

CORROSION - TRAVAUX PRATIQUES

Semestre Printemps 2017

Corrosion par Piqûres

EPFL- Groupe Tribologie et Chimie d'Interface

Objectifs

Se familiariser avec le phénomène de corrosion par piqûre, en appliquant la théorie des électrodes mixtes.

Introduction

La corrosion par piqûres désigne une attaque locale d'une surface passive. Elle nécessite la présence *d'anions agressifs*, notamment les ions Cl^- , Br^- et I^- , et d'un oxydant. Elle se manifeste par la formation de petites cavités (piqûres), alors que la surface passive reste intacte. La théorie nécessaire à la compréhension et à l'exécution de ce TP est contenue dans le chapitre 7.3 de l'ouvrage « D. Landolt, Corrosion et Chimie des Surfaces des Métaux, PPUR 1997 ».

Expérience

Dans cette manipulation, on détermine le potentiel de piqûre d'un aluminium techniquement pur dans un milieu aqueux corrosif et à des concentrations en chlorure différentes. L'influence de la teneur en chlorure sur le potentiel de piqûration sera étudiée.

Equipement nécessaire

Instrument

- ✓ 1 station électrochimique PGSTAT302N

Cellule électrochimique

- ✓ Cellule
- ✓ Couvercle
- ✓ Statif
- ✓ Support pour électrode de travail
- ✓ Electrode de référence Ag/AgCl
- ✓ 1 Contre électrode en graphite
- ✓ Electrode de travail en Aluminium techniquement pur ($\varnothing 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$)

Solutions

- ✓ A : 300ml NaCl 0.01M
- ✓ B : 300ml NaCl 0.1M
- ✓ C : 300ml NaCl 1M

Manipulation

Préparation des électrodes

Les électrodes en aluminium sont lavées au savon, rincées à l'eau distillée, puis séchées à l'air comprimé.

Mesure des potentiels de piqûre E_b

Immerger l'électrode de travail (aluminium) dans l'électrolyte. A ce moment démarrer sur l'ordinateur procédure TP3 du logiciel NOVA. Par étapes, cette procédure permettra à l'étudiant de:

- ✓ Mesurer la valeur stabilisée du potentiel à circuit ouvert après 2 minutes. Cette valeur correspond en principe au potentiel de corrosion E_{corr} .
- ✓ Effectuer un balayage du potentiel de $E_{corr} - X \text{ mV}$ à $E_{corr} + X \text{ mV}$ avec une vitesse de balayage de 0.001 V/s avec mesure simultanée du courant I.
- ✓ Tracer et sauvegarder sur l'ordinateur la courbe $I = f(E)$

Tout au long de la procédure, l'étudiant sera appelé à rentrer:

- ✓ le nom du fichier pour stocker les mesures. On propose le format: "*_grX_identifiant*" où X est le numéro du groupe et l'identifiant, laissé au choix des étudiants, donnera des détail sur l'essai (TP3, test1, solution, ...).
- ✓ la vitesse de balayage (recommandée 0.001 V/s).
- ✓ potentiels de départ et d'arrivée du balayage (recommandé $E_{corr} - 100 \text{ mV}$ à $E_{corr} + 700 \text{ mV}$). **Afin de ne pas endommager l'électrode, arrêter l'expérience une fois que le courant dépasse 1 mA environ.**

La courbe $I = f(E)$ sera stockée et exportée via Internet en format Texte sur l'ordinateur de l'étudiant.

A ce stade, répéter la manipulation avec une solution d'une autre concentration après avoir soigneusement lavé la cellule et les électrodes. Une nouvelle électrode de travail sera utilisée pour chaque mesure.

Présentation des résultats

Tracer les courbes densité de courant $i = f(E)$ aux 3 concentrations différentes et relever, par une méthode graphique, les valeurs de potentiels de piqûre ; E_b correspond à l'intersection de l'abscisse avec l'extrapolation de la courbe anodique aux potentiels près de $E_{corr} + 500 \text{ mV}$.

Tracer la courbe $E_b = f([NaCl])$; on mettra l'axe des abscisses en échelle logarithmique.

Interprétation et discussion des résultats

Comparer les potentiels de piqûre obtenus aux 3 concentrations différentes. Discuter l'évolution du phénomène de corrosion par piqûres en fonction de la concentration de la solution électrolytique.

Proposer une solution pour protéger un alliage d'aluminium utilisé dans des installations industrielles (par exemple une canalisation), et soumis à ce genre de corrosion.