

Számolási feladatok

**Keverékek
Maxi gyakorlás**

1

1. Al + Mg ötvözet sósavban

- Legyen: x mol Al és (13,5-x) mol Mg

$$\text{Mg} + 2 \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$$

$$\text{Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5 \text{H}_2$$

$$1,5 \cdot x + (13,5 - x) = 17$$

$$x = 7 \text{ mmol Al}$$

2

2. feladat: CaCO₃ + MgCO₃ sósavban

$$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

$$\text{MgCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{MgCO}_3} = 84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$1,225 / 24,5 = 0,05 \text{ mol CO}_2$$

- Legyen x g CaCO₃ és (4,76-x) g MgCO₃

3

2. folytatás

$$\frac{x}{100} + \frac{4,76 - x}{84} = 0,05$$

$$x = 3,5 \text{ g CaCO}_3 \text{ és } 1,26 \text{ g MgCO}_3$$

$$73,53 \text{ tömeg\% CaCO}_3 \text{ } 26,47 \text{ tömeg\% MgCO}_3$$

Összesen : 0,05 mol

$$0,035 \text{ mol CaCO}_3 \text{ és } 0,015 \text{ mol MgCO}_3$$

$$70 \text{ mol\% CaCO}_3 \text{ és } 30 \text{ mol\% MgCO}_3$$

4

2. Másképpen

- Amennyi mol a CO₂
 - annyi mol a keverék: 0,05 mol
- Legyen: x mol CaCO₃ és (0,05-x) mol MgCO₃
 - Együtt: 4,76 g

$$x \cdot 100 + (0,05 - x) \cdot 84 = 4,76$$

$$x = 0,035 \text{ mol CaCO}_3 \text{ stb...}$$

5

3. KCl és NaCl AgNO₃-tal

$$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$$

$$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$$

$$M_{\text{KCl}} = 74,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{NaCl}} = 58,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{AgCl}} = 143,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- Legyen: x g KCl és (2,53-x) g NaCl
- Ahány mol KCl ill. NaCl, annyi mol az AgCl
 - $5,74/143,5 = 0,04 \text{ mol AgCl csapadék}$

6

3. folytatás

$$\frac{x}{74,5} + \frac{2,53-x}{58,5} = 0,04$$

$$58,5 \cdot x + 188,485 - 74,5 \cdot x = 174,35$$

$$-16 \cdot x = -14,155$$

$$x = 0,8847 \text{ g KCl és } 1,6453 \text{ g NaCl}$$

kb. 35 m/m% KCl és 65 m/m% NaCl

- kb. 29,7 mol% KCl és 70,3 mol% NaCl

7

3. Másképpen

- Ahány mol az AgCl, annyi volt a keverék is: 0,04 mol

- x mol KCl és (0,04-x) mol NaCl

$$x \cdot 74,5 + (0,04 - x) \cdot 58,5 = 2,53$$

$$16x = 0,19$$

$$x = 0,011875 \text{ mol KCl és}$$

$$0,028125 \text{ mol NaCl stb...}$$

Azaz : 70,3 mol% NaCl és 29,7 mol% KCl

8

4. MgO és Al₂O₃ keverék oxigén tartalma

- Legyen a keverék 1 mol

- x mol MgO és (1-x) mol Al₂O₃

- M_{MgO}=40 g/mol M_{Al₂O₃}=102 g/mol

$$\text{Oxigén tömege : } x \cdot 16 + (1-x) \cdot 48$$

$$\text{Keverék tömege : } x \cdot 40 + (1-x) \cdot 102$$

$$\frac{x \cdot 16 + (1-x) \cdot 48}{x \cdot 40 + (1-x) \cdot 102} = 0,4675$$

9

4. folytatás

$$48 - 32x = 0,4675 \cdot (102 - 62x)$$

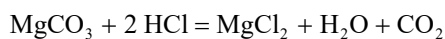
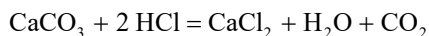
$$0,315 = 3,015x$$

$$x = 0,1045 \text{ mol MgO és } 0,8955 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

- 10,45 mol% MgO és 89,55 mol% Al₂O₃
- 4,38 tömeg% MgO és 95,62 tömeg% Al₂O₃

10

5. CaCO₃ és MgCO₃ keverék



$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g/mol} \quad M_{\text{MgCO}_3} = 84 \text{ g/mol}$$

- Van x g CaCO₃ és (0,88-x) g MgCO₃

$$\frac{x}{100} \text{ mol CaCO}_3 \text{ és } \frac{0,88-x}{84} \text{ mol MgCO}_3$$

