

Énoncés

Exercice 1 (Antilles, 2006)

On étudie une réaction d'estérification dont l'équation s'écrit : $A_{(l)} + B_{(l)} = E_{(l)} + H_2O_{(l)}$.

À noter qu'un catalyseur, l'acide sulfurique, est ajouté au mélange en quantité négligeable pour accélérer la réaction.

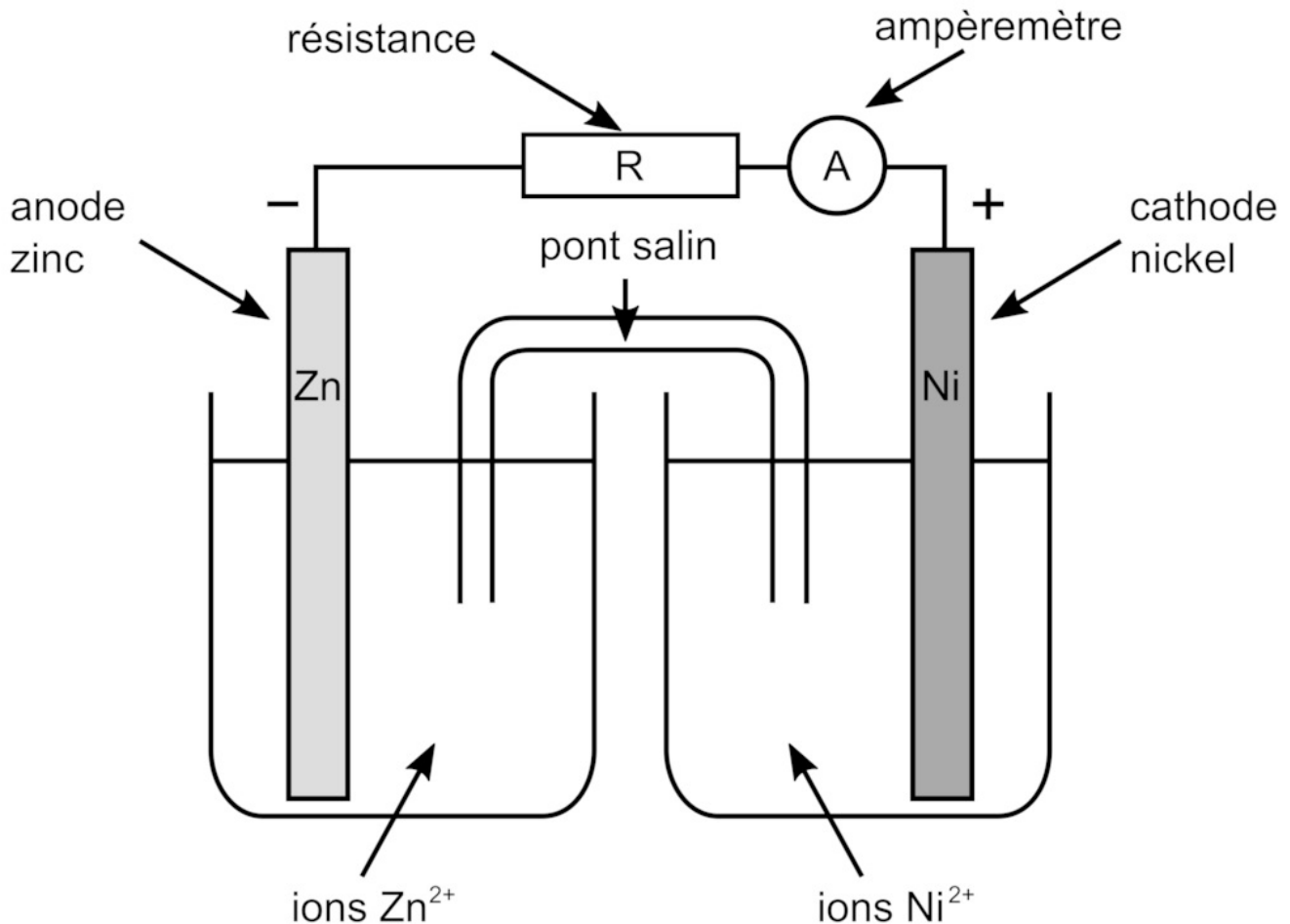
1. On associe à cette réaction la constante d'équilibre $K = 3,7$. Donner l'expression de K .
2. À l'instant $t_1 = 4$ min, la composition du système chimique est la suivante : $[A_{(l)}] = 0,255$ mol, $[B_{(l)}] = 0,255$ mol, $[E_{(l)}] = 0,125$ mol, $[H_2O_{(l)}] = 0,125$ mol. Calculer le quotient de réaction Q_r du mélange.
3. Dans quel sens va évoluer la réaction ?

La bonne méthode

1. Se souvenir de la définition de la constante d'équilibre. Attention, l'eau n'est pas en excès ici !
2. Utiliser la définition du quotient de réaction.
3. Comparer K et Q_r , puis conclure.

Exercice 2 (adaptation Antilles, 2003)

On réalise une pile formée à partir des couples Ni^{2+}/Ni et Zn^{2+}/Zn . Chaque solution a pour volume $V = 100$ mL, et la concentration initiale des ions positifs est $C = 5,0 \times 10^{-2}$ mol \cdot L $^{-1}$. L'électrode positive de cette pile est l'électrode de nickel. Le schéma du montage est le suivant :



Données :

- charge élémentaire de l'électron : $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C ;
- nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$.

1.
 - a. Écrire les deux demi-équations de réaction. Préciser à chaque électrode s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.
 - b. Écrire la réaction globale spontanée. Combien d'électrons sont échangés ?
2. La réaction étant considérée comme totale, calculer l'avancement maximal x_{\max} de la réaction.
3. En déduire la capacité électrique maximale de la pile.
4. On réalise une électrolyse de la pile, totalement déchargée, à l'aide d'un générateur de courant d'intensité $I = 1,5 \text{ A}$. Combien de temps faudrait-il en théorie pour recharger entièrement la pile ?

La bonne méthode

1.
 - a. Chaque demi-équation fait intervenir l'oxydant et le réducteur d'un couple ainsi que des électrons pour la conservation de la charge. Se souvenir que l'électrode positive de la pile est l'électrode de nickel.
 - b. Additionner les deux demi-équations, l'espèce réduite et celle oxydée étant à gauche de l'équation de réaction (ce sont les réactifs).
 2. La quantité de matière présente dans les électrodes étant beaucoup élevée que celle des réactifs présents en solution, le réactif limitant est forcément ionique.
 3. On se souviendra de la relation entre la capacité maximale d'une pile, son avancement maximal, et le nombre d'électrons échangés par réaction.
 4. Appliquer la relation entre la capacité maximale d'une pile et le courant qui circule à l'intérieur.
-