

LC8 : Phénomène de corrosion

Lucie Marpaux, Léo, Thomas

Element imposé

Corrosion humide

Introduction pédagogique

Niveau L2

Prérequis :

- Diagramme de Pourbaix et aspect thermodynamique de la corrosion (L1)
- Aspect cinétique des réaction red/ox (courbe i/E , intensité et potentiel de corrosion) (L2)
- Pile (L1)

Difficultés :

- Modelisation des situations réelles complexes

Biblio :

- Miomandre
- H prépa "chimie des matériaux inorganiques"
- Housecroft (encadrés P159 et 223)
- Atkins (un peu)
- Leçons d'agreg trouvées sur le net

Activités liées

- TP introductif : mise en évidence des facteurs entraînant la corrosion
- TP après cette séance : Détermination du potentiel de Flade du fer

Objectifs Connaître les mécanismes mis en jeu lors de la corrosion humide d'un matériau et connaître les principales méthodes de protection des matériaux métalliques

Introduction

Corrosion : 4 % PIB France + vidéo clous dans conditions différentes On parle ici de **corrosion humide** : Corrosion d'un métal où l'agent oxydant est en phase aqueuse (pluie, mer...).

1 Types de corrosion humide

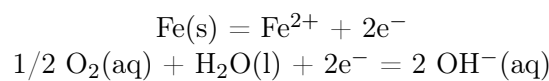
1.1 Corrosion uniforme ou corrosion différentielle

Corrosion uniforme : la réaction d'oxydoréduction du métal a lieu uniformément sur la surface du métal (en vrai compliquée à observer)

On va étudier ici la **corrosion différentielle** : Inverse de celle uniforme, en **milieu hétérogène**

Système (expérience) : On dépose une goutte d'eau (avec indicateur de pH) sur une plaque d'acier (fer + carbone = surtout fer). Gradient de concentration en O_2 , car absorption à la surface : Concentration forte aux extrémités, concentration faible au centre.

Demies-équations :



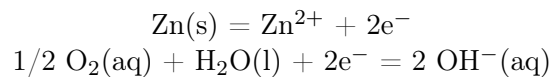
La réaction va se faire plus rapidement là où la concentration en O_2 est élevée : le pH va augmenter plus rapidement aux bords de la goutte (car libération de OH^-)

On peut modéliser ce système comme une pile (micropile), dont la force motrice est ce gradient de concentration.

1.2 Corrosion galvanique

Système (expérience) : Deux métaux en contact (Zn et Cu), avec un courant d'eau oxygéné qui circule autour [Miomandre]

Schématisation en pile, avec une demie pile Zn et une demie pile Cu. Au vu des potentiels standards, le zinc s'oxyde, et le cuivre réduit O_2 (le cuivre sert uniquement de support) :



Corrosion galvanique, le zinc s'est corrodé en étant en contact avec le cuivre, mais pas le cuivre. [image vis sur une plaque]

2 Protection contre la corrosion

2.1 Utilisation de revêtement

polymère orga ou inorga isolant imperméable

Autre métal qui ne s'oxyde pas comme étain mais problème : si il y a une coupure : corrosion galvanique

Autre métal qui s'oxyde comme zinc sur acier mais problème : une fois tout corrodé, plus de protection

Aluminium s'oxyde à l'air forme de l'alumine qui protège. (différent de la rouille)

2.2 Anode sacrificielle

3 Conclusion

Important en industrie car la thermo joue contre nous

4 Question

- Ecrire la décomposition en oxyde de fer ?
- Pose problème qu'on parle que de Fe(II) (car rouille Fe(III)) ?
- Ion OH- ? Hydroxyde
- Autre oxydant dans le milieu ? Eau
- Comparaison ? Couple $O_2/H_2O = 1.23V$ vs $H_2O/H_2 = 0V$
- Pourquoi dans l'eau ? Cinétiquement plus rapide
- Pourquoi plus rapide dans l'eau ? L'oxydant principale est H_2O (on voit apparition de H_2) car cinétiquement mieux (pour ça qu'on brûle pas)
- Protection pour les bateaux ? Anodes sacrificielles
- Ou on trouve un métal protégé par un vernis ?
- Protection avec étain ? Etannage
- Ou on le trouve ? Boîte de conserve
- Etain en anglais ? tin
- Etonnant pour boîte de conserve manipulée beaucoup mais dès qu'il y a une coupure c'est foutu ? Il y a un acide qui permet d'inverser le potentiel standard
- Qu'est ce qu'un potentiel de Flade ? Le potentiel F où le courant s'annule est dit potentiel de Flade. Il correspond à la surface du fer totalement recouverte par un film d'oxyde Fe_2O_3 .
- Revenir sur la difficulté : Difficile d'appréhender qu'il se passe plusieurs choses dans la goutte.
- Quel type de modèle ? Micro-pile
- A quoi ressemble la trace écrite des élèves pour la notion de micropile ?
- Comment différencier cet enseignement pour palier aux différences de niveaux ? Différentiation faites en TP et TD car plus petit groupe
- Utile le TP introductif ? Long et gestes manip pas fou : le faire avant et juste montrer les boîtes
- Pour différencier ? Montrer la boîte et débloquent des indices au fur et à mesure
- Dans la goutte dans quel sens sont les gradients ? Du plus faible au plus fort
- Corrosion sèche ? Diagramme d'Elingham, corrosion par O_2 (contre les problèmes cinétiques)

5 Retour

Bonne leçon, pleins de schemas

FIGURE 1