

But du TP : Mettre en œuvre une électrolyse.

Le Cuivre obtenu par pyroméallurgie, appelé " Cuivre noir " ou " blister ", est pur à environ 98 %. Principalement utilisé pour ses propriétés électriques, il est nécessaire que le cuivre soit d'une pureté supérieure encore. En effet, les impuretés (Ni, Co, Zn, Au, Ag, ...) le rendent moins bon conducteur que s'il est pur. C'est pourquoi il faut l'en débarrasser, à travers l'affinage (ou raffinage) qui se fait par électrolyse.

Données : *Constante de Faraday* $\mathcal{F} = 96\,500 \text{ C.mol}^{-1}$
 Charge élémentaire $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$
 Masse molaire du cuivre $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Matériel à disposition

Bécher 200 mL	Balance
Eprouvette graduée 100 mL	Agitateur magnétique et turbulent
2 plaques de cuivre	Baguette aimantée
Générateur de tension continue	Chronomètre
Multimètre	Solution de sulfate de cuivre à $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$
Fils électriques et pinces crocodile	Sèche-cheveux

Nous allons procéder à l'électrolyse de plaques de cuivre. L'électrolyseur utilisé est constitué d'un bécher de 200 mL contenant la solution électrolytique et de deux électrodes (plaques de cuivre) soigneusement décapées et dégraissées, notées A (pour anode) et C (pour cathode). (Ne pas toucher ces électrodes avec les doigts). Le protocole expérimental est le suivant :

- Peser les électrodes et noter leurs masses respectives au centigramme près.
- Placer l'électrolyseur dans un circuit en série avec un générateur de tension continue et un ampèremètre. La cathode doit être reliée à la borne négative du générateur, alors que l'anode doit être reliée à la borne positive du générateur.
- Verser dans le bécher 150 mL environ de solution de sulfate de cuivre (II) de concentration molaire $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ dans laquelle les électrodes plongent jusqu'à mi-hauteur.
Installer sous le bécher un agitateur magnétique en évitant que le turbulent heurte les plaques de cuivre lors de sa rotation.
- Mettre le générateur sous tension (6 V) et noter l'intensité du courant. Déclencher le chronomètre. La durée de l'électrolyse est fixée à **30 minutes**.
L'agitation constante de la solution est essentielle pour assurer la stabilité du courant !

Pendant la durée de cette opération, commencer à répondre aux questions de la partie I.

- Au bout de 30 minutes, ouvrir le circuit, extraire les deux plaques et les rincer à l'eau distillée.
- Sécher doucement les deux électrodes à l'aide d'un sèche-cheveux électrique.
- Peser de nouveau les électrodes.

Partie I : Pendant l'expérience

1. Faire un schéma du circuit indiquant :

- La position de l'anode et de la cathode
- Le sens du courant dans le circuit électrique
- Le sens de déplacement des électrons dans les conducteurs métalliques
- Le sens de déplacement des ions cuivre (II) dans la solution électrolytique

2. A partir de la polarité du générateur, identifier l'électrode sur laquelle se produit la réaction d'oxydation et l'électrode sur laquelle se produit la réaction de réduction. Justifier.

3. Ecrire les réactions aux électrodes (Couple mis en jeu : $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}/\text{Cu}_{(\text{s})}$).

En déduire la réaction d'oxydo-réduction correspondant à la transformation chimique provoquée par le passage du courant dans le circuit. Justifier l'expression "électrolyse à anode soluble".

4. Justifier que cette technique permet de purifier du cuivre contenant des traces de métaux précieux inoxydables dans ces conditions.

Appeler le professeur pour évaluer les résultats.

5. Quelle quantité d'électricité a permis le dépôt d'un atome de cuivre à la cathode de l'électrolyseur ?

6. Calculer la masse théorique du dépôt de cuivre sur l'une des électrodes, en précisant laquelle. En déduire la perte de masse théorique de l'autre électrode. Justifier.

Appeler le professeur pour évaluer les résultats.

Partie II : Après l'expérience

7. Observer et décrire l'état des deux électrodes.

8. Calculer la variation expérimentale de leur masse respective (pour les deux électrodes) et comparer aux résultats trouvés en partie I.