Ugyanannyi CaCl₂ · 6 H₂O ill. a MgCl₂ · 6 H₂O molszáma

$$M_{\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}} = 219 \text{ g/mol} \quad M_{\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}} = 203 \text{ g/mol}$$

11

5. folytatás

$$\frac{x}{100} \cdot 219 + \frac{0,88-x}{84} \cdot 203 = 2,07$$

$$2,19x + \frac{319}{150} - \frac{29}{12}x = 2,07$$

$$0,056 = \frac{17}{75}x$$

$$x = 0,25 \text{ g CaCO}_3 \text{ és } 0,63 \text{ g MgCO}_3$$

- 28,41 tömeg% CaCO₃ és 71,59 tömeg% MgCO₃

12

5. folytatás

- 0,0025 mol CaCO_3 és 0,0075 mol MgCO_3
- Összesen: 0,01 mol a keverék
- 25 mol% CaCO_3 és 75 mol% MgCO_3

13

5. folytatás

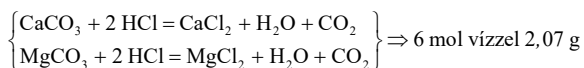
Ugyanennyi $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ill. a $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ molszáma

- Tehát mol%-os összetétele olyan, mint a kiindulási keveréknek:
 - 25 mol% kristályvizes CaCl_2
 - 75 mol% kristályvizes MgCl_2
- 0,5475 g kristályvizes CaCl_2
- 1,5225 g kristályvizes MgCl_2
- Összesen: 2,07 g
 - 73,55 tömeg% kristályvizes CaCl_2
 - 26,45 tömeg% kristályvizes MgCl_2

14

5. Másképpen

- CaCO_3 és MgCO_3 együtt legyen x mol, melynek tömege 0,88 g



x mol keverékben $(60 \cdot x)$ g a CO_3^{2-} rész tömege

x mol keverékben $(71 \cdot x)$ g a Cl^- rész tömege

x mol keverékben $(108 \cdot x)$ g a H_2O rész tömege

A többi a Ca^{2+} és Mg^{2+} - ionok tömege együtt mely az átalakulás előtt és után ugyanaz

15

5. folytatás

$$0,88 - 60 \cdot x = 2,07 - 71 \cdot x - 108 \cdot x$$

$$119 \cdot x = 1,19$$

$$x = 0,01 \text{ mol a keverék}$$

Legyen a keverékben y mol CaCO_3

$$100 \cdot y + 84 \cdot (0,01 - y) = 0,88$$

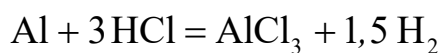
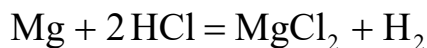
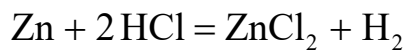
$$16 \cdot y = 0,01$$

$$y = 0,0025 \text{ mol } \text{CaCO}_3 \text{ és } 0,0075 \text{ mol } \text{MgCO}_3$$

Innen ugyanaz.

16

6. Zn + Mg és Zn + Al keverék



$$8,820 \text{ dm}^3 = 0,36 \text{ mol } \text{H}_2$$

$$10,878 \text{ dm}^3 = 0,444 \text{ mol } \text{H}_2$$

17

6. folytatás

- A keverékek tömege azonos
 - a benne lévő Zn tömege is azonos,
 - ezért a Mg tömege egyenlő az Al tömegével
- Legyen x g Zn és y g Mg és y g Al
- Ahány mol a Zn és a Mg annyi mol H_2
- DE!! ahány mol az Al, $1,5x$ annyi a H_2

$$1. \frac{x}{65,4} + \frac{y}{24} = 0,36$$

$$2. \frac{x}{65,4} + \frac{y}{27} \cdot 1,5 = 0,444$$

18

6. folytatás

- Fejezzük ki $\frac{x}{65,4}$ -t mindkét egyenletből

$$0,36 - \frac{y}{24} = 0,444 - \frac{y}{27} \cdot 1,5 / \cdot 24 \cdot 27$$

$$233,28 - 27y = 287,712 - 36y$$

$$54,432 = 9y$$

$$y = 6,048 \text{ g Mg ill. Al} \Rightarrow x = 7,0632 \text{ g Zn}$$

$$\frac{6,048}{24} = 0,252 \text{ mol Mg} \quad \frac{6,048}{27} = 0,224 \text{ mol Al}$$

$$\frac{7,0632}{65,4} = 0,108 \text{ mol Zn}$$

19

6. Másképpen

- Ahány mol a H_2 annyi mol a $Zn + Mg = 0,36$ mol
 - Legyen x mol Zn és (0,36-x) mol Mg
- Zn mindkét keverékben ugyanannyi van, tehát a **Mg és az Al tömege megegyezik** a keverékekben

