

## EXERCICES

### Courbes intensité-potentiel

#### EIMat3<sub>1</sub> Rendement faradique

On effectue l'électrolyse d'une solution de sulfate de zinc (II) très acidifiée à l'acide sulfurique.

1°) L'intensité est maintenue constante et égale à 3,5A. Quelle est la masse maximale de zinc que l'on peut obtenir au bout de 50 mn ?

2°) En fait, la masse de zinc obtenue est de 3,2g. Expliquer. Calculer le rendement faradique (ou rendement en courant) défini comme le rapport de l'intensité servant à l'obtention du métal à l'intensité totale.

Données : masse molaire du zinc : 65,4 g.mol<sup>-1</sup>

---

#### EIMat3<sub>2</sub> Purification du cuivre par anode soluble

Le cuivre obtenu à partir du minerai contient des impuretés : fer, plomb, antimoine, argent, or... dans des proportions variables selon l'origine du minerai.

Afin de comprendre le principe de l'électroaffinage, on considère en tant qu'anode une plaque de cuivre contenant comme impuretés du nickel et de l'argent, et en tant que cathode une plaque de cuivre pur. Le bain est constitué par une solution de sulfate de cuivre (II) à 0,6 mol.L<sup>-1</sup> et d'acide sulfurique à 2 mol.L<sup>-1</sup>.

1°) a) Quelles sont les réactions électrochimiques pouvant se dérouler aux électrodes ?

b) Tracer approximativement les courbes  $I = f(V)$  pour les réactions du a). On négligera les surtensions anodiques pour l'oxydation des métaux.

2°) Décrire les phénomènes observés quand on fait croître  $V_A - V_C$  à partir de 0V. Quelle est la tension minimale qu'il faut appliquer pour observer l'électrolyse ? Comment varie la concentration en ion cuivre dans la solution ?

3°) Que deviennent, au cours de cette opération, les éléments Ni et Ag ? Montrer que si la d.d.p. appliquée reste inférieure à une certaine valeur, on peut réaliser une purification du cuivre. Où recueille-t-on le cuivre purifié ?

4°) Pour une densité de courant de 210 A.m<sup>-2</sup>, les surtensions anodique et cathodique sont respectivement 0,05V et -0,1V, tandis que la chute ohmique aux bornes de la cellule est de 0,1V. Sachant que le rendement faradique est de 0,95, déterminer la consommation massique d'énergie, c'est-à-dire l'énergie nécessaire pour raffiner 1 kg de cuivre.

Données :  $E^\circ(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{HSO}_4^-) = 2,08\text{V}$  ;  $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23\text{V}$  ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,8\text{V}$  ;  
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$  ;  $M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .