

**Nagy példamegoldó sorozat 2.**

Keverékek

1

**1. KNO<sub>3</sub> és KI keverék**

- Hány tömegszázalék kálium-nitrátot tartalmaz az a kálium-jodidból és kálium-nitrátból álló keverék
- melynek *tömege megegyezik* annak a csapadéknak a tömegével, mely akkor keletkezik,
- ha a keverékből készült oldatot feleslegben vett ezüst-nitráttal reagáltatjuk?

2

**Egyenletek és értelmezés**

- A KNO<sub>3</sub> nem reagál az AgNO<sub>3</sub>-tal, de a KI igen

$$\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+} + \text{I}_{(\text{aq})}^{-} = \text{AgI}_{(\text{sz})}$$

- Legyen 100 gramm a keverék
  - x gramm KNO<sub>3</sub>
  - (100-x) g KI $M_{\text{KI}} = 166 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{AgI}} = 235 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- A KI molszáma:  $\frac{100-x}{166} \text{ mol}$
- Ugyanennyi mol az AgI csapadék

3

**1. folytatás**

- Ahány gramm volt a keverék annyi gramm lett a csapadék.

$$\frac{100-x}{166} \cdot 235 = 100$$

$$x = 29,36 \text{ g}$$

Tehát : 29,36 tömeg% KNO<sub>3</sub>  
70,64 tömeg% KI

4

**2. NaCl és KBr porkeverék**

- Nátrium-kloridból és kálium-bromidból álló keveréket vízben oldva,
- és abból ezüst-nitrát-oldattal az összes csapadékot leválasztva,
- a keletkező anyag tömege éppen kétszerese a kiindulási keverék tömegének.
- Számítsuk ki a porkeverék és a leváló csapadék
  - tömeg%-os és
  - anyagmennyiség-százalékos összetételét.
- Ar(K)=39,1

5

**Egyenletek és értelmezés**

- AgNO<sub>3</sub>-tal mindkét anyag csapadékot képez.

$$\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+} + \text{Cl}_{(\text{aq})}^{-} = \text{AgCl}_{(\text{sz})}$$

$$\text{Ag}_{(\text{aq})}^{+} + \text{Br}_{(\text{aq})}^{-} = \text{AgBr}_{(\text{sz})}$$

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

$$M_{\text{KBr}} = 119 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{AgBr}} = 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- Ahány mol a NaCl/KBr, annyi mol az AgCl/AgBr csapadék.
- Legyen x g NaCl és (100-x) g KBr

6

## 2. folytatás

$$\frac{x}{58,5} \cdot 143,5 + \frac{100-x}{119} \cdot 188 = 200$$

$$x = 48,2$$

$$48,2 \frac{m}{m} \% \text{ NaCl} \quad \text{és} \quad 51,8 \frac{m}{m} \% \text{ KBr}$$

$$65,4 \frac{n}{n} \% \text{ NaCl} \quad \text{és} \quad 34,6 \frac{n}{n} \% \text{ KBr}$$

$$65,4 \frac{n}{n} \% \text{ AgCl} \quad \text{és} \quad 34,6 \frac{n}{n} \% \text{ AgBr}$$

$$59,0 \frac{m}{m} \% \text{ AgCl} \quad \text{és} \quad 41,0 \frac{m}{m} \% \text{ AgBr}$$

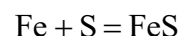
7

## 3. Vaspor és kénpor reakciója

- Azonos tömegű vasport és kénport összekeverve a reakció után milyen összetételű

$$\left( \frac{n}{n} \% \text{ és } \frac{m}{m} \% \right)$$

- keverék keletkezik, ha
  - a) feltételezzük, hogy a kén a reakció során nem szublimál?
  - b) a reakcióban feleslegben maradt kénnek 40%-a szublimál?



8

### 3.a A kén nem szublimál

- Legyen 100 g vas és 100 g kén
 
$$\frac{100}{56} = 1,786 \text{ mol vas}$$

$$\frac{100}{32} = 3,125 \text{ mol kén}$$
- Feleslegben van a kén, és megmarad.
  - $3,125 - 1,786 = 1,339 \text{ mol S}$
- Ahány mol vas volt, annyi mol vas-szulfid képződik
  - $1,786 \text{ mol FeS}$
- Ebből számolunk mol%-t majd tömeg%-ot.

$$42,8 \frac{n}{n} \% \text{ S} \quad \text{és} \quad 57,2 \frac{n}{n} \% \text{ FeS}$$

$$21,4 \frac{m}{m} \% \text{ S} \quad \text{és} \quad 78,6 \frac{m}{m} \% \text{ FeS}$$

9

### 3. b A kén 40%-a szublimál

- A keletkezett 1,339 mol kén 60%-a marad csak meg
  - $0,8034 \text{ mol S}$  marad
- Ugyanannyi FeS képződik mint az a) esetben.
  - $1,786 \text{ mol FeS}$
- Ebből számolunk mol%-t majd tömeg%-ot.

$$31,0 \frac{n}{n} \% \text{ S} \quad \text{és} \quad 69,0 \frac{n}{n} \% \text{ FeS}$$

$$14,0 \frac{m}{m} \% \text{ S} \quad \text{és} \quad 86,0 \frac{m}{m} \% \text{ FeS}$$

