

## Számolási feladatok

### Oxigéncsoport elemei és vegyületei

1

#### 4. Melyikben van több nátriumion?

50 g NaCl – oldatban  $5 \text{ g NaCl} / 58,5 = 0,0855 \text{ mol NaCl}$

Ahány mol NaCl annyi mol Na – ion = 0,0855 mol Na<sup>+</sup>

100 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – oldatban  $5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 / 142 = 0,03521 \text{ mol}$

Ahány mol Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · kétszer annyi Na – ion = 0,0704 mol Na<sup>+</sup>

■ **Válasz: A NaCl-oldatban**

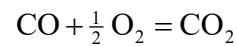
2

#### 5. Kén-trioxid és víz reakciója

- Formálisan:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 1 mol SO<sub>3</sub> 1 mol vízzel kénsavat képez, ez 98 g.
- Ez a 10%. Az oldat tömege 980 g, melyből 882 g a víz.
  - De a kénsav is úgy képződött, hogy 1 mol vízzel egyesült a SO<sub>3</sub>.
- Plusz még az az egy mol víz=18 g, tehát összesen **900 g vízzel kell reagáltatni.**

3

#### 6. CO és CO<sub>2</sub> gázelegy



- A térfogatok Avogadro miatt lehetnek mólszámok is.
- Van 400 mol levegő, benne 320 mol nitrogén és 80 mol oxigén, ezen kívül 100 mol CO+CO<sub>2</sub> keverék.
  - Benne x mol CO és (100-x) mol CO<sub>2</sub>
- Összesen 500 mol.
- A reakció mólszámcsökkenéssel jár.

4

#### 6. folytatás

- x mol CO elég, tehát elfogy.
- x/2 mol O<sub>2</sub> is elfogy, ennyivel csökken a gázelegy össztérfogata:
  - tehát lesz (500-x/2) mol gázelegy
  - képződik x mol CO<sub>2</sub>, a N<sub>2</sub> mennyisége nem változik
- kezdetben a N<sub>2</sub> tf%-a:  $\frac{320}{500} \cdot 100 = 64 \text{ tf}\%$
- az átalakulás után:  $\frac{320}{500 - \frac{x}{2}} \cdot 100 = 67,36$

$$\frac{320}{500 - \frac{x}{2}} \cdot 100 = 67,36$$

x = 49,88 mol **Kb. a fele volt CO a gázelegynek.**

5

#### 6. CO és CO<sub>2</sub> gázelegy, másképpen

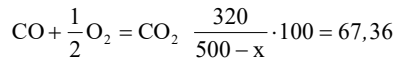
- A térfogatok Avogadro miatt lehetnek mólszámok is.
- Van 400 mol levegő, benne 320 mol nitrogén és 80 mol oxigén, ezen kívül 100 mol CO+CO<sub>2</sub> keverék.
- Összesen 500 mol.
- A reakció mólszámcsökkenéssel jár.
- Tfh. x mol oxigén reagált el.

6

### 6. Folytatás

- A nitrogén kezdeti mólszázaléka:  $\frac{320}{500} \cdot 100 = 64\%$

- Az átalakulás után:



$$x = 24,94 \text{ mol}$$

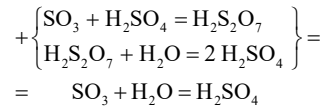
- Kétszer ennyi CO volt, tehát kb. 50 mol a 100 mol CO+CO<sub>2</sub> keverékben.
- **Válasz: kb. 50 tf% a CO aránya a kiindulási elegyben**

7

### 7. Kénsav és kén-trioxid

- Legyen x g a keresett 49 tömeg%-os kénsavoldat mennyisége,

- benne 0,49 · x g kénsav.



- Ahány mol SO<sub>3</sub>, annyi mol kénsav

- Ha 200 g SO<sub>3</sub>-t adunk hozzá, az oldat tömege: (200+x).

- Az oldott kénsav tömege:  $0,49 \cdot x + \frac{200}{80} \cdot 98 \text{ g}$

8

### 7. Folytatás

$$\frac{0,49 \cdot x + \frac{200}{80} \cdot 98}{x + 200} = 0,784$$

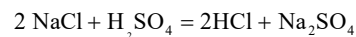
$$0,49 \cdot x + 245 = 0,784 \cdot x + 156,8$$

$$x = 300$$

- **Válasz: 300 g 49 tömeg%-os kénsavoldatban kell feloldani a kén-trioxidot.**

9

### 8. NaCl + cc. kénsav



$$1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,1 = 1100 \text{ g} \cdot 0,2 = 220 \text{ g HCl}$$

$$\text{Osztván a moláris tömeggel: } / 36,5 = 6,0274 \text{ mol}$$

- Ugyanennyi mol a NaCl.

