

TPG 21 - Iodométrie - Iodimétrie

De nombreux dosages ont comme support des réactions utilisant des dérivés iodés à différents nombres d'oxydation. L'objectif de ce TP est de découvrir les réactions impliquées dans les titrages iodométriques, et de les réinvestir en proposant un protocole de dosage pour un produit pharmaceutique.

L'iodimétrie regroupe un certain nombre de dosages faisant intervenir une solution titrée d'iode, tandis que l'iodométrie correspond au dosage du diiode libéré par les ions iodure dans une réaction chimique.

On se propose dans ce TP d'étalonner une solution de thiosulfate de sodium (de concentration environ égale à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$) par colorimétrie à l'aide d'iodate de potassium. On se servira ensuite de cette solution étalonnée pour doser une solution de diiode de concentration proche de $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.

1- Etalonnage de la solution de thiosulfate de sodium ($C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \approx 0,1 \text{ mol/L}$) par pesées d'iodate de potassium

RP (KIO_3 , $M = 214,00 \text{ g.mol}^{-1}$)

Principe :

En milieu acide et en présence d'un excès d'ions iodure I^- , les ions iodate IO_3^- libèrent du diiode. Le diiode libéré permet le dosage d'une solution de thiosulfate de sodium. La solution à doser est à préparer dans un erlenmeyer bouchant éméri.

Technique :

$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, V_E

E = 20,00 mL de solution étalon d'iodate de potassium (obtenue par pesée de KIO_3)
env. 10 mL de solution d'iodure de potassium à env. 10 %.
env. 3 mL d'acide sulfurique à env. 1 mol.L^{-1} .

Boucher, agiter et laisser reposer 2 min. à l'obscurité. Rincer les parois et le bouchon. Ajouter la solution de thiosulfate, lorsque la teinte est devenue jaune-pâle, diluer avec env. 150 mL d'eau déminéralisée et ajouter une pointe de spatule de thiodène, puis terminer le dosage jusqu'à virage à l'incolore.

Effectuer deux dosages concordants à **0,6 %**.

Résultats / Calculs :

Q1. Ecrire l'équation de la réaction entre les ions iodate et les ions iodure conduisant à la formation de diiode. Calculer sa constante thermodynamique d'équilibre.

Q2. Ecrire la réaction de dosage. Calculer sa constante thermodynamique d'équilibre.

Q3. Etablir la relation entre la concentration en thiosulfate $C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$, m , M et V_E .

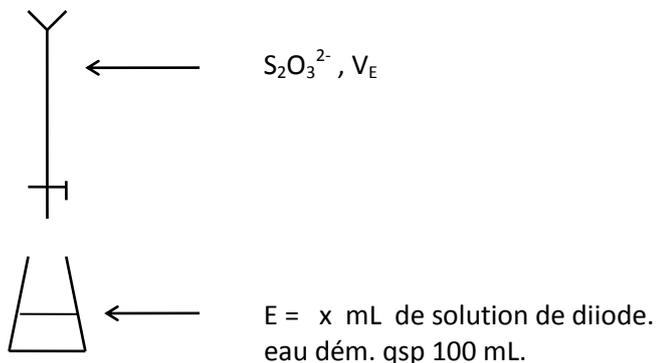
Q4. Calculer la masse à peser. Conclure.

Q5. Calculer la concentration de la solution de thiosulfate.

Q6. Justifier les quantités de réactifs utilisées.

2- Dosage d'une solution de diiode ($C_{I_2} \approx 0,05 \text{ mol/L}$)

Technique (pour la moitié du groupe):



Titrer jusqu'à obtenir une coloration jaune-pâle et ajouter une pointe de spatule de thiodène et poursuivre le titrage jusqu'à l'incolore.

Q6. Ecrire la réaction de dosage et calculer sa constante thermodynamique d'équilibre.

Q7. Etablir la relation entre la concentration en thiosulfate $C_{S_2O_3^{2-}}, V_E, C_{I_2}$ et E . En déduire une valeur de x convenable pour la manipulation.

Q8. Calculer la concentration de la solution de diiode (**précision 0,8 %**).

Technique (pour l'autre moitié du groupe):

Même principe, mais la solution de diiode sera placée dans la burette. Calculer alors le volume de solution de thiosulfate à prélever pour la manipulation.

Q9. Quelle différence y a-t-il concernant l'utilisation du thiodène dans cette manipulation par rapport à l'autre?

3- Etude de la solution de diiode en fonction du pH

Relever approximativement le pH de la solution précédemment dosée.

Faire varier le pH de cette solution par ajouts successifs de base. Pour plusieurs valeurs de pH, noter vos observations.

Q10. Commenter et conclure sur les conditions opératoires précédentes. Généraliser sur les dosages faisant intervenir des solutions de diiode.

4- Exploitation des compétences acquises

Le principe actif de la bétadine est le **diiode I₂**, oxydant couramment utilisé en chimie. Il existe plusieurs types de bétadine (dermique, « scrub » : moussante, gynécologique, ...), toutes utilisées comme désinfectant et antiseptique pré-opératoire, et usuellement nommées par la couleur de leur flacon.

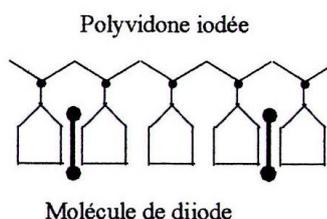
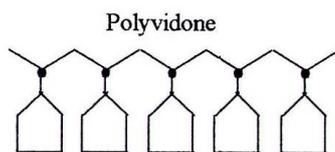
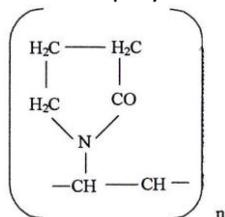
L'étiquette de la bétadine jaune indique une teneur de 10% en povidone iodée (c'est-à-dire 10 g pour 100 mL de solution).

La povidone iodée (en fait poLYvidone iodée) est un polymère dont les chaînes contiennent des molécules de diiode, « emprisonnées » par établissement de forces intermoléculaires. Le taux de diiode est d'une molécule de I₂ pour une vingtaine motifs.

Les produits iodés sont bactéricides, virucides, fongicides, et sporicides. Le diiode est capable de traverser rapidement la membrane cellulaire. Son action est due à son pouvoir oxydant comme les autres halogénés sur les protéines enzymatiques et membranaires.



motif de la polyvidone :



Q11. A l'aide des informations du texte ci-dessus et des compétences acquises lors de cette séance, rédigez un mode opératoire complet (étalonnage, choix des prises d'essai, verrerie utilisée, indicateur coloré ...) permettant de contrôler la teneur en povidone iodée de la bétadine jaune.

Réaliser la manipulation si le temps.

Données :

Potentiels standards (à 25 °C)

	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{I}_3^- / \text{I}^-$ noté I_2/I^-	IO_3^-/I_2
E° / V	0,08	0,54	1,19

NOM :**Feuille de résultats TPG 21****1. Etalonnage de la solution de thiosulfate de sodium** (précision à 0,6 %)

Facteur de dilution :

Essai 1	$m_1 =$	$V_1 =$	$C_1 =$
Essai 2	$m_2 =$	$V_2 =$	$C_2 =$
Essai 3 (si nécessaire)	$m_3 =$	$V_3 =$	$C_3 =$

$$C_{S_2O_3^{2-}} =$$

2. Dosage d'une solution de diiode (précision à 0,8 %)Solution dans la burette : $V_E =$ Solution dans le bécher : $E =$

$$C_{I_2} =$$

3. DI : Détermination de la teneur en povidone iodée de la bétadine jaune