



Manipulation N°4

Dosage (Titration) d'oxydo-réduction

Dosage d'oxydo-réduction :

1- Introduction :

Le dosage consiste à déterminer la normalité d'une solution réductrice connaissant celle de la solution oxydante. On se propose d'étudier l'oxydation de l'ion Fe^{2+} par l'ion permanganate MnO_4^- en milieu acide.

Ce dosage est appelé **manganimétrie**. Les propriétés oxydantes de l'ion permanganate sont à l'origine de la manganimétrie. La forme oxydante MnO_4^- est **violette**, la forme réductrice Mn^{2+} est **incolore**, ce qui permet de déterminer le **point équivalent** sans utiliser d'**indicateurs colorés**.

2- But du Travaux Pratique :

Il s'agit de déterminer la normalité d'une solution ($FeSO_4$), à l'aide d'une solution de Permanganate de Potassium ($KMnO_4$) préparée au laboratoire.

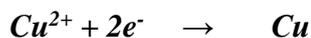
3- Définitions :

3-1. Oxydation : Une oxydation est une réaction au cours de laquelle un réactif **cède (perd)** un ou des **électron(s)**.



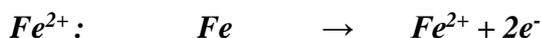
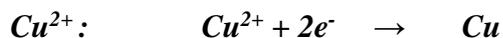
Dans cette réaction, l'ion Fe^{2+} est la forme oxydée et Fe est la forme réduite du couple d'oxydoréduction (ou couple rédox) (Fe^{2+}/Fe).

3-2. Réduction : Une réduction est une réaction au cours de laquelle un réactif **capture (prend)** un ou des **électron(s)**.



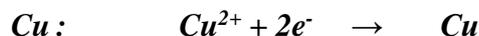
Dans cette réaction, le cuivre métallique est la forme réduite et l'ion Cu^{2+} est la forme oxydée du couple rédox (Cu^{2+}/Cu).

3-3. L'oxydant : est le réactif capable de provoquer une oxydation c'est à dire qu'il **capte** un ou plusieurs électrons à un autre réactif.





3-4. Le réducteur : est le réactif capable de provoquer une réduction c'est à dire qu'il cède un ou plusieurs électrons à un autre réactif.



3-5. Couple d'oxydo-réduction : Couple d'oxydo-réduction ou couple **redox** est un couple formé par un oxydant et son réducteur conjugué.



Exemples de couple rédox :

Couple rédox	Oxydant	+ n e ⁻	↔	Reducteur
Cu²⁺/Cu	Cu²⁺	+ 2 e⁻	↔	Cu
Fe²⁺/Fe	Fe²⁺	+ 2 e⁻	↔	Fe
H⁺/H₂	2H⁺	+ 2 e⁻	↔	H₂
Ag⁺/Ag	Ag⁺	+ 1 e⁻	↔	Ag

3-6. Le permanganate de potassium :

Le permanganate de potassium (**KMnO₄**) est un oxydant particulièrement puissant. Il se présente sous la forme de cristaux violets composés d'ions potassium, **K⁺**, et d'ions permanganate, [**MnO₄**]⁻. Il est inodore et son goût est amer.

En laboratoire, le permanganate de potassium est utilisé pour réaliser des titrages. À l'équivalence, la solution change en effet de couleur, passant du violet au rose. Le permanganate de potassium sert également au traitement de l'eau puisqu'il permet d'oxyder le fer et le manganèse contenu dans les eaux souterraines. Dans la vie de tous les jours, il peut être utilisé, en solution diluée, pour éliminer les traces noires laissées par les champignons entre les carreaux des salles de bains.

4- Partie Expérimentale :

4-1. Dosage de l'acide oxalique par le permanganate de potassium :

Matériel : Burette, Erlenmeyer, éprouvette, pissette, solution de **KMnO₄** (0.1N), solution **H₂C₂O₄.2H₂O**, Eau distillée, **H₂SO₄** (10 %).

