

Exercice 1 :

Une pile est constituée à l'aide des couples redox suivants :

- Li^+/Li ; $E^0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,05 \text{ V}$
 - Ag^+/Ag ; $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$
1. Quelle est la force électromotrice de cette pile ?
 2. Préciser les demi-équations de réactions qui ont lieu aux électrodes.
 3. Quelles sont les bornes positives et négatives ?
 4. Calculer les quantités de matière de réactifs minimales que doit contenir cette pile pour qu'elle ait une capacité de 20 Ah.
 5. En déduire la masse de lithium correspondante. $M_{\text{Li}} = 6,9 \text{ g.mol}^{-1}$.

Corrigé

Exercice 2 :

On a une pile R20 de capacité $Q = 18 \text{ Ah}$.

Couples :

- Pôle positif : $\text{MnO}_2 / \text{MnO}_2\text{H}$.
 - Pôle négatif : $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$.
1. Calculer la masse minimale de dioxyde de manganèse que doit contenir cette pile.
 2. Pendant combien de temps peut-elle produire un courant d'intensité de 150 mA ?
 3. Quelle énergie peut-elle fournir sous une tension moyenne de 1,3V.
 4. Quelle puissance moyenne fournit-elle dans ces conditions ?
 5. Calculer la masse de zinc consommé.

Données : $M_{\text{Mn}} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{Zn}} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Corrigé

Exercice n°3

Accumulateur au plomb

Un accumulateur au plomb (batterie de voiture) peut être schématisé par une électrode de plomb et une électrode inerte recouverte de dioxyde de plomb plongées dans une même solution contenant de l'acide sulfurique et du sulfate de plomb.

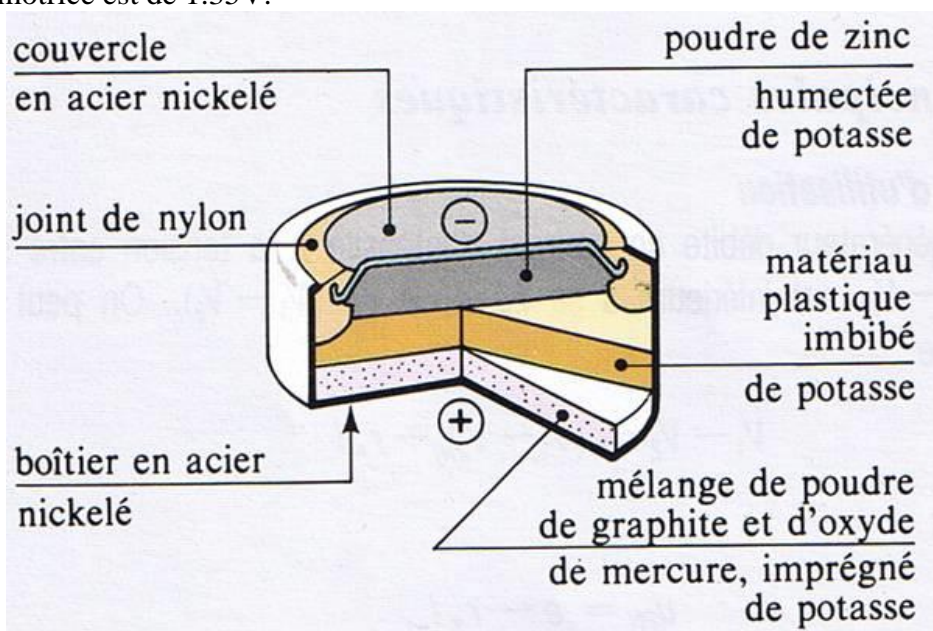
1. Ecrire les deux demi-équations redox ainsi que la réaction naturelle de la pile. $E^0_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13\text{V}$ et $E^0_{\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}} = 1,45\text{V}$.
2. Quelle est la force électromotrice de cette pile en conditions standards ?
3. Sachant qu'on est en solution aqueuse et en milieu acide, montrer que PbO_2 et Pb sont consommés par des réactions parasites même lorsque l'accumulateur est en circuit ouvert.
Données : $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = 1,23\text{V}$ et $E^0_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0,00\text{V}$.
4. Cette batterie a une capacité de 133 Ah et elle est employée sous une intensité de 90A pour le démarrage de la voiture. Quelle masse minimum de dioxyde de plomb doit-elle contenir ?
 $M_{\text{Pb}} = 207 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{O}} = 16\text{g.mol}^{-1}$.

Corrigé

Exercice n°4

Pile Bouton.

On dispose d'une pile bouton dont le schéma est donné ci-dessous.
Sa force électromotrice est de 1.35V.



1. Quel est le rôle du graphite dans la partie inférieure de la pile ?
2. Ecrire les équation rédox qui ont lieu aux électrodes en considérant qu'on est en milieu acide.
Couples : Zn^{2+}/Zn et HgO/Hg .

Remarque : Pour équilibrer en milieu basique on ajoute des HO^- de part et d'autre afin de transformer les H^+ en H_2O . Et, le couple Zn^{2+}/Zn devient $Zn(OH)_4^{2-}/Zn$.

Dans la correction, les couples seront équilibrés en milieu acide puis basique afin de montrer la méthode. Pour le baccalauréat, il suffit de savoir équilibrer en milieu acide.

Cette pile bouton se présente sous la forme d'un disque de 4mm d'épaisseur et de 1cm de diamètre.
Elle peut débiter un courant de $100\mu A$ pendant 1000h.

3. Déterminer sa capacité.
4. Déterminer son énergie totale.
5. Déterminer son énergie volumique.
6. Quelle masse minimale de zinc doit-elle contenir ? ($M_{Zn} = 65.4 \text{ g.mol}^{-1}$).

Le corrigé résout cette question avec $Zn(OH)_4^{2-}$, cependant on aboutit au même résultat avec Zn .

Corrigé