

Méthode de Winkler pour le dosage du dioxygène contenu dans une eau

24 mai 2021

Cette méthode vise à doser le dioxygène dissous dans l'eau. Le principe est le suivant :

Le dioxygène de l'eau, en milieu basique, peut oxyder le manganèse (oxydes de manganèse (III) et (IV)). Puis, l'acidification du milieu dissout les oxydes de manganèse en ions Mn^{3+} . Ces ions sont alors réduits par les ions iodure, qui deviennent des ions triiodure, que l'on peut titrer avec le thiosulfate.

- Grand cristalliseur
- Erlenmeyer de 250mL et bouchon adapté
- Pipette jaugée de 50mL
- Burette graduée
- Agitateur magnétique
- Pastilles de soude
- Chlorure de manganèse solide
- Acide sulfurique concentré
- Iodure de potassium solide
- Thiosulfate de sodium à $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L
- Empois d'amidon ou thiodène

Manipulation

Remplir l'erlenmeyer de 250mL avec l'eau à doser (prendre de préférence des eaux bien aérées, de l'eau potable, pour la démonstration) : le niveau d'eau doit être tel qu'une fois le bouchon placé, il ne reste pas de bulle d'air

(le dioxygène de l'air étant susceptible d'intervenir au même titre que celui dissous dans l'eau). Ajouter l'agitateur magnétique.

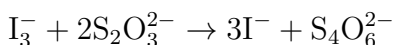
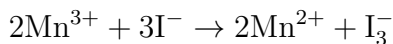
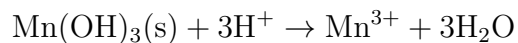
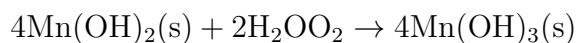
Ajouter environ 700mg de soude (4 pastilles), 2g de chlorure de manganèse, reboucher et mettre sous agitation. L'eau devient trouble. Laisser sous agitation pendant 15 à 30 minutes.

Ouvrir l'erlenmeyer et ajouter rapidement de l'acide sulfurique concentré, pour passer en pH acide, puis ajouter 3g de KI.

Titrer 50,0mL de cette solution avec le thiosulfate de sodium. Peu avant l'équivalence (la solution perd de sa coloration) ajouter une petite quantité d'empois d'amidon pour mieux repérer l'équivalence.

Interprétation

Réactions en présence :

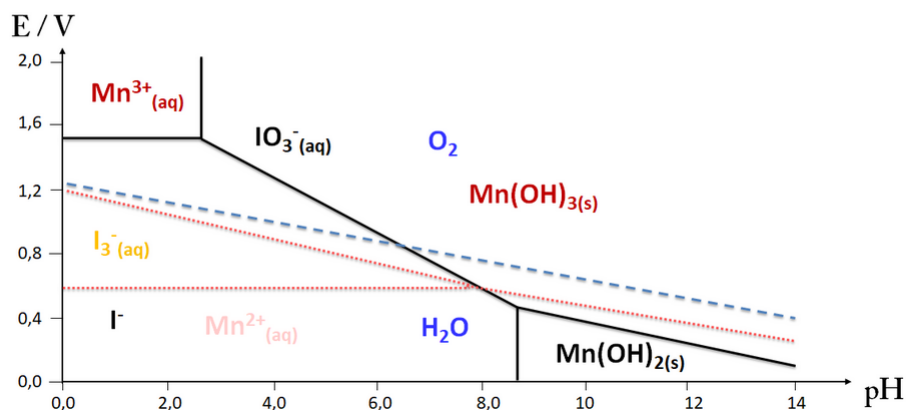


On en déduit, pour le titrage, que $n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 4n(\text{O}_2)$.

On considère l'eau comme étant potable à partir d'une concentration en dioxygène dissous supérieure à 5mg/L

Ce protocole peut s'interpréter au moyen du diagramme potentiel-pH du manganèse, de l'iode, et de l'eau.

Diagramme E-pH (Mn, I₂ et H₂O) ; C_{travail} (Mn) = 10⁻² mol.L⁻¹ et C_{travail} (I) = 10⁻¹ mol.L⁻¹



Bibliographie

Porteu-De Buchère, F. (2019). *Epreuves orales de Chimie*. 4^{ème} édition. Dunod.

Le Maréchal, J.-F. et Nowak-Leclercq, B. (2000). *La chimie expérimentale : 1. Chimie générale*. Dunod.

Figure tirée d'un cours d'AgroParisTech (chimactiv)