Série de TD n⁰ 02

Exercice 1 : Indiquer ce que l'on observe en trempant, dans une solution acide à pH=0 →pour avoir des calculs précis : (**Action des acides sur les métaux)**

- Une lame de cuivre
- Une lame de zinc impur
- Une lame de zinc pur
- Une lame de plomb
- Question subsidiaire : une lame de plomb reliée à un fil de platine (les deux métaux trempant dans la solution)

Données :

E^0 (H^+/H_2)=0.00 V ; E^0 (Cu^{+2}/Cu)=0.34 V ; E^0 (Zn^{+2}/Zn)=-0.77 V ; E^0 (Pb^{+2}/Pb)= -0.13 V

Surtension cathodique à vide de H^+/H_2 sur Zn pur : environ -1 V

Surtension cathodique à vide de H^+/H_2 sur Zn impur : environ -0.5 V

Surtension cathodique à vide de H^+/H_2 sur Pb pur : environ -0.3 V

Surtension cathodique à vide de H^+/H_2 sur Pt pur : environ -0.01 V

$[Cu^{2+}]=10^{-6}$ M

Exercice 2 : Les systèmes proposés sont rapides et on ne tient pas compte des couples de l'eau. Tracer l'allure de la courbe intensité-potentiel dans les deux cas présentés ci-après.

A. Une électrode de platine plongeant dans un mélange tel que $\left[Fe^{2+}\right]=0{,}1\ \text{mol.L}^{-1}$ et $\left[Fe^{3+}\right]=0{,}01\ \text{mol.L}^{-1}$.

B. Une lame de cuivre plongeant dans une solution de Cu^{2+} à la concentration $\left[Cu^{2+}\right]=0{,}1\ \text{mol.L}^{-1}$.

Exercice 3 :

a) Tracer l'allure de la courbe intensité-potentiel pour une électrode de platine plongeant dans une solution aqueuse désaérée de pH = 5,0. La surtension pour l'oxydation de l'eau vaut, dans ces conditions, 0,50 V et celle pour la réduction de l'eau -0,20 V.

b) Comment est modifiée la courbe précédente si on fait buller du dioxygène (on prendra -0,10 V de surtension pour la réduction de O_2) ?

Exercice 4 :

Tracer l'allure des courbes intensité-potentiel pour rendre compte des résultats expérimentaux suivants (solution acide à pH=0):

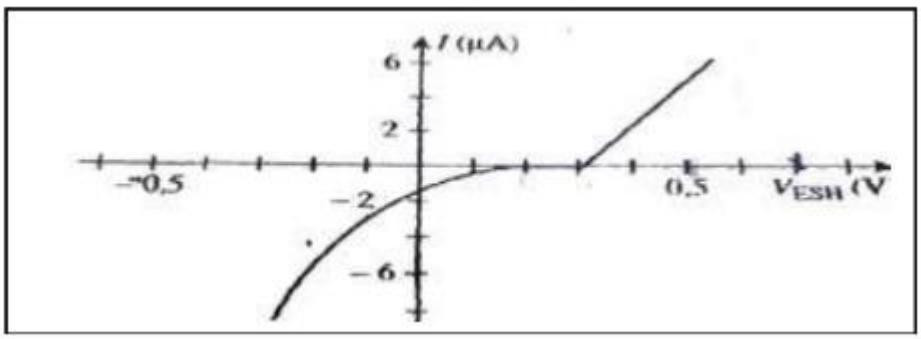
a) Le fer est oxydé par une solution d'acide chlorhydrique mais pas le cuivre.
b) Le cuivre est oxydé par une solution d'acide nitrique (écrire l'équation de réaction) mais pas par une solution d'acide chlorhydrique.
c) L'oxydation du plomb dans l'acide chlorhydrique est très lente.

Exercice 5 : L'aluminium très pur n'est pas attaqué par les solutions acides (de pH inférieur à 3). Si on touche la plaque d'aluminium avec un fil de platine, on observe un important dégagement gazeux sur le fil de platine.
Interpréter ces résultats expérimentaux.

Exercice 6 : Le document ci-dessous fournit I=f (E) pour électrode de cuivre au contact d'une solution du sulfate de cuivre $CuSO_4$ à 0,1 mol.L^{-1}.

Données : SO_4^{2-} n'est pas électro-actif, $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V$.

1) Préciser les réactions électrochimiques mises en jeu, ainsi le palier anodique et cathodique. Justifier
2) Commentez la position des courbes pour I=0, en déduisant graphiquement la valeur du potentiel de Nernst du couple Cu^{2+}/Cu.
   Confirmer la valeur trouvée par le calcul.
3) Pour I ≠ 0, le potentiel de l'électrode est différent du potentiel d'équilibre.
   Calculer la surtension anodique et cathodique, que peut dire sur les deux réactions.



Données pour les exercices 2,3,4 et 5 :

Couple	Al^{3+}/Al	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	Pb^{2+}/Pb	Cu^{2+}/Cu	Fe^{3+}/Fe^{2+}	NO_3^-/NO	O_2/H_2O	Cl_2/Cl^-
E° (V/ESH)	- 1,67	- 0,76	- 0,44	- 0,13	0,34	0,77	0,96	1,23	1,36