

TP n°5 :**DOSAGE DU DIOXYGÈNE DISSOUS DANS L'EAU
PAR LA MÉTHODE DE WINKLER****Consignes de sécurité :**

- en TP de chimie, le port de *lentilles de contact est interdit*,
- le port d'*une blouse est obligatoire*,
- le port de *gants et de lunette de protection est obligatoire* lors de la manipulation des solutions.

Matériel :

- erlenmeyer (150 mL), bouchon,
- chlorure de manganèse, soude, iodure de potassium,
- balance de précision,
- agitateur magnétique, barreau magnétique,
- solution d'acide chlorhydrique à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$,
- béchers, éprouvette graduée (50 mL),
- solution de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ telle que $[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}] = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$,
- burette graduée, potence,
- cristaux de thiodène,
- plaque chauffante.

Objectifs :

- revoir la technique du titrage d'une solution,
- mettre en pratique les digrammes potentiel-pH.

La concentration en dioxygène dissous dans l'eau est un paramètre utilisé pour évaluer la qualité du milieu marin puisqu'elle régule la nature de la faune et de la flore pouvant y survivre. Dans ce TP, on se propose de déterminer la concentration de dioxygène dissous dans l'eau en mettant à profit la méthode de Winkler.

A- Protocole expérimental

1. Remplir d'eau l'erlenmeyer à disposition. Ajouter 3 g de chlorure de manganèse et quelques pastilles de soude. Boucher l'erlenmeyer en veillant à ne pas y laisser d'air emprisonné et agiter assez énergiquement.
2. Utiliser le digramme potentiel-pH du manganèse fourni en annexe pour identifier la réaction d'oxydo-réduction qui conduit à la réduction du dioxygène dissous dans l'eau.
3. Placer la solution ainsi préparée sur l'agitateur magnétique. Ajouter 4 g d'iodure de potassium. Ajouter ensuite progressivement la solution d'acide chlorhydrique jusqu'à redissolution complète du précipité. Le jaunissement de la solution est lié à la formation de diiode dissous. Écrire l'équation rédox associée.
4. Prélever 50 mL de solution à l'aide de l'éprouvette graduée à disposition. On souhaite titrer le diiode apparu par la solution de thiosulfate de sodium disponible. Écrire l'équation d'oxydoréduction de la réaction qui se produit entre le diiode et les ions $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. Vérifier qu'elle est quantitative en calculant sa constante d'équilibre à 25°C .
5. Réaliser le titrage (voir schéma du montage présenté par la figure n° 1). Déterminer à l'équivalence le volume V_e de réactif titrant. L'équivalence est repérée par la décoloration de la solution. Pour rendre le dosage plus précis on pourra ajouter, juste avant l'équivalence, quelques cristaux de thiodène qui ont la propriété de colorer la solution en bleu-violet en présence de diiode.
6. En déduire la concentration de dioxygène $c(\text{O}_2)$ initialement dissous dans l'eau. Une eau d'excellente qualité présente une concentration massique volumique en dioxygène supérieure à 7 mg.L^{-1} . Est-ce le cas ici ?
7. Vérifier que les masses de chlorure de manganèse et d'iodure de potassium ajoutées à la solution durant le protocole expérimental étaient suffisantes.

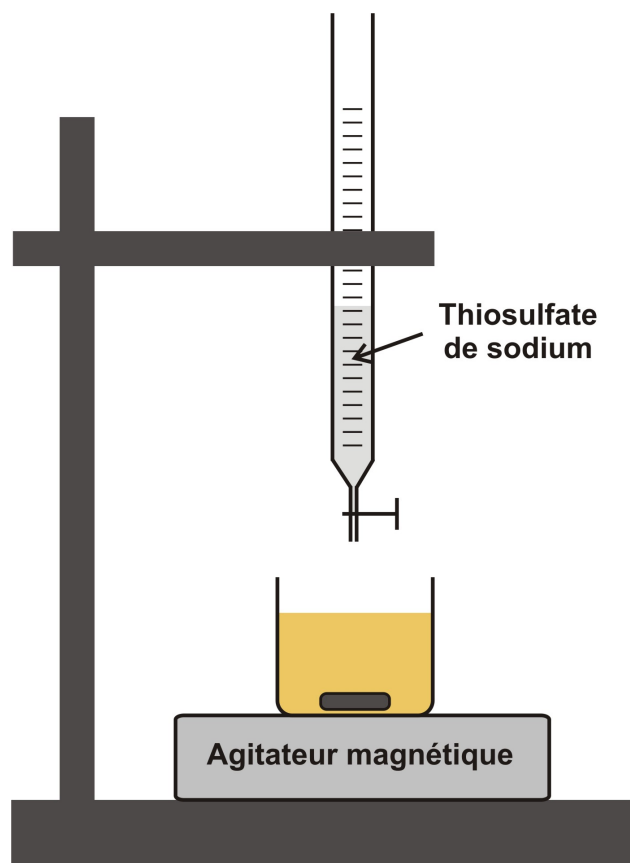


Figure n° 1 : Schéma du montage expérimental permettant le titrage de la solution.

B- Cas de l'eau préalablement bouillie

1. Remplir à nouveau d'eau l'erlenmeyer. Porter pendant quelques minutes (pour éviter une évaporation trop importante) l'eau à ébullition. Laisser refroidir.
2. Reprendre le protocole expérimental précédent pour doser le dioxygène dissous.
3. Conclure.

C- Questions de compréhension

1. Expliquer pourquoi il est nécessaire d'effectuer la réduction du dioxygène dissous par le manganèse(II) en absence d'air surnageant ?
2. À la question 3, pourquoi faut-il avoir dissous l'iodure de potassium avant d'acidifier la solution ? On pourra s'aider du diagramme potentiel-pH du manganèse donné en annexe.
3. Selon vous, quelles précautions faut-il prendre lors du prélèvement d'un échantillon d'eau en vue du dosage du dioxygène dissous.

Données à 25°C :

- Potentiel standard d'électrode du couple $I_2(aq)/I^-$: $E^0 = 0,54 V$,
- Potentiel standard d'électrode du couple $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$: $E^0 = 0,08 V$,
- Masses molaires : $M_{Mn} = 54,9 g.mol^{-1}$, $M_{Cl} = 35,5 g.mol^{-1}$, $M_K = 39,1 g.mol^{-1}$ et $M_I = 126,9 g.mol^{-1}$.

ANNEXE