

CONDUCTION DANS LES SOLUTIONS : exercices*Exercice 1*

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s)

1. Le passage du courant dans une solution est provoqué par
 - a. agitation thermique
 - b. les interactions entre les ions
 - c. La tension appliquée entre les deux plaques
2. Dans une solution ionique les porteurs de charges sont
 - a. des ions
 - b. des molécules d'eau
 - c. des électrons
3. Lors de passage de courant dans une solution
 - a. Les anions et les cations se déplacent en sens inverse
 - b. les cations se déplacent dans le sens du courant
 - c. les anions se déplacent dans le même sens que les électrons dans le circuit extérieur

Exercice 2

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s)

1. La concentration d'une solution électrolytique est $C = 2.10^{-4} \text{ mol/L}$. Sa valeur en mol/m^3 est :
 - a. 2.10^{-7}
 - b. 2
 - c. 0,2
 - d. Aucun des réponse n'est exacte.
2. On peut mesurer la conductance d'une solution avec :
 - a. Une conductimètre
 - b. Un voltmètre et un ampèremètre
 - c. Un thermomètre
 - d. pH-mètre
3. La relation entre la conductance et la résistance d'une solution est :
 - a. $R.G = 1$
 - b. $G = R.S$
 - c. $\frac{R}{G} = 1$
 - d. $G = 1/R$
4. La conductance augmente :
 - a. lorsque la surface des électrodes diminue
 - b. lorsque la surface des électrodes augmente
 - c. lorsque la distance séparant les électrodes diminue
 - d. lorsque la distance séparant les électrodes augmente

Exercice 3

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s)

1. La conductance :
 - a. s'exprime en S
 - b. s'exprime en S/m
 - c. est telle que $G = I / U$
 - d. est telle que $G = U / I$
2. La conductance d'une solution suffisamment diluée :
 - a. est proportionnelle à la concentration de la solution.
 - b. ne varie pas avec la concentration.
 - c. est inversement proportionnelle à la concentration de la solution.
3. On exprime la conductivité :
 - a. en S.
 - b. en m / S
 - c. en S^{-1}
 - d. en S / m
4. La relation entre la conductance, la conductivité et les grandeurs caractéristiques de la cellule est
 - a. $G = \sigma.L.S$
 - b. $G = \sigma \frac{S}{L}$
 - c. $G = \sigma \frac{L}{S}$
 - d. aucune des relations n'est bonne.
5. La conductivité molaire ionique d'une solution :
 - a. est toujours constante
 - b. est exprimée en S
 - c. est la somme des conductivités molaires des différents ions de la solution
 - d. aucune des relations n'est bonne.

Exercice 4

On mesure la valeur de la tension électrique alternative U aux bornes de deux électrodes plongées dans une solution ionique et la valeur de l'intensité du courant électrique qui la traverse .

On obtient : $U=5,2V$ et $I=2,74mA$

1. Faire le schéma du montage électrique ,
2. Pour quelle raison utilise - t-on une tension électrique alternative pour mesurer la conductance ?
3. Calculer la résistance de la portion de solution
4. Calculer la conductance de la portion de solution .

Exercice 5

Trois solutions ioniques, de concentration $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$, sont disposées dans trois flacons numérotés 1, 2 et 3, à la température 25°C . On dispose également de trois étiquettes, sur lesquelles sont inscrites les indications suivantes : $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}))$, $(\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}))$ et $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}))$.

On désire retrouver à quel flacon correspond chaque étiquette. Pour cela, on réalise des mesures de conductance des solutions à l'aide d'une cellule formée d'électrodes planes et parallèles, de surface $4,00 \text{ cm}^2$, séparées d'une distance $L = 12,5 \text{ mm}$.

On obtient les mesures suivantes (les électrodes sont totalement immergées) :

Flacon	1	2	3
$G(\mu\text{S})$	795,8	404,5	479,4

1. À partir des conductances mesurées, déterminer la conductivité σ des solutions 1, 2 et 3. Les unités doivent être précisées à chaque étape.
2. À partir des conductivités molaires ioniques, déterminer la conductivité σ des trois solutions aqueuses de concentration $C = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ à 25°C
3. Indiquer pour chaque flacon, l'étiquette qui lui correspond.