- 1- Rincer le matériel. Burette, erlenmeyer.
- 2- Remplir la burette avec la solution de **KMnO₄** de Normalité (**N_A = 0.1N**).
- 3- Prendre un erlenmeyer de 250 mL y mettre **50ml d'eau distillée**.
- 4- Ajouter (**V_B = 10 ml**) de la solution (**H₂C₂O₄. 2H₂O**).
- 5- Ajouter environ **5ml de H₂SO₄** à (10 %), et **chauffer** jusqu'à **60-70°C**,
- 6- Réaliser un dosage rapide pour estimer le volume d'équivalence.
- 7- Noter le volume **V_A** de (**KMnO₄**) versé.
- 8- Effectuer 2 essais de dosage.



4-2. Dosage du fer dans le sulfate ferreux par le permanganate de potassium :

Matériel : Burette, Erlenmeyer, éprouvette, pissette, solution de KMnO_4 (0.1N), solution $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Eau distillée, H_2SO_4 (10 %).

- 1- Rincer le matériel. Burette, erlenmeyer.
- 2- Remplir la burette avec la solution de KMnO_4 de Normalité ($N_A = 0.1N$).
- 3- Prendre ($V_B = 10 \text{ ml}$) de la solution ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) et verser la dans un erlenmeyer de 250 mL.
- 4- Ajouter environ 5ml de H_2SO_4 à (10 %), et environ 50ml d'eau distillée.
- 5- Poser l'erlenmeyer sur une feuille blanche au-dessous de la burette.
- 6- Réaliser un dosage rapide pour estimer le volume d'équivalence.
- 7- Noter le volume V_A de (KMnO_4) versé.
- 8- Effectuer 2 essais de dosage.

5- Résultats et calculs:

5-1. Dosage de l'acide oxalique par le permanganate de potassium :

- 1- But du TP.
- 2- Ecrire les demi-réactions d'oxydo-réduction, préciser les couples redox.
- 3- Ecrire la réaction globale.
- 4- Noter le volume (V_A) de (KMnO_4) versé et calculer la Normalité (N_B) de ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
- 5- Calculer la Concentration (C_B) de la solution ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
- 6- Que conclure quand le rôle de l'acide sulfurique H_2SO_4 ?
- 7- Pour quelle raison en chauffe.
- 8- Déterminez le réactif limitant de cette réaction.
- 9- Est ce que en peut remplacer l'acide sulfurique par HCl ou H_3PO_4 . Expliquer.

5-2. Dosage du fer dans le sulfate ferreux par le permanganate de potassium :

- 1- But du TP.
- 2- Ecrire les demi-réactions d'oxydo-réduction, préciser les couples redox.
- 3- Ecrire la réaction globale.
- 4- Noter le volume (V_A) de (KMnO_4) versé et calculer la Normalité (N_B) de ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).
- 5- Calculer la Concentration (C_B) de la solution ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).
- 6- Déterminez le réactif limitant de cette réaction.
- 7- Est ce que en peut remplacer l'acide sulfurique par HCl ou H_3PO_4 . Expliquer.



1- But du TP :

.....

2- Ecrire les demi-réactions d'oxydo- réduction, préciser les couples **redox** : (**ox** / **red**)

Oxydation : (/)

Réduction : (/)

3- Ecrire la réaction globale :

.....

4- Noter le volume (V_A) de ($KMnO_4$) versé.

.....

5- Calculer la Normalité (N_B) et la Concentration (C_B) de la solution ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$).

.....

.....

.....

6- Que conclure quand le rôle de l'acide sulfurique H_2SO_4 ?

.....

7- Déterminez le réactif **limitant** de cette réaction ?

.....

8- Est ce que en peut remplacer l'acide sulfurique par HCl ou H_3PO_4 . Expliquer.

.....

.....

Nom:

Nom:

Nom:

Groupe: Note: /