

## Számolási feladatok

## Oldatok

1

1. 5 mol/dm<sup>3</sup>-es KOH-oldat

- 1 dm<sup>3</sup>-oldatban van 5 mol KOH
  - $M_{\text{KOH}}=56 \text{ g/mol}$  tehát ez  $5 \cdot 56=280 \text{ g}$
- Válasz: **280 g/mol a tömegkoncentráció**
- Az oldat tömege:

$$m = \rho \cdot V = 1,216 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1216 \text{ g}$$

$$\text{tömeg\%} = \frac{\text{oldott anyag tömege}}{\text{oldat tömege}} \cdot 100 = \frac{280}{1216} \cdot 100 = 23,03 \text{ \%}$$

- Válasz: **23,03 tömeg%-os**

2

## 1. folytatás

- 1216 g oldatban van:
  - 280 g = 5 mol KOH és 936 g víz
  - $936/18=52 \text{ mol víz}$
  - Összesen van:  $5+52=57 \text{ mol}$

$$\text{"mólszázalék"} = \frac{\text{oldott anyag mólszáma}}{\text{oldat össz. mólszáma}} \cdot 100 = \frac{5}{57} \cdot 100 = 8,77 \text{ \%$$

- Válasz: **8,77 anyagmennyiség%-os az oldat**

3

## 2. 14 tömeg%-os réz(II)-szulfát-oldat

- 100 g oldatban van:
  - $14 \text{ g CuSO}_4 = 14/159,5 = 0,0878 \text{ mol CuSO}_4$
  - $86 \text{ g víz} = 86/18=4,78 \text{ mol víz}$
  - Oldat össz. mólszáma:  $4,78+0,0878=4,86558 \text{ mol}$

$$\frac{0,0878}{4,86558} \cdot 100 = 1,8 \text{ \%$$

- Válasz: **1,8 anyagmennyiség%-os az oldat**

4

## 2. folytatás

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1,154} = 86,66 \text{ cm}^3 = 0,08666 \text{ dm}^3$$

$$\text{tömegkoncentráció} = \frac{14 \text{ g}}{0,08666 \text{ dm}^3} = 161,5 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$$

- Válasz: **161,5 g/dm<sup>3</sup> a tömegkoncentráció**
  - $14 \text{ g CuSO}_4 = 0,0878 \text{ mol}$
  - $V=0,08666 \text{ dm}^3$
  - $0,0878/0,08666=$
- **1,01 mol/dm<sup>3</sup> az anyagmennyiség koncentráció**

5

3. 80 cm<sup>3</sup> KBr-oldat

- $m=\rho \cdot V=80 \cdot 1,16=92,8 \text{ g}$
- Válasz:
- $92,8 \cdot 0,2 = 18,56 \text{ g KBr}$
- $92,8 - 18,56 = 74,24 \text{ g víz}$

6

**4. 20 g NaOH oldása**

- $m_{\text{oldat}}=120 \text{ g}$   $20/120 \cdot 100 = 16,67 \text{ tömeg\%}$ 
  - víz mólszáma:  $100/18=5,56 \text{ mol}$
  - NaOH mólszáma:  $20/40=0,5 \text{ mol}$
- $n_{\text{oldat}}=6,056 \text{ mol}$
- $0,5/6,056 \cdot 100 = 8,26 \text{ mol\%-os}$
- $V=m/\rho=120/1,182=101,52 \text{ cm}^3=0,10152 \text{ dm}^3$
- $c=n/V=0,5/0,10152=4,93 \text{ mol/dm}^3$

7

**5. Egyszerű keverési egyenlet**

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

$$x \cdot 15 + 150 \cdot 30 = (x + 150) \cdot 22$$

$$15x + 4500 = 22x + 3300$$

$$1200 = 7x$$

$$x = 171,43 \text{ g}$$

Válasz: **171,43 g** 15 tömeg%-os kell

8

**6. Keverési egyenlet vízzel**

- A víz 0 tömeg%-os oldatnak fogható fel

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

$$200 \cdot 10 - x \cdot 0 = (200 - x) \cdot 60$$

$$60x = 10000$$

$$x = 166,67 \text{ g}$$

- Válasz: **166,67 g vizet** kell elpárologtatni

9

**7. Keverési egyenlet 100 g vízre megadott oldhatósággal**

- Ha 100 g víz 136,8 g  $\text{CaCl}_2$ -ot old, akkor
  - az oldat tömege: 236,8 g
  - tömegszázaléka:  $136,8/236,8 \cdot 100 = 57,77 \text{ tömeg\%-os}$

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

$$200 \cdot 25 - x \cdot 0 = (200 - x) \cdot 57,77$$

$$x = 113,45 \text{ g}$$

- Válasz: **113,45 g vizet** kell elpárologtatni

10

**8. Keverési egyenlet térfogatokkal**

- $m_1=\rho \cdot V=182 \text{ g}$   $w_1=90$

- $m_2=138 \text{ g}$   $w_2=48$

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

$$182 \cdot 90 + 138 \cdot 48 = 320 \cdot w_3$$

$$w_3 = 71,9 \text{ tömeg\%}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{320}{1,637} = 195,5 \text{ cm}^3$$

