

# 1/4 Příklady na roztoky

## Příklady a jejich řešení

- Rozpustnost modré skalice při 20 °C je 20,8 gramů (ve 100 g vody). Máme tři různé roztoky skalice modré, které při 20 °C obsahují: a) 21 g ve 100 g vody, b) 10,4 g v 50 g vody, c) 40 g ve 200 g vody. O jaké roztoky jde?
  - Přepočteme vše na 100 g vody  $\Rightarrow$  a) přesycený roztok (21 > 20,8), b) nasycený roztok (10,4 g v 50 g vody  $\Rightarrow$  20,8 g ve 100 g vody), c) nenasyčený roztok (40 g ve 200 g vody  $\Rightarrow$  20 g ve 100 g vody; 20 < 20,8)
- Vypočítejte hmotnostní zlomek a hmotnostní % NaCl v  $\ominus$ , vzniklého smícháním 20 g NaCl a 180 g vody.
  - $w_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_R}$ ;  $w_{\text{NaCl}} = \frac{20}{20+180}$ ;  $w_{\text{NaCl}} = 0,1 \Rightarrow$  hmotnostní % = 10
- Roztok o objemu 300 cm<sup>3</sup> obsahuje 60 cm<sup>3</sup> čistého lihu. Vypočítejte objemový zlomek a objemové % lihu v  $\ominus$ .
  - $\varphi_{\text{ethanol}} = \frac{V_{\text{ethanol}}}{V_R}$ ;  $\varphi_{\text{ethanol}} = \frac{60}{300}$ ;  $\varphi_{\text{ethanol}} = 0,2 \Rightarrow$  objemové % = 20
- Kolik g vody obsahuje 200 g 15% roztoku soli?
  - $m_{\text{vody}} = m_R - m_S$ ;  $m_{\text{vody}} = m_R - (w_S \cdot m_R)$ ;  $m_{\text{vody}} = 200 - \frac{15}{100} \cdot 200 = 170$  [g]
- Kolik ml čistého alkoholu je v 1 litru 38% lihového nápoje?
  - $\varphi_s = \frac{V_s}{V_R}$ ;  $\varphi_s = \frac{38}{100} = 0,38$ ;  $V_R = 1000$  ml;  $V_S = 0,38 \cdot 1000 = 380$  [ml]
- Kolika % roztok vznikne smísením 130 g 30% roztoku a 170 g 40% roztoku NaCl?
  - $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$ ;  $130 \cdot 30 + 170 \cdot 40 = (130 + 170) \cdot w_3$ ;  $w_3 = 35,66$  [%]
- Kolik g 15% roztoku musíme přidat k 210 g 10% roztoku pro přípravu 12% roztoku?
  - $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$ ;  $m_1 \cdot 15 + 210 \cdot 10 = (m_1 + 210) \cdot 12$ ;  $m_1 = 140$  [g]
- Kolik gramů NaOH je třeba přidat k 200 g 15% roztoku, abychom získali 25% roztok?
  - $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$ ;  $200 \cdot 15 + m_2 \cdot 100 = (200 + m_2) \cdot 25$ ;  $m_2 = 26,27$  [g]
- Kolik g vody je třeba přidat ke 300 g 47% roztoku, abychom získali 30% roztok?
  - $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$ ;  $300 \cdot 47 + m_2 \cdot 0 = (300 + m_2) \cdot 30$ ;  $m_2 = 170$  [g]
- V jakém poměru smísíme 60% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> s vodou, abychom dostali 5% kyselinu?
  - zde je výhodnější použít křížové pravidlo
  - $\begin{array}{ccc} 60 & \searrow & 5 \\ 5 & \swarrow & 55 \end{array} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{5-0}{60-5} = \frac{5}{55} = \frac{1}{11}$ ; smísit 1 díl 60% kyseliny s 11 díly vody
- Jaká je molární koncentrace roztoku, jestliže v 8 litrech roztoku je 620 g CuSO<sub>4</sub>?
  - $V = 8$  dm<sup>3</sup>;  $m = 620$  g;  $M[\text{CuSO}_4] = 63,5 + 32 + 4 \cdot 16 = 159,5$  [ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ]
  - $c = \frac{m}{M \cdot V}$ ;  $c = \frac{620}{159,5 \cdot 8} = 0,49$  [M]
- Vypočítejte množství „surovin“ pro 2 litry roztoku manganistanu draselného o koncentraci 0,5  $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ .
  - Pro přípravu roztoku vypočítáme množství manganistanu draselného a množství vody
  - $c = 0,5$   $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ;  $V = 2$  dm<sup>3</sup>;  $M[\text{KMnO}_4] = 39 + 55 + 4 \cdot 16 = 158$  [ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ]
  - $m = c \cdot M \cdot V$ ;  $m = 0,5 \cdot 158 \cdot 2 = 158$  [g KMnO<sub>4</sub>]
  - roztok připravíme tak, že navážku 158 g manganistanu draselného dáme do dvoulitrové odměrné baňky a doplníme vodou po rysku na celkový objem 2 litry roztoku
- Připravte 0,5 litru 0,25 M (0,25 molárního) roztoku hydroxidu sodného.
  - $c = 0,25$   $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ;  $M[\text{NaOH}] = 23 + 16 + 1 = 40$  [ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ];  $V = 0,5$  dm<sup>3</sup>;  $m = c \cdot M \cdot V$ ;  $m = 0,25 \cdot 40 \cdot 0,5 = 5$  [g NaOH]
  - pro přípravu roztoku navážíme 5 g NaOH a v odměrné baňce doplníme vodou na celkový objem 0,5 litru
- Kolik gramů kyseliny sírové obsahují tři litry 82% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, je-li její hustota 1,749  $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ ?

$$m = \rho \cdot V; m = 1,749 \cdot 3 = 5,25 \text{ [kg 82\% H}_2\text{SO}_4\text{]}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 5,25 \text{ kg} \dots\dots 82\% \\ x \dots\dots\dots 100\% \downarrow \end{array}$$

$$x = 4,3 \text{ [kg 100\% kyseliny sírové]}$$

- Připravte 750 cm<sup>3</sup> roztoku HCl o koncentraci 0,5  $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ . Pro přípravu použijte 26% HCl s  $\rho = 1,129$   $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

$$m = c \cdot V \cdot M; m = 0,5 \cdot 0,75 \cdot 36,5 = 13,7 \text{ [g 100\% HCl]}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 13,7 \text{ g} \dots\dots 100\% \\ x \dots\dots\dots 26\% \downarrow \end{array}$$

$$x = 52,7 \text{ [g]}; V = \frac{m}{\rho} = \frac{52,7}{1,129} = 46,7 \text{ [cm}^3 \text{ 26\% HCl]} \text{ (+ doplnit vodou na celkový objem 750 ml)}$$

## Úkol

- Připravte 500 cm<sup>3</sup> 0,25 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> z 90% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> s  $\rho = 1,820$   $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .
- Zopakujte si názvy a značky prvků VII.A a VII.A sk. (F, Cl, Br, I, At, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

## Řešení