

I. Általános kémia

1. a) $T=2.273K = 273^{\circ}C$, b) $100/0,9 = 111 \text{ kPa}$ 2p
 2. a) $op < 15-25^{\circ}C$, b) $fp > 25-50^{\circ}C$, c) $op > 25-50^{\circ}C$, d) a külső nyomással egyenlő 2p
 3) a) képződéshő, b) kondenzációs hő, c) fagyáshő, d) kötőfeszültségenergia 2p
 4) $CO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$
 a) \leftarrow , nő, b) \rightarrow , csökken, c) \rightarrow , nő, d) \leftarrow , csökken e) \rightarrow , nő. 9p
 5) a) $1/2 O_2$, redukál, b) bázis, c) $1/2 H_2 + NaOH$, oxidál,
 6) $NH_4^+ + OH^-$ sav, $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ komplexképző donor 5p

20 pont

II. Anyagszerkezet

- 1) a) N, P; b) Cu, Fe; c) $^2H, ^{14}N, ^{12}C$; d) Cu; H, e) N, S, C,
 f) N, P, H, S, O, C, g) P, S (O) 10p
 2) s, p, s, s, p, p 3p
 3) a) C_6H_6, C_4H_6, N_2O ; b) N_2O, CH_3COOH , c) $P_4O_{10}, B_2H_6, CH_3COOH$ 4p
 4) a) a, i; b) m; c) f; d) i; e) i 3p

20 p

III. Szervetlen kémia

- 1) A jó választások:
 a) Li, Na, Be, F_2, Cl_2 (1p) e) Li, Na (1p)
 b) O_2, F_2, Cl_2 , (1p) f) $CX_4, SiX_4, NX_3, PX_3, PX_5, SX_{2-6}, ClF, ClF_3$ (1p)
 c) Be, Mg (1p) g) $N_2O, NO, NO_2, N_2O_5, Cl_2O, ClO_2, ClO_3, Cl_2O_7$ (2p)
 d) $PH_3, H_2O (H_2S)$ (2p) h) $[Be(OH)_4]^{2-}, [Al(OH)_4]^-$ (1p).
 $P_2H_4, H_2O_2 (H_2S_x)$ Össz. 10p
 2. a) pl. $Li + H_2O \rightarrow 1/2 H_2 + LiOH$ vagy $F_2 + H_2O \rightarrow 2 HF + 1/2 O_2$, vagy $Cl_2 + H_2O = HClO + HCl$
 b) bármilyen redoxi reakció a 3 elemmel
 h) $Al + NaOH$ vagy $Al(OH)_3 + NaOH$ 3p
 3. pl. $Cr(OH)_3$ (zöld), H_2CrO_4 vagy $H_2Cr_2O_7$ (sárga), $Mn(OH)_2$ (fehér), $HMnO_4$ (lila) 2p
 4. $(NH_4)_2CO_3, Na_2SO_4 \cdot 10H_2O, CaSO_4 \cdot 2H_2O, FeSO_4, FeNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O, AlNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 3p
 5) vízbe vezetve 2 gáz szagos, egyik savas (SO_2), másik lúgos (NH_3) kémhatású 2p

20p

IV. Szerves kémia

- 1) a) COOH (oxálsav) b) kettőskötés (butadién) c) NH_2 (etiléndiamin)
 d) fenil gyök (difetil, vagy difetil-metán) e) C=O csoport (diacetil), f) OH-csoport (glikol),
 g) aminosav (peptidkötéssel): $^+NH_3-CH_2-CO-NH-CH_2-COO^-$ 8p
 h) monoszacharid (glikozidkötéssel): $C_6H_{11}O_5-O-C_6H_{11}O_5$
 2. a) $5 (COOH)_2 + 2MnO_4^- + 6H^+ = 10 CO_2 + 2 Mn^{2+} + 8 H_2O$
 b) részleges: $H_3C-CHBr-CH=CH_2$, vagy $H_3C-CH=CH-CH_2Br$, teljes $CH_3-CHBr-CHBr-CH_3$
 c) $H_3N-(CH_2)_2-NH_3^{2+}$ (és $H_2N-(CH_2)_2-NH_3^+$ f) asszociátumok (H-kötések) miatt magas
 h) nem red (szaharóz), red (maltóz, cellobióz) : utóbbinál aldehid-csoport képződik 6p
 3. a) 1,2; b) 1,3. c) 2,3 helyzetű szubszt., ami az OH-NH₂ cserével
 d) 2,1; e) 3,1; f) 3,2 lesz. a) és d)-ben 2, a többiben 1 kiralitás centrum 6p

20 p

A számítási feladatok megoldása

1. 100 g vízben 2,8 mol (47,6 g), azaz 68,60 dm³ oldódik, $V = 147,6/0,88 = 167,7 \text{ cm}^3$ 4p
 a gáztérben $(500-167,7)\text{cm}^3 = 332 \text{ cm}^3$ van, összesen **68,931 dm³**. 4p
 Oldatban van **99,5 %-a** 2p
 10 pont
2. $2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{I}^- = 2 \text{CuI} + \text{I}_2$ és $\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2 \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$. 3p
 Tehát 1 tioszulfát megfelel 1 Cu²⁺-nek.
 Az oldatban: 1,1617 mmol/500 mg, azaz 2.217,5 mg CuCl₂/g, az oldat **43,5 %-os**
 A kivált kristályban: 2,933 .2.M = 789 mg/1 g 3p
 tehát a molarány: $\text{H}_2\text{O}/\text{CuCl}_2 = \frac{211/18}{2,933 \cdot 2} = 2 \cdot \text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 4p
 10 pont
3. $6 \text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$
 Tehát 0,25 millimol mérőoldat 6 .0,25 = 1,5 mmol FeSO₄-ot jelent. 4p
 6 mmol BaSO₄ 6 mmol SO₄²⁻-ot, ami 1,5 mmol FeSO₄ (6 -1,5)/3 mmol Fe₂(SO₄)₃⁻
 Az elegyben 1,5 mmol volt mindkét vegyületből, azaz **50-50 mol%** 4p
 A feloldott mennyiség: 2 . 1,5(151,8+399.6) = **1654 mg** 2p
 10 pont
4. $\text{C}_x\text{H}_y\text{S}_z + (x+y/4)\text{O}_2 = x \text{CO}_2 + y/2 \text{H}_2\text{O} + z \text{SO}_2$
 és $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$, tehát 1 mol SO₂ van, z=1 3p
 A levegőben volt 10 mol N₂ és 10 mol O₂ lett 10 mol N₂ és x mol O₂,
 tehát $M = (10 \cdot 28 + 32x)/(10+x) = 28,8$, amiből x = 2,5 mol O₂ maradt. 2p
 Az égésre fogyott 7,5 mol O₂. Az összes égéstermék: $n_g = 12,5/0,555 = 22,5 \text{ mol}$
 tehát $x+y/4 + 1 = 7,5$ és $x+y/2+1 = 22,5$, amiből **y=10, x=4** 3p
 A vegyület vagy tioéter: **S(C₂H₅)₂**, vagy tioalkohol: **C₄H₉SH**. 2p
 10 pont
5. 5g K₂SO₄-hoz