

MC7 : ELECTROCHIMIE

Courbes $i = f(E)$: tracé expérimental et applications

Élément imposé : Réarrangement d'Hofmann Travaux pratiques de chimie De l'expérience à l'interprétation p 206

Montage présenté par Mr CORNE Léo le 16/12/21

Correcteur : Corinne Dupuy mail : corinnejcj.dupuy@free.fr

Plan du montage :

Introduction : Intérêt des courbes $i = f(E)$

I. Tracé d'une courbe $i = f(E)$ et utilisation pour optimiser une électrodéposition

Tracé de la courbe $i = f(E)$ pour le système H^+/H_2 et Co^{2+}/Co sur une électrode de Co. L'électrode de Co est une électrode de cuivre sur laquelle un dépôt de Co a été réalisé.

Manipulations présentées : Tracé des deux courbes $i = f(E)$ point par point

Exploitation : calcul du rendement faradique qui s'avère supérieur à 100 %. On observe un dépôt violet sur la plaque qui semble être de la solution d'ions cobalt adsorbée sur de l'hydroxyde de Zn (l'anode était en Zn)

Commentaires concernant la manipulation choisie :

La manipulation choisie entre parfaitement dans le cadre du montage. Il faut prendre le temps de reporter des points pour le tracer de la courbe $i = f(E)$ et de recommencer l'électrodéposition à partir d'une plaque de cuivre.

Le problème est qu'en électrochimie les manipulations ne sont que peu reproductibles (si le report des points n'est pas correct, évoquer les problèmes de surface). Il est impératif d'avoir cela à l'esprit lors de l'interprétation des faits expérimentaux.

Le milieu n'est absolument pas tamponné, il faudrait essayer de remplacer l'acide borique par du Borax. Remplacer la plaque de zinc par votre magnifique plaque de platine ! Cela facilitera grandement l'interprétation de ce qui se passe dans le milieu.

II. Titration à courant imposé de Fe^{2+} par Ce^{4+}

Manipulations : Descente de burette et report de points, tracé de la courbe $i = f(E)$ au voisinage de l'équivalence.

Exploitation avec utilisation de Gum pour le calcul d'incertitude.

Commentaires concernant la manipulation choisie :

La manipulation choisie entre parfaitement dans le cadre du montage.

Je présenterais d'abord les courbes $i = f(E)$ afin de justifier l'intérêt du courant imposé.

Je vous propose de contextualiser la manipulation en dosant les ions ferreux dans un comprimé de Tardyferron plutôt que d'utiliser une solution de sel de Mohr. Certes, le protocole doit être mis au point mais ce sera « Jackpot » pour le montage ! Je ne dispose pas du matériel pour la mettre au point mais demander aux agrégés préparateurs, sur le papier c'est faisable, il faut juste vérifier que les excipients ne perturbent pas le titrage.

III. Élément imposé

Manipulation : Neutralisation du milieu par les ions hydrogénosulfite, filtration du brut, mesure de la température de fusion du produit recristallisé.

Commentaires :

Plutôt que la filtration, je mettrais en place la recristallisation ce qui permet de montrer au jury que vous êtes capable de faire un montage de verrerie et que vous maîtrisez la recristallisation qui est une étape essentielle de purification.

L'impureté est soit le fait de l'oxydation de la fonction aniline, soit celui de sa polymérisation.

Je ne sais plus si le calcul du rendement a été fait mais il faut le faire et préserver un peu de temps pour le présenter.

Commentaires généraux :

Le jury veut vous voir manipuler, un relevé de point ne suffit pas. Si vous faites un titrage, montrer comment vous remplissez la burette, comment vous éliminez la bulle d'air, comment vous ajustez le zéro, comment vous prélevez le réactif à titrer et pendant ce temps, ne commentez pas ce que vous faites, le jury le voit mais expliquer la manip que vous allez faire. Cet exercice n'est pas facile, certes !

Quelques pistes

- Le tracé de la courbe $i = f(E)$ pour le système ferricyanure/ferrocyanure marche bien, il permet une approche académique de l'utilisation possible des courbes $i = f(E)$.
- Le tracé de la courbe $i = f(E)$ pour la passivation du Fe (Cf MC2) permet d'aborder les problèmes de corrosion.
- Le tracé de la courbe $i = f(E)$ pour le couple $H^+/H_2(g)$ sur des conducteurs électroniques de nature différente permet d'aborder les problématiques de mur du solvant et l'utilisation de cathode à goutte de mercure en électrochimie ou celle de la production de dihydrogène.
- Le tracé de la courbe $i = f(E)$ pour le couple $Cu^{2+}/Cu(s)$ peut être exploité pour les procédés à anode soluble (prendre du nitrate de cuivre pour les ions cuivrique en solution).
- Le tracé de la courbe $i = f(E)$ pour le couple $Cu^{2+}/Cu(s)$ et pour le couple $Zn^{2+}/Zn(s)$ est exploitable pour la pile Daniell même si cela reste académique.