



Corrosion et méthodes de protection

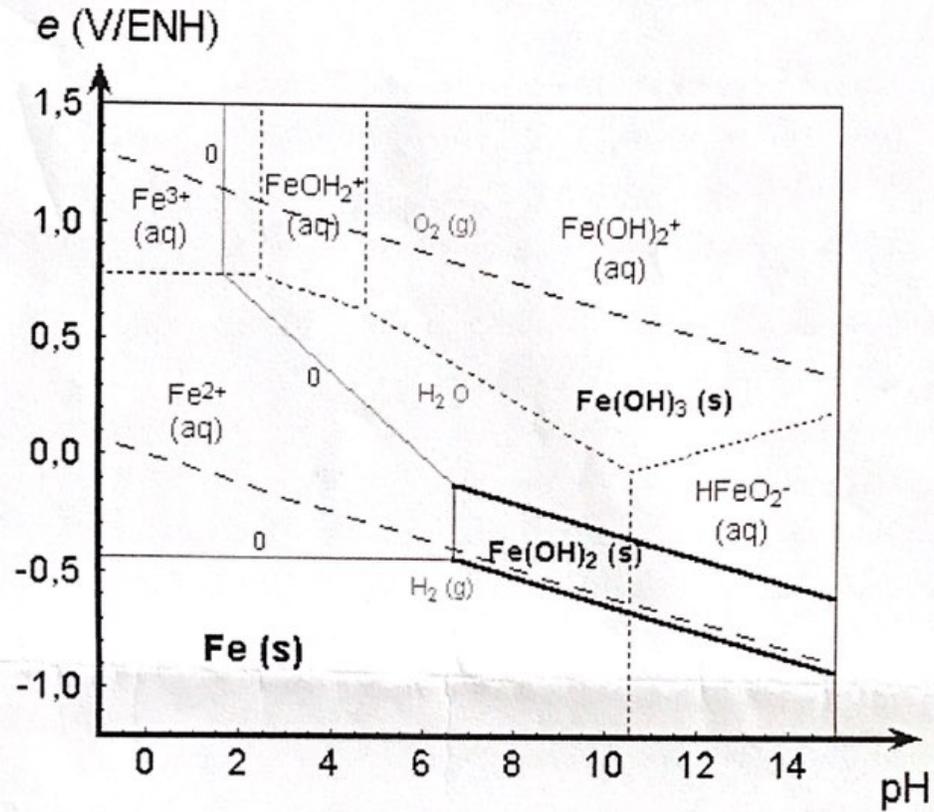
Question d'examen final

1. Quelle est la définition de la corrosion [norme] ? (0,5)
2. Quelle est la cause naturelle de la corrosion des métaux en particulier ? (0,5)
3. Quelles sont les classes de la corrosion ? (0,5)
4. Décrivez l'impact de la corrosion du point de vue économique, social et environnementale (0,5)
5. Quelles sont les conditions nécessaires à la corrosion électrochimique ? (0,5)
6. Quel type de réaction est associé à la corrosion électrochimique ? (0,5)
7. Quelques facteurs d'influence de celle-ci (matériaux et environnement) ? (0,5)
8. Distinguez les types majeurs de la corrosion du point de vue morphologique (0,5)
9. Donnez un exemple de corrosion localisée. (Schéma + explication) (0,5)
10. Comment les aciers dits inoxydables sont-ils protégés contre la corrosion ? (0,5)
11. Qu'est-ce que c'est la corrosion intergranulaire ? Quels sont les matériaux sujets à ce mécanisme ? (0,5)
12. Décrivez par une courbe la sensibilisation d'un acier inoxydable à la corrosion intergranulaire (au joint de grains) par quoi cette sensibilisation est-elle initiée ? (0,5)
13. Le diagramme $E=f(\text{pH})$ [aussi appelé diagramme de Pourbaix] décrit le potentiel réversible des espèces par rapport au pH :
 - Classer les caractéristiques suivantes de manière générique dans un diagramme $E=f(\text{pH})$: (0,5)
 - Milieux oxydants et acides
 - Milieux oxydants et alcalins
 - Milieux réducteurs et acides
 - Milieux réducteurs et alcalins
14. L'eau se compose de trois entités intéressantes en équilibre : H_2O , O_2 et H_3O^+ (ou H^+). Etant donné une pression de 1 [atm], nous nous intéressons aux couples $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$ ($\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$) et $\text{H}_2\text{O} / \text{H}^+$ ($2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2$)
 - 16.1 Distinguer l'Oxydant et le Réducteur dans chaque couple (0,5)
 - 16.2 Tracer le diagramme $E=f(\text{pH})$ de l'eau en utilisant l'équation de Nernst pour chaque couple (Réaction) [$E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = 1,23 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0 \text{ V}$] (1)
15. Etant donné le diagramme de Pourbaix du Fer, Que peut-on dire de l'interaction :