$$6,0274 \cdot 58,5 = 352,61 \text{ g NaCl} \quad \frac{352,61}{800} \cdot 100 = 44,09\% \text{ -os}$$

- **Válasz: 44,09%-os**

10

### 9. CuS csapadék képződése



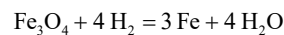
- Ugyanennyi mol a CuS is.
- Moláris tömege: 95,5 g/mol,
  - ezért a CuS csapadék tömege: 23,875 gramm

$$250 \cdot 0,18 = 45 \text{ g} / 159,5 = 0,28213 \text{ mol CuSO}_4$$

- Elreagál 0,25 mol, maradt 0,03213 mol,
- melynek tömege: **5,125 g**

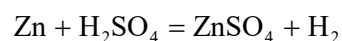
11

### 10. Cinkből hidrogén kénsavval



$$M_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 232 \text{ g/mol} \quad 20,88 \text{ g} / 232 = 0,09 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4$$

- Négyyszer ennyi hidrogén kell: 0,36 mol.



- Amennyi hidrogén, annyi kénsav:

$$0,36 \cdot 98 = 35,28 \text{ g kénsav}$$

- Ez a 20%, akkor az oldat tömege ennek az ötszöröse: 176,4 g.

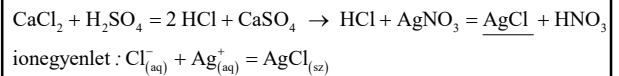
12

### 10. Folytatás

- Leosztva sűrűséggel:
- Válasz: **154,74 cm<sup>3</sup> 20%-os kénsav kell.**
- Amennyi hidrogén, annyi cink:
 
$$0,36 \cdot 65,3 = 23,51 \text{ g}$$
- Válasz: **23,51 g cink kell**

13

### 11. Szennyezett CaCl<sub>2</sub>



$$M_{\text{CaCl}_2} = 111 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{AgCl}} = 143,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \frac{5,74}{143,5} = 0,04 \text{ mol}$$

- Amennyi az AgCl, annyi a HCl, és fele a CaCl<sub>2</sub>.

$$0,02 \cdot 111 = 2,22 \text{ g CaCl}_2 \quad \frac{2,22}{2,5} \cdot 100 = 88,8\%$$

- Válasz: **88,88% CaCl<sub>2</sub>-t tartalmaz a minta.**

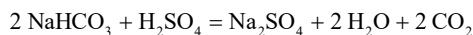
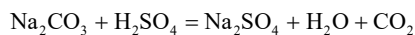
14

### 12. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaHCO<sub>3</sub>

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{NaHCO}_3} = 84 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Van 6,32 g keverék.

x g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> és (6,32 - x) g NaHCO<sub>3</sub>

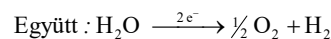
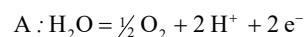
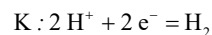


$$\left( \frac{x}{106} + \frac{(6,32 - x)}{84 \cdot 2} \right) = \frac{6,39}{142} = 0,045$$

x = 2,12 g      **Válasz: 4,2 g NaHCO<sub>3</sub>-t tartalmazott a 6,32 g porkeverék**

15

### 13. Kénsav elektrolízise



- Normál állapotban vagyunk!

$$\frac{9}{22,41} = 0,4016 \text{ mol durranógáz}$$

1,5 mol durranógáz 1 mol vízből lesz

$$0,4016 \text{ mol} \quad x = 0,2677 \text{ mol víz}$$

16

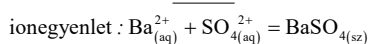
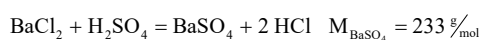
### 13. Folytatás

- Kétszer ennyi elektron kell: 0,5347 mol

$$1 \text{ mol e}^- \quad 96500 \text{ C}$$

$$0,53547 \text{ mol e}^- \quad y = 51672,53 \text{ C}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{51672,53}{3} = 17224,17 \text{ sec} = 4,78 \text{ óra}$$



$$23,8 / 233 = 0,102146 \text{ mol BaSO}_4 = \text{H}_2\text{SO}_4$$

17

### 13. Folytatás

- 200 g oldatból kiment 0,2677 mol víz=4,8186 g víz,

☐ tehát a maradék oldat tömege: 195,18 g

- 0,102046 mol kénsav=10,01 g

- Tehát az eredeti oldat:  $\frac{10,01}{200} \cdot 100 \approx 5 \text{ tömeg\% - os}$

- A keletkezett pedig:  $\frac{10,01}{195,1814} \cdot 100 = 5,13 \text{ tömeg\% - os}$

18