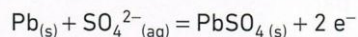


C17 exos supplémentaires 38p251,39,43 reel

38 Batterie au plomb

Utiliser ses connaissances • Exploiter un énoncé

Sur une « batterie », c'est-à-dire un accumulateur au plomb d'une voiture, est indiqué 12 V ; 80 Ah (ampère heure). Lors du démarrage de la voiture, la batterie délivre un courant d'intensité $I = 200$ A pendant 5 s. La demi-équation qui modélise la réaction sur l'électrode de plomb s'écrit :



- Quel est le nom de la grandeur exprimée en Ah ? Exprimer sa valeur dans l'unité officielle du Système international (SI).
- Si l'alternateur d'une voiture est en panne, c'est-à-dire que le système de recharge est défectueux, combien de démarrages peut-on effectuer avec une batterie neuve ?
- Quelle est la masse de plomb consommée à l'électrode à chaque démarrage ?
- Une batterie est « sulfatée » quand un dépôt blanc salin est déposé sur ses bornes. De quoi ce dépôt est-il constitué ?

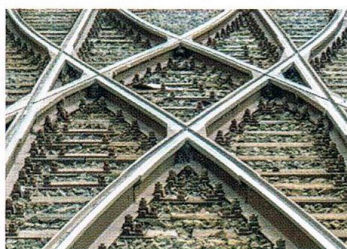
Pour info

Le plomb est un élément toxique pour l'être humain. Il provoque une maladie appelée le saturnisme. C'est aussi un polluant de l'environnement mais le retraitement des batteries est aujourd'hui bien géré et rentable.

39 Préparation industrielle du manganèse

Utiliser un modèle • Effectuer un calcul

90 % de la production de manganèse est utilisée pour réaliser des aciers aux propriétés anticorrosives et amagnétiques, utilisés par exemple dans les rails de chemin de fer.



Une des méthodes de préparation industrielle du manganèse métallique est l'électrolyse d'une solution de sulfate de manganèse (II) ($\text{Mn}^{2+}_{(aq)}$, $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$) acidifiée par du sulfate d'ammonium ($2 \text{NH}_4^{+}_{(aq)}$, $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$). Les électrodes sont inertes.

Données Couples oxydant-réducteur :

- | | |
|--|--|
| • $\text{H}^{+}_{(aq)}/\text{H}_{2(g)}$ | • $\text{Mn}^{2+}_{(aq)}/\text{Mn}_{(s)}$ |
| • $\text{O}_{2(g)}/\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ | • $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(aq)}/\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ |

- Écrire les demi-équations des réactions susceptibles de se produire à chaque électrode.
- On observe au cours de l'électrolyse un dépôt métallique de manganèse et un dégagement gazeux de dioxygène. En déduire l'équation de la réaction de production du manganèse.
- L'électrolyse dure une heure avec un courant d'intensité $I = 1\,000$ A. Quelle est la quantité de matière d'électrons qui a traversé la solution ?
- Déterminer la masse de manganèse formée pendant cette électrolyse.
- La masse de manganèse réellement déposée est plus faible et on observe la formation d'un produit parasite. Expliquer ce phénomène.

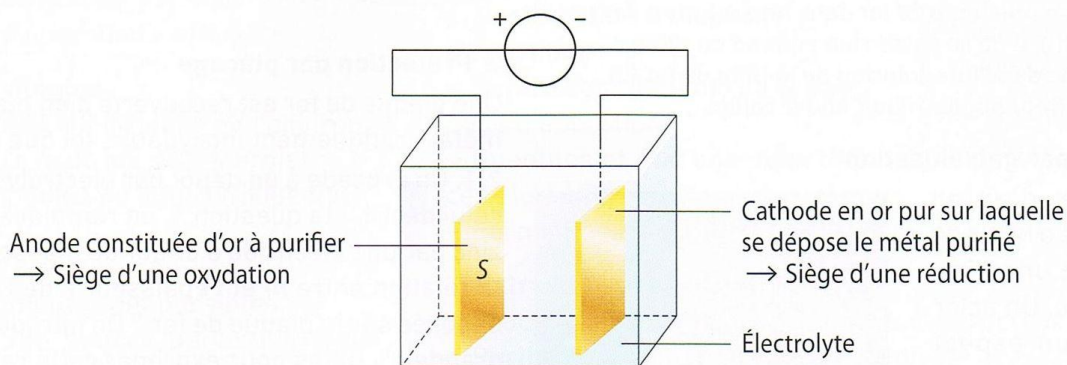
43 Résolution de problème Un trésor dans nos égouts

En France, $1,74 \times 10^6$ tonnes de boues d'épuration sont produites chaque année. On estime que chaque tonne de boues d'épuration contient environ 0,3 g d'or. L'affinage électrolytique, dit à « anode soluble » permet d'éliminer les impuretés contenues dans l'or récupéré par électrolyse. Par cette technique, on peut obtenir de l'or à 99,99 % de pureté (or pur).

On place dans la cuve un électrolyte qui est une solution qui contient notamment des ions or Au^{3+} .

L'anode est constituée de l'or à purifier, qui contient 98,5 % en masse d'or pur. Il se dépose sur la cathode. L'électrolyse s'effectue avec un courant d'intensité volumique $J = 600 \text{ A}\cdot\text{m}^{-2}$.

Tout l'or à purifier, extrait des boues en un an par le système d'épuration collectif français, est coulé sous la forme d'une unique anode ayant la forme d'une plaque rectangulaire épaisse. Son affinage complet nécessite une durée de deux semaines.



Données

- Constante de Faraday (valeur absolue de la charge molaire électronique) : $F = 9,65 \times 10^4 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de quelques éléments ➔ [Rabat VI](#)
- Couple oxydant-réducteur : $\text{Au}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Au}_{(\text{s})}$
- L'intensité I du courant traversant une pièce de surface active d'aire S soumis à un courant de densité volumique J vaut $I = JS$.
- On admet que seules les surfaces des électrodes, en face l'une de l'autre, sont actives et que l'épaisseur de l'anode est négligeable devant les autres dimensions.

PROBLÈME

Quelle est l'aire S de cette plaque ?

Adapté du sujet de Bac Nouvelle-Calédonie, mars 2017.

DES CLÉS POUR RÉUSSIR

- Écrire la réaction traduisant l'électrolyse.
- En exploitant les données, déterminer la masse et la quantité de matière d'or à purifier.
- En déduire S par un bilan de quantité d'électricité.