

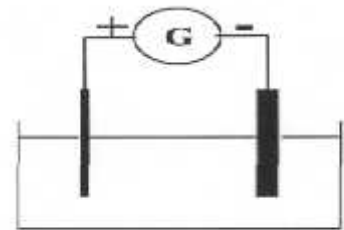
Chimie : Thème : Electrolyse

Exercice n°1 : On donne : Volume molaire $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ $M_{\text{Cu}} = 63.5 \text{ g.mol}^{-1}$; constante de Faraday : $F = 96500 \text{ C}$
On réalise l'électrolyse d'une solution de chlorure de cuivre II (Cu Cl_2) avec deux électrodes inattaquables en graphite. On observe un dépôt de cuivre à l'une des électrodes et il se forme du gaz dichlore Cl_2 sur l'autre électrode.

- 1°) a°) Faire un schéma annoté du montage permettant de réaliser cette électrolyse
- b°) Préciser sur ce schéma le sens de déplacement des porteurs de charge.
- 2°) a°) Sur quelle électrode (Anode ou cathode) a lieu le dépôt de cuivre ?
- b°) Ecrire les demi équations s'effectuant au niveau de la cathode et au niveau de l'anode
- c°) En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se produit pendant cette électrolyse
- d°) S'agit-il d'une réaction spontanée ? Justifier
- 3°) Cette électrolyse dure 45 minutes et l'intensité du courant est maintenue constante égale à 1.8 A
- a°) Déterminer la masse m du dépôt de cuivre formé
- b°) Déterminer le volume de Cl_2 dégagé.

Exercice n°2 :

La purification des métaux par électrolyse est possible grâce à l'emploi d'une anode soluble. Le métal impur constitue l'anode : ce métal subit une oxydation et passe à l'état d'ion en solution. Les impuretés libérées tombent au fond de l'électrolyseur ou restent dans la solution. A la cathode les ions cuivre II en solution subissent une réduction, le métal très pur se dépose. La solution électrolytique contient des ions cuivre II (Cu^{2+}), des ions sulfate et de l'acide sulfurique.



- Partie A : 1°) Compléter le schéma ci-contre en indiquant (l'anode, la cathode, le sens du courant, le sens de déplacement des électrons, des cations et des anions.
- 2°) La transformation qui se lors d'une électrolyse est-elle une réaction d'oxydoréduction spontanée ou forcée ? Justifier.
 - 3°) Ecrire les équations des transformations qui se déroulent aux électrodes.
 - 4°) En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se déroule dans l'électrolyseur.
 - 5°) Pourquoi qualifie-t-on cette électrolyse à anode soluble.

Partie B : A l'aide du montage décrit dans la partie I, on désire déposer par électrolyse une couche de cuivre sur une plaque d'acier : Lors de l'électrolyse d'une durée $\Delta t = 30 \text{ min}$, l'intensité du courant est constante et vaut $I = 400 \text{ mA}$.

- 1°) La plaque d'acier doit-elle jouer le rôle de cathode ou d'anode ?
- 2°) Exprimer la quantité d'électricité Q qui a traversé le circuit pendant l'électrolyse en fonction de I et Δt
- 3°) Exprimer Q en fonction de n_e (quantité de matière d'électron transférées au cours de l'électrolyse), N_A et e .
- 4°) Exprimer n_e en fonction de n_{Cu} (quantité de matière de cuivre formé)
- 5°) En déduire : a°) L'expression littérale de n_{Cu} .
- b°) L'expression littérale de la masse de cuivre formé m_{Cu} . La calculer.

On donne : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$