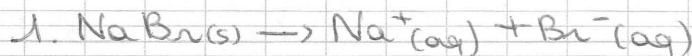


# CHIMIE

**Ex1.** Soit une solution de bromure de sodium NaBr de concentration  $c = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1. Ecrire la réaction de dissolution dans l'eau.
2. Calculer les concentrations molaires des ions solvatés en solution.
3. Calculer la conductivité de la solution.

Données:  $\lambda_{\text{Na}^+} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  -  $\lambda_{\text{Br}^-} = 7,8 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ .



2.  $[\text{Na}^+] = c = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

$[\text{Br}^-] = c = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

3. loi Kohlrausch  $\sigma = \sum \lambda_i c_i$

$\sigma = \lambda_{(\text{Na}^+)} \times [\text{Na}^+] + \lambda_{(\text{Br}^-)} \times [\text{Br}^-]$

$= (\lambda_{(\text{Na}^+)} + \lambda_{(\text{Br}^-)}) \times c \leftarrow \text{mol/m}^3$

$= (5,0 \times 10^{-3} + 7,8 \times 10^{-3}) \times 5,0$

$= 64,0 \times 10^{-3} \text{ S/m}$

$c = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} = \frac{5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}{10^{-3} \text{ m}^3}$

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

$10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ L}$

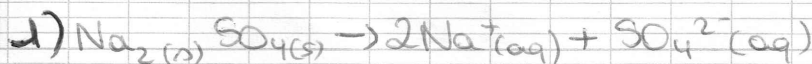
**Ex2.** On prépare une solution de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en dissolvant 3,55 g de ce composé dans l'eau pour obtenir 250 mL de solution.

1. Ecrire l'équation de dissolution.
2. Calculer la concentration molaire de la solution obtenue.
3. En déduire la concentration molaire des ions solvatés en solution.
4. Calculer la conductivité de la solution.

Données:

$\lambda_{\text{Na}^+} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  -  $\lambda_{\text{SO}_4^{2-}} = 7,7 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

$M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$   $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g.mol}^{-1}$   $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$



2)  $c = \frac{m}{v}$   $M = \frac{m}{n} \rightarrow n = \frac{m}{M}$

$n = \frac{3,55}{142,1}$

avec  $M = 2 \times M(\text{Na}) + 1 \times M(\text{S}) + 4 \times M(\text{O})$   
 $= 2 \times 23 + 1 \times 32,1 + 4 \times 16$

$n = 2,50 \times 10^{-2} \text{ mol} = 142,1 \text{ g/mol}$

$c = \frac{2,50 \times 10^{-2}}{250 \text{ mL}}$

$250 \text{ mL} = 250 \times 10^{-3} \text{ L}$

$c = \frac{2,50 \times 10^{-2}}{250 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/m}^3$

3)  $[\text{Na}^+] = 2 \times c = 2,00 \times 10^2 \text{ mol/m}^3$

$[\text{SO}_4^{2-}] = 1 \times c = 1,00 \times 10^2 \text{ mol/m}^3$

4)  $\sigma = \lambda_{(\text{Na}^+)} \times [\text{Na}^+] + \lambda_{(\text{SO}_4^{2-})} \times [\text{SO}_4^{2-}]$

$\sigma = \lambda_{(\text{Na}^+)} \times 2c + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}} \times c$

$$\sigma = (2\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}) \times C$$

$$\sigma = (2 \times 5,0 \times 10^{-3} + 7,7 \times 10^{-3}) \times 1,00 \times 10^2$$

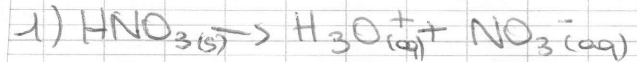
$$\sigma = 17,7 \times 10^{-1} \text{ S/m}$$

**Ex3.** La conductivité d'une solution d'acide nitrique ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) est  $\sigma = 0,210 \text{ S.m}^{-1}$ .

1. Exprimer la conductivité de la solution en fonction des conductivités ioniques molaires.
2. Calculer la concentration molaire de cette solution.

