V_{e2} et V_{e3} de thiosulfate de sodium ajoutés aux solutions organiques 1, 2 et 3.

Remarque : KI ne passe pas dans la phase organique.

b) Phase aqueuse

Transvaser une grande partie de la phase aqueuse dans un bécher. Prélever, à la pipette, 50,0 mL et les placer dans un erlenmeyer de 150 mL. Doser par la solution de thiosulfate de sodium à 1,0.10⁻² mol.L⁻¹. À l'équivalence, la solution vire au jaune pâle : ajouter alors 5 gouttes d'empois d'amidon et la solution devient bleue. Verser 1 goutte de solution de thiosulfate de sodium : la solution se décolore. Noter les trois volumes équivalents V'_{e1}, V'_{e2} et V'_{e3} de thiosulfate de sodium ajoutés aux solutions aqueuses 1, 2 et 3.

Tableau IV.6-II : Résultats du dosage du diiode par le thiosulfate de sodium à 1,0.10⁻² mol.L⁻¹ (19 °C).
 $\bar{K} = 66 \pm 3$ à 19 °C.

Erlenmeyer	V _e (organique)	V' _e (aqueuse)	[I ₂] (mol.L ⁻¹)	[I ₂]' (mol.L ⁻¹)	K
1	31,85	4,85	0,0318	0,485.10 ⁻³	66 ± 2
2	23,40	3,65	0,0234	0,365.10 ⁻³	64 ± 2
3	15,55	2,30	0,0156	0,230.10 ⁻³	68 ± 3