

Solution 2.6

Une solution aqueuse de chlorure de sodium $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ a une conductivité $\sigma = 2.1 \times 10^{-7} \text{ S.m}^{-1}$.

(1) L'électroneutralité de la solution impose une contrainte sur les concentrations $[\text{Na}^+]$ et $[\text{Cl}^-]$.
Laquelle ?

(2) Donner l'expression littérale de σ en fonction de λ_{Na^+} et λ_{Cl^-} .

(3) Montrer que l'on retrouve la loi de Kohlrausch.

(4) Déterminer la concentration de chacun des ions a) en mol.m^{-3} et b) en mol.L^{-1} .

Données : $\lambda_{\text{Na}^+} = 5.01 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$, $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7.63 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$.

① La solution est électriquement neutre : autant de charges \oplus que \ominus
donc ici $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-]$.

②
$$\sigma = \sum_{\text{ion } X_i} \lambda_i \times [X_i] = \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{Cl}^-} [\text{Cl}^-]$$

③ Comme $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] = C$,
$$\sigma = \lambda_{\text{Na}^+} C + \lambda_{\text{Cl}^-} C = (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-}) C = \sigma$$

④
$$C = \frac{\sigma}{\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-}} = \frac{2.1 \times 10^{-7}}{(5.01 + 7.63) \times 10^{-3}} = 1.7 \times 10^{-5} \text{ mol.m}^{-3}$$

$$C = 1.7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$