

# CORROSION - TRAVAUX PRATIQUES

Semestre Printemps 2012

## Corrosion galvanique

EPFL- Groupe Tribologie et Chimie d'Interface

### Objectif du TP :

Montrer l'influence des paramètres déterminant la vitesse de corrosion galvanique, tels que la différence entre les potentiels de corrosion, les résistances externes et internes et l'aire relative des électrodes.

### Introduction

La corrosion galvanique se produit, lorsque dans un milieu électrolytique deux métaux qui se distinguent par leur potentiel de corrosion forment une pile électrochimique. La vitesse de corrosion du métal moins noble augmente, tandis que celle du métal plus noble diminue en fonction des paramètres étudiés dans ce TP.

La théorie nécessaire à la compréhension et à l'exécution de ce TP est contenue dans le chapitre 7.1 de l'ouvrage « D. Landolt, Corrosion et Chimie des Surfaces des Métaux, PPUR 1997 ».

### Expérience

---

A l'aide d'une pile modèle, on étudie les différents paramètres du système qui peuvent influencer la vitesse de corrosion galvanique, notamment la différence de potentiel de corrosion, les résistances du milieu et du connecteur externe.

### Equipment nécessaire

#### Instrument

- ✓ 2 multimètres Metex

#### Cellule électrochimique

- ✓ 1 cellule électrochimique
- ✓ 1 aérateur
- ✓ 1 boîte de résistance
- ✓ 2 Electrode de référence  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$
- ✓ 5 Electrodes Zn, acier inoxydable AISI316 et Cu (2A, A, A/2)

#### Solution

- ✓ 3 litre NaCl 3%
- ✓ 3 litre NaCl 0.003 % (par dilution de la solution précédente)

## **Manipulation**

### Préparation

Introduire la solution dans la cellule.

Commencer l'aération de la solution au moins 5 minutes avant le début des essais (l'aération continue pendant toute la durée des mesures).

Polir les électrodes au papier 600, rincer à l'eau distillée et les introduire dans la cellule.

### Mesure des potentiels de corrosion

Dans NaCl 3 %, mesurer le potentiel de corrosion par rapport à l'électrode au calomel pour les 3 métaux (Zn, Cu et acier inox AISI 316).

### Etude de l'influence de la résistance externe

Pour le couple Zn-Cu brancher la boîte de résistances entre les deux électrodes, brancher un des deux multimètres entre l'électrode de Zn et l'électrode au calomel, l'autre multimètre entre le Cu et cette même électrode au calomel.

Mesurer le potentiel du Zn et du Cu par rapport au calomel, en variant la résistance externe à l'aide de la boîte de résistances.

Commencer par la résistance la plus élevée (100 kohm) et attendre 30 secondes pour chaque mesure (2 points par décade, distance inter-électrodes : 2 cm).

Pour chaque point, calculer le courant à partir des mesures de potentiel et de la valeur de la résistance externe. Répéter l'expérience avec le couple Zn-acier inox 316.

### Etude de l'influence de l'aire relative des électrodes

Le montage utilisé est identique à celui décrit ci-dessus. Pour une résistance externe de 1 Ohm, mesurer le courant entre une électrode de zinc d'aire A et une électrode de cuivre d'aire variable: A/2, A et 2A.

### Influence de la résistance interne:

Vider la cellule, et remplacer la solution NaCl 3 % par la solution NaCl 0.003 %. Toujours pour une résistance externe de 1 Ohm, mesurer le courant entre une électrode de zinc et une électrode de cuivre en variant la distance inter-électrodes de 1 à 7 cm.

### ***Interprétation et discussion des résultats***

---

- A. Ecrire les réactions partielles de réduction et d'oxydation.
- B. Tracer pour les deux couples Zn-Cu et Zn-inox 316 les courants anodiques et cathodiques en fonction du potentiel (par rapport au calomel) de deux façons différentes:
  - ✓ tracé linéaire (courants cathodiques négatifs),
  - ✓ tracé semi-logarithmique (diagramme d'Evans).
- C. Expliquer le rôle des résistances externes et internes, et de l'aire relative des électrodes.