

Dosage d'une solution réductrice

1) Réalisation

On dispose d'une solution réductrice ainsi préparée :

On a mis à dissoudre dans 1 L d'eau environ exactement 1,5 g d'orthophénanthroline et environ exactement 3 g de sel de Mohr.

On se propose de doser cette solution par une méthode potentiométrique en utilisant comme oxydant un sel de cérium environ 0,01M et dont le titre exact est indiqué sur le flacon*

Dans un bécher de 100 mL introduire 20 mL de la solution à doser plus 20 mL d'acide sulfurique molaire. Y plonger l'ESC *munie de son tube allonge rempli d'une solution saturée de KCl* et l'électrode de travail. Placer le bécher sur un agitateur magnétique (faire attention à ce que le barreau aimanté ne vienne pas heurter les électrodes) et doser par la solution cérique. Tracer E en fonction du volume versé en faisant varier ce dernier de 0,5 en 0,5 mL.

Noter les changements de couleur éventuels.

2) Exploitation des résultats

Quelles sont les valeurs de $[Fe^{2+}]$ et de $[Fe(o\text{-phen})_3^{2+}]$ (avec la marge d'erreur de la solution ainsi préparée ?

Qu'avez-vous choisi comme électrode de travail ? Pourquoi ?

Combien de points d'équivalence observe-t-on sur la courbe que vous avez tracée ? A quoi correspondent-ils ? Justifier.

Quelle est la formule de l'orthophénanthroline ? Quelle est la caractéristique de ce ligand ? Qu'appelle-t-on effet chélate ?

Quelle est la stoechiométrie des complexes ? Sont-ils chiraux ? Les dessiner.

Les résultats obtenus sont-ils concordants avec la pesée ?

Déterminer les E° des différents couples rédox intervenant dans le dosage, à partir de la courbe expérimentale. La constante de formation du complexe $Fe^{2+}/3$ o-phen vaut $10^{17,7}$. Déterminer la constante de formation du complexe $Fe^{3+}/3$ o-phen (o-phen symbolise l'orthophénanthroline).

* Les solutions cériques doivent être fortement acides pour éviter la précipitation de $Ce(OH)_4$. Celle fournie, a un pH voisin de zéro.

3) Expériences qualitatives

On dispose de solutions de Fe(II) (sel de Mohr), de Fe(III) (nitrate ferrique acidifié par l'acide nitrique) et de chlorhydrate d'orthophénanthroline. Ces solutions sont environ décimolaires.

Dans un premier tube, on introduit un peu de la solution de Fe(II) et un peu de Fe(III) dans le second. On ajoute alors aux deux tubes la même quantité d'orthophénanthroline. Qu'observe-t-on ? Comment concilier cette observation avec celle qui a été faite dans le dosage ?

Qu'appelle-t-on ferroïne ? À quoi sert-elle ? Dans quelles conditions peut-on l'utiliser ?