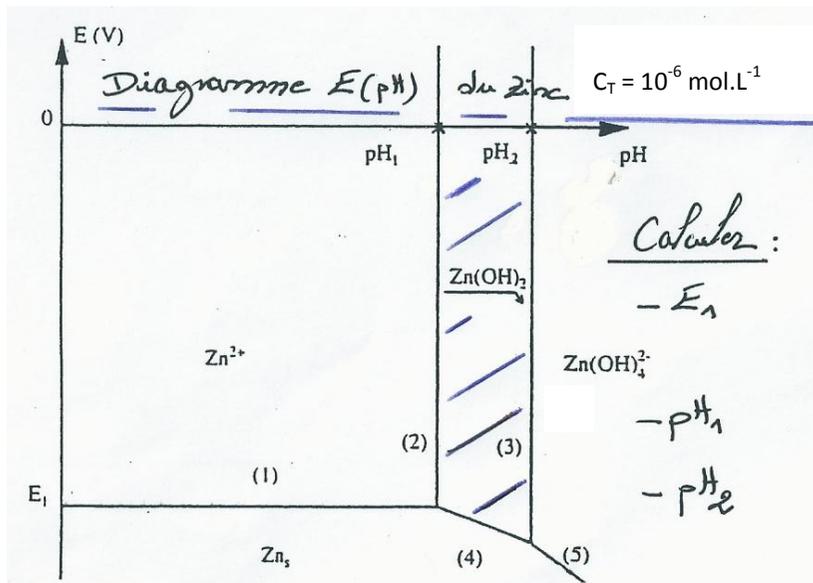


TD CHIMIE N°5 - Corrosion

Données :

- Potentiels standard :  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.23 \text{ V}$
- Surtension  $\eta_c$  du couple  $\text{H}^+/\text{H}_2 = -0.75 \text{ V}$  sur Zn et  $-0.25 \text{ V}$  sur Fe
- $\text{p}K_s(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 16$
- Constante d'équilibre de la réaction  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ ,  $K^\circ = 10^{-0.5}$



- Une tôle en acier électrozingué est plongée dans une solution aqueuse de  $\text{pH} = 6$  désaérée par un barbotage de gaz argon afin de chasser le dioxygène de l'air dissous.

  - Ecrire les équations des deux demi-réactions électroniques que l'on peut prévoir à la surface de la tôle en s'appuyant sur le diagramme potentiel-pH puis indiquer la réaction chimique globale.
  - Donner les valeurs des potentiels d'oxydoréduction pour chacune de ces deux demi-réactions électroniques à  $\text{pH} = 6$ .
  - En fait, aucun dégagement gazeux n'est observé. Expliquer ce constat en calculant le potentiel de début de dégagement gazeux à partir de la valeur de la surtension.  
*Tracer les courbes  $i = f(E)$  des 2 couples.*
  - Dans quel domaine de potentiel se situe le potentiel de la tôle mesuré par rapport à une électrode normale à hydrogène (potentiel de corrosion de la tôle).
- La tôle d'acier électrozingué ayant été accidentellement rayée, l'acier est mis à nu au fond de la rayure. La tôle est plongée dans la solution aqueuse désaérée de  $\text{pH} = 6$ .

  - Déterminer la valeur du potentiel rédox du couple  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  (on prendra les concentrations des espèces solubles contenant du fer égales à  $10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ ).
  - Comparer ce potentiel à celui du couple  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  et écrire les réactions qui interviennent au voisinage de la rayure en identifiant l'anode et la cathode.
  - Expliquer comment la présence du zinc évite l'oxydation du fer.
- La tôle électrozinguée non rayée est plongée dans une solution aqueuse de  $\text{pH} = 6$  non désaérée. *des réponses du a) et du b) seront illustrées par des courbes  $i = f(E)$ .*

  - Indiquer les demi-réactions électroniques qui se déroulent à la surface de la tôle et la réaction chimique globale.
  - En déterminant par le calcul la valeur du potentiel de début de dégagement de dioxygène, préciser s'il y a corrosion du zinc.

On supposera que la surtension cathodique du couple de l'eau concerné est négligeable.

