

**Travaux Dirigés de la série 1**

**EXERCICE 1**

Une cellule conductimétrique est constituée de deux électrodes de surface  $S = 2,0 \text{ cm}^2$  séparées d'une distance  $L = 1,5 \text{ cm}$  et soumises à une tension continue  $V = 1,2 \text{ volts}$ . La cellule est immergée dans une solution ionique : l'intensité du courant traversant la cellule mesure  $I = 7,0 \text{ mA}$ .

- 1) Exprimer et calculer la conductance et la résistance de la cellule.
- 2) Exprimer et calculer en  $\text{cm}^{-1}$  et en  $\text{m}^{-1}$  la constante  $\theta$  de la cellule
- 3) Exprimer et calculer la conductivité de la solution en unité S.I.
- 4) En modifiant la géométrie de la cellule, l'intensité du courant devient  $I' = 10,5 \text{ mA}$ 
  - a- Déterminer la constante  $\theta'$  de la cellule modifiée.
  - b- En supposant que la distance entre les électrodes est inchangée que vaut leur surface ?
  - c- En supposant que la surface des électrodes est inchangée que vaut leur distance ?
- 5) La solution ionique a une concentration  $C = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Exprimer la concentration en unité S.I. et calculer la conductivité molaire de la solution (résultat en unité S.I.).

**EXERCICE 2 :**

On a déterminé avec le même montage, à la même température, les conductances de solutions de chlorure de sodium, de chlorure de potassium, de nitrate de potassium à la même concentration  $C = 4 \text{ mmol.L}^{-1}$ :  $K1(\text{Na}^+ + \text{Cl}^-) = 1,16 \text{ mS}$ ;  $K2(\text{K}^+ + \text{Cl}^-) = 1,37 \text{ mS}$ ;  $K3(\text{K}^+ + \text{NO}_3^-) = 1,33 \text{ mS}$ .

- 1) Exprimer les conductivités  $k_1$ ,  $k_2$ , et  $k_3$  des solutions en fonction de  $C$  et des conductivités ioniques molaires  $\lambda_{\text{Na}^+}$ ,  $\lambda_{\text{K}^+}$ ,  $\lambda_{\text{Cl}^-}$ ,  $\lambda_{\text{NO}_3^-}$ .
- 2) a) Exprimer la conductivité  $k$  d'une solution de nitrate de sodium de même concentration et montrer qu'elle peut s'exprimer simplement en fonction de  $k_1$ ,  $k_2$ , et  $k_3$ .  
b) Montrer que la conductance  $K$  de la solution de nitrate de sodium (avec le même montage), peut s'exprimer de la même manière en fonction des conductances  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  puis calculer  $K$ .
- 3) De ces 4 solutions, laquelle est la plus conductrice ?

**EXERCICE 3**

Calculer la conductivité spécifique de l'eau pure. Une mesure réalisée sur l'eau du robinet donne  $6 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ . Justifier l'écart avec la valeur théorique.

Données :  $\Lambda^\circ(\text{H}_3\text{O}^+) = 350 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$   $\Lambda^\circ(\text{OH}^-) = 200 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$

On pourra confondre conductivité équivalente  $\Lambda$  et conductivité équivalente limite  $\Lambda^\circ$

**EXERCICE 4**

La résistance d'une solution de 100 ml de  $\text{ZnCl}_2$  de concentration  $C_0$  est égale à 300  $\Omega$ .

1- Calculer cette concentration  $C_0$

On ajoute 100 ml de sulfate de zinc de concentration  $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2- Calculer la nouvelle conductivité spécifique de la solution

3- Justifier votre résultat

$\Lambda^\circ(\text{Zn}^{2+}) = 56 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$ ,  $\theta = 1 \text{ cm}^{-1}$   $\Lambda^\circ(\text{Cl}^-) = \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$   $\Lambda^\circ(\text{SO}_4^{2-}) = 81 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$

On pourra confondre conductivité équivalente  $\Lambda$  et conductivité équivalente limite  $\Lambda^\circ$

**EXERCICE 5**

Un électrolyte fort a une conductivité équivalente de  $140 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$  pour une concentration de  $2 \cdot 10^{-4} \text{ eqg}^{-1} / \text{l}$ . La solution saturée correspond à une concentration de  $3,3 \cdot 10^{-4} \text{ eqg/l}$  et à une conductivité équivalente de  $144,74 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{eqg}^{-1}$ .

- 1- Déterminer la conductivité limite de cet électrolyte.
- 2- Expliquer s'il s'agit d'un acide, d'une base ou un sel.