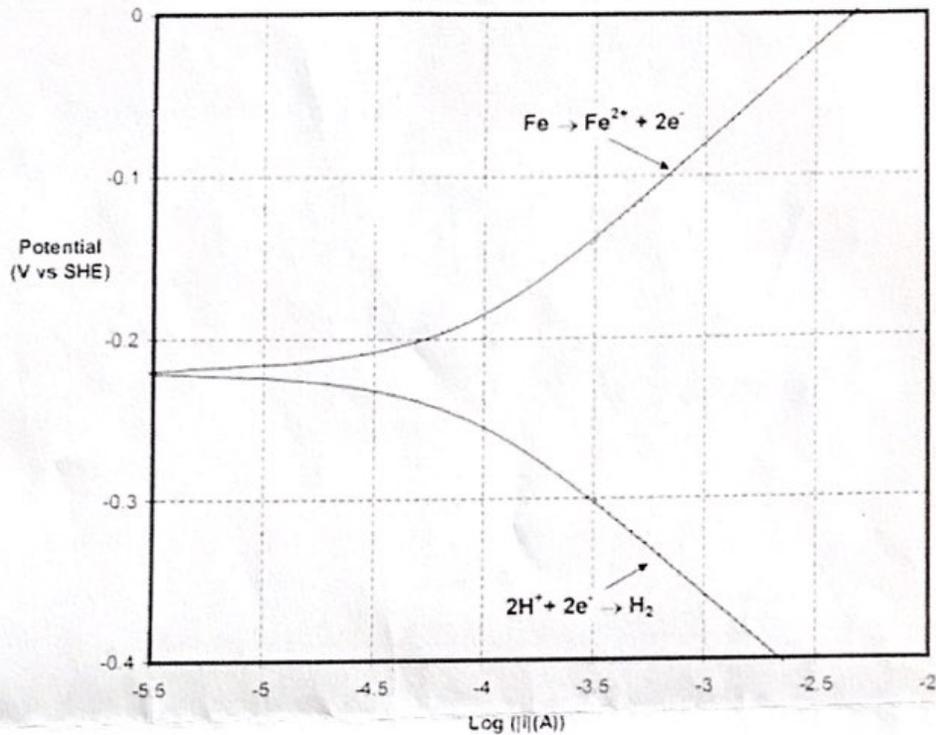
16.1 de O_2 et du Fer ? (0,5)

16.2 de l'eau et du Fer pour un pH de 4 ? (0,5)





16. Etant donné les courbes de polarisation suivantes (Diagramme d'Evans)



Polarization behavior of carbon steel in a deaerated solution maintained at 25°C and a pH of zero

- 17.1 Tracer les droites de Tafel pour les deux courbes (0,5)
17.2 Déterminer graphiquement le potentiel et le courant de corrosion (E_{corr} & i_{corr}) (0,5)
- 18 Quelles sont les étapes/facteurs qui peuvent limiter une réaction de corrosion du point de vue cinétique ? (0,75)
- 19 Une plaque en acier d'une surface totale S de 6m² perd 80g de matière en six mois. En supposant que la réaction est contrôlé par le transfert de charge :
- 19.1 Quelle est la vitesse de corrosion en mm/an ? (0,5)
19.2 Quel est la densité de courant associé à cette vitesse en mA/cm²? (0,5)
19.3 Calculer le courant associer (0,5)

Données :

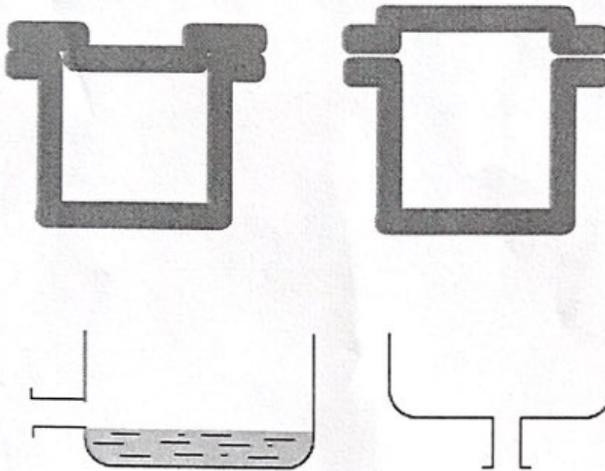
$F = 96500$ C/mol

Densité : 7,8 g/cm³

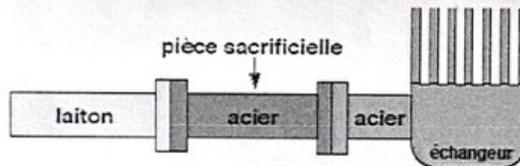
Masse molaire : 55.8 g/mol



- 20 Quelles sont principalement les méthodes de prévention contre la corrosion (concernant l'environnement et le matériau) ? (2,5)
- 21 encercler parmi les géométries suivantes celles qui sont mieux adapter pour éviter la corrosion en zone humide : (0,5)



- 22 Expliquer l'utilisation de la pièce sacrificielle dans la construction suivante. (0,5)



- Pourquoi c'est précisément la pièce sacrificielle qui sera corroder ? (0,5)
- 23 On distingue deux types de revêtement métallique. Anodique (Ex : Zinc) et cathodique (Ex : Nickel). Quel est respectivement le critère décisif pour la performance du revêtement ? (Sur du Fer par exemple) (1,0)
- 24 Citer deux techniques pour appliquer un revêtement de Zinc sur du Fer (Galvanisation) (1,0)
- 25 Quelle sont les types de revêtement organique ? (0,75)
- 26 Citer deux types de protection électrochimique anodique (schémas) (1,0)

Bonne chance !