

TP Courbes intensité - potentiel

Capacités exigibles du programme :

Mesures électriques

- Mettre en œuvre des mesures électriques dans un environnement électrochimique.

Liste du matériel :

- Solution de sulfate de fer (II) à $1 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ (200 mL par groupe)
- Solution de sulfate de fer (III) à $1 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ (200 mL par groupe)
- Solution d'acide sulfurique H_2SO_4 à 1 mol.L^{-1} (50 mL par groupe)
- Eau distillée
- Éprouvettes graduées de 100 mL et 10 mL
- Bêchers de 250 mL et 100 mL ($\times 2$)
- Électrodes de platine ($\times 2$)
- Électrode de référence au calomel saturé
- Agitation magnétique
- Interface d'acquisition
- Fils
- Résistance de 50Ω

1 Mise en évidence du mur du solvant

Déterminer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de mettre en évidence le mur du solvant dans une solution d'eau distillée acidifiée.

On prendra 100 mL d'eau distillée additionnée de 10 mL de la solution d'acide sulfurique.

2 Tracé de la courbe $i = f(E)$ du couple $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

Déterminer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de tracer la courbe $i = f(E)$ du couple $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ afin de l'analyser.

On prendra 50 mL de chaque solution, le tout additionné de 10 mL de la solution d'acide sulfurique.

3 Influence de divers paramètres

Influence de la convection

Déterminer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de mettre en évidence l'influence de la convection.

Influence de la concentration des constituants

Déterminer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de mettre en évidence l'influence de la concentration des constituants.

On prendra un volume de chaque solution de façon à obtenir le même volume que précédemment (100 mL), le tout additionné de 10 mL de la solution d'acide sulfurique.

Données

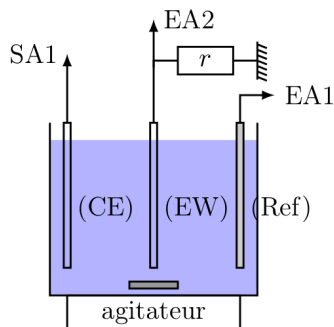
Potentiels standards : $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ V}$; $E_{ECS} = 0,248 \text{ V}$

A Annexe - Méthode de tracé des courbes expérimentales $i = f(E)$

Le système SYSAM peut émettre, entre la sortie SA1 et la masse une tension sous la forme d'une rampe. On peut utiliser cette rampe pour générer une tension entre la contre-électrode et l'électrode de travail. L'interface d'acquisition va nous permettre de mesurer le courant traversant l'électrode de travail ainsi que son potentiel.

A.1 Montage expérimental

On utilise le montage à 3 électrodes :



La voie (SA1) branchée sur la contre-électrode (CE) permet d'imposer la rampe de tension. La voie (EA1) mesure la différence de potentiel entre l'électrode de référence (Ref) et la masse, et la voie (EA2) la différence de potentiel entre l'électrode de travail (EW) et la masse, soit aussi aux bornes de la résistance r .

On a donc :

$$E_{(EW)} - E_{(Ref)} = u_{(EA2)} - u_{(EA1)}$$

D'où :


$$E_{(EW)} = u_{(EA2)} - u_{(EA1)} + E_{(Ref)}$$


De même :


$$i = -\frac{u_{(EA2)}}{r}$$

La voie (EA1) permet donc de mesurer le potentiel de l'électrode de travail (EW). La voie (EA2) permet donc de mesurer le courant passant dans la résistance r et donc dans l'électrode de travail. On choisira pour $r = 50 \Omega$.

A.2 Réglage du logiciel et tracé de la courbe $i = f(E_{(EW)})$

Cliquer sur l'icône  pour sélectionner les voies utiles et accéder aux paramètres de l'acquisition. Choisir un nombre de points égale à 400 pour une durée totale d'acquisition de 40 s.

Cliquez ensuite sur l'icône . Décocher "GBF" et cocher "sortie active". Choisir la forme "rampe". On fera varier la tension entre -5 et 5 volts. On ne fera l'expérience que sur une seule période. Lorsque l'on souhaitera lancer l'acquisition, on appuiera sur "F10".

On activera ensuite l'icône  du tableau pour afficher les potentiels des voies (EA1) et (EA2). On créera de nouvelle variable " E_{EW} " et " i " que l'on calculera. On s'assurera que le courant en oxydation est positif. On affichera ensuite " i " en fonction de " E_{EW} ".