

## TP : DEPOT DE CUIVRE PAR ELECTROLYSE

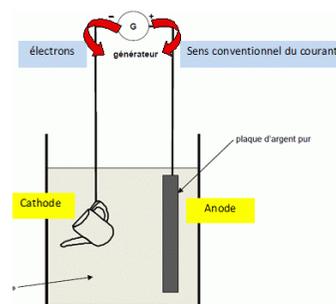
### ❖ DOCUMENTS:

#### DOCUMENT 1 : PRINCIPE DE L'ELECTROLYSE A ANODE SOLUBLE

Lorsqu'on relie une électrode conductrice (la « cathode ») à la borne négative d'un générateur de tension continue, on observe la formation d'un dépôt solide à sa surface. Pour fermer le circuit, on branche sur la borne positive une électrode métallique (l'« anode »). Les deux électrodes sont immergées dans une solution ionique, afin que les ions participent à la circulation du courant électrique.

Dans les fils, on a un déplacement d'électrons de la borne - vers la borne +. Les réactions chimiques d'oxydoréduction ont lieu à la surface des électrodes, entre les ions de la solution et les électrons.

Ce procédé d'électrolyse est utilisé depuis le XIX<sup>e</sup> siècle pour recouvrir les objets de métal. Il faut pour cela choisir à l'anode une pièce du même métal que celui dont on veut recouvrir l'objet à la cathode.



Le schéma ci-contre montre comment on peut recouvrir d'argent (Ag) un arrosoir métallique. La solution est composée d'ions argent de formule  $Ag^+$ . Le couple redox mis en jeu est :  $Ag^+/Ag$ .

A la surface de la cathode, les électrons réagissent avec les ions  $Ag^+$  pour former la couche d'argent solide.

A l'anode, c'est la réaction inverse qui a lieu. D'où le nom d'« anode soluble ».

#### DOCUMENT 2 : LE COUPLE DU CUIVRE

La métal cuivre intervient dans le couple  $Cu^{2+}/Cu$ . L'ion cuivre est bien connu pour donner une couleur bleue en solution.

On dispose d'une solution de sulfate de cuivre de concentration :  $c=1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ , d'une électrode en carbone que l'on souhaite recouvrir de cuivre et d'une plaque du même métal.

On donne :  $M_{Cu} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

#### DOCUMENT 3 : INTENSITE ET QUANTITE DE MATIERE

La quantité d'électrons circulant dans un fil pendant une durée  $\Delta t$  (en s) est liée à l'intensité du courant électrique (I en Ampères) par la formule :

$$n_{e^-} = \frac{I \times \Delta t}{F} \text{ avec: } F = 96\,500 \text{ C.mol}^{-1}.$$

### ❖ QUESTIONS PRELIMINAIRES:

- 1) Dessinez le schéma du montage à réaliser pour recouvrir l'objet en carbone d'une couche de cuivre métallique. Montrez le sens de déplacement des électrons dans les fils et celui des ions cuivre dans la solution.
- 2) Ecrire les demi réactions d'oxydoréduction qui ont lieu à la surface des électrodes. Expliquez en quelques mots le principe de cuivrage d'un objet par électrolyse à anode soluble.
- 3) Dédurre de la demi réaction la formule permettant de connaître la masse de cuivre qui se dépose à la cathode si on fait circuler un courant d'intensité I pendant un temps  $\Delta t$ .

👉 APPELEZ LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

### ❖ TRAVAIL EXPERIMENTAL:

- 1) Mesurez tout d'abord la masse m de l'objet en carbone.
- 2) Réalisez le montage permettant le cuivrage de l'objet en carbone pendant une durée de 10 minutes. On réglera le générateur de manière à faire circuler un courant d'intensité I comprise entre 0,5 et 1A. On agitera doucement la solution de manière à la rendre bien homogène.

👉 APPELEZ LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

- 3) Mesurez la masse de cuivre déposé à la surface de la cathode et comparez à la valeur théorique calculée à l'aide de la formule de la question 3).