

Dosage colorimétrique d'une solution contenant du diiode

Objectif : Utiliser une réaction d'oxydo-réduction dans laquelle intervient le couple I_2 / I^- pour retrouver le taux de polyvidone iodée dans la bétadine.

I. Préliminaires

1.1 La bétadine

C'est un antiseptique : produit ou procédé permettant, par oxydation au niveau des tissus vivants, d'éliminer les micro – organismes ou d'inactiver les virus.

Le principe actif de la bétadine est le diiode I_2 .

L'étiquette de la bétadine précise : « Bétadine 10%, Polyvidone iodée : 10g pour 100 mL ».

Le but du TP est de doser le diiode présent dans la solution de bétadine par une solution de thiosulfate de sodium, qui contient l'ion thiosulfate ($S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$), pour vérifier ce pourcentage de polyvidone iodée.

1.2 Préparation de la solution titrante de thiosulfate de sodium

On veut préparer $V_f = 100\text{mL}$ de solution de thiosulfate de sodium par dilution d'un facteur 10 de la solution mère de concentration $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Quel volume V_0 faut-il prélever ?

Réaliser la dilution.

1.3 Expérience préliminaire

Dans un tube à essai, placer 2,0 mL de diiode en solution aqueuse. Quelle est la couleur de cette eau iodée ?

Ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon. Quelle est la couleur de la solution ?

Ajouter progressivement la solution de thiosulfate de sodium. Conclure.

Sachant que le diiode en solution est coloré et que l'ion iodure $I^-{}_{(aq)}$ est incolore, expliquer clairement comment repérer l'équivalence.

II. Dosages

On effectuera deux dosages : un rapide, pour déterminer à quelques mL près l'équivalence, et un deuxième qui devra être précis à la goutte près.

Attention : la bétadine utilisée pour le dosage est la solution commerciale diluée d'un facteur 10.

2.1 Dosage rapide

Prélever un volume $V_1 = 10,0$ mL de solution de bétadine dans un erlenmeyer de 150 mL. Remplir la burette à l'aide de la solution de thiosulfate de sodium diluée. Installer l'agitateur magnétique et placer le turbulent dans l'erlenmeyer, et ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon.

Effectuer le dosage rapide en ajoutant la solution titrante mL par mL jusqu'au changement de couleur.

Proposer un encadrement du volume équivalent $V_{\text{éq}}$.

2.2 Dosage précis

Il s'agit de repérer le virage de l'indicateur à la goutte près.

Recommencer l'expérience précédente en versant rapidement la solution titrante mL par mL jusqu'à 2 mL du volume minimum de l'encadrement trouvé précédemment.

Lorsque le diiode disparaît, la solution prend une coloration jaune.

Rajouter alors l'empois d'amidon (indicateur).

Terminer le dosage en versant la solution de thiosulfate de sodium goutte à goutte.

Noter le volume à l'équivalence $V_{\text{éq}}$.

2.3 Équation du dosage

Donner la formule chimique du diiode et de la solution de thiosulfate de sodium.

Écrire les deux demi-équations d'oxydo-réduction des deux couples mis en jeu.

En déduire l'équation chimique du dosage.

Quels sont l'oxydant et le réducteur parmi les réactifs ?



III. Conclusion

- Établir la relation à l'équivalence entre les quantités de matière du réactif à titrer et du réactif titrant à l'aide d'un tableau d'avancement.
- En déduire la concentration molaire C_1 de diiode de la solution titrée.
- Calculer alors la quantité de matière de diiode présent dans un volume $V = 100$ mL de la solution commerciale de bétadine.
- Sachant qu'une molécule de polyvidone iodée (complexe formé entre les molécules de diiode et de polymères de polyvidone) libère une molécule de diiode, en déduire la masse de polyvidone iodée présente dans ces mêmes $V = 100$ mL.
- Déterminer à partir des valeurs expérimentales le taux τ_{exp} de polyvidone iodée dans la bétadine.
- Calculer l'erreur relative entre le taux de polyvidone iodée théorique τ_{th} (marqué sur la bouteille de bétadine) et celui déterminé expérimentalement τ_{exp} . Conclure.

Donnée : $M_{\text{polyvidone iodée}} = 2362,8 \text{ g.mol}^{-1}$