

25 Analyser un transfert indirect

Un transfert indirect d'électrons est réalisé entre les contenus d'un bécher contenant l'ion $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ en solution et une lame de plomb $\text{Pb}(\text{s})$ et d'un bécher contenant l'ion $\text{Ag}^+(\text{aq})$ en solution et un fil d'argent $\text{Ag}(\text{s})$.

$\text{Pb}(\text{s})$ est un des réactifs de la transformation. Les deux béchers sont reliés par un pont salin.

a. Indiquer de quel bécher vers quel bécher sont transférés les électrons.

b. Il se forme un métal. Donner sa nature et préciser le lieu où il se forme.

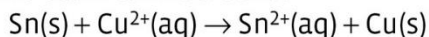
26 Schématiser une pile

Les couples $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$ et $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ sont mis en jeu dans une pile zinc-fer. Des ions $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ et $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ sont présents dans une solution où est plongée une électrode de platine.

• Représenter schématiquement cette pile.

30 Déterminer une capacité électrique

L'équation de réaction modélisant la transformation dans une pile étain-cuivre s'écrit :



Les quantités initiales en étain $\text{Sn}(\text{s})$ et en ion $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ sont égales à $n_i = 20 \text{ mmol}$. L'intensité électrique dans le circuit électrique extérieur à la pile est constante et vaut $I = 9,7 \text{ mA}$ pendant toute la durée de fonctionnement de la pile.

a. Déterminer la capacité électrique de la pile.

b. Calculer la durée de vie de la pile.

31 Déterminer des équations électrochimiques

Une pile étain-cuivre fait intervenir les couples $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{Sn}$ et $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$. Un pont salin au nitrate d'ammonium ($\text{NH}_4^+(\text{aq})$, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$) est utilisé. Lorsque cette pile fonctionne, une consommation d'ion $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ est observée.

a. Déterminer les équations des réactions électrochimiques qui ont lieu à la surface des électrodes.

b. En déduire la polarité de la pile.



35 Étude d'une pile bouton

Dans une pile bouton zinc-oxyde d'argent, les deux couples oxydant-réducteur mis en jeu sont : $\text{ZnO}(\text{s})/\text{Zn}(\text{s})$ et $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})/\text{Ag}(\text{s})$. $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$ est le réactif limitant et sa masse initiale vaut $0,20 \text{ g}$.

DONNÉES • Masses molaires : $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
• Constante de Faraday $\mathcal{F} = N_A \times e = 96,5 \times 10^3 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a. Déterminer l'équation de la réaction ayant lieu au sein de la pile.

b. Exprimer puis calculer la valeur de la quantité de matière d'électrons échangés pendant la durée de vie de la pile.

c. En déduire la capacité électrique de la pile bouton.

d. Déterminer la durée d'alimentation d'une calculatrice par cette pile débitant un courant d'intensité constante $I = 0,40 \text{ mA}$.

46 ★★ Pile à combustible au méthanol

APP Extraire l'information de supports variés

ANA-RAI Exploiter un modèle VAL Interpréter des résultats

Dans de nombreux domaines (bus électriques, par exemple), il est avantageux de disposer d'une pile pouvant être continuellement alimentée en réactifs. Une telle pile est appelée « pile à combustible ».

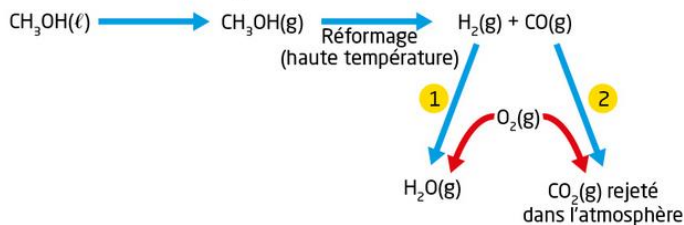
1. Pile à dihydrogène

Dans une pile à combustible à hydrogène, le dihydrogène est oxydé en ion hydrogène $H^+(aq)$ et le dioxygène de l'air est réduit en eau.

- Déterminer l'équation de la réaction modélisant la transformation qui a lieu dans une telle pile.
- Préciser les espèces réagissant au pôle positif, puis celles réagissant au pôle négatif de cette pile.
- À l'aide éventuellement d'une recherche, indiquer la raison pour laquelle le stockage du dihydrogène est complexe dans un véhicule.

2. Première pile au méthanol

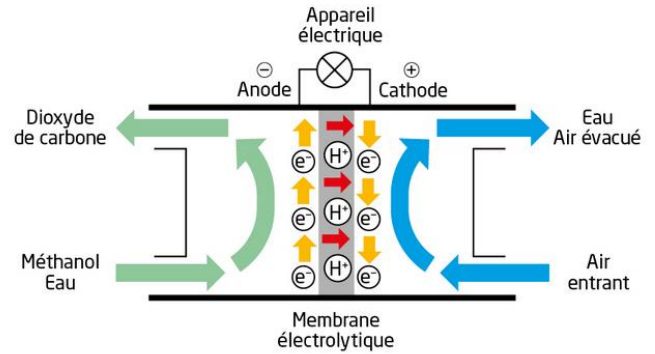
La pile à combustible au méthanol CH_3OH propose une alternative intéressante. Le principe des premières piles au méthanol fabriquées est schématisé ci-dessous.



- Déterminer les deux équations correspondant aux deux transformations chimiques 1 et 2 mises en jeu.
- En déduire le bilan, sous forme d'équation de réaction, d'une telle pile à combustible au méthanol.
- Déterminer l'inconvénient et l'avantage présentés par cette pile à combustible au méthanol par rapport à celle au dihydrogène.

3. Pile moderne au méthanol

Aujourd'hui, le méthanol liquide est directement oxydé dans la pile schématisée ci-dessous.



- Montrer que le bilan de cette pile est identique à celui des anciennes piles à combustible au méthanol.
- Expliquer quel est l'avantage des nouvelles piles à combustible au méthanol.

4. Utilisation dans un camping-car

Un camping-car utilise une pile à combustible au méthanol délivrant un courant électrique d'intensité $I = 8 \text{ A}$ pendant une durée $\Delta t = 10 \text{ h}$ par jour en moyenne pour le fonctionnement des équipements de l'espace de vie.

- Déterminer la charge électrique utilisée par le camping-car pendant un mois.
- En déduire le volume de méthanol liquide à acheter chaque mois, la densité de ce dernier étant de 0,79.
- Citer les réducteurs usuels rencontrés dans cet exercice.