



LES PILES ELECTROCHIMIQUES

EXERCICE 1 :

On réalise la pile Daniell d'équation associée $Zn|Zn^{2+}(0.1M)||Cu^{2+}(0.1M)|Cu$ de f.é.m $E=1,1V$

Les solutions dans les deux compartiments de gauche et de droite ont le même volume $V=100\text{ mL}$.

- 1- Schématiser cette pile et écrire son équation associée.
- 2- Préciser la borne positive et la borne négative de cette pile Daniell (polarité de la pile).
- 3- La pile débite un courant électrique à travers un résistor.
 - a- Ecrire l'équation de la transformation qui se produit au niveau de l'électrode de cuivre.
 - b- Ecrire l'équation de la transformation qui se produit au niveau de l'électrode de zinc.
 - c- En déduire l'équation de la réaction spontanée de la pile. Dire si cette équation était prévisible ou non ?
 - d- Calculer la constante d'équilibre relative à l'équation associée à cette pile.
- 4- À un instant ultérieur t_1 la f.é.m de cette pile est $E_1=1,07V$. Déterminer les valeurs des concentrations en ions Zn^{2+} et Cu^{2+} .
- 5- Donner, sans faire de calcul, la valeur de la concentration en ion Zn^{2+} lorsque la pile est usée. On suppose qu'aucune électrode ne disparaît au cours du fonctionnement

EXERCICE 2 :

On constitue une pile électrochimique avec les couples (Co^{2+}/Co) et (Ni^{2+}/Ni) et dont les concentrations initiales sont : $[Co^{2+}] = C_1 = 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ et $[Ni^{2+}] = C_2 = 0,1\text{ mol.L}^{-1}$.

- 1)
 - a) Faire le schéma de cette pile en plaçant le couple (Ni^{2+}/Ni) à droite.
 - b) Donner le symbole de cette pile et l'équation chimique associée.
 - c) Quel est le rôle du pont salin ?
- 2) La constante d'équilibre de la réaction associée à cette pile est $K = 10$.
 - a) Comparer les pouvoirs réducteurs des deux couples (Co^{2+}/Co) et (Ni^{2+}/Ni) .
 - b) Calculer la f.é.m. standard de la pile.
- 3) On laisse la pile débiter du courant dans un circuit extérieur.
 - a) Déterminer la valeur de la f.é.m. initiale E de cette pile.
 - b) Ecrire l'équation de la réaction spontanée.
 - c) Calculer les concentrations molaires C_1' et C_2' des solutions quand l'équilibre est atteint sachant que les solutions ont le même volume.



EXERCICE 3 :

On constitue une pile électrochimique de symbole : $Pb|Pb^{2+}(C_1) || Sn^{2+}(C_2)|Sn$.
Les deux compartiments ont le même volume $V = 100\text{mL}$.

- 1-
 - a- Ecrire l'équation de la réaction associée.
 - b- Exprimer la f.é.m. initiale E_i en fonction de la f.é.m. standard E^0 et du rapport $\pi = \frac{C_1}{C_2}$
- 2- On laisse la pile débiter du courant dans le circuit extérieur. La courbe ci-contre représente la variation de la f.é.m. E de la pile en fonction de $\log\pi$
 - a- Montrer que la constante d'équilibre K de la réaction associée est égale à **0,215**.
 - b- Comparer les pouvoirs réducteurs de **Pb** et **Sn**.
 - c- Déterminer la f.é.m. standard E^0 de la pile.
 - d- Déterminer la f.é.m. initiale E_i
- 3- Après une durée Δt la f.é.m. s'annule et la concentration de Pb^{2+} devient $C'_1 = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$
 - a- Que devient alors la concentration C'_2 de Sn^{2+} ?
 - b- Calculer les concentrations initiales C_1 et C_2 .
 - c- Calculer la variation de masse de l'électrode de **Pb** pendant la durée Δt en précisant s'il s'agit d'une augmentation ou une diminution de la masse de cette électrode.

On donne $M_{Pb} = 207 \text{ g. mol}^{-1}$.

