



Niveau : 1^{ère} BAC
Physique Chimie

serie d'exercices Mesures par conductimétrie

Année scolaire
-----/-----

Exercice 1

On prélève 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 0.05 mol.L^{-1} que l'on met dans un bécher. On dilue de manière à obtenir un volume total de 500 mL.

- 1- Déterminer la concentration des ions après dilution.
- 2- Quelle est la conductivité de la solution contenue dans le bécher ?
- 3- On ajoute à ce bécher 1.50g de chlorure de sodium qu'on dissout totalement après agitation. Déterminer la nouvelle conductivité de la solution.

Données : masses molaires : $M_{\text{Cl}} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$.

les mobilités des ions suivants en unité SI. $\lambda_{\text{Cl}^-} = 76.10^{-4}$. $\lambda_{\text{Na}^+} = 50.10^{-4}$. $\lambda_{\text{OH}^-} = 198.10^{-4}$. $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 350.10^{-4}$.

Exercice 2

On plonge une cellule de conductimétrie dans une solution aqueuse de chlorure de sodium de concentration $0.0100 \text{ mol.L}^{-1}$ et de conductivité 0.118 S.m^{-1} . La mesure de la résistance donne 2.84Ω . Lorsque l'on plonge cette même cellule dans une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $5.00.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, la résistance vaut 2.79Ω .

- 1- Déterminer la constante de la cellule.
- 2- Calculer la conductivité de la solution d'hydroxyde de sodium.
- 3- Quelle serait la conductivité d'une solution de même nature mais de concentration 1.00 mol.m^{-3} .

Exercice 3

Pour étalonner une cellule conductimétrique, on utilise une solution étalon de chlorure de potassium de concentration $c = 1.00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ à la température de 25°C . On mesure la tension aux bornes de la cellule et l'intensité du courant qui la traverse : on trouve $U = 1.57 \text{ V}$ et $I = 1.82 \text{ mA}$.

- 1- Exprimer puis calculer la conductance G en mS de la portion de solution comprise entre les électrodes.
- 2- Exprimer la conductimétrie σ de la solution en fonctions des conductivités molaires ioniques des ions présents et de leur concentration. Calculer σ .
- 3- Calculer la constante de la cellule $k = \frac{L}{S}$ en unités SI.
- 4- Les plaques de la cellule sont séparés d'une distance $L = 2.0 \text{ cm}$. Quelle est leur surface ?

Données : $\lambda(\text{K}^+) = 7.35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{Cl}^-) = 7.63.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Exercice 4

On plonge une cellule de conductimétrie dans 100 mL d'une solution (S_1) de chlorure de sodium de faible concentration.

La conductance de la portion de solution entre les électrodes est $G_1 = 1.22.10^{-3} \text{ S}$. Puis, on plonge cette cellule dans une autre solution (S_2) de chlorure de sodium; la conductance vaut alors $G_2 = 1.44.10^{-3} \text{ S}$.

- 1- On ajoute 100 mL d'eau distillée aux 100 mL de (S_1), on agite puis on plonge la cellule dans ce mélange. Indiquer la valeur de la conductance G_3 obtenue dans ces conditions.
- 2- On mélange 100 mL de (S_1) et 100 mL de (S_2). Montrer que la solution ainsi obtenue est équivalente à une solution dont la concentration en soluté apporté est la moyenne des concentrations de (S_1) et (S_2).
3. En déduire la conductance G_4 mesurée

Exercice 5

On plonge une cellule de mesure dans une solution aqueuse (S_0) de chlorure de potassium de concentration $C_0 = 1.00 \text{ mol.m}^{-3}$ et de conductivité $\sigma_0 = 1.489.10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$. La résistance mesurée est $R_0 = 720 \Omega$.

On considère trois autres solutions. Les conductances obtenues sont données dans le tableau suivant :

Solution	(S_1) : $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	(S_2) : $\text{K}^+ + \text{NO}_3^-$	(S_3) : $\text{K}^+ + \text{Cl}^-$
Concentration (mol.m^{-3})	$c_1 = 1.00$	$c_2 = 1.00$	$C_3 = 20.0$
Conductance (S)	$G_1 = 3.86.10^{-3}$	$G_2 = 1.32.10^{-3}$	$G_3 = 2.62.10^{-2}$

Toutes les mesures sont effectuées dans des conditions identiques.

1. Déterminer la constante k de la cellule employée.
2. a. À partir de la conductance de la solution (S_0), calculer la conductance théorique G'_3 de la solution (S_3).
b. Calculer l'erreur commise en confondant G'_3 et la valeur expérimentale G_3 de la conductance pour (S_3).
c. Proposer une interprétation de cet écart.
3. En tenant compte des relations qui lient conductance, conductivités molaires et concentration, déterminer la conductance G_4 , que l'on obtiendrait pour de l'acide chlorhydrique de concentration c_0 .