

# CONCENTRAZIONI

M      m      % p/p      % v/v      X

## Esercizi

Molarità  $\rightarrow$  X

Una soluzione di glucosio è 0,120 m. Calcolare le frazioni molari di glucosio e acqua

$$0,120 \text{ m} = 0,120 \text{ moli di glucosio in } 1 \text{ kg di acqua}$$

$$X_{\text{glucosio}} = \frac{M_{\text{glucosio}}}{M_{\text{glucosio}} + M_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$M_{\text{glucosio}} = 0,120 \text{ mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} = 55,6 \text{ mol}$$

$$X_{\text{glucosio}} = \frac{0,120}{0,120 + 55,6} = 0,00215$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0,00215 = 0,998$$

° X  $\rightarrow$  m

Calcolare la molarità di una soluzione acquosa di glucosio la cui frazione molare è 0,150

1 mole di soluzione contiene 0,150 mol glucosio e  $(1 - 0,150) = 0,850 \text{ mol}$  di  $\text{H}_2\text{O}$

$$m = \frac{M_{\text{glucosio}}}{\text{kg H}_2\text{O}}$$

$$\text{kg H}_2\text{O} = 0,850 \cdot 18 = 15,3 \text{ g} = 0,0153 \text{ kg}$$

$$m = \frac{0,150}{0,0153} = 9,8 \text{ m}$$

$$\chi \rightarrow \% \text{ w/w}$$

Calcolare la percentuale in massa di una soluzione acquosa di glucosio la cui frazione molare è 0,150

In base alla definizione di frazione molare, una mole di soluzione contiene 0,150 mol glucosio e 0,850 mol  $\text{H}_2\text{O}$

$$\% \text{ w/w} = \frac{\text{g glucosio}}{\text{g H}_2\text{O}} \cdot 100$$

$$\text{Massa glucosio} = 0,150 \cdot 180,2 = 27 \text{ g}$$

$$\text{Massa H}_2\text{O} = 0,850 \cdot 18 = 15,3 \text{ g}$$

$$\% \text{ w/w} = \frac{27}{27 + 15,3} \cdot 100 = 63,8 \%$$

$$\chi \rightarrow m \rightarrow M$$

Calcolare la molarità di una soluzione 0,273 m di KCl in acqua sapendo che essa ha una densità di  $1,011 \cdot 10^3 \text{ g/l}$

Per la definizione di molalità ho 0,273 mol di KCl in 1 kg di acqua

Per calcolare la molarità devo sapere quale è il volume di soluzione ~~che~~ corrispondente

$$d_{\text{soluzione}} = \frac{\text{Massa soluzione}}{V_{\text{soluzione}}} \rightarrow V = \frac{\text{Massa}}{d}$$

$$\text{Massa}_{\text{soluzione}} = \text{Massa}_{\text{KCl}} + \text{Massa}_{\text{H}_2\text{O}} = \underbrace{0,273 \cdot 74,6}_{20,4 \text{ g}} + 1000 = 1020 \text{ g}$$

$$V = \frac{1020}{1,011 \cdot 10^3} = 1,009 \text{ mL}$$

$$M = \frac{n_{\text{KCl}}}{V_{\text{L}}} = \frac{0,273}{1,009} = 0,271 \text{ M}$$

$$\boxed{M \rightarrow m}$$

Calcolare la molalità di una soluzione 0,907 M di  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  in acqua sapendo che la sua densità è 1,252 g/ml

- In 1 L di soluzione ho 0,907 mol di  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- Per calcolare la molalità ho bisogno di sapere quale è la massa di acqua corrispondente

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 1,252 \text{ g/ml} \cdot 1000 \text{ ml} = 1252 \text{ g}$$

massa soluzione

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1252 - \underbrace{0,907 \cdot 331,2}_{300} = 952 \text{ g}$$

$$m = \frac{0,907}{0,952} = 0,953 \text{ m}$$

↑  
kg !!!

