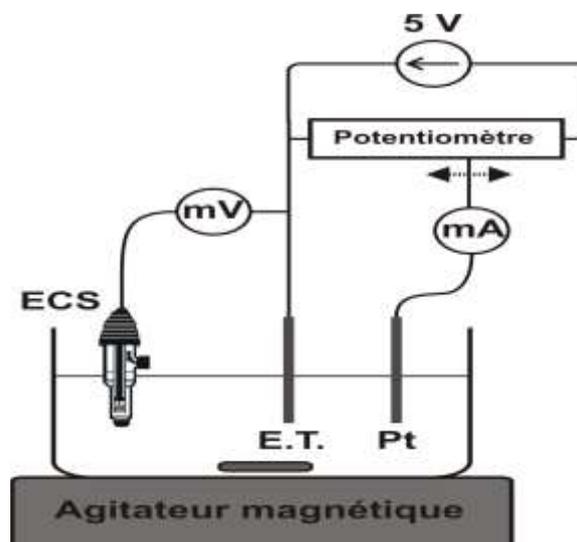


FILIÈRE

Sciences et Génie des Matériaux

Application de Corrosion et durabilité n° 02

Courbes de polarisation



Encadré par :

Dr. GUETTARI .F

2023/2024

Objectifs

- ✓ Mettre en œuvre un dispositif à trois électrodes pour tracer des courbes courant-potentiel.
- ✓ Déterminer le domaine d'électroactivité de la solution

I. Introduction

Un montage dit « à 3 électrodes », permet le tracé expérimental de courbes intensité-potentiel. Pour réaliser les courbes de polarisation, on utilise un générateur électrique appelée potentiostat /galvanostat. Selon la méthode employée, contrôle du courant ou contrôle du potentiel on obtient respectivement : Des courbes de polarisation *galvanostatiques* : $E = f(I)$ ou, Des courbes de polarisation *potentiostatiques* : $I = f(E)$. Pour déterminer les courbes potentiostatiques l'appareil fonctionne comme un potentiostat. Il délivre une tension sur une électrode de travail à étudier (w), positive ou négative, par rapport une électrode de référence. On mesure le courant stationnaire qui s'établit entre l'électrode de travail et une contre électrode appelée aussi électrode auxiliaire (CE).

Pour déterminer les courbes galvanostatiques, l'appareil fonctionne comme galvanostat. C'est une source de courant qui permet d'imposer un courant constant sur l'électrode de travail. La technique galvanostatique s'avère plus intéressante dans le cas où le rapport (di/dE) est élevé.

En effet ils existent d'autres types de courbes de polarisation, il s'agit, par exemple, des courbes de polarisation potentiodynamiques et galvanocinétiques.

Les potentiostat-galvanostat actuellement dans les laboratoires sont pilotés par des micro-ordinateurs, l'ensemble (potentiostat- galvanostat + la cellule électrochimique) est généralement connu sous le nom de Chaîne électrochimique.

II. Partie expérimentale :

II.1. Partie A :

II.1.1. Produits et matériel

On utilise un montage à 3 électrodes comportant :

- une ECS ou chlorure d'argent comme électrode de référence
- une électrode en platine comme contre-électrode

- une électrode en platine comme électrode de travail.

On s'intéresse aux courbes i-E obtenues pour une solution d'acide sulfurique H_2SO_4 à 1mol.L^{-1} .

H_2SO_4 peut être considéré de manière simplifiée comme un diacide fort. Sachant que l'ion sulfate est électro-inactif, prévoir les processus observables en réduction et en oxydation sur une électrode de platine

II.1.2. Protocol expérimental

Obtention de la courbe i-E pour une solution d'acide sulfurique H_2SO_4 à 1mol.L^{-1} avec une électrode de travail en platine.

Réalisation du montage :

- Plonger les trois électrodes dans 150mL environ de solution d'acide sulfurique H_2SO_4 à 1mol.L^{-1} .
- L'agitation est assurée par un barreau aimanté et elle ne doit pas varier durant tout le tracé.
- Les électrodes doivent plonger dans la solution, ne pas se toucher, ne pas toucher les parois du bécher et être suffisamment éloignées du barreau aimanté.
- Faire vérifier les branchements par le professeur avant mise sous tension.
- Suivre les instructions pour le traçage de la courbe par **EC-LAB**
- Tracer l'OCP et enregistrer la valeur du potentiel d'équilibre.
- Choisir un balayage entre -1.5V et 2,5V et une vitesse de balayage de 10 mV/s.
- Observer les phénomènes au fur et à mesure du tracé des courbes i-E, notamment les périodes de dégagement gazeux aux électrodes. Commenter et interpréter la courbe obtenue.

II.2. Partie B :

II.2.1. Produits et matériel

- Solutions de chlorure de sodium NaCl de concentrations : 1 M ; 0,7 M ; 0,5 M .
- Cellule d'électroanalyse ou équivalent (bécher de 250 ml).
- Electrode auxiliaire de platine
- Electrode au calomel saturé ou chlorure d'argent comme électrode de référence.
- Electrode de travail en fer (clou) devrait être décapé au mieux avec le papier abrasif mis à disposition.

-Un potentiostat (Eclab ou voltalab)

II.2.2. Protocol expérimental :

On utilise le même Protocol qu'à l'II.1.2 en choisissant un domaine de balayage en potentiel allant de valeurs positives aux valeurs négatives.

- Observer les phénomènes au fur et à mesure du tracé des courbes i-E.

-Enregistrer les courbes $I = (E)$ et faire le traitement avec l'origine.

-Tracer les voltamogrammes dans le même graphe.

-Commenter et interpréter les courbes obtenues.

II.3. Conclusion

Concluez en donnant le maximum de renseignements sur ce projet d'application.