

(Dosage du Sulfate Ferreux par le Permanganate de Potassium KMnO_4)

I/ Définition:

Une **oxydation** est une perte d'électron(s) notés (e^-). Une **réduction** est un gain d'électron (s).

Une réaction d'oxydo-réduction est un **transfert d'électrons** entre un oxydant qui capte un ou plusieurs (e^-) (il est réduit), et un réducteur qui cède un ou plusieurs (e^-) (il est oxydé)

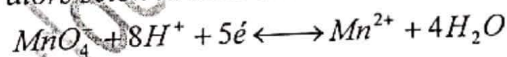
Un couple oxydant-réducteur (couple redox) est constitué de 2 espèces liées par l'équation de demi-réaction électronique : $\text{Ox} + n e^- \leftrightarrow \text{Réd}$

II/ Généralités sur la manganimétrie :

Les réactions d'oxydo-réduction sont utilisées analytiquement pour le dosage de nombreuses substances. Les calculs stœchiométriques sur ces réactions nécessitent la maîtrise des notions de degrés d'oxydation, de couples oxydo-réducteurs, de demi-réaction et d'équilibrage (pondération) de ces réactions.

Une solution incolore d'acide oxalique, de formule $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ est mélangée à une solution violette de permanganate de potassium, en milieu acide. La seule espèce colorée du système étudié est l'ion permanganate MnO_4^- de couleur violette.

L'ion permanganate MnO_4^- est un ion très avide d'électrons et plus particulièrement en milieu acide. Il se décompose alors selon la demi-réaction suivante :



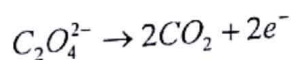
Ceci lui donne la possibilité de réagir avec un très grand nombre de substances capables de céder des électrons comme par exemple le fer (II) : $\text{Fe}^{2+} \longleftrightarrow \text{Fe}^{3+} + 1e^-$

A/ But de la manipulation :

Détermination de la normalité N de KMnO_4 , et du sulfate ferreux FeSO_4 .

B/ Principes:

Le permanganate de potassium n'est cependant pas une substance étalon permettant la préparation de solutions standards de titre connu avec précision. Il faudra standardiser ces solutions à l'aide d'un réducteur étalon. L'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (qui cristallise avec deux molécules d'eau), déjà présenté comme étalon pour les titrages acide-base, peut aussi servir de réducteur dans les titrages d'oxydo-réduction. Le carbone est globalement à l'état d'oxydation +III et le caractère réducteur de l'ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ est représenté par la demi-réaction :



Matériel :

Erlenmayer ou Becher 250 ml -burette 25 ml -Eprouvette graduée 50 ml+100ml

D/ Réactifs :

- Acide sulfurique H_2SO_4 (10%)
- Acide Oxalique $H_2C_2O_4$ (0.1N)
- Sulfate Ferreux $FeSO_4$ (?N)
- Permanganate de Potassium $KMnO_4$ (?N)
- Eau distillée

E/ Mode d'opération :

1. Dosage du Permanganate de Potassium par Acide Oxalique:

- Remplir la burette avec la Solution de $KMnO_4$ (?N)
- Prendre un Erlenmayer de 250 ml y mettre 50 ml d'eau distillée + 10 ml Acide Oxalique $H_2C_2O_4$ (0.1N)
- Ajouter 20 ml d'Acide sulfurique H_2SO_4 (10%)
- Chauffer le mélange jusqu'à 60-70 °C.
- Effectuer le dosage jusqu'à l'apparition de la coloration rose.

NB : Faire l'essai 02 fois (il faut s'assurer que les deux essais sont presque identiques)

2. Dosage de Sulfate Ferreux par Permanganate de Potassium

- Remplir la burette avec la Solution de $KMnO_4$.
- Prendre un Erlenmayer de 250 ml y mettre 100 ml d'eau distillée + 40 ml d'un mélange constitué de (10ml $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ + 30ml H_2SO_4)
- Effectuer le dosage jusqu'à l'apparition de la coloration rose.

NB : Faire l'essai 02 fois (il faut s'assurer que les deux essais sont presque identiques)

F/ Résultats :

Résumer vos résultats dans le tableau suivant.

N° Titrage (Volume Versé)	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai
Acide Oxalique par Permanganate de Potassium		
Sulfate Ferreux par Permanganate de Potassium		

G/ Questions :

1. Ecrire les deux demi-réactions d'oxydo-réduction et l'équation de la réaction totale du $KMnO_4$ avec $H_2C_2O_4$ et avec $(FeSO_4 \cdot 7H_2O)$.
2. Montrer les couples redox (Ox/Red) existant ?
3. Donner la relation du point d'équivalence et calculer la normalité du Permanganate de Potassium et du Sulfate Ferreux.
4. Pourquoi la solution de $KMnO_4$ se décolore-t-elle quand on lui ajoute une solution de sulfate ferreux?
5. Quel est le rôle de l'acide sulfurique H_2SO_4 ?
6. Pourquoi a-t-on commencé par le dosage du $KMnO_4$?
7. Avec quoi peut-on remplacer le $(FeSO_4 \cdot 7H_2O)$?