10

## 4. Részben elkarbonátosodott égetett mész

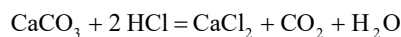
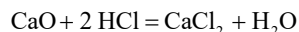
- Részben karbonátosodott égetett mész
- 1,56 g-ját fölös mennyiségű sósavval reagáltatva
- 245,0 cm<sup>3</sup> standardállapotú gáz fejlődött.
- Mi a minta tömeg-, és anyagmennyiség-százalékos összetétele?
- Az égetett mésznek hány százaléka karbonátosodott el?

$$x \text{ g CaO} + (1,56 - x) \text{ g CaCO}_3$$

$$M_{\text{CaO}} = 56 \frac{g}{\text{mol}} \quad M_{\text{CaCO}_3} = 100 \frac{g}{\text{mol}}$$

11

## Egyenletek és értelmezés



- Az elkarbonátosodott rész fejleszt annyi mol CO<sub>2</sub> gázt, ahány mol önmaga.
 
$$\frac{1,56 - x}{100} \text{ mol}$$
- 245 cm<sup>3</sup> = 0,24 dm<sup>3</sup> standardállapotú gáz fejlődött:

$$\frac{0,245}{24,5} = 0,01 \text{ mol CO}_2$$

12

### Végeredmények

$$\frac{1,56 - x}{100} = 0,01$$

$$x = 0,56 \text{ g CaO} \quad \text{és} \quad 1 \text{ g CaCO}_3$$

$$\frac{0,56}{1,56} \cdot 100 = 64,1 \text{ tömeg\% CaO és } 35,9 \text{ t\% CaCO}_3$$

$$\frac{0,56}{56} = 0,01 \text{ mol CaO} \quad \frac{1}{100} = 0,01 \text{ mol CaCO}_3$$

A fele karbonátosodott el

13

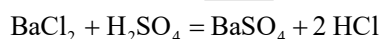
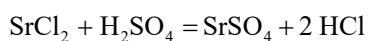
### 5. Stroncium és bárium csapadékok

- Stroncium-kloridból és bárium-kloridból álló porkeverék bizonyos tömegét vízben oldjuk,
  - az oldatot két, egyenlő térfogatú részre osztjuk.
- Az oldat egyik részét kénsavval,
- a másikat trisó oldattal csapjuk ki.
  - a szulfátsapadék tömege 5,3355 g,
  - a foszfátsapadéké 4,5188 g.
- Számítsuk ki, mekkora tömegű kloridkeverékből indultunk ki,
- és milyen volt annak tömeg%-os és anyagmennyiség%-os összetétele!

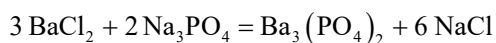
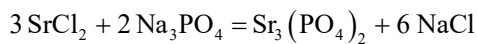
$$\left[ \begin{array}{l} A_r(\text{Sr}) = 87,6; \quad A_r(\text{Ba}) = 137,3; \quad A_r(\text{Cl}) = 35,5; \\ A_r(\text{S}) = 32,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{P}) = 31,0 \end{array} \right]$$

14

### Egyenletek és értelmezés



1 mol SrCl<sub>2</sub> ⇒ 1 mol csapadék



1 mol SrCl<sub>2</sub> ⇒ 1/3 mol csapadék

15

### 5. folytatás

$$M_{\text{SrCl}_2} = 158,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{BaCl}_2} = 208,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2} = 452,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2} = 601,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- Legyen x gramm SrCl<sub>2</sub> és y gramm BaCl<sub>2</sub>
- A molszámok a moláris tömegek segítségével számolhatók
- Az egyenletek alapján látjuk a molarányokat
- Ebből írhatunk fel két db, kétismeretlenes egyenletet.

16

### 5. folytatás

$$1) \frac{x}{158,6 \cdot 2} \cdot 183,6 + \frac{y}{208,3 \cdot 2} \cdot 233,3 = 5,3355$$

$$2) \frac{x}{158,6 \cdot 3 \cdot 2} \cdot 452,8 + \frac{y}{208,3 \cdot 3 \cdot 2} \cdot 601,9 = 4,5188$$

$$1) 0,5788 \cdot x + 0,5602 \cdot y = 5,3355 \quad / \cdot 0,47585$$

$$2) 0,47585 \cdot x + 0,4816 \cdot y = 4,5188 \quad / \cdot 0,5788$$

$$1) 0,2754 \cdot x + 0,2666 \cdot y = 2,5389 \quad 2) -1)$$

$$2) 0,2754 \cdot x + 0,2788 \cdot y = 2,6155$$

17

### 5. folytatás

$$0,0122 \cdot y = 0,0766$$

$$y = 6,14 \text{ g BaCl}_2$$

$$\text{Behelyettesítve: } x = 3,14 \text{ g SrCl}_2$$

- A kloridkeverék tömege: 9,42 g
- 33,3 tömeg% stroncium-klorid és 66,7 tömeg% bárium-klorid.
- 40 n/n% stroncium-klorid és 60 n/n% bárium-klorid.

18