Exercice 01 : Etude d'une cellule conductimétrique

La fiche technique d'une cellule conductimétrique commerciale indique que sa constante de cellule a pour valeur $k = 90 \text{ m}^{-1}$.

Pour vérifier cette information, on plonge la cellule dans une solution étalon de chlorure de potassium de concentration $c = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en soluté apporté à la température $T = 25^\circ\text{C}$.

La cellule est reliée à un ampèremètre et à un voltmètre sur lesquels on lit :

$I = 0,80 \text{ mA}$ et $U = 0,50 \text{ V}$.

1. Exprimer puis calculer la conductance G en mS de la portion de la solution comprise entre les électrodes.
2. Exprimer la conductivité σ de cette solution en fonction des conductivités molaires ioniques λ_i des ions présents dissous et de leur concentration.
3. Calculer la valeur de cette conductivité.
4. En déduire la valeur de la constante de cellule k' . La comparer à la valeur k fournie par le constructeur en donnant l'écart relatif entre les deux valeurs.

Exercice 02 :

Soit les trois solutions suivantes :

- Solution aqueuse S_1 d'ammoniac NH_3 à 0.03 mol/L
- Solution aqueuse S_2 d'hydroxyde de potassium KOH à 0.001 mol/L
- Solution aqueuse S_3 d'hydroxyde de sodium NaOH à $5 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$

Calculer le pH de S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_1+S_2 ; S_1+S_3 ; S_2+S_3

On donne respectivement en pm les diamètres des ions hydratés

OH^- , K^+ et NH_4^+ , 350, 525, 375. $\text{pK}_b(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 4.75$.

Exercice 03 :

On étudie la pile constituée par les deux demi-piles suivantes:

- Demi-pile 1 : Electrode de platine plongeant dans un mélange d'ions MnO_4^- $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'ions Mn^{2+} $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le pH de cette solution est 2.
- Demi-pile 2 : Electrode de platine plongeant dans un mélange d'ions Sn^{2+} $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'ions Sn^{4+} ($10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$).

1. Ecrire les réactions redox de chaque électrode.
2. Déterminer le potentiel de chaque électrode.
3. Déterminer les polarités de la pile ainsi constituée.
4. Calculer la f.e.m de cette pile.
5. Calculer la constante d'équilibre de cette réaction et prévoir le sens de la réaction.
6. Schématiser cette pile; et ainsi la symbolisation de ce dernier tout en indiquant l'anode et la cathode.

Données : $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.51 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15 \text{ V}$