

## Előzetes gyakorló feladatok – 04.A. - 03.B. hét

**1. Oldatok készítése**

- a. Hány mol oldott anyag van  $250,0 \text{ cm}^3$   $1,0334 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatban?
- b. Számítsa ki az oldat koncentrációját  $\text{mol/dm}^3$  mértékegységben, ha  $1,275 \text{ g}$  KCl-ből  $50,00 \text{ cm}^3$  vizes oldatot készítettünk!
- c. Hány gramm  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ -t kell bemérni, ha  $50,0 \text{ cm}^3$  térfogatú,  $0,122 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatot akarunk elkészíteni?
- d. Hogyan kell készíteni  $750,0 \text{ cm}^3$   $1,055 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH oldatot?
- e. Hány gramm oldott anyag van  $375 \text{ cm}^3$   $1,25 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú salétromsav oldatban?
- f. Hány gramm oldott anyag van  $118,0 \text{ g}$   $1,045 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsav oldatban? Az oldat sűrűsége  $1,060 \text{ g/cm}^3$ .

**2. Koncentrációk számítása, átváltása**

- a. Mekkora a moláris koncentrációja egy  $129,17 \text{ g/dm}^3$  tömegkoncentrációjú kénsavoldatnak?
- b.  $2,05 \text{ g}$  kristályos réz(II)-szulfátból  $200,0 \text{ cm}^3$  vizes oldatot készítettünk. Adja meg az oldat koncentrációját különböző mértékegységekben! ( $\text{mol/dm}^3$ ,  $\text{g/dm}^3$ , tömeg%) Az oldat sűrűsége  $1,000 \text{ g/cm}^3$ -nek tekinthető.
- c. Számolja ki egy  $21,91$  tömeg%-os nátrium-hidroxid oldat moláris koncentrációját! Az oldat sűrűsége  $1,202 \text{ g/cm}^3$ .
- d. Milyen tömegszázalékos összetételű az az ezüst-nitrát oldat, amelynek moláris koncentrációja:  $2,33 \text{ mol/dm}^3$ . Az oldat sűrűsége  $1,320 \text{ g/cm}^3$ .

**3. Hígítások számítása**

- a. Hány  $\text{mol/dm}^3$  annak az oldatnak a koncentrációja, amelyet úgy készítettünk, hogy  $15,00 \text{ cm}^3$   $87,5 \text{ g/dm}^3$  koncentrációjú kálium-jodid oldatot vízzel  $100,0 \text{ cm}^3$ -re hígítottunk?
- b. Számítsa ki, hogy  $20,00$  tömeg%-os kénsavoldatból (amelynek  $1,143 \text{ g/cm}^3$  a sűrűsége) hány  $\text{cm}^3$ -t kell  $50,0 \text{ cm}^3$ -re hígítani vízzel, hogy  $0,750 \text{ mol/dm}^3$  legyen az elkészített oldat  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -koncentrációja!
- c. Hány gramm  $40,0$  tömeg%-os vas(III)-klorid oldatot kell  $175 \text{ cm}^3$  térfogatra hígítani, hogy a hígított oldat koncentrációja  $1,05 \text{ mol/dm}^3$  legyen.

## Megoldások

## 1. Oldatok készítése

a. Hány mol oldott anyag van  $250,0 \text{ cm}^3$   $1,0334 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatban?  
 $n = c \cdot V = 1,0334 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,2500 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,2584 \text{ mol}}$

b. Számítsa ki az oldat koncentrációját  $\text{mol/dm}^3$  mértékegységben, ha  $1,275 \text{ g}$  KCl-ből  $50,00 \text{ cm}^3$  vizes oldatot készítettünk!

$$\frac{m_{\text{KCl}}}{M_{\text{KCl}}} = c \cdot V \quad c = \frac{m_{\text{KCl}}}{V \cdot M_{\text{KCl}}} \quad c = 1,275 \text{ g} / (0,0500 \text{ dm}^3 \cdot 74,55 \text{ g/mol}) = \mathbf{0,3421 \text{ mol/dm}^3}$$

c. Hány gramm  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ -t kell bemérni, ha  $50,0 \text{ cm}^3$  térfogatú,  $0,122 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatot akarunk elkészíteni?

