

**I. Általános kémia**

1. a) 3,65      b) 23      c) kb.  $2 \cdot 10^{-7}\%$       d) vegyület elemeiből való képződésének reakcióhője      4 p
- 2.
- a) pl. Zn és H<sub>2</sub>, vagy NH<sub>4</sub>Cl és NH<sub>3</sub>
- b) pl. HNO<sub>3</sub> és NO, vagy H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> és SO<sub>2</sub>
- c) pl. CaCO<sub>3</sub> és HCl, vagy szóda-ecetsav      3 p
3. a) 10 cm<sup>3</sup>      b) lúgos c) lúgos d) savas      4 p
4. a) +4,+2, oxidál (1p)      b) 5,5,5, redukál (2p)      c) 2,2,3,5, oxidál, redukál, sav (3p)      6 p
5. Szabad válasz      3 p

**II. Anyagszerkezet**

1. a) K, Ag      b) C, S      c) Ca, K, Ag      d) F, K, Ca      e) C, S      f) F, Br, S      g) K      8 p
2. NF<sub>3</sub>: 3,0,1,9      PCl<sub>5</sub>: 5,0,0,15      SO<sub>2</sub>: 2,2,1,4      C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>: 5,1,0,0      C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>: 9,2,0,0      10 p
3. a) molekularács      b) atomrács      c) ionrács      d) atom-,fém-,molekularács      2 p

**III. Szervetlen kémia**

1. a) F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>      b) Mg, Li, C      c) S, I      3 p
2. Szabad válasz      4 p
3. a) BeH<sub>2</sub>, MgH<sub>2</sub>      b) HF, HCl, HBr, HI, H<sub>2</sub>S      c) NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      3 p
- 2 protolitikus egyenlet      2 p
4. Szabad válasz: 5×2 képlet      5 p
5. a) PbS, Ag<sub>2</sub>S      b) BaCO<sub>3</sub>; ZnS      c) MgSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      3 p

**IV. Szerves kémia**

1. a) etilformiát      b) benzamid      c) vinilbenzol (sztirol)      d) acetyl-szalicilsav (szalicil-acetát, acidum acetylosalicylicum)      4 p
2. a) HCOOH és C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-OH      b) pl etilbenzoát + NH<sub>3</sub>
- c) polisztirollá:  $-\text{CH}_2-\underset{\text{Ph}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{Ph}}{\text{CH}}-$       d) láz-, fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő gyógyszer      4 p
3. a) 2 C: éterek, 1 C+1 H: alkoholok, fenolok
- b) 3 C: terc. amin, 2 C + 1 H: szek. amin, N-heterocikl.      3 p
4. >, <, <, >      2 p
5. a) butanol,      b) 1-amino-vejsav,      c) butadién,      d) aldotetróz      e) pirrol v. pirimidin      5 p
- királis: b): 1 centrum,      d): 2 centrum      (4C+1N) (4C+2N)      2 p

1. 1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O} = 286 \text{ g}$ , és 286 g víz. 2 p  
 Oldódik  $x \text{ mol} = 286x \text{ g}$ , (vele 180x g víz); marad  $(1-x) \text{ mol} = 286(1-x)$  4 p  
 Tömegarány = kristály/oldat =  $286 \cdot (1-x) / \{286 \cdot (1+x)\} = 1/23$ , ebből  $x = 0,92 \text{ mol}$  2 p  
 Oldhatóság =  $0,92 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 / (286 + 0,92 \cdot 180) \text{ g víz} = \underline{21,5 \text{ g}/100 \text{ g víz}}$  2 p  
10 p

2. Ha  $\bar{M} = \frac{1000 \text{ kJ/mol}}{24,4 \text{ kJ/g}} = 40,8 \text{ g/mol}$ , akkor  $46x + (100-x) \cdot 32 = 40,8$ , és az elegy

$x = 63\%$  etanolt,  $37\%$  metanolt tartalmaz. 4 p

$Q_e = 2\Delta H(\text{CO}_2) + 3\Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_e$  és  $Q_m = \Delta H(\text{CO}_2) + 2\Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_m$  2 p

Ha  $\Delta H_e \cong \Delta H_m$  akkor az égéshők különbsége:

$Q_e - Q_m = \Delta H(\text{CO}_2) + \Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -636 \text{ kJ}$  és  $0,63Q_e + 0,37Q_m = -1000 \text{ kJ}$  4 p

A két egyenletből:  $Q_{\text{etanolt}} = -1235 \text{ kJ/mol}$ ,  $Q_{\text{metanolt}} = -599 \text{ kJ/mol}$  10 p

3. A bomlás egyenlete:

$x(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + y \text{NaHCO}_3 = 2x \text{NH}_3 + (x + \frac{y}{2}) \text{CO}_2 + (x + \frac{y}{2}) \text{H}_2\text{O} + \frac{y}{2} \text{Na}_2\text{CO}_3$  4 p

Tehát volt  $(96x + 84y) \text{ g}$ , lett  $53y \text{ g}$  és  $4 \cdot 53y = 96x + 84y$ , amiből  $y = 0,75x$ .