- Mg tömege: $(0,36 - x) \cdot 24$ g

- Ha y mol Al volt a második keverékben, annak tömege: $y \cdot 27$

- Tehát az Al molszáma: $y = \frac{(0,36 - x) \cdot 24}{27}$

20

6. másképpen folytatás

$$\text{Zn molszám} + \text{Al molszám} \cdot 1,5 = H_2 \text{ molszáma}$$

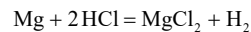
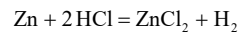
$$x + \frac{(0,36 - x) \cdot 24}{27} \cdot 1,5 = 0,444 \text{ stb...}$$

- **Válasz:**
 - **13,11 g** volt a két minta és bennük **7,0632 g** Zn volt

21

6. Még másképpen

$$\text{Zn molszám} + \text{Mg molszám} = H_2 \text{ molszáma} = 0,36 \text{ mol}$$



Legyen x mol Zn ez fejleszt x mol $H_2 - t$

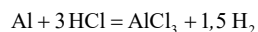
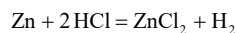
Összesen : $0,36 \text{ mol } H_2 \Rightarrow (0,36 - x) \text{ mol } H_2 - t$ Mg fejleszt

Ugyanennyi a Mg molszáma : $(0,36 - x) \text{ mol}$

22

6. Még másképpen

$$\text{Zn molszám} + \text{Al molszám} \cdot 1,5 = H_2 \text{ molszáma} = 0,444 \text{ mol}$$



Legyen x mol Zn ez fejleszt x mol $H_2 - t$

Összesen : $0,444 \text{ mol } H_2 \Rightarrow (0,444 - x) \text{ mol } H_2 - t$ Al fejleszt

/ Nem ugyanennyi az Al molszáma, mert 1 mol Al $\Rightarrow 1,5$ mol H_2

$$\frac{2}{3} - \text{része az Al molszáma} : (0,444 - x) \cdot \frac{2}{3} \text{ mol}$$

23

6. Még másképpen

- A Mg tömege és az Al tömege egyenlő

$$(0,36 - x) \cdot 24 = \frac{2}{3} \cdot (0,444 - x) \cdot 27$$

$$8,64 - 24x = 7,992 - 18x$$

$$0,648 = 6x$$

$$x = 0,108 \text{ mol Zn} \cdot 65,4 = 7,0632 \text{ g Zn}$$

Innen ugyanaz.

24

7. Vas + cink porkeverék



$$\begin{array}{l} M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{ZnO}} = 81,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ M_{\text{FeS}} = 88 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{ZnS}} = 97,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ M_{\text{Fe}} = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{Zn}} = 65,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{array}$$

■ Legyen x g Fe és y g Zn

- a Fe molszáma: $\frac{x}{56}$ mol Fe
- a Zn molszáma: $\frac{y}{65,3}$ mol Zn

25

7. folytatás

- Ahány mol Fe, annyi mol vas-szulfid és fele annyi mol vas(III)-oxid
- Ahány mol Zn, annyi mol cink-szulfid és cink-oxid
 - Tömegüket úgy kapom, hogy a molszámot szorzom a moláris tömeggel:

$$\frac{x}{56} \cdot 88 \text{ g FeS} \quad \text{és} \quad \frac{y}{65,3} \cdot 97 \text{ g ZnS}$$

$$\frac{x}{112} \cdot 160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \quad \text{és} \quad \frac{y}{65,3} \cdot 81,3 \text{ g ZnO}$$

26

7. folytatás

- A szulfidok együttes tömege: 2,34 g
- Az oxidok együttes tömege: 2,02 g

$$1. \quad \frac{x}{56} \cdot 88 + \frac{y}{65,3} \cdot 97,3 = 2,34$$

$$2. \quad \frac{x}{112} \cdot 160 + \frac{y}{65,3} \cdot 81,3 = 2,02$$

$$1. \quad 1,5714x + 1,49y = 2,34 \quad / \cdot 1,4286$$

$$2. \quad 1,4286x + 1,245y = 2,02 \quad / \cdot 1,5714$$

$$1. \quad 2,245x + 2,1286y = 3,343$$

$$2. \quad 2,245x + 1,956y = 3,174 \quad 1. - 2.$$

27

7. folytatás

$$0,1722y = 0,169$$

$$y = 0,9814 \text{ g Zn} \quad \text{és} \quad x = 0,559 \text{ g Fe}$$

$$\Sigma = 1,5404 \text{ g porkeverék}$$

■ **Válasz:**

- 63,7 tömeg% Zn és 36,3 tömeg% Fe
- 59,9 mol% Zn és 40,1 mol% Fe

28