

Détermination du coefficient de partage du diiode entre l'eau et le cyclohexane

6 mai 2022

Cette manipulation permet d'illustrer la notion de coefficient de partage ainsi que l'utilisation d'une ampoule à décanter. On emploie pour cela le diiode, composé solide apolaire très peu soluble dans l'eau, beaucoup plus dans le cyclohexane.

Matériel

- diiode solide
- cyclohexane
- eau distillée
- solution de thiosulfate de sodium à 0,10 mol/L
- solution d'iodure de potassium à 2 mol/L
- empois d'amidon ou thiodène
- fiole jaugée de 100mL
- pipette jaugée de 20mL
- pipette ou graduée d'environ 2mL
- ampoule à décanter de 250mL
- 2 erlenmeyers de 250mL
- erlenmeyer de 50mL
- petits béchers pour les prélèvements

Mise en place

Dans une fiole jaugée de 100mL, dissoudre 1,0g de diiode ($M(I_2) \approx 126,9$ g/mol). La concentration en diiode est de 0,040 mol/L environ (on pourra la calculer plus précisément en fonction de la masse réellement introduite indiquée par la balance).

Cette étape peut être assez fastidieuse car la dissolution du diiode est relativement lente (plusieurs minutes voire dizaines de minutes!) On pourra en cas de manque de temps, prendre une masse de diiode moins élevée et adapter les concentrations des autres solutions en conséquence (exemple : 0,10g de diiode, avec une solution de thiosulfate de sodium de 0,010 mol/L pour le titrage détaillé plus bas).

Pour faciliter la dissolution du diiode, on peut employer un agitateur magnétique pour remuer vigoureusement le diiode dans un fond de cyclohexane, puis compléter jusqu'au trait de jauge. On peut également s'aider d'une cuve à ultrasons.

Décantation avec l'eau distillée

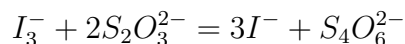
Prélever 20mL de la solution précédente, les placer dans un erlenmeyer de 250mL, et y ajouter 200mL d'eau distillée. Agiter très vivement au moyen d'un agitateur magnétique, pendant quelques minutes. On observe la phase aqueuse prendre une couleur jaune-orangée, indiquant que du diiode y a été transféré depuis la phase organique.

Verser ensuite le contenu de l'erlenmeyer dans une ampoule à décanter. Procéder à la séparation des phases en utilisant la méthode habituelle d'utilisation de cet instrument (agitations et dégazements successifs, repos avec le bouchon retiré, puis écoulement des deux phases dans deux erlenmeyers séparés : un de 250mL pour la phase aqueuse et un de 50mL pour la phase organique).

Dosage du diiode dans la phase organique

Prélever environ 2mL de la solution d'iodure de potassium et les ajouter à la phase organique. On crée ainsi une phase aqueuse, dans laquelle le diiode est maintenant très soluble, au contact de la phase organique. Une partie du diiode passe ainsi dans cette phase aqueuse pour former l'ion triiodure.

Cet ion triiodure est dosé par l'ion thiosulfate selon la réaction suivante :



L'ion triiodure, après avoir été consommé, est formé à nouveau au moyen de diiode « pompé » depuis la phase organique.

Pendant tout le dosage, agiter vigoureusement avec un agitateur magnétique. On observe la décoloration de la phase aqueuse (passe de jaune pâle à incolore) et de la phase organique (passe de violet foncé à incolore). Ajouter, peu avant l'équivalence, du thiodène pour repérer plus facilement l'équivalence.

On s'attend à un volume équivalent d'environ 13mL.

Interprétation

On peut, à partir du volume équivalent, déterminer la quantité de matière dans la phase organique dans l'ampoule à décanter. On en déduit la concentration dans cette phase. Par soustraction, connaissant la quantité initiale de matière de diiode avant ajout de la phase aqueuse (200mL d'eau), on peut revenir à la quantité de matière de diiode dans la phase aqueuse dans l'ampoule à décanter, et donc à sa concentration dans la phase aqueuse.

On en déduit le coefficient de partage (concentration dans la phase organique divisée par la concentration dans la phase aqueuse) qui vaut environ 66.

Bibliographie

Ce protocole est grandement inspiré de celui contenu dans la référence suivante :

Daumarie, F. *et al* (1999). *Florilège de Chimie Pratique*. Editions Hermann.