

Calcolare la molarità e la molalità di una soluzione di NaCl preparata sciogliendo 25.67 g di sale in 125.0 g di H<sub>2</sub>O sapendo che la densità della soluzione finale è pari a 1.095 g/mL.

$$M = \frac{n_{\text{soluto}}}{V_{\text{soluz}}(\text{L})}$$

$$m = \frac{n_{\text{soluto}}}{G_{\text{solvente}}^{\text{kg}}}$$

$$M_{\text{NaCl}} = \frac{G_{\text{NaCl}}}{MM} = \frac{25,67}{58,443} = 0,439 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{G_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{kg}}} = \frac{0,439}{125,0 \cdot 10^{-3}} = 3,51 \text{ m} \left( \frac{\text{mol}}{\text{kg}} \right)$$

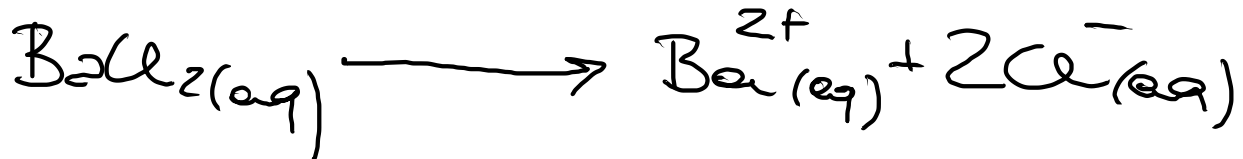
$$d_{\text{soluz}} = \frac{G_{\text{soluz}}}{V_{\text{soluz}}}$$

$$V_{\text{soluz}} = \frac{G_{\text{soluz}}}{d_{\text{soluz}}} = \frac{G_{\text{soluto}} + G_{\text{solvente}}}{d_{\text{soluz}}} = \frac{25,67 + 125,0}{1,095} = 137,6 \text{ mL}$$

$$M_{\text{NaCl}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{soluz}}} = \frac{0,439}{137,6 \cdot 10^{-3}} = 3,19 \text{ M} \left( \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

### Es. 1

Quanto si deve diluire una soluzione 0.25 M di  $\text{BaCl}_2$  affinché si abbia una concentrazione di 20 mg / mL di  $\text{Ba}^{2+}$ ?



$$\frac{20 \text{ mg}}{\text{mL}} = 20 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$M_{\text{Ba}^{2+}, \text{dil}} = \frac{C_{\text{Ba}^{2+}}(\text{g/L})}{M_{\text{ABa}}} = \frac{20}{137,327} = 0,1456 \text{ M}$$

Nella diluizione:

$$m_{\text{Ba}^{2+}, i} = m_{\text{Ba}^{2+}, f}$$

$$M_i \cdot V_i = M_f \cdot V_f$$

$$\frac{V_f}{V_i} = \frac{M_i}{M_f} = \frac{0,25}{0,1456} = 1,72 \text{ VOLTE}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1}{\text{g/mol}} &= \frac{\cancel{\text{g}}}{\text{L}} \cdot \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{g}}} \\ &= \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned}$$

## Es. 2

Quanti mL di una soluzione al 20% in peso di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e di densità 1.14 g/mL devo prelevare per ottenere 100 mL di una soluzione 0.100 M?

Per 1L di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% P/P

$$G_{\text{H}_2\text{SO}_4 20\%} = V_{\text{H}_2\text{SO}_4 20\%} \cdot d = 1000 \cdot 1,14 = 1140 \text{ g}$$

$$G_{\text{H}_2\text{SO}_4} = G_{\text{H}_2\text{SO}_4 20\%} \cdot \%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1140 \cdot \frac{20}{100} = 228 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{G_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{MM} = \frac{228}{98,078} = 2,325 \text{ mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4, i} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{V} = \frac{2,325}{1} = 2,325 \text{ M}$$

$$M_i \cdot V_i = M_f \cdot V_f$$

$$M_i = M_f$$

$$V_i = \frac{M_f V_f}{M_i} = \frac{100 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ mol/L}}{2,325 \text{ mol/L}} = 4,30 \text{ mL}$$

### Es. 3

Ho 15.3 mL di una soluzione al 19.2 % in peso di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  la cui densità è 1.132 g/mL. Si aggiungono 35.0 ml di una soluzione 0.195 M di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Effettuo una diluizione ed il volume finale risulta di 100 mL. Qual è la molarità della soluzione finale?

$$\text{Soluz 1} = 15,3 \text{ mL } \overset{V_1}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad 19,2\% \quad d = 1,132 \text{ g/mL} \Rightarrow M_1$$

$$+ \\ \text{Soluz 2} = 35,0 \text{ mL } \overset{V_2}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad 0,195 \text{ M} = M_2$$



$$\downarrow \\ \text{Soluz 3} \quad V_3 = 100 \text{ mL} \quad M_3 = ?$$

$$M_3 = \frac{m_1 + m_2}{V_3} = \frac{M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2}{V_3}$$

**Es. 4****EtOH**

Si aggiungono 125.5 ml di acqua a 68.2 mL di etanolo ( $C_2H_5OH$ ) la cui densità è 0.790 g/mL. La soluzione che si ottiene ha una densità di 0.954 g/mL. Calcolare la Molarità e la molalità della soluzione.

$$m = \frac{M_{\text{Solute}}}{G_{\text{Solvente}}^{\text{kg}}}$$

$$m_{\text{EtOH}} = \frac{G_{\text{EtOH}}}{MM} = \frac{V_{\text{EtOH}} \cdot d_{\text{EtOH}}}{MM} = \frac{68.2 \cdot 0.790}{46.0684} = 1.169 \text{ mol}$$

$$m_{\text{EtOH}} = \frac{m_{\text{EtOH}}}{G_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{kg}}} = \frac{1.169}{0.1255} = 9.315 \text{ m}$$

$$M_{\text{EtOH}} = \frac{m_{\text{EtOH}}}{V_{\text{soluz}}}$$

$$V = \frac{G_{\text{soluz}}}{d_{\text{soluz}}} = \frac{G_{\text{H}_2\text{O}} + G_{\text{EtOH}}}{d_{\text{soluz}}} = \frac{V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot d_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{EtOH}} \cdot d_{\text{EtOH}}}{d_{\text{soluz}}}$$

$$= \frac{125,5 \cdot 1,000 + 68,2 \cdot 0,790}{0,954} = 187,5 \text{ mL}$$

193,7 mL  
CONTRAZIONE

$$M_{\text{EtOH}} = \frac{m_{\text{EtOH}}}{V_{\text{soluz}}} = \frac{1,169}{0,1875} = 6,235 \text{ M}$$