

# Koncentrace

Směs, molární a molální koncentrace, hmotnostní a molární zlomek,  
směšovací rovnice

17. října 2017

- ▶ Směs je soustava, která obsahuje dvě nebo více chemických látek. Mezi složkami směsi nedochází k chemickým reakcím. Fyzikální vlastnosti (teplota varu, teplota tání, index lomu, atd.) směsi a jednotlivých jejích složek jsou různé.
- ▶ Druhy směsí:
  - ▶ heterogenní - lze rozeznat jednotlivé složky - suspenze, emulze, pěny, aerosoly
  - ▶ homogenní - roztoky, slitiny

# Koncentrace

## Molární a molální koncentrace

- ▶ Veličina popisující složení směsi.

### Molární koncentrace

- ▶ Podíl látkového množství rozpuštěné látky a celkového objemu vzniklého roztoku.
- ▶  $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} [\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = M]$
- ▶ Velmi často se používá v analytické chemii.

### Molální koncentrace

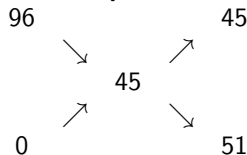
- ▶ Rozlišujeme hmotnostní a objemovou molalitu.
- ▶ Hmotnostní molalita je podíl látkového množství rozpuštěné látky a hmotnosti rozpouštědla. Jednotkou je  $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- ▶  $\mu_A = \frac{n_A}{m_S} = \frac{m_A}{M_A m_S}$
- ▶ Objemová molalita je podíl látkového množství rozpuštěné látky a objemu rozpouštědla. Jednotkou je  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .
- ▶  $\mu'_A = \frac{n_A}{V_S} = \frac{m_A}{M_A V_S}$

# Koncentrace

## Hmotnostní zlomek

- ▶ Podíl hmotnosti složky a celkové hmotnosti roztoku.
- ▶  $w_1 = \frac{m_1}{\sum_{i=1}^n w_i}$
- ▶ Součet hmotnostních zlomků všech složek směsi je roven 1.

### Křížové pravidlo



Pro přípravu 45% kyseliny sírové ředěním 96% kyseliny vodou potřebujeme 45 hmotnostních dílů 96% kyseliny a 51 hmotnostních dílů vody.

# Koncentrace

## Směšovací rovnice

- ▶ Popisuje slévání dvou a více roztoků, umožňuje spočítat koncentraci výsledného roztoku.
- ▶ 
$$\sum_{i=1}^n m_i w_i = mw$$
- ▶  $m_1 w_1 + m_2 w_2 = mw$
- ▶ Pokud přidáváme čistou látku je  $w = 1$ .
- ▶ Pokud přidáváme rozpouštědlo je  $w = 0$ .

### Příklad

Jaká je výsledná koncentrace roztoku vzniklého slitím 150 g 35 % HCl a 200 cm<sup>3</sup> 15 % HCl ( $\rho_{15\%} = 1,073 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )?

$$w = \frac{m_1 \cdot w_1 + V_2 \cdot \rho_{15\%} \cdot w_2}{(m_1 + V_2 \cdot \rho_{15\%})} = \frac{150 \cdot 0,35 + 200 \cdot 1,073 \cdot 0,15}{(150 + 200 \cdot 1,073)} = 0,23$$

# Koncentrace

## Molární zlomek

- ▶ Podíl látkového množství složky směsi a celkového látkového množství všech složek ve směsi.
- ▶ 
$$X_1 = \frac{n_1}{\sum_{i=1} n_i}$$
- ▶ Součet molárních zlomků všech složek směsi je roven 1.
- ▶ Stejně jako v případě hmotnostního zlomku, jde o bezrozměrnou veličinu.

### Příklad

Spočítejte molární zlomky KBr a H<sub>2</sub>O v 50,0 g roztoku o koncentraci 25 % KBr.

$m(\text{KBr}) = 12,5 \text{ g}$ ;  $n(\text{KBr}) = 0,11 \text{ mol}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 37,5 \text{ g}$ ;  $n(\text{H}_2\text{O}) = 2,08 \text{ mol}$

$$X(\text{KBr}) = \frac{0,11}{0,11 + 2,08} = 0,05$$

$$X(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,08}{0,11 + 2,08} = 0,95$$

$$X(\text{H}_2\text{O}) = 1 - X(\text{KBr}) = 0,95$$