

Cinétique électrochimique / Electrochemical kinetics



Composante
Polytech
Grenoble - INP,
UGA

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** KAMA7M16

Présentation

Description

Cinétique électrochimique : Application à la corrosion

Introduction générale : coût de la corrosion et enjeux

Partie I : Notions élémentaires et rappels d'électrochimie

- I. Quelques définitions
- II. Loi de Nernst
- III. Application loi de Nernst : les diagrammes E-pH
- IV. Règle du gamma : réactions spontanées
- V. Système hors équilibre
 1. Rendement faradique
 2. Courbes intensité - potentiel
 3. Tracé des courbes $I=f(E)$

Partie II : Cinétique électrochimique : aspects théoriques

- I. Transfert de charge pur : Loi de Butler-Volmer
 1. Loi de Butler-Volmer
 2. Les lois limites : droites de Tafel et Résistance de polarisation
 3. Courbes de polarisation en régime pur de transfert

II. Régime de diffusion pur : Loi de Fick

1. Expression de la concentration et couche de diffusion
2. Densité de courant d'échange
3. Densité de courant limite
4. Contrôle des conditions hydrodynamiques

III. Régimes mixtes

1. Équation $i=f$
2. Détermination R_p de l'électrode

IV. Détermination des paramètres cinétiques

1. Cas d'un régime de transfert de charge pur
2. Correction de diffusion : transfert mixte

V. Électrodes multiples

1. Processus concurrents et non concurrents
2. Processus non concurrents-Tension mixte

VI. Systèmes en fonctionnement

1. Fonctionnement générateur
2. Fonctionnement récepteur

Partie III. Corrosion des métaux

I. Thermodynamique de la corrosion

1. Préviation de la corrosion
2. Diagrammes de Pourbaix

II. Cinétique électrochimique de la corrosion

III. Mécanismes des processus cathodiques

IV. Mesure de la vitesse de corrosion

1. Méthode graphique
2. Perte de masse
3. Résistance de polarisation au potentiel de corrosion

V. Les différents types de corrosion

1. Corrosion uniforme ou généralisée
2. Corrosion galvanique
3. Passivation des métaux
4. Corrosion localisée par piqure
5. Corrosion par aération différentielle
6. Corrosion sous contrainte

VI. Protection contre la corrosion

1. Traitement de passivation
2. Revêtement protecteur
3. Modification du milieu
4. Inhibiteur de corrosion
5. Anode sacrificielle et Protection cathodique à courant imposé

Corrosion

General introduction: cost of corrosion and issues

Part I: Basics and reminders of electrochemistry

- I. Some definitions
- II. Nernst's Law
- III. Nernst's Law Application: E-pH Charts
- IV. Gamma Rule: Spontaneous Reactions
- V. Non-equilibrium system
 1. Faradic yield
 2. Curves intensity - potential
 3. Plotting curves $I = f(E)$

Part II: Electrochemical Kinetics: Theoretical Aspects

- I. Transfer of pure charge: Butler-Volmer's law
 1. Butler-Volmer's Law
 2. The limiting laws: Tafel straight lines and Polarization resistance
 3. Polarization curves in pure transfer regime
- II. Pure circulation scheme: Fick's law
 1. Expression of concentration and diffusion layer
 2. Exchange current density
 3. Limit current density
 4. Control of hydrodynamic conditions
- III. Mixed schemes
 1. Equation $i = f$
 2. R_p determination of the electrode
- IV. Determination of kinetic parameters
 1. Case of a pure load transfer regime
 2. Diffusion correction: mixed transfer
- V. Multiple electrodes
 1. Competitive and non-competitive processes
 2. Non-Competitive Process-Mixed Voltage
- VI. Systems in operation
 1. Generator operation
 2. Receiver operation

Part III. Corrosion of metals

- I. Thermodynamic corrosion
 1. Prevision of corrosion
 2. Diagrams of Pourbaix
- II. Electrochemical kinetics of corrosion
- III. Mechanisms of cathodic processes
- IV. Measurement of corrosion rate
 1. Graphic method
 2. Mass loss

- 3.Polarization resistance to corrosion potential
- V.The different types of corrosion
 - 1. Uniform or generalized corrosion
 - 2. Galvanic corrosion
 - 3.Passivation of metals
 - 4. Localized corrosion by sting
 - 5. Differential aeration corrosion
 - 6.Corrosion under stress
- VI.Protection against corrosion
 - 1.Passivation treatment
 - 2. Protective clothing
 - 3.Modification of the environment
 - 4. Corrosion inhibitor
 - 5. Sacrificial Anode and Cathodic Current Protection

Heures d'enseignement

Cinétique électrochimique / Electrochemical kinetics -
CMTD

Cours magistral - Travaux dirigés

36h

Pré-requis recommandés

Réaction d'oxydo-réduction, Loi de Nernst, Diagramme E-pH, loi de Faraday

Redox reaction, Nerst law, E-pH Diagramm, Faradya law

Période : Semestre 7

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Libellé	Nature de l'enseignement	Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Remarques
				120		35/100	

Bibliographie

- J. Besson, Précis de thermodynamique et de cinétique électrochimiques, Ellipses, Ed. Marketing, Paris (1984), ISBN 2 7298 9604 X

- F. Miomandre, S. Sadki, P. Audebert, R. Méallet-Renault, Electrochimie Des concepts aux applications, Dunod, Paris

Infos pratiques

Lieu(x) ville

> Grenoble

Campus

> Grenoble - Saint-Martin d'Hères