

## Série n°2

### Exercice 1 Constante d'équilibre

On mélange  $V_1 = 50 \text{ mL}$  de solution de chlorure d'étain II ( $\text{SnCl}_2$ ) à  $0,04 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_2 = 50 \text{ mL}$  de solution de chlorure de fer III ( $\text{FeCl}_3$ ) également à  $0,04 \text{ mol.L}^{-1}$

1. Quelle est la composition finale du système ?
2. En déduire le potentiel redox des couples en solution.

**Données :**  $E^\circ_{(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+})} = 0,15\text{V}$ ,  $E^\circ_{(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})} = 0,77\text{V}$

### Exercice 2 Pile

1. On considère une demi-pile **A** composée d'une lame d'argent plongeant dans  $40 \text{ mL}$  d'une solution de nitrate d'argent de concentration  $1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  et une demi-pile **B** composée d'une lame de manganèse plongeant dans  $20 \text{ mL}$  d'une solution de sulfate de manganèse de concentration  $2,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - (a) Écrire les demi-équations redox des couples ( $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ ) et ( $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}$ ).
  - (b) Calculer la valeur du potentiel de chaque électrode.
2. On réalise une pile avec les deux demi-piles A et B.
  - (a) Comment doit-on placer ces deux demi-piles pour faire coïncider sens conventionnel et sens réel ? Quelle est la différence de potentiel initiale de la pile ainsi formée ?
  - (b) Quelle est l'équation bilan de cette pile ?
  - (c) Calculer la constante d'équilibre correspondante.
3. On remplace la demi-pile B par une demi-pile **C** composée d'une électrode de platine plongeant dans  $20 \text{ mL}$  d'une solution d'un mélange de ( $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ), avec  $[\text{MnO}_4^-] = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $[\text{Mn}^{2+}] = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ , et de  $pH$  inconnu.
  - (a) Écrire la demi équation rédox du couple ( $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ).
  - (b) Exprimer le potentiel de l'électrode de platine en fonction du potentiel standard du couple ( $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ), des concentrations en  $\text{Mn}^{2+}$  et  $\text{MnO}_4^-$ , et du  $pH$ .
  - (c) A quelle condition la demi-pile C constituera t elle le pôle + de cette pile ?
  - (d) Calculer le  $pH$  minimal permettant la validation de cette condition.

**Données :**  $E^\circ_{(\text{Ag}^+/\text{Ag})} = 0,80\text{V}$ ,  $E^\circ_{(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn})} = -1,03\text{V}$ ,  $E^\circ_{(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})} = 1,51\text{V}$

**Exercice 3** On considère la pile symbolisée par :  $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}(0.1\text{M})||\text{Fe}^{2+}(0.1\text{M})|\text{Fe}$

1. Calculer le potentiel de chaque électrode.
2. Indiquer l'anode, la cathode et donner les demi réactions d'oxydo-réduction qui ont lieu dans chacune de ces électrodes. Calculer la *f.e.m.* de la pile en question.
3. Ecrire l'équation de la réaction chimique globale de fonctionnement de la pile et calculer sa constante d'équilibre.
4. Calculer, à l'équilibre, le potentiel de chacune des électrodes et la concentration des ions  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{2+}$ .

**Données :**  $E^\circ_{(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})} = 0,34\text{V}$ ,  $E^\circ_{(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})} = -0,44\text{V}$

**Exercice 4** : On considère une pile constituée d'une lame de zinc plongée dans une solution de  $Zn(NO_3)$  ( $10^{-2} M$ ) et d'une lame d'argent plongée dans une solution de  $Ag(NO_3)$  ( $10^{-1} M$ ). Un milli-ampèremètre branché aux bornes de cette pile indique que le courant électrique circule de l'électrode d'argent vers celle de zinc.

1. Donner le schéma de la pile et indiquer la polarité des électrodes.
2. Donner les réactions qui ont lieu au niveau de chaque électrode ainsi que la réaction globale.
3. Sachant que les potentiels  $E_a$  de l'anode, et  $E_c$  de la cathode sont tels que  $E_a = -0,819 V$  et  $E_c = 0,741 V$ . Déterminer les valeurs des potentiels standards  $E_{(Zn^{+2}/Zn)}^\circ$  et  $E_{(Ag^+/Ag)}^\circ$ .
4. La *f.e.m.* de la pile devient , après une certaine durée d'utilisation , égale à  $1,500 V$ , calculer dans ce cas le rapport  $R = [Ag^+]^2/[Zn^{+2}]$ .

Dr. M. MOHAMMEDI