$$\frac{m_{\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}}}{M_{\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}}} = c \cdot V \quad m_{\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}} = M_{\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}} \cdot c \cdot V$$

$$m_{\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}} = 147,03 \text{ g/mol} \cdot 0,122 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0500 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,8969 \text{ g}}$$

d. Hogyan kell készíteni  $750,0 \text{ cm}^3$   $1,055 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH oldatot?

$$\frac{m_{\text{NaOH}}}{M_{\text{NaOH}}} = c \cdot V \quad m_{\text{NaOH}} = M_{\text{NaOH}} \cdot c \cdot V$$

$m_{\text{NaOH}} = 40,00 \text{ g/mol} \cdot 1,055 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,7500 \text{ dm}^3 = \mathbf{31,65 \text{ g NaOH-t}}$  feloldunk annyi vízben, hogy  $\mathbf{750,0 \text{ cm}^3}$  legyen az oldat térfogata

e. Hány gramm oldott anyag van  $375 \text{ cm}^3$   $1,25 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú salétromsav oldatban?

$$\frac{m_{\text{HNO}_3}}{M_{\text{HNO}_3}} = c \cdot V \quad m_{\text{HNO}_3} = M_{\text{HNO}_3} \cdot c \cdot V = 63,02 \text{ g/mol} \cdot 1,25 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,375 \text{ dm}^3 = \mathbf{29,54 \text{ g}}$$

f. Hány gramm oldott anyag van  $118,0 \text{ g}$   $1,045 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsav oldatban? Az oldat sűrűsége  $1,060 \text{ g/cm}^3$ .

$$\frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = c \cdot V \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot c \cdot \frac{m_{\text{oldat}}}{\rho}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98,08 \text{ g/mol} \cdot 1,045 \text{ mol/dm}^3 \cdot 118,0 \text{ g} / (1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3 \cdot 1,060 \text{ g/cm}^3) = \mathbf{11,41 \text{ g}}$$

## 2. Koncentrációk számítása, átváltása

a. Mekkora a moláris koncentrációja egy  $129,17 \text{ g/dm}^3$  tömegkoncentrációjú kénsavoldatnak?

$$\frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = c \cdot V \quad c_m = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{V} = c_n \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad c = \frac{c_m}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}$$

$$c = 129,17 \text{ g/dm}^3 / 98,08 \text{ g/mol} = \mathbf{1,3170 \text{ mol/dm}^3}$$

b.  $2,05 \text{ g}$  kristályos réz(II)-szulfátból  $200,0 \text{ cm}^3$  vizes oldatot készítettünk. Adja meg az oldat koncentrációját különböző mértékegységekben! ( $\text{mol/dm}^3$ ,  $\text{g/dm}^3$ , tömeg%) Az oldat sűrűsége  $1,005 \text{ g/cm}^3$ .

$$(2) \frac{m_{\text{krist}}}{M_{\text{krist}}} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{M_{\text{CuSO}_4}} \quad c \cdot V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{krist}}}{M_{\text{krist}}} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{oldat}}}$$

$$c = \frac{m_{\text{krist}}}{V_{\text{oldat}} \cdot M_{\text{krist}}} \quad c = 2,05 \text{ g} / (0,2000 \text{ dm}^3 \cdot 249,70 \text{ g/mol}) = \mathbf{0,0410 \text{ mol/dm}^3}$$

$$c_m = \frac{M_{\text{CuSO}_4} \cdot m_{\text{krist}}}{V_{\text{oldat}} \cdot M_{\text{krist}}} \quad c_m = 159,62 \text{ g/mol} \cdot 2,05 \text{ g} / (0,2000 \text{ dm}^3 \cdot 249,70 \text{ g/mol}) = \mathbf{6,55 \text{ g/dm}^3}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{krist}} \cdot M_{\text{CuSO}_4}}{M_{\text{krist}} \cdot \rho \cdot V_{\text{oldat}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 2,05 \text{ g} \cdot 159,62 \text{ g/mol} / (249,70 \text{ g/mol} \cdot 1,005 \text{ g/cm}^3 \cdot 200,0 \text{ cm}^3) = \mathbf{0,652}$$

c. Számolja ki egy 21,91 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldat moláris koncentrációját! Az oldat sűrűsége 1,202 g/cm<sup>3</sup>.

