

6/4 Směšovací rovnice, křížové pravidlo

Jaký je tvar směšovací rovnice (mísení 2 roztoků různé koncentrace)?

- $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
- m_1 (m_2) = hmotnost prvního (druhého) roztoku
- w_1 (w_2) = hmotnostní procenta prvního (druhého) roztoku
- w_3 = hmotnostní procento výsledného roztoku
- ředíme-li roztoky vodou (rozpuštědlem): $w = 0$ (voda neobsahuje rozpuštěnou látku → „obsahuje“ 0 % rozpuštěné látky)
- přidáváme-li k roztoku rozpuštěnou látku: $w = 100$ (rozpuštěná látka je bez vody, je 100%)

Jak lze graficky (křížovým pravidlem zapsat směšovací rovnici?

- $\begin{matrix} w_1 \searrow \\ w_2 \nearrow \end{matrix} w_3 \begin{matrix} \nearrow w_3 - w_2 \\ \searrow w_1 - w_3 \end{matrix}$; hmotnostní poměr pro směšování roztoků w_1 a w_2 : $\frac{m_1}{m_2} = \frac{w_3 - w_2}{w_1 - w_3}$

Příklad 1

- Kolika % roztok vznikne smísením 130 g 30% roztoku a 170 g 40% roztoku NaCl?

Řešení

- $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
- $130 \cdot 30 + 170 \cdot 40 = (130 + 170) \cdot w_3 \Rightarrow w_3 = \frac{3900 + 6800}{130 + 170} = 35,66$ [%]

Příklad 2

- Kolik g 15% roztoku musíme přidat k 210 g 10% roztoku pro přípravu 12% roztoku?

Řešení

- $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
- $m_1 \cdot 15 + 210 \cdot 10 = (m_1 + 210) \cdot 12$
- $15m_1 + 2100 = 12m_1 + 2520 \Rightarrow m_1 = 140$ [g]

Příklad 3

- Kolik gramů NaOH je třeba přidat k 200 g 15% roztoku, abychom získali 25% roztok?

Řešení

- $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
- $200 \cdot 15 + m_2 \cdot 100 = (200 + m_2) \cdot 25$
- $3000 + 100m_2 = 5000 + 25m_2 \Rightarrow m_2 = 26,27$ [g]

Příklad 4

- Kolik g vody je třeba přidat ke 300 g 47% roztoku, abychom získali 30% roztok?

Řešení

- $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
- $300 \cdot 47 + m_2 \cdot 0 = (300 + m_2) \cdot 30$
- $14100 + 0 = 9000 + 30m_2 \Rightarrow m_2 = 170$ [g]

Příklad 5

- V jakém poměru smísíme 60% H_2SO_4 s vodou, abychom dostali 5 % kyselinu?

Řešení

- zde je výhodnější použít křížové pravidlo
- $\begin{matrix} 60 \searrow \\ 0 \nearrow \end{matrix} \begin{matrix} \nearrow 5 \rightarrow 1 \\ \searrow 55 \rightarrow 11 \end{matrix} \frac{m_1}{m_2} = \frac{5-0}{60-5} = \frac{5}{55} = \frac{1}{11}$
 - 60% kyselinu mísit s vodou v poměru 1 díl kyseliny : 11 dílů vody

Úkol

- 1) Kolik gramů KOH přidáme ke 2 kg 15% roztoku, abychom získali 20% roztok?

Řešení