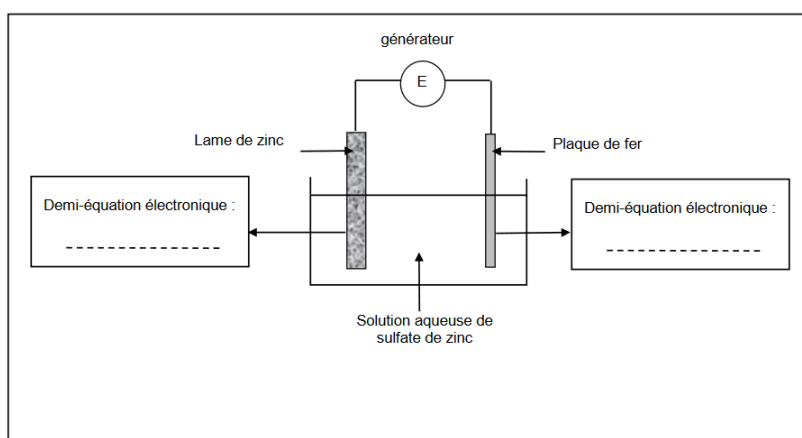


Rappels de chimie

Protection par revêtement métallique

On peut utiliser comme solution de protection contre la corrosion un revêtement métallique qui va isoler de l'air ambiant. Ces procédés (réalisés dans le BTS traitement des matériaux, bâtiment J!) sont ainsi "galvanisés" quand on dépose une couche de zinc sur la surface.

Afin de réaliser cette protection, on réalise une électrolyse. A partir d'une solution aqueuse de sulfate de zinc, on plonge à l'intérieur une plaque de fer à recouvrir et on utilise une lame de zinc comme seconde électrode. On donne le schéma suivant :



1. Chercher le principe de fonctionnement (bref) d'une électrolyse ;
2. Compléter le schéma de la figure ci-dessus en indiquant :
 - L'endroit où se forme le dépôt de zinc ;
 - La demi équation de chaque couple ;
 - Les polarités du générateur (+ et -) ;
 - Le sens de déplacement des électrons dans les conducteurs dans le circuit.

La plaque d'acier a une surface totale de 10 m^2 . On veut déposer une couche d'épaisseur $e = 0,10 \text{ mm}$ ce qui correspond à un volume de zinc égal à $1,0 \times 10^3 \text{ cm}^3$. L'intensité du courant est maintenue constante lors de l'opération à $I = 1,0 \text{ kA}$.

3. Calculer la masse de zinc à déposer.
4. En déduire la quantité d'électrons n_e (en mol) devant traverser le circuit.

La quantité d'électricité (coulomb) est $Q = n_e \times \mathcal{F}$ avec \mathcal{F} la constante de Faraday. L'intensité du courant électrique se définit par la relation $I = \frac{Q}{\Delta t}$ avec Δt en secondes.

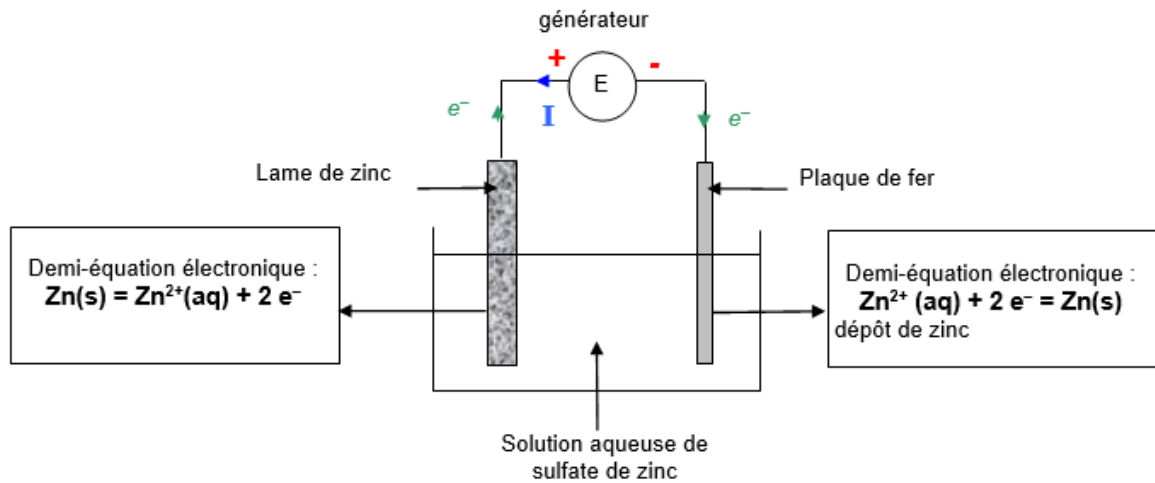
5. Déduire la durée de l'opération.

Données :

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| • $\rho_{Zn} = 7,14 \text{ g/cm}^3$ | • Charge élémentaire (d'un électron) : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ |
| • $M_{Zn} = 65,4 \text{ g/mol}$ | |
| • Constante d'Avogadro :
$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ | • $\mathcal{F} = 96\,500 \text{ C/mol}$ |

Éléments de correction

1. L'électrolyse est une réaction forcée par le passage du courant. Cette réaction ne devrait pas se faire d'après la règle du gamma.
2. Schéma :



Le générateur fournit les électrons, la plaque de fer est donc reliée à la borne négative (les électrons vont du moins vers le plus).

3. La masse à déposer est $m = \rho \times V = 7,1 \text{ kg}$
4. Lors de l'écriture de la demi réaction, on remarque que pour x moles de zinc déposées, il y a un transfert du double d'électrons. La quantité de matière d'électrons échangés est donc le double de celle de zinc déposé. On peut donc écrire : $n_e = 2n_{\text{Zn}} = 2 \times \frac{m}{M} = 218 \text{ mol}$.
5. On peut écrire $Q = n_e \times \mathcal{F} = I \times \Delta t$. De là on isole $\Delta t = \frac{n_e \times \mathcal{F}}{I} = 2,1 \times 10^4 \text{ s}$. On peut convertir en presque 6 h.