

Rappel : le numéro d'anonymat est obligatoire.

Durée de l'épreuve : 1 h 30 Nombre de pages d'énoncé : 2.

Aucun document supplémentaire autorisé. Calculatrice autorisée.

On donne la constante des gaz parfaits $R=8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ et la constante de Faraday $F=96500 \text{ C}$.

Exercice 1 :

On dispose d'une solution de nitrate d'argent de concentration molaire $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'une solution d'ammoniac de concentration molaire $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. On mélange 20 cm^3 de la première à 80 cm^3 de la seconde.

L'hydroxyde d'argent AgOH précipite-il dans le mélange ? Justifier votre réponse.

On donne : Produit de solubilité de AgOH : $K_s=1,6.10^{-8}$

Constante de dissociation du complexe $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ $K_D=10^{-7,2}$

pK_A du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ $\text{pK}_A=9,2$

Exercice 2 :

On constitue une cellule électrochimique en associant les deux couples redox Zn^{2+}/Zn et Ag^+/Ag . Les concentrations initiales en ions Zn^{2+} et Ag^+ sont égales à 1.0 mol.l^{-1} et chacun des compartiments de la cellule contient 100 ml de solution.

- a) On considère d'abord cette cellule comme une pile. Quelle est sa force électromotrice ? Quelle est la polarité des électrodes ? Laquelle est l'anode et laquelle est la cathode ? Faire un schéma de la cellule.

- b) On l'utilise ensuite comme un électrolyseur. Quelle différence de potentiel minimale faut-il appliquer aux électrodes ? Quelles sont les réactions qui se produisent aux électrodes ? Quelle est l'anode et quelle est la cathode ? Faire un schéma de la cellule.
- c) On laisse la cellule fonctionner en électrolyseur pendant une heure avec un courant de 2 A, puis on la débranche de la source de courant et on la considère de nouveau comme une pile. Calculer la nouvelle force électromotrice.

On donne les potentiels standard : $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0,80\text{V}$ et $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,76\text{V}$

Exercice 3 :

On considère l'interface métal/ solution dans une cellule électrochimique: une électrode de travail est plongée dans la solution d'un électrolyte en présence de sel de fond.

Définir en quelques mots, les modes de transport que l'on peut observer pour les différentes espèces en solution à l'interface électrode/solution, après avoir appliqué une différence de potentiel à l'électrode de travail. Décrire le rôle du sel de fond.

Exercice 4 :

On donne sur la figure ci-dessous un diagramme potentiel-pH simplifié du fer. Une solution de Fe^{2+} est-elle stable en présence d'air ? Expliquer pourquoi à l'aide du diagramme.

