

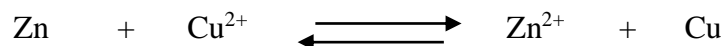
TP N° 03 : DOSAGE DES IONS FER (II) PAR COLORIMETRIE

Objectifs du T.P

- Etablir une équation chimique d'oxydo-réduction.
- Utiliser la réaction chimique comme outil de détermination d'une quantité de matière ou d'une concentration.
- Pratiquer un dosage colorimétrique.

1) DEFINITIONS et PRINCIPES

Les réactions d'oxydo-réduction (ou rédox) sont des réactions au cours desquelles se produit un transfert d'électrons, par exemple :



L'atome de zinc perde deux électrons pour devenir des cations Zn^{2+} : cette perte d'électrons est définie comme étant une **oxydation**, alors que le gain d'électrons réalisé par Cu^{2+} , qui complète nécessairement la réaction de transfert d'électrons, est appelé une **réduction**. Donc une espèce est oxydée lorsqu'elle perd des électrons et réduite lorsqu'elle en gagne :

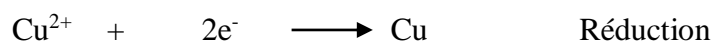
Oxydation = perte d'e⁻

Réduction = gain d'e⁻

Nous avons : Zn : Réducteur



Cu^{2+} : Oxydant



Principe d'un titrage

Titre une solution, c'est déterminer la concentration d'une espèce chimique A qu'elle contient. Pour cela, on utilise une réaction chimique entre l'espèce A et une autre espèce chimique B. La burette contient une solution contenant l'espèce B dont on connaît précisément la concentration notée C_B . La burette permet de mesurer précisément le volume V_B qui sera versé.

Le bécher contient une certaine quantité de matière de l'espèce A notée n_A . Cette quantité de matière est inconnue, mais le volume de solution est connu précisément et noté V_A .

Lorsqu'on verse quelques gouttes de solution B, l'espèce B réagit avec l'espèce A dans le bécher. L'espèce B versée réagira tant qu'il restera de l'espèce A dans le bécher. Pour pouvoir effectuer un dosage:

- il faut que la réaction entre A et B soit **la seule** réaction qui ait lieu.
- il faut que cette réaction soit **rapide**.
- il faut que cette réaction soit **totale**.

Lorsque l'espèce A aura totalement réagi avec l'espèce B versée, on dira qu'on a atteint l'**équivalence**. Cela signifie que l'on aura versé une quantité de matière n_B respectant exactement **les proportions stœchiométriques** données par l'équation de la réaction entre A et B.

Dosage des ions fer (II)

Le but de ce T P est de déterminer la concentration $C_A = [Fe^{2+}]$ d'une solution aqueuse d'ions fer (II) (**solution à titrer**). Pour cela on va la doser par une solution aqueuse de permanganate de potassium (**solution titrante**) de concentration $C_B = [MnO_4^-] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

La transformation chimique se fera en **milieu acide**.

Dans ce titrage, nous allons utiliser une observable : un changement de couleur (**dosage colorimétrique**) Les 2 réactifs sont colorés : la solution d'ions fer (II) est légèrement verdâtre et la solution de permanganate de potassium est violette. Une solution d'ions fer (III) est légèrement jaunâtre et la solution d'ions Mn^{2+} est incolore.

Mode opératoire du dosage

- Rincer la burette avec de l'eau distillée puis avec quelques mL de solution de permanganate de potassium
($C_B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$) (Utiliser un entonnoir propre).
- Fermer le robinet avant que la burette ne se soit complètement vidée.
- Remplir la burette jusqu'à la graduation zéro. S'assurer qu'il n'y a pas de bulles d'air dans la burette.
- A l'aide d'une pipette jaugée et d'une propipette, prélever $V_A = 10 \text{ mL}$ de solution de sulfate de fer (II) acidifié, les verser dans un bécher propre.
- Ajouter avec précautions le barreau aimanté dans le bécher, placer l'ensemble sur l'agitateur magnétique éteint.
- Mettre en marche l'agitation (**pas trop forte !**).
- On effectue un **premier titrage rapide**, verser mL par mL la solution de permanganate de potassium.
- Arrêter dès que la coloration violette persiste dans le bécher, noter ce premier **volume équivalent** approximatif.
- On effectue maintenant un **deuxième titrage plus précis** : on verse en une fois ($V - 2$) mL de solution de permanganate de potassium, puis goutte à goutte, jusqu'à apparition à la goutte près de la teinte persistante. On note $V_{B\acute{e}q}$ ce volume.
- Il faut déterminer à la goutte près l'équivalence !!!