- Válasz: **195,5 cm<sup>3</sup>, 71,9 tömeg%-os** kénsav keletkezik

11

**9. KNO<sub>3</sub>-oldatot melegítünk**

- tömeg%-ok kiszámítása:

$$20^\circ \text{C} - \text{on} : \frac{31,6}{131,6} \cdot 100 = 24,01 \text{ tömeg\%}$$

$$100^\circ \text{C} - \text{on} : \frac{246}{346} \cdot 100 = 71,1 \text{ tömeg\% - os}$$

- 50 g  $\text{KNO}_3$  oldatban:  $50 \cdot 0,2401 = 12,005 \text{ g KNO}_3$
- Tegyük fel, feloldódik  $x \text{ g KNO}_3$  még!
  - oldat tömege:  $50+x$
  - oldott anyag tömege:  $12,005+x$

12

## 9. folytatás

100°C – on : 100 g oldatban van 71,1 g KNO<sub>3</sub>  

$$\frac{(50+x)}{(12,005+x)}$$

$$100 \cdot (12,005+x) = 71,1 \cdot (50+x)$$

$$x = 81,47 \approx 81,5 \text{ g KNO}_3$$

- Válasz: **81,5 g KNO<sub>3</sub> oldódik még fel**

13

10. KMnO<sub>4</sub>-oldat

- Oldat tömege= 50+4=54 g
  - tömeg%-a, ha mind feloldódna:  $4/54 \cdot 100 = 7,4 \text{ t\%} > 6 \text{ t\%}$
- Válasz: **nem oldódik fel mind**
- Tegyük fel, hogy x g oldódik fel csak

$$\frac{x}{50+x} \cdot 100 = 6$$

$$x = 3,19 \text{ g oldódik}$$

$$4 - 3,19 = 0,81 \text{ g marad}$$

- Válasz: **0,81 g marad feloldatlanul**

14

## 10. folytatás

- Tegyük fel, hogy 50°C-on y g oldódik

$$\frac{y}{50+y} \cdot 100 = 14,5$$

$$y = 8,48$$

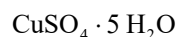
$$8,48 - 4 = 4,48$$

- Válasz: **4,48 g KMnO<sub>4</sub>-t szórhatunk még bele 50 fokon**

15

## 11. Keverési egyenlet kristályvizes sóval

- A kristályvizes só egy oldatnak fogható fel, melynek tömeg%-os összetétele számítható



$$M_{\text{CuSO}_4} = 159,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}} = 249,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{tömeg\% - a : } \frac{159,5}{249,5} \cdot 100 = 63,93 \text{ tömeg\%}$$

- Utána jöhet a keverési egyenlet

16

## 11. folytatás

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

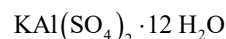
$$100 \cdot 4 + x \cdot 63,93 = (100 + x) \cdot 8$$

$$x = 7,15 \text{ g}$$

- Válasz: **7,15 g kristályos réz(II)-szulfát kell még.**

17

## 12. Kristályvizes só kiválása lehűtött oldatból



$$M_{\text{KAl(SO}_4)_2} = 258 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}} = 474 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{tömeg\%} = \frac{258}{474} \cdot 100 = 54,43 \%$$

$$20^\circ\text{C - on : } \frac{5,9}{105,9} \cdot 100 = 5,57 \text{ t\%}$$

$$80^\circ\text{C - on : } \frac{71}{171} \cdot 100 = 41,52 \text{ t\%}$$

18

**12. folytatás**

- Tegyük fel, hogy  $x$  g kristályos  $KAl$ -szulfát válik ki

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

$$100 \cdot 41,52 - x \cdot 54,43 = (100 - x) \cdot 5,57$$

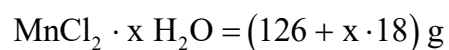
$$x = 73,58 \text{ g}$$

- Válasz: **73,58 g  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$  válik ki**

19

**13. ♥ Haladóknak**

- $20^\circ\text{C}$ -on: 42,4 t%-os az oldat
- $80^\circ\text{C}$ -on: 53 t%-os
- Legyen 100 g  $80^\circ\text{C}$ -on telített  $MnCl_2$ - oldat:
  - benne 53 g  $MnCl_2$
- Ha lehűtjük, kiválik:  $53 \cdot 0,5964 = 31,61$  g  $MnCl_2$  és víz magával valamennyi vizet
  - $x$  mol



20

**13. folytatás**

126 g  $MnCl_2$      $x \cdot 18$  g  $H_2O$  – t víz magával

31,61 g            mennyit?

$$\frac{31,61 \cdot x \cdot 18}{126} = 4,5156 \cdot x \text{ g víz}$$

$20^\circ\text{C}$  – on :

100 g oldatban van            42,4 g  $MnCl_2$

$$\underline{100 - 31,61 - 4,5156 \cdot x} \quad \underline{53 - 31,61 = 21,39}$$

21

**13. folytatás**

- Keresztbe átszorozva írható fel az egyenlet:

$$2139 = (68,39 - 4,5156 \cdot x) \cdot 42,4$$

$$x = 3,97 \approx 4 \text{ mol}$$

- Válasz: **4 mol vízzel kristályosodik** a mangán-klorid

22