

LC 25 : Corrosion humide des métaux

Armél JOUAN, Géraud DUPUY

May 23, 2021

Niveau : CPGE

Prérequis :

- Thermodynamique de l'oxydoréduction
- Diagrammes E-pH
- Courbes courant-potentiel
- Loi de Nernst
- Pile et électrolyse

Introduction

Importance des métaux dans différents domaines pour leurs propriétés physiques, mais problème de l'oxydation pour la plupart d'entre eux. A l'échelle mondiale, on estime que 2 tonnes d'acier passent chaque seconde à l'état de rouille.

1 Phénomène de corrosion

1.1 Définition

- Définition générale
- Définition de la corrosion humide
- Prendre l'exemple de la rouille du fer

1.2 Aspects thermodynamiques

- Analyse par les diagrammes E-pH
- Donner les notions de zone d'immunité, zone de corrosion, zone de passivation.
- Superposition avec le diagramme de l'eau pour le cas humide
- Conclure qu'à l'exception des métaux nobles (Ag, Au, Pt) tous les métaux au degré d'oxydation 0 ne sont jamais thermodynamiquement stables dans les conditions terrestres (présence de O_2 et H_2O)

Transition : Prise en compte de l'état de la surface

2 Nature de la corrosion

2.1 Pile d'Evans

- Modéliser une pile avec du fer de part et d'autre
- Seule différence, concentration différente en dioxygène aqueux
- En déduire la différence de potentiel
- Montrer que c'est l'électrode de fer dans le milieu le moins

2.2 Application à l'exemple de la corrosion par piqûre

- Localement, on va avoir gradient de concentration en O_2
- Du coup on va former une micro pile de Evans
- D'où la corrosion localisée avec oxydation locale
- On attaque donc les zones usinées généralement pauvre en O_2 (grâce à une couche limite de diffusion)

Transition : comment peut-on se prémunir contre la corrosion ?

3 Protection contre la corrosion

3.1 Revêtement et passivation

- Vernis peinture (Tour eiffel, statue de la liberté)
- Electrozingage (protection des voitures)

- Phénomènes de passivation, couvert en acier inoxydable.
- Rouille pas ouf car friable, mais aluminium très bon

3.2 Anode sacrificielle

- Un métal qui va se faire oxyder en sacrifice
- Expliciter thermodynamiquement à l'aide d'une règle du gamma
- Parler des bateaux

Conclusion

Quelques chiffres sur le zinc utilisé contre la corrosion ?

Manipulations, Ressources

- (1) Electrozingage (cf LC26)

Bibliographie

- 1 Dunod, Chimie PSI Tout-en-un
- 2 De boeck Spé PC tout en un
- 3 H prépa 2004, PC
- 4 Cours corrosion spé Armel