

Examen final - Chimie de l'Ingénieur- GC-S6**Exercice 1.**

Un assemblage de tôles d'Aluminium et de Fer sans isolation (figure ci-dessous) exposé dans un milieu humide et aéré, subit des phénomènes de corrosion.

Aluminium

Fer

- 1- Quel est le métal qui sera corrodé? Justifier votre réponse
- 2- Qu'appelle-t-on ce phénomène de corrosion?
- 3- Écrivez l'équation ou les équations de réduction mise en jeu.
- 4- En utilisant le modèle de Slater, calculer l'énergie correspondante à l'oxydation du métal corrodé.

Données: $Z(\text{Al})=13$; $Z(\text{Fe})=26$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}$

Valeurs de la constante d'écran σ_j d'après les règles de Slater

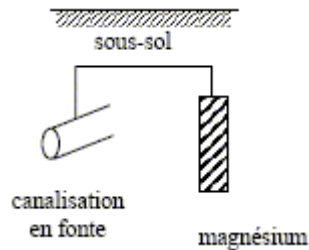
Electron j / Electron i	1s	2s 2p	3s3p	3d
1s	0,31			
2s2p	0,85	0,35		
3s3p	1	0,85	0,35	
3d	1	1	1	0,85

Exercice 2.

Pour étudier le diagramme E-pH de l'élément Magnésium ($_{12}\text{Mg}$), on se limite aux trois espèces chimiques suivantes: **Mg**, **Mg²⁺** et **Mg(OH)₂**.

1. Donner le nombre d'oxydation de l'élément Magnésium dans les trois espèces chimiques.
2. Donner la configuration électronique de l'élément Magnésium dans les trois espèces chimiques.
3. Déterminer les frontières redox et non redox.
4. Tracer le diagramme E-pH de l'élément Magnésium.
5. Définir les termes : Corrosion, Passivation et Immunité. Indiquer (sur le diagramme) dans quelle(s) zone (s) du diagramme intervient chacun de ces phénomènes.

6. Une canalisation en fonte (alliage à base de fer) est entièrement enterrée dans le sol. Pour la protéger de la corrosion on la relie à une électrode de magnésium elle aussi enterrée:



a- La canalisation en fonte est-elle ainsi protégée de la corrosion et, si oui comment s'appelle ce mode de protection?

b- Quel rôle joue l'électrode de magnésium : est-elle anode ou cathode? Écrivez la demi-équation électrochimique correspondante.

c- Supposons que la cellule ci-dessus (canalisation en fonte relié à une électrode en magnésium) est traversée par un courant électrique égale à **500 A**. Au bout de combien de temps l'électrode de magnésium perd 50% de sa masse initiale ($m_i = 500\text{g}$)?

Données :

- *La concentration de tracé est égale à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.*
- *$E^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$*
- *$pK_s = 11$ pour $\text{Mg}(\text{OH})_2$*
- *Produit ionique de l'eau : $K_e = 10^{-14}$*
- *Masse molaire : $M(\text{Mg}) = 24,30 \text{ g/mol}$*
- *$1F = 96500\text{C}$*

Pr. SABBAR