Données : Conductivités molaires ioniques λ en $\text{S.m}^2/\text{mol}$ à 25°C

Na^+	K^+	Cl^-	HO^-
$50,1 \times 10^{-4}$	$73,4 \times 10^{-4}$	$76,3 \times 10^{-4}$	$198,6 \times 10^{-4}$

Exercice 6

La conductivité d'une solution de bromure de potassium $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$ est égale à $\sigma = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ S/m}$.

1. Écrire l'équation de la dissolution du bromure de potassium dans l'eau.
2. Calculer la concentration molaire de la solution en mol/l .
3. On dilue 10 fois. Quelle sera alors la valeur de la conductivité de la solution diluée ?

Données : $\lambda(\text{K}^+) = 7,35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{Br}^-) = 7,81 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$

Exercice 7

À 25°C , on mélange un volume $V_1 = 100,0 \text{ ml}$ d'une solution aqueuse S_1 de bromure de potassium, de concentration molaire $C_1 = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$, avec un volume $V_2 = 200 \text{ ml}$ d'une solution aqueuse S_2 d'iodure de sodium, de concentration molaire $C_2 = 9,51 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$. On note V le volume du mélange.

1. Donner l'expression littérale puis calculer la quantité de matière de chaque ion du mélange.
2. Donner l'expression littérale puis calculer la concentration molaire de chaque ion du mélange en mol.m^{-3} .
3. En déduire la conductivité σ du mélange.
4. Déterminer les conductivités σ_1 et σ_2 des solutions avant mélange.
5. Quelle est la relation entre la conductivité σ du mélange, σ_1 et σ_2 , V_1 et V_2 .
6. Calculer la conductivité σ du mélange réalisé à partir de $V_1 = 50 \text{ ml}$ de S_1 et $V_2 = 300 \text{ ml}$ de S_2 .

Données : $\lambda(\text{K}^+) = 7,35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{Br}^-) = 7,81 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{I}^-) = 7,63 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{Na}^+) = 5,01 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$

Exercice 8

À 25°C , on considère deux solutions aqueuses. La solution S_1 de nitrate d'argent $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ de volume $V_1 = 20\text{ml}$ et de concentration $C_1 = 1,00 \cdot 10^{-3}\text{mol}$. La conductance d'une portion de cette solution est $G_1 = 5,93 \cdot 10^{-4}\text{S}$. Une solution S_2 de iodure de sodium $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$ de volume $V_2 = 80\text{ml}$ et de concentration $C_2 = 1,00 \cdot 10^{-3}\text{mol/l}$. La conductance d'une portion de cette solution est $G_2 = 5,65 \cdot 10^{-4}\text{S}$.

Lorsqu'on mélange ces deux solutions, il y a apparition d'un précipité jaune de iodure d'argent $\text{AgI}(\text{s})$.

Dans les mêmes conditions, la conductivité d'une solution de chlorure de sodium de concentration $C = 10,0\text{mol/m}^3$, est $\sigma = 1,141\text{S/m}$.

On mesure la conductance de cette solution avec la même cellule conductimétrique utilisée dans cette expérience, on obtient $G = 6,41 \cdot 10^{-3}\text{S}$

1. Quelle est la valeur k de cette cellule de mesure ?
2. Écrire l'équation de la réaction de précipitation lorsqu'on mélange les deux solutions
3. Déterminer la conductance finale du mélange après la décantation (séparation de la phase liquide de la phase solide)

Données : $\lambda(\text{NO}_3^-) = 7,14 \cdot 10^{-3}\text{S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{I}^-) = 7,63 \cdot 10^{-3}\text{S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda(\text{Na}^+) = 5,01 \cdot 10^{-3}\text{S.m}^2/\text{mol}$