

Karta pracy IV/3a – reguła mieszania roztworów (rozcieńczanie i zateżnianie roztworów)

I. Reguła mieszania roztworów

Stężenia procentowe C_{p1} i C_{p2} w celu uzyskania roztworu o stężeniu C_{px} , gdzie $C_{p1} > C_{px} > C_{p2}$	Stężenia procentowe C_{m1} i C_{m2} w celu uzyskania roztworu o stężeniu C_{mx} , gdzie $C_{m1} > C_{mx} > C_{m2}$
$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_{px} - C_{p2}}{C_{p1} - C_{px}}$ <p>➤ m_1 – masa roztworu o stężeniu C_{p1} ➤ m_2 – masa roztworu o stężeniu C_{p2}</p>	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_{mx} - C_{m2}}{C_{m1} - C_{mx}}$ <p>➤ V_1 – masa roztworu o stężeniu C_{m1} ➤ V_2 – masa roztworu o stężeniu C_{m2}</p>

II. Pozostałe założenia:

- ❖ przy rozcieńczaniu roztworów wodą przyjmuje się dla niej stężenie procentowe 0% lub stężenie 0 mol/dm^3
- ❖ przy zateżnianiu roztworów dla substancji bezwodnych przyjmuje się ich stężenie procentowe 100%,
- ❖ dla hydratów należy (w rzeczywistości jest to roztwór wodny o określonym stężeniu %), obliczyć stężenie procentowe roztworu.

III. Przykładowe zadania z rozwiązaniami

Zad. 1. Wymieszano 200cm^3 roztworu $0,5\text{M}$ z 300cm^3 roztworu $2,5\text{M}$. Oblicz stężenie C_m roztworu.

Rozwiązanie:

- obliczamy różnicę po lewej stronie krzyża odejmując wartość mniejszą od wartości większej, w powyższym zdaniu $x > 0,5$ i $x < 2,5$

200cm^3	-----	$0,5\text{M}$		$x - 0,5\text{mol/dm}^3$	-----	300cm^3
	↘				↗	
		x				
	↗				↘	
300cm^3	-----	$2,5\text{M}$		$2,5\text{mol/dm}^3 - x$	-----	200cm^3

$$(x - 0,5 \text{ mol/dm}^3) \cdot 200\text{cm}^3 = (2,5 \text{ mol/dm}^3 - x) \cdot 300 \text{ cm}^3$$

$$200 \text{ cm}^3 \cdot x - 100 \text{ cm}^3 \text{ mol/dm}^3 = 750 \text{ cm}^3 \text{ mol/dm}^3 - 300 x \text{ cm}^3$$

$$500x = 850 \text{ mol/dm}^3$$

$$x = 1,7 \text{ mol/dm}^3$$

Zad.2. Oblicz, ile gramów wody należy dodać do 250g roztworu 10% aby otrzymać roztwór 8%.

Rozwiązanie:

$ \begin{array}{ccc} 250\text{g} & \text{-----} & 10\% \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 8\% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ x & \text{-----} & 0\% \end{array} $	$ \begin{array}{l} 10\% - 8\% \text{ ----- } x \\ \\ 8\% - 0\% \text{ ----- } 250\text{g} \end{array} $	$ \begin{array}{l} 8\% \cdot x = 500\% \text{ g} \\ \\ \mathbf{x = 62,5\text{g wody}} \end{array} $
---	---	---

Zad.3. Oblicz, ile gramów NaCl należy dodać do 25g 1% roztworu tej soli aby otrzymać roztwór 5%.

Rozwiązanie:

$ \begin{array}{ccc} 25\text{g} & \text{-----} & 1\% \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 5\% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ x & \text{-----} & 100\% \end{array} $	$ \begin{array}{l} 5\% - 1\% \text{ ----- } x \\ \\ 100\% - 5\% \text{ ----- } 25\text{g} \end{array} $	$ \begin{array}{l} 100\% \text{ g} = 95\% x \\ \\ \mathbf{x = 1,05\text{g soli}} \end{array} $
---	---	--

Zad.4. W 50g wody rozpuszczono 5g 5-ciuwodnego siarczanu(VI) miedzi(II). Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

Rozwiązanie:

- Obliczenie stężenie % uwodnionej soli;
 - ✓ $M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 64\text{g/mol} + 32\text{g/mol} + 64\text{g/mol} + 5 \cdot 18\text{g/mol} = 250\text{g/mol} = m_r$
(jest to jednocześnie masa roztworu)
 - ✓ $m_s = m_r - m_{\text{rozp}} = 250\text{g} - 90\text{g} = 160\text{g}$
 - ✓ $C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{160\text{g}}{250\text{g}} \cdot 100\% = 64\%$

$ \begin{array}{ccc} 50\text{g} & \text{-----} & 0\% \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & x & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 5\text{g} & \text{-----} & 64\% \end{array} $	$ \begin{array}{l} x - 0\% \text{ ----- } 5\text{g} \\ \\ 64\% - x \text{ ----- } 50\text{g} \end{array} $	$ \begin{array}{l} 50\text{ g } x = 320\% \text{ g} - 5\text{ g } x \\ \\ 55x = 320\% \\ \mathbf{x = 5,82\%} \end{array} $
--	--	---

Zad.5. Oblicz, w jakim stosunku objętościowym należy wymieszać 10% roztwór kwasu octowego z wodą aby otrzymać 6% roztwór tego kwasu.

Rozwiązanie:

- Do obliczeń należy przyjąć, że objętość 6% roztworu wynosi 1dm^3
- x ; objętość 10% roztworu kwasu
- $1\text{dm}^3 - x$; objętość wody - roztwór 0%

$ \begin{array}{ccc} x & \text{-----} & 10\% \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 6\% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 1\text{dm}^3 - x & \text{-----} & 0\% \end{array} $	$ \begin{array}{l} 10\% - 6\% \text{ ----- } 1\text{dm}^3 - x \\ 6\% - 0\% \text{ ----- } x \\ \\ 4\% x = 6\% \text{ dm}^3 - 6\% x \\ 10x = 6\text{dm}^3 \\ \mathbf{x = 0,6\text{dm}^3} \end{array} $
--	--

- Obliczenie objętości wody
 - ✓ $1\text{dm}^3 - 0,6\text{dm}^3 = 0,4\text{dm}^3$
- Obliczenie stosunku objętościowego
 - ✓ $\frac{\text{roztwór } 10\%}{\text{woda}} = \frac{0,6\text{dm}^3}{0,4\text{dm}^3} = \frac{1,5}{1}$