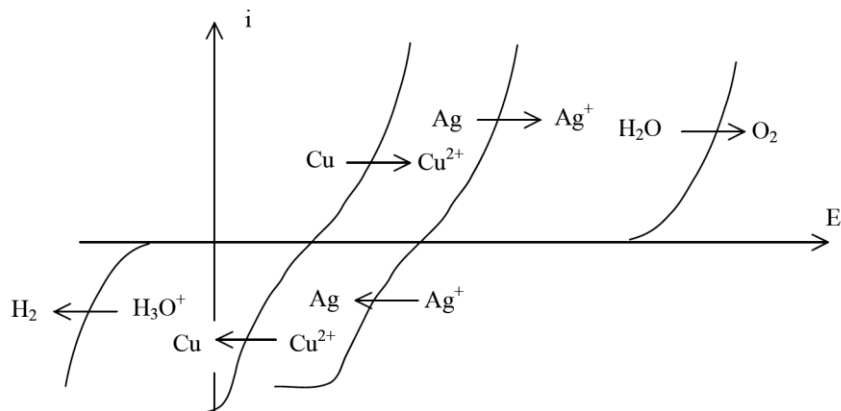


EXERCICE 1 : Raffinage du cuivre (CCP PC 2007 – extrait)

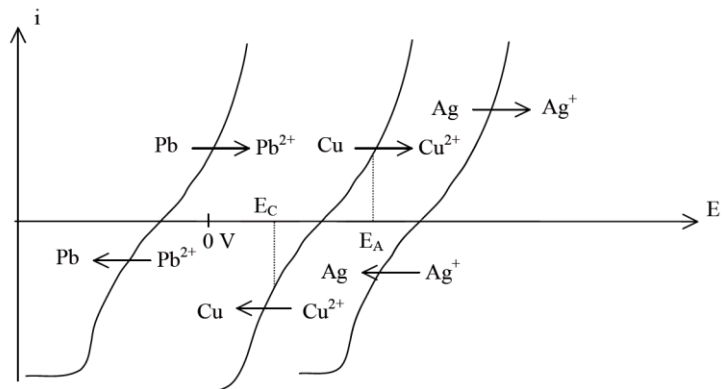
Une lame de cuivre plonge dans une solution de nitrate d'argent. Les courbes intensité-potential relatives aux différents couples en présence sont représentées ci-dessous.

5.7.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. Déterminer sa constante d'équilibre. Commenter la valeur obtenue.

5.7.2 A l'aide des courbes intensité-potential, prévoir si cette réaction est rapide ou lente (un schéma est souhaité).



Le raffinage électrolytique du cuivre consiste à placer du cuivre impur comme anode dans une solution concentrée de sulfate de cuivre. Une électrode support (en acier inoxydable) est placée en vis-à-vis pour y déposer le cuivre par réduction cathodique. Les seules impuretés qui seront considérées ici sont le plomb Pb et l'argent Ag. Les courbes intensité-potential relatives aux différents couples en présence sont représentées ci-dessous. E_A désigne le potentiel auquel est portée l'anode et E_C celui de la cathode.



5.8.1 Ecrire la (les) réaction(s) observée(s) à l'anode. Même question à la cathode.

5.8.2 Expliquer l'intérêt de cette méthode quant à la purification du cuivre.

5.8.3 Sous quelle forme est récupéré l'argent ?

Potentiels standard d'oxydoréduction à 298 K et à pH = 0

couple	$\text{Ag}^+ / \text{Ag}_{(s)}$	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}_{(s)}$	$\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}_{(s)}$	$\text{O}_2(\text{g}) / \text{H}_2\text{O}$
E° (en V)	0,80	0,34	-0,13	1,23

EXERCICE 2 : Nickelage (CCP PSI extrait)

Le dépôt électrochimique de nickel métallique est largement utilisé industriellement. Ce procédé consiste à immerger la pièce en fer à revêtir, dans une solution de sulfate de nickel et à effectuer une électrolyse, la pièce en fer étant placée en cathode. L'anode est inerte. L'épaisseur de nickel déposé n'est alors pas limitée ; elle est fonction de la densité de courant, de la durée de l'opération et de l'intervention éventuelle de réactions cathodiques parasites. On donne :

$$E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$$

$$M_{\text{Ni}} = 58,7 \text{ g/mol}$$

$$\rho_{\text{Ni}} = 8900 \text{ kg/m}^3$$

Compte rendu d'expérience :

- Pièce traitée : disque de fer, diamètre 10 cm, épaisseur 0,5 mm (épaisseur négligée pour le calcul de l'aire totale) ; dépôt sur les deux faces.
- Masse initiale : 30,866 g
- Intensité du courant : 2,4 A
- Durée d'électrolyse : 65 mn
- Masse finale : 32,051 g

1. Quelle est la quantité d'électricité mise en jeu au cours de cette expérience ?
2. Quelle masse de nickel aurait-on dû obtenir si le rendement de l'opération avait été 100 % ?
3. Déterminer le rendement effectif de cette opération de nickelage.
4. Quelle est l'épaisseur du dépôt de nickel obtenu ?
5. Quelle autre demi-réaction a pu se produire à la cathode en parallèle avec la réduction de Ni^{2+} conduisant à la baisse du rendement ?