



TP N°5 : ADDITIVITE DES CONDUCTANCES

Temps :

Attention, le TP ne dure qu'1H30, on prévoit alors un exercice de conductimétrie en plus

Objectif :

Déterminer la conductance d'une solution par combinaison linéaire des conductances de diverses solutions contenant des ions communs.

Manipulations :

1) Préparation de solutions :

A partir des solutions d'hydroxyde de potassium et d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $1.00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, préparer des solutions de concentration molaire $1.00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

2) Mesures :

Mesurer les conductances des solutions de chlorure de potassium, de chlorure de sodium, d'hydroxyde de potassium et d'hydroxyde de sodium de même concentration molaire :

$c = 1.00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Remplissez le tableau ci-dessous :

Solutions :	$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
Conductances (en mS)	2.52	2.16	4.56	4.20

II Questions :

1) Ecrire les expressions théoriques des conductances des solutions (NaCl / NaOH / KCl), d'abord en utilisant la relation entre : G, σ , S et l puis en utilisant la relation liant la conductivité au conductivités molaires ioniques des ions de la solution.

$$G_{\text{NaCl}} = \sigma_{\text{NaCl}} \times \frac{S}{l} = (\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)) \times c \times \frac{S}{l} = 2.16 \text{ mS}$$

$$G_{\text{NaOH}} = \sigma_{\text{NaOH}} \times \frac{S}{l} = (\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{OH}^-)) \times c \times \frac{S}{l} = 4.20 \text{ mS}$$

$$G_{\text{KCl}} = \sigma_{\text{KCl}} \times \frac{S}{l} = (\lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)) \times c \times \frac{S}{l} = 2.52 \text{ mS}$$



- 2) A l'aide d'une combinaison linéaire, trouver l'expression de la conductance de la solution d'hydroxyde de potassium en fonction de celles des solutions que vous avez mesurer.

$$\begin{aligned}G_{\text{KOH}} &= \sigma_{\text{KOH}} \times \frac{S}{l} = (\lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{OH}^-)) \times c \times \frac{S}{l} \\&= (\lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{Cl}^-) - \lambda(\text{Cl}^-) - \lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{OH}^-)) \times c \times \frac{S}{l} \\&= G_{\text{KCl}} - G_{\text{NaCl}} + G_{\text{NaOH}}\end{aligned}$$

- 3) Calculer cette conductance et comparez-la à la valeur expérimentale que vous avez trouvée.

$$G_{\text{KOH}} = 2.52 - 2.16 + 4.20 = 4.56 \text{ mS.}$$

Alors que l'on trouve expérimentalement 4.62 mS (<2% d'écart).

Exercice de conductimétrie :

On mélange 300 mL de solution de chlorure de potassium à $2.0 \cdot 10^{-2}$ mol/L avec 100 mL de solution d'hydroxyde de potassium à $1.5 \cdot 10^{-2}$ mol/L.

- 1) a. Calculer la quantité de matière de chaque ion présent dans le mélange.
b. En déduire les concentrations de chaque ion dans le mélange.
- 2) Calculer alors la conductivité du mélange.

Données : $\lambda(\text{K}^+_{(\text{aq})}) = 7.4 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$
 $\lambda(\text{Cl}^-_{(\text{aq})}) = 7.6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ / $\lambda(\text{OH}^-_{(\text{aq})}) = 2.0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Matériels et produits :

- GBF
- 2 multimètres, cellule de conductimétrie
- 6 béchers
- 1 pipette jaugée de 10.0 mL
- 1 fiole jaugée de 100.0 mL
- eau distillée
- Solutions de chlorure de sodium et de chlorure de potassium de concentration molaire : $1.00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solutions fraîches d'hydroxyde de sodium et d'hydroxyde de potassium de concentration molaire : $1.00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$