Tehát  $42,86\%$   $\text{NaHCO}_3$  és  $57,14\%$   $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  3 p

Az összes gáz:  $4x + y = 4,75x$ , ebben 

$2x \text{NH}_3,$	$1,375x \text{CO}_2$	és $\text{H}_2\text{O}$
<u>42,1%</u>	<u>28,9%</u>	<u>28,9%</u>

3 p

4.  $5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ = 5 \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$  10 p

$0,02 \cdot 10 = 0,20 \text{ mmol MnO}_4^- \approx 1 \text{ mmol Fe} = 56 \text{ mg Fe}$  2 p

$(2 + 1) = 3 \text{ mmol Fe} = 168 \text{ mg Fe}$  2 p

$(2 \text{Fe}^{3+} \text{ és } 1 \text{Fe}^{2+})$ -hoz  $4 \text{SO}_4^{2-}$ , azaz  $384 \text{ mg}$  kell, tehát a kristályvíz:  $804 - 168 - 384 = 252 \text{ mg}$ , ami  $14 \text{ mmol}$ . 4 p

A képlet:  $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_4 \cdot 14 \text{H}_2\text{O}$  2 p

10 p

5. Ha  $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ , akkor  $(10 + 15) = 25 \text{ cm}^3$ -ben  $0,025 \text{ mmol HCl}$ , s ez  $0,25 \text{ cm}^3$   $0,10 \text{ mólós HCl}$ -főlösleget jelent. 4 p

A valódi fogyás  $14,75 \text{ cm}^3$ , a hiba  $\frac{0,25}{14,75}$ , azaz 1,7% 2 p

A KOH-tartalom  $15,00 \text{ cm}^3$ -ből:  $56 \cdot 1,5 \text{ mg}/500 \text{ mg}$ , ami 16,8% 2 p

$14,75 \text{ cm}^3$ -ből pedig 16,52% 2 p

10 p

6.  $10\%$   $\text{SO}_3$  mellett  $60\%$   $\text{SO}_2$  és  $30\%$   $\text{O}_2$  van,  $\alpha = [\text{SO}_2] / \{[\text{SO}_2] + [\text{SO}_3]\} = 6/7$ , 85,7% 4 p

Az összes mol  $1 \text{ dm}^3$ -ben  $n_0 = p_0 / (RT) = 7,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  2 p

A kezdeti  $\text{SO}_3$  mennyiség:  $[\text{SO}_2] + [\text{SO}_3] = n_0 \cdot 0,7 = 5,38 \text{ mmol/dm}^3$ , 4,3 g/10 dm}^3 2 p

Az egyensúlyi állandó (mivel  $n_i = x_i \cdot n_0$ ):  $K = n_0 \cdot \{0,3 \cdot (0,6)^2\} / 0,1^2 = \underline{8,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3}$  2 p

10 p

7. A klórkarbonsavra az adatokból következik, hogy

$[\text{H}^+] = K = [\text{HA}] = [\text{A}^-] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ , tehát  $c = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 = 21,7 \text{ mg/dm}^3$ , amiből  $M = 108,5 \text{ g/mol}$  4 p

A képlet  $\text{Cl}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ , tehát  $n = 2$  monoklór-propánsav 2 p

A karbonsav tehát propánsav:  $c = 2/74 = 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$  2 p

és a fentiek alapján  $K = c/2 = \underline{1,35 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3}$  2 p

8.  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2\text{F}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + 0,5 \text{O}_2$  és  $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2\text{F}} \text{H}_2 + 0,5 \text{O}_2$  10 p

$0,1 \text{ mól Cu}$ -hoz  $0,2 \text{ F}$  kell, képződik:  $0,1 \text{ mól kénsav}$ ,  $0,05 \text{ mól O}_2$  2 p

Maradt  $0,8 \text{ F}$ , ettől képződik:  $0,4 \text{ mól H}_2$  és  $0,2 \text{ mól O}_2$  2 p

Összesen  $0,5 \text{ mól víz}$  reagált, maradt:  $500 - 9 = 491 \text{ g víz}$  2 p

benne  $0,1 \text{ mól H}_2\text{SO}_4$  és  $0,1 \text{ mól K}_2\text{SO}_4$   $c_{\text{sz}} = c_{\text{szv}} = \underline{0,2037 \text{ mol}/1000 \text{ g víz}}$  3 p

Az összes képződött gáz:  $0,4 + 0,25 = 0,65 \text{ mol}$ , ami 15,925 dm}^3 1 p

10 p