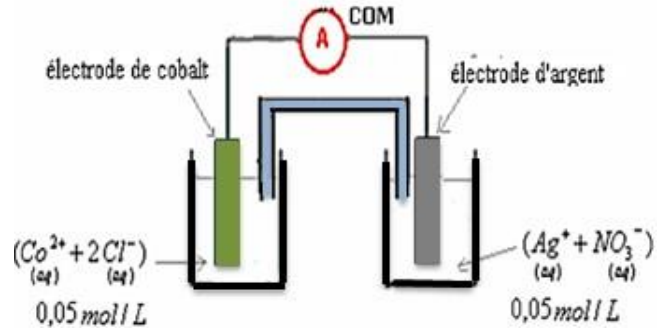


Série d'exercices : Transformations spontanées dans les piles Et production d'énergie

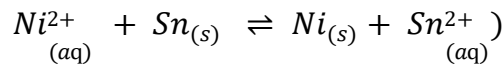
Exercice 1 : On réalise la pile suivante:

Sachant que l'ampèremètre indique une **intensité négative**.

- 1) Déterminer la polarité de cette pile puis donner sa représentation symbolique conventionnelle.
- 2) Ecrire l'équation de la demi-réaction qui se produit près de chaque électrode puis en déduire l'équation globale de la réaction qui se produit lors du fonctionnement de la pile.
- 3) Quel est le rôle du pont salin?
- 4) Calculer le quotient initial de cette réaction.
- 5) Comment évolue ce quotient de la réaction durant le fonctionnement de la pile?



Exercice 2 Une pile est obtenue en reliant deux demi-piles par une solution gélifiée de chlorure de potassium, ($K^+ + Cl^-$). Une des demi-piles est constituée d'une lame d'étain plongeant dans une solution de chlorure d'étain (II), telle ($Sn^{2+} + 2 Cl^-$), que $[Sn^{2+}]_i = 0,10 \text{ mol. L}^{-1}$; l'autre est constituée d'une lame de nickel plongeant dans une solution de chlorure de nickel (II), $Ni(aq) + 2Cl(aq)$, telle que $[Ni^{2+}]_i = 0,01 \text{ mol. L}^{-1}$. On la branche aux bornes d'une résistance. Soit $K = 8,9 \cdot 10^{-4}$, la constante d'équilibre à $25^\circ C$ associée à la réaction d'équation:



1. Prévoir le sens d'évolution spontanée du système chimique constituant la pile.
2. Quelle est la réaction qui a lieu : à l'électrode de nickel ? et à l'électrode d'étain ?
3. Faire un dessin de la pile considérée et y représenter le mouvement des différents porteurs de charge.
4. En déduire la polarité de cette pile et son schéma conventionnel.

Exercice 3 On réalise à la température $25^\circ C$ la pile **nickel-cadmium** composé de deux compartiments liés par un **pont salin** ($K^+ + Cl^-$). Le

premier compartiment est composé d'une **plaque de nickel** plongée dans une solution de **sulfate de nickel** $Ni^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ et le **deuxième compartiment** est composé d'une **plaque de cadmium** plongée dans une solution de **sulfate de cadmium** $Cd^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$.

Les deux solutions ioniques ont :

- même volume $V = 0,2 \text{ L}$.

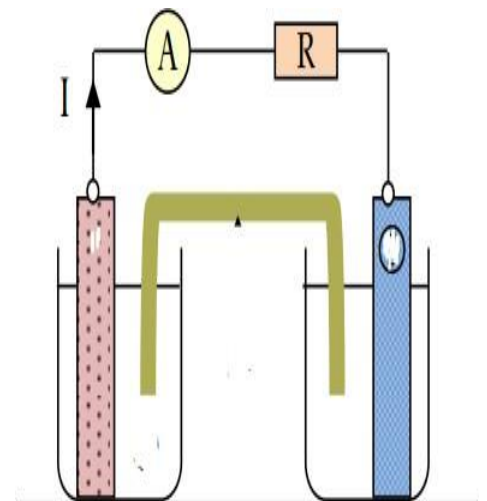
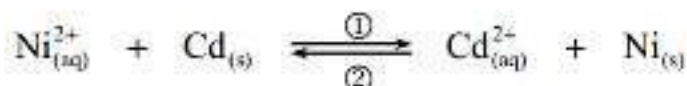
- même concentration initiale $C = [Cd^{2+}]_i = [Ni^{2+}]_i = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

Données :

- : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$

$M(Ni) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$

- La constante d'équilibre associée à la réaction est $K = 4,5 \cdot 10^5$



Partie 1

1- Déterminer le quotient de la réaction $Q_{r,i}$ à l'état initial, et déduire le sens de l'évolution de cette réaction.

2- Déterminer la polarité de la pile en justifiant la réponse.

3- Représenter et nommer sur le montage expérimental ci-dessus : le sens d'électrons et ions dans le pont salin, puis la nature des plaques et la solution de chaque compartiment.

Partie 2 : On laisse la pile fonctionner une durée $\Delta t = 60 \text{ min}$. La pile débite un courant d'intensité constante $I=0,1A$

1- Calculer Q la quantité d'électricité débite au cours de son fonctionnement.

2- Dresser le tableau d'avancement au voisinage de la plaque de nickel

3- Montrer que l'avancement de la réaction pendant la durée Δt est $x(t) = 1,86 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

4- Pendant la durée Δt ,

a- Calculer la variation de la masse de la plaque de nickel $\Delta m (\text{Ni})$

b- Calculer la variation de la concentration des ions de nickel $\Delta[\text{Ni}^{2+}]$

5- Trouver que l'avancement de la réaction à l'état d'équilibre (la pile devient usée) est : $X_{\text{éq}} = \frac{CV(k-1)}{1+k}$

En déduire la quantité d'électrons à l'état d'équilibre : $n(e^-)_{\text{max}}$.

*****CORRECTION*****

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Blank lined page with horizontal dotted lines for writing.