Données:

$$\lambda_{\text{NO}_3^-} = 7,1 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} - \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$



2)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{NO}_3^-] = C$

$$\sigma = \lambda_{(\text{H}_3\text{O}^+)} \times [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda_{(\text{NO}_3^-)} \times [\text{NO}_3^-]$$

$$\sigma = (\lambda_{(\text{H}_3\text{O}^+)} + \lambda_{(\text{NO}_3^-)}) \times C$$

$$C = \frac{\sigma}{(\lambda_{(\text{H}_3\text{O}^+)} + \lambda_{(\text{NO}_3^-)})} = \frac{0,210}{(35,0 \times 10^{-3} + 7,1 \times 10^{-3})} = 5,0 \text{ mmol/m}^3$$

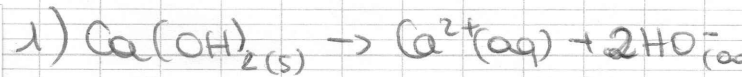
**Ex4.** L'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est un solide ionique. On prépare une solution d'hydroxyde de calcium en dissolvant 50 mg de ce composé solide dans un volume de 100 mL d'eau.

1. Quelle est la concentration molaire des ions solvatés en solution.
2. Calculer la conductivité de la solution.

Données:

$$\lambda_{\text{Ca}^{2+}} = 3,9 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} - \lambda_{\text{HO}^-} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{Ca}) = 40,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$[\text{Ca}^{2+}] = C = 6,8 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{HO}^-] = 2C = 13,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$C = \frac{m}{V} = \frac{68 \times 10^{-4}}{0,100 \text{ L}} = 6,8 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{50 \times 10^{-3}}{74,0}$$

$$= 6,8 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

2)  $\sigma = \sum \lambda_i C_i$

$$= \lambda_{(\text{Ca}^{2+})} \times [\text{Ca}^{2+}] + \lambda_{(\text{HO}^-)} \times [\text{HO}^-]$$

$$= 3,9 \times 10^{-3} \times 6,8 \times 10^{-3} + 2,0 \times 10^{-2} \times 13,6 \times 10^{-3}$$

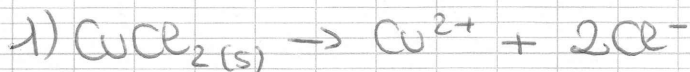
$$\approx 3,0 \times 10^{-4} \text{ S/m}$$

en  $\text{mm}^3$ , on enlève de  $10^{-3}$  de  $C$  en  $\text{mol/L}$

**Ex5.** On dispose d'une solution de chlorure de cuivre  $\text{CuCl}_2$  de conductivité  $\sigma = 0,52 \text{ mS/cm}$

1. Ecrire l'équation de dissolution.
2. Déterminer la concentration molaire en soluté apporté de la solution en mol/L.
3. En déduire les concentrations molaires de chacun des ions en solution.
4. On mesure la conductance de la solution à l'aide d'une sonde conductimétrique constituée de deux électrodes de surface  $S = 1,0 \text{ cm}^2$  et espacées de la distance  $l = 9,0 \text{ mm}$ . Calculer la conductance de la solution.

Données:  $\lambda_{\text{Cu}^{2+}} = 10,7 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  -  $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$



$$2) \sigma = \sum \lambda_i c_i$$

$$= \lambda_{\text{Cu}^{2+}} \times [\text{Cu}^{2+}] + \lambda_{\text{Cl}^-} \times [\text{Cl}^-]$$

$$= \lambda_{\text{Cu}^{2+}} \times C + \lambda_{\text{Cl}^-} \times 2C$$

$$= (\lambda_{\text{Cu}^{2+}} + 2\lambda_{\text{Cl}^-}) \times C$$

$$C = \frac{\sigma}{(\lambda_{\text{Cu}^{2+}} + 2\lambda_{\text{Cl}^-})} = \frac{0,52 \text{ mS/cm}}{10,7 \times 10^{-3} + 2 \times 7,63 \times 10^{-3}}$$

← convertir

$$\sigma = \frac{0,52 \text{ mS}}{\text{cm}} = \frac{0,52 \times 10^{-3} \text{ S}}{10^{-2} \text{ m}} = 0,52 \times 10^{-1} \text{ S/m}$$

$$C = \frac{0,52 \times 10^{-1} \text{ S/m}}{10,7 \times 10^{-3} + 2 \times 7,63 \times 10^{-3}} = 2,0 \text{ mol/m}^3$$

$$c = \frac{2,0 \text{ mol}}{1 \text{ m}^3} = \frac{2,0 \text{ mol}}{1000 \text{ L}}$$

$$C = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$3) [\text{Cu}^{2+}] = C = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Cl}^-] = 2C = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$4) G = k \times \sigma \quad k = \frac{S}{l} = \frac{1,0 \text{ cm}^2}{9,0 \text{ mm}} = \frac{1,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{9,0 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$k = 1,1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$G = 1,1 \times 10^{-2} \times 0,52 \times 10^{-1} \\ = 5,7 \times 10^{-4} \text{ S}$$