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{NaOH}}}{m_{\text{oldat}}} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad c \cdot V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{M_{\text{NaOH}}} \quad c \cdot \frac{m_{\text{oldat}}}{\rho} = \frac{w\% \cdot m_{\text{oldat}}}{100 \cdot M_{\text{NaOH}}}$$

$$c = \frac{w\% \cdot \rho}{100 \cdot M_{\text{NaOH}}} \quad c = 21,91 \cdot 1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3 \cdot 1,202 \text{ g/cm}^3 / (100 \cdot 40,00 \text{ g/mol}) = \mathbf{6,584 \text{ mol/dm}^3}$$

d. Milyen tömegszázalékos összetételű az az ezüst-nitrát oldat, amelynek moláris koncentrációja: 2,33 mol/dm<sup>3</sup>. Az oldat sűrűsége 1,320 g/cm<sup>3</sup>.

$$c \cdot V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{AgNO}_3}}{M_{\text{AgNO}_3}} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{AgNO}_3}}{m_{\text{oldat}}}$$

$$c \cdot V_{\text{oldat}} \cdot M_{\text{AgNO}_3} = 1/100 \cdot w\% \cdot \rho \cdot V_{\text{oldat}} \quad w\% = \frac{100 \cdot c \cdot M_{\text{AgNO}_3}}{\rho}$$

$$w\% = 100 \cdot 2,33 \text{ mol/dm}^3 \cdot 169,88 \text{ g/mol} / (1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3 \cdot 1,320 \text{ g/cm}^3) = \mathbf{29,99}$$

### 3. Hígítások számítása

a. Hány mol/dm<sup>3</sup> annak az oldatnak a koncentrációja, amelyet úgy készítettünk, hogy 15,00 cm<sup>3</sup> 87,5 g/dm<sup>3</sup> koncentrációjú kálium-jodid oldatot vízzel 100,0 cm<sup>3</sup>-re hígítottunk?

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad c_1 = c_m / M_{\text{KI}} \quad c_2 = \frac{c_m \cdot V_1}{V_2 \cdot M_{\text{KI}}}$$

$$c_2 = 87,5 \text{ g/dm}^3 \cdot 15,00 \text{ cm}^3 / (100,0 \text{ cm}^3 \cdot 163,00 \text{ g/mol}) = \mathbf{0,0805 \text{ mol/dm}^3}$$

b. Számítsa ki, hogy 20,00 tömeg%-os kénsavoldatból (amelynek 1,143 g/cm<sup>3</sup> a sűrűsége) hány cm<sup>3</sup>-t kell 50,0 cm<sup>3</sup>-re hígítani vízzel, hogy 0,750 mol/dm<sup>3</sup> legyen az elkészített oldat H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-koncentrációja!

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{oldat}}} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad c \cdot V_2 = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{c \cdot V_2 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{\rho \cdot V_{\text{oldat}(1)}} \quad V_{\text{oldat}(1)} = 100 \cdot \frac{c \cdot V_2 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{\rho \cdot w\%}$$

$$V_{\text{oldat}(1)} = 100 \cdot 0,750 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0500 \text{ dm}^3 \cdot 98,08 \text{ g/mol} / (1,143 \text{ g/cm}^3 \cdot 20,00) = \mathbf{16,1 \text{ cm}^3}$$

c. Hány gramm 40,0 tömeg%-os vas(III)-klorid oldatot kell 175 cm<sup>3</sup> térfogatúra hígítani, hogy a hígított oldat koncentrációja 1,05 mol/dm<sup>3</sup> legyen.

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{FeCl}_3}}{m_{\text{oldat}}} \quad c \cdot V_2 = \frac{m_{\text{FeCl}_3}}{M_{\text{FeCl}_3}} \quad \frac{w\% \cdot m_{\text{oldat}}}{100} = c \cdot V \cdot M_{\text{FeCl}_3}$$

$$m_{\text{oldat}} = \frac{100 \cdot c \cdot V \cdot M_{\text{FeCl}_3}}{w\%}$$

$$m_{\text{oldat}} = 100 \cdot 1,05 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,175 \text{ dm}^3 \cdot 162,20 \text{ g/mol} / 40,0 = \mathbf{74,5 \text{ g}}$$