Diluzioni: aggiunta di solvente

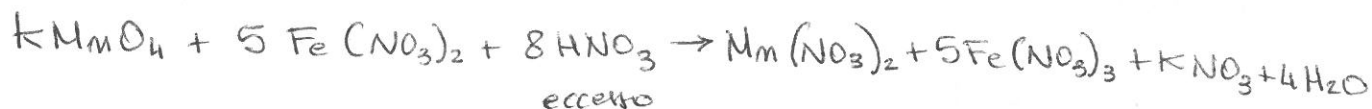
$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Si hanno a disposizione due soluzioni di  $\text{AgNO}_3$  1,5 e 0,5 M.  
Calcolare i volumi delle due soluzioni da mescolare per preparare 200 mL di una soluzione di  $\text{AgNO}_3$  1,3 M

$$M_{\text{AgNO}_3} \text{ nella soluzione finale: } 1,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,200 \text{ L} = 0,260 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = 0,200 \\ 1,5 \cdot V_1 + 0,5 V_2 = 0,260 \end{cases} \leadsto \begin{cases} V_1 = 0,160 \text{ L} = 160 \text{ mL} \\ V_2 = 0,040 \text{ L} = 40 \text{ mL} \end{cases}$$

Calcolare quanti grammi il volume di soluzione 0,8 M di  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  necessario per la completa riduzione di  $\text{KMnO}_4$  contenuto in 100 mL di soluzione 0,20 M in presenza di  $\text{HNO}_3$  in eccesso secondo la reazione



$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,2 \text{ M} \cdot 0,100 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} &\rightarrow 1:5 = 0,02 : x \\ x &= 0,1 \text{ mol} \end{aligned}$$

V da prelevare:

$$V = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = 0,125 \text{ L} = 125 \text{ mL}$$

Calcolare la frazione molare di soluto nelle seguenti soluzioni acquose

a)  $C_6H_{12}O_6$  0,112 M ( $d = 1,006 \text{ g/mL}$ )

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

b)  $H_2SO_4$  0,684 m

a)

$$X_{C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{C_6H_{12}O_6}}{n_{C_6H_{12}O_6} + n_{H_2O}}$$

0,112 mol in 1L

$$g_{\text{soluzione}} = 1,006 \cdot 1000 = 1006 \text{ g}$$

$$g_{\text{soluto}} = 0,112 \cdot 180 = 20,16 \text{ g}$$

$$g_{\text{solvente}} = 1006 - 20,16 = 985,84 \text{ g}$$

$$n_{\text{solvente}} = \frac{985,84}{18} = 54,8 \text{ mol}$$

$$X_{C_6H_{12}O_6} = \frac{0,112}{0,112 + 54,8} = 0,002$$

b)

$$X_{H_2SO_4} = \frac{n_{H_2SO_4}}{n_{H_2SO_4} + n_{H_2O}}$$

$$n_{H_2SO_4} = 0,684 \text{ mol}$$

in 1 kg di  $H_2O$  cioè  $n_{H_2O} = \frac{1000}{18} = 55,6 \text{ mol}$

$$X_{H_2SO_4} = \frac{0,684}{0,684 + 55,6} = 0,012$$

Una soluzione A viene preparata aggiungendo 150 ml di una soluzione (B) di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,1 M a 15 g di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solido. Considerando trascurabile la variazione di volume, calcolare la concentrazione molare della soluzione A

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{15}{142} = 0,11 \text{ mol da A}$$

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} \text{ da B} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,150 \text{ L} = 0,015 \text{ mol}$$

$$M_{\text{tot}} = 0,11 + 0,015 = 0,125 \text{ mol}$$

$$[\text{Na}_2\text{SO}_4] = \frac{0,125}{0,150} = 0,83 \text{ M}$$

Una soluzione 7,37 M di HCl in acqua ha densità pari a 1,12 g/ml; calcolare la percentuale in peso dell'acido nella soluzione

$$\% \text{ P HCl} = \frac{g_{\text{HCl}}}{g_{\text{soluzione}}} \cdot 100 \quad \text{con } g_{\text{soluzione}} = g_{\text{HCl}} + g_{\text{H}_2\text{O}}$$

- In 1 L di soluzione ho 7,37 moli di HCl

$$\Rightarrow g_{\text{HCl}} = 7,37 \cdot 36,45 = 268,6 \text{ g}$$

- La corrispondente massa di soluzione sarà

$$d = \frac{\text{massa}}{V} \rightarrow \text{massa soluzione} = d_{\text{soluz.}} \cdot V_{\text{soluz.}} = 1,12 \text{ g/ml} \cdot 1000 \text{ ml} = 1120 \text{ g}$$

$$\% \text{ P HCl} = \frac{268,6}{1120} \cdot 100 = 24 \%$$