

Serie No. 1

Exercice 1

Une solution d'acide phosphorique commerciale contient 75% en masse de H_3PO_4 et sa masse volumique est 1.57 g/mL. Quelles sont la concentration molaire, la normalité, la molalité la fraction molaire et le pourcentage molaire de H_3PO_4 dans cette solution commerciale.

Exercice 2

La mesure de la conductivité d'une solution de chlorure de potassium $K^+ + Cl^-$ de concentration C donne $1,224 \text{ mS. cm}^{-1}$ à 21°C .

1- Exprimer σ la conductivité en m^{-1} .

2- On donne les valeurs suivantes :

$$\lambda_{Cl^-} = 7,63 \text{ mS. m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} ; \lambda_{K^+} = 7,35 \text{ mS. m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

2.1. Que représente la lettre λ ?

2.2. Donner ces valeurs en $\text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

2.3. En déduire la concentration C en mol. L^{-1} .

Exercice 3

On a dissous une quantité inconnue m_{LiCl} de chlorure de lithium dans une fiole jaugée de 200 mL.

Données : Conductivités molaires à 25°C , $\lambda_{Li^+} = 3,86 \text{ mS.m}^2/\text{mol}^{-1}$; $\lambda_{Cl^-} = 7,63 \text{ mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

Masses molaire : $M_{Li} = 6,9 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

a) Déterminer la concentration C , en mol.L^{-1} , de cette solution sachant qu'à 25°C sa conductivité est $\sigma = 34,5 \text{ mS.cm}^{-1}$ (on a préalablement étalonné le conductimètre).

b) Quelle masse m_{LiCl} a été mise dans la fiole jaugée ?

Exercice 4

Une solution de chlorure de potassium KCl a une concentration $C = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

1. Ecrire l'équation de la réaction de dissolution dans l'eau du chlorure de potassium.

2. La dissolution est totale. Calculer, en mol.m^{-3} , les concentrations dans la solution des ions K^+ et Cl^- ? Justifier clairement votre réponse.

3. Calculer la conductivité de la solution.

Données : conductivités molaire ioniques: $\lambda_{Cl^-} = 7,63 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, $\lambda_{K^+} = 7,4 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

Exercice 5

On dissout 0,5 g de nitrate de calcium $Ca(NO_3)_2$ dans une fiole jaugée de 200 mL.

Données : masse molaire : $M_{Ca(NO_3)_2} = 164 \text{ g/mol}$.

Conductivités molaires à 25°C : $\lambda_{Ca^{2+}} = 11,90 \text{ mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda_{NO_3^-} = 7,14 \text{ mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

Conductivités molaires à 20°C : $\lambda_{Ca^{2+}} = 7,44 \text{ mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda_{NO_3^-} = 6,43 \text{ mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

a) Indiquer les ions présents en solution et calculer leurs concentrations.

b) Calculer la conductivité σ à 25°C et 20°C . Expliquer la différence de résultat.

Exercice 6

On mélange un volume $V_1 = 200 \text{ mL}$ de solution de chlorure de potassium ($K^+ + Cl^-$) à concentration $C_1 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ et un volume $V_2 = 800 \text{ mL}$ de solution de chlorure de sodium ($Na^+ + Cl^-$) à concentration $C_2 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.

1- Quelle est la conductivité de la solution obtenue ?

2- Dans le mélange précédent, on place la cellule d'un conductimètre. La surface des électrodes est de $1,0 \text{ cm}^2$ et la distance qui les sépare est de $1,1 \text{ cm}$.

2.1. Quelle est la valeur de la conductance ?

Donnés :

$$\lambda_{Na^+} = 5,01 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

$$\lambda_{Cl^-} = 7,63 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

$$\lambda_{K^+} = 7,35 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

Exercice 7

1- A l'aide d'une cellule, on détermine la conductance d'une solution S1 de chlorure de sodium $NaCl$ de concentration $c = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$; on a trouvé $G = 5,45 \cdot 10^{-3} \text{ S}$

1.1- Ecrire l'équation de la réaction de dissociation du chlorure de sodium dans l'eau.

1.2- La dissociation de $NaCl$ est totale. Déterminer les concentrations en mol/L puis en mol/m^3 des ions Na^+ et Cl^- . La réponse sera clairement justifiée.

1.3- Déterminer la conductivité de la solution.

1.4- $K = L/S$ (L : distance entre les électrodes, S surface immergée d'une électrode) est appelée « constante de la cellule ». Déterminer K.

Donnés :

$$\lambda_{Na^+} = 3,87 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

$$\lambda_{Cl^-} = 7,63 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$