

Séquence 6

CH10 Dosages directs par titrage

Fiche liée à cette séquence :

► Fiche de synthèse Séquence 6

Activité 1 : Titrage du diiode de la Bétadine®

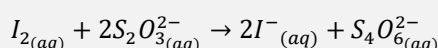
La Bétadine® est un antiseptique couramment utilisé pour désinfecter la peau avant une intervention médicale ou pour nettoyer certaines plaies. Lors d'un contrôle interne, le service qualité constate une légère dérive sur une unité de production de Bétadine®. Afin de vérifier que le procédé de fabrication reste maîtrisé, plusieurs échantillons sont prélevés et analysés.

DOCUMENT 1 : Protocole de titrage

La Bétadine® prélevée sur la ligne de production étant trop concentrée pour la doser directement, il faut la diluer 10 fois.

On prélève ensuite un volume $V_1 = 10,0$ mL de la solution diluée à l'aide d'une pipette jaugée que l'on introduit dans un erlenmeyer de 150 mL. Ajouter environ 20 mL d'eau distillée et le barreau aimanté dans l'erlenmeyer. Mettre en route l'agitateur magnétique. La burette est préalablement soigneusement rincée et remplie avec une solution de thiosulfate de sodium ($2\text{Na}^+ ; \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) de concentration en quantité de matière de $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On verse ensuite progressivement dans l'erlenmeyer la solution de thiosulfate de sodium en ayant préalablement vérifié qu'il n'y pas de bulles dans la burette et que le zéro ait été fait correctement.

Ce titrage suit l'équation suivante :



Repérage de l'équivalence :

Dans ce titrage, toutes les espèces chimiques sont incolores, sauf le diiode qui est jaune/brun.

Avant l'équivalence, le diiode réagit et disparaît progressivement, mais il reste en excès : la solution reste brune mais s'éclaircit progressivement.

A l'équivalence, il n'y a plus de diiode dans l'erlenmeyer. La solution est à ce moment totalement décolorée.

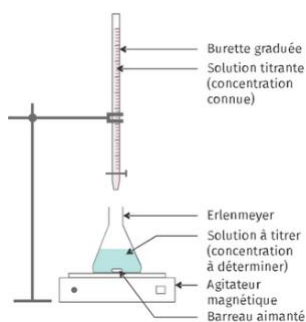
A l'approche de l'équivalence, la solution devient jaune pâle : il est alors difficile de repérer le moment exact où la solution est totalement décolorée. On ajoute alors 4 à 5 gouttes d'empois d'amidon. On obtient alors une coloration bleue noire intense qui va disparaître brusquement à l'équivalence, ce qui facilite le repérage.

1. Etablir le protocole de dilution de la Bétadine® commerciale.

La bétadine doit être diluée 10 fois (protocole à adapter en fonction de la verrerie utilisée)

Prélever 10,0 mL de Bétadine commerciale à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL. Introduire ce volume dans une fiole jaugée de 100,0 mL. Remplir avec de l'eau distillée jusqu'au $\frac{3}{4}$ de la fiole. Boucher et homogénéiser. Finir de compléter la fiole avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en faisant coïncider le bas du ménisque avec le trait de jauge. Boucher et homogénéiser.

2. Réaliser un schéma annoté permettant à un technicien de reproduire le montage sans autre documentation.



3. Réaliser 3 titrages et noter pour chacun d'eux le volume équivalent. Les trois valeurs obtenues sont-elles suffisamment proches pour considérer que le dosage est reproductible ? Justifier. Calculer alors le volume équivalent moyen.

Le dosage est considéré reproductible si les valeurs de volume équivalent sont suffisamment proche (On peut considérer que l'écart entre le volume maximal et minimal est de l'ordre de grandeur de la graduation de la burette graduée)

4. Après avoir écrit la relation à l'équivalence entre les quantités de matière des réactifs, déterminer alors la concentration moyenne en diode de la solution diluée.

A l'équivalence : $2 n(I_2) = n(S_2O_3^{2-})$. Le calcul est réalisé avec le volume équivalent moyen.

5. Pour le titrage, le laboratoire impose une concentration en quantité de matière cible $C_{\text{cible}} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Une variation de 5 % est acceptable. Construire l'intervalle de conformité du lot en déterminant les valeurs C_{min} et C_{max} .

$$C_{\text{min}} = 0,95 \times C_{\text{cible}} = 3,8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_{\text{max}} = 1,05 \times C_{\text{cible}} = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Intervalle de conformité :

$$3,8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \leq C \leq 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

6. Citer deux sources d'erreur pouvant influencer sur le volume à l'équivalence.

Dépassement de l'équivalence, mauvaise lecture de la burette, bulle d'air dans la burette, zéro mal réglé, fiole jaugée mal ajustée etc

7. Rédiger alors une conclusion argumentée à destination du responsable contrôle qualité.

La conclusion dépendra du résultat expérimental.