

## Série d'exercice 4 « Mesure de conductance »

### Exercice 1

- 1) Répondre par vrai ou faux
  - a. Les porteurs de charge responsables du passage du courant électrique dans les solutions électrolytiques, sont les électrons libres.
  - b. La conductance d'une portion d'une solution augmente lorsqu'on rapproche les plaques.
  - c. La conductivité molaire ionique est un facteur caractérisant le pouvoir de la solution de conduire le courant électrique.
  - d. La conductivité d'une solution électrolytique dépend de sa température.
  - e. La conductivité est la même pour toutes les solutions de même concentration.
  - f. À une température donnée la conductance d'une solution d'hydroxyde de sodium est toujours proportionnelle à sa concentration même si la solution est concentrée

### Exercice 2

À l'aide d'une cellule conductimétrique de constante  $K = 2\text{cm}$ , on mesure la conductance d'une portion d'une solution aqueuse (S) de méthanoate de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HCOO}^-$ ) de concentration C, on trouve :  $G = 22\text{mS}$

- 1) Calculer la résistance de la portion de la solution contenue entre les deux plaques.
- 2) Calculer la tension électrique efficace aux bornes de la cellule conductimétrique sachant que l'intensité efficace du courant qui la traverse est :  $I = 12,5\text{mA}$
- 3) Calculer la conductivité de la solution (S) et déduire sa concentration.

**Données :**  $\lambda_{\text{Na}^+} = 5,01\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5,46\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

### Exercice 3

La mesure de la conductivité d'une solution ( $S_0$ ) d'iodure de potassium ( $\text{K}^+ + \text{I}^-$ ) donne la valeur :  $\sigma_0 = 30,2\text{mS.m}^{-1}$

- 1) Calculer la conductance d'une portion de cette solution sachant que la constante de la cellule utilisée est :  $K = 1,5\text{cm}$
- 2) Calculer la concentration de la solution.
- 3) On prépare une solution ( $S_1$ ) d'iodure de potassium en diluant la solution ( $S_0$ ) cinq fois .
  - a) Exprimer la conductivité  $\sigma_1$  de la solution ( $S_1$ ) en fonction de la conductivité  $\sigma_0$  de la solution ( $S_0$ )
  - b) Calculer la valeur de  $\sigma_1$

**Données :**  $\lambda_{\text{K}^+} = 7,4\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{I}^-} = 7,7\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

### Exercice 4

On prépare solution (S) de chlorure de sodium ( $\text{Na}_{(\text{aq})}^+ + \text{Cl}_{(\text{aq})}^-$ ) de concentration C et de volume  $V = 50\text{mL}$ , en dissolvant une masse  $m = 1,3\text{g}$  du chlorure de sodium  $\text{NaCl}_{(\text{s})}$  dans l'eau distillée .

- 1) Calculer la quantité de matière dissoute et déduire la concentration de la solution (S).
- 2) Calculer la conductivité de la solution (S).

**Données :**  $\lambda_{\text{Na}^+} = 5,01\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{NaCl}) = 58,44\text{g.mol}^{-1}$

### Exercice 5

On verse dans un bécher un volume  $V = 2 \times 10^{-4}\text{m}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}_{(\text{aq})}^+ + \text{HO}_{(\text{aq})}^-$ ) de concentration  $C_1 = 10\text{mol.m}^{-3}$  ; et on lui ajoute à l'instant  $t = 0\text{s}$  une quantité de matière  $n_0 = 2 \times 10^{-3}\text{mol}$  de méthanoate de méthyle ( le volume du mélange reste constant ).

L'équation de la réaction est :  $HCO_2CH_3(aq) + HO^-_{(aq)} \rightarrow HCO_2^-_{(aq)} + CH_3OH(aq)$

- 1) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction
- 2) Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximale de cette réaction.
- 3) Exprimer les concentrations effectives des ions  $HO^-_{(aq)}$  et  $HCO_2^-_{(aq)}$  en fonction de l'avancement de la réaction.
- 4) Montrer que la conductivité du mélange à un instant  $t$  est :  $\sigma = -72,2 \cdot x + 0,25(Sm^{-1})$
- 5) Calculer la conductivité du mélange à l'état final.

Ion	$Na^+$	$HCO_2^-$	$HO^-$
$\lambda(Sm^2mol^{-1}) \times 10^{-3}$	5,01	5,46	19,9

#### Exercice 6

Pour étudier la cinétique de la réaction de l'acide chlorhydrique avec le zinc, on introduit dans un ballon, une masse  $m$  de zinc en poudre  $Zn_{(s)}$  et on y verse à l'instant un volume  $V_A = 80mL$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (le volume du mélange est  $V_A$ ) ( $H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ ) de concentration  $C_A = 0,5mol/L$ . On donne :  $M(Zn) = 65,4g.mol^{-1}$

L'équation de réaction est :  $2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

- 1) Calculer la quantité de matière initiale de  $H_3O^+_{(aq)}$ .
- 2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.
- 3) Montrer que la conductivité du mélange dans un état intermédiaire est :  $\sigma = -7,42 \times 10^2 x + 21,30(Sm^{-1})$
- 4) Calculer la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$  de la réaction, et déduire le réactif limitant sachant que la conductivité du mélange à l'état final est :  $\sigma_f = 13,88Sm^{-1}$ .
- 5) Calculer le bilan de la quantité de matière à l'état final.
- 6) Calculer masse initiale de zinc

**Données :** Les conductivités molaires ioniques :  $\lambda_{H_3O^+} = 34,98mS.m^2.mol^{-1}$ ;  $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56 mS.m^2.mol^{-1}$  ;  $\lambda_{Cl^-} = 7,63 mS.m^2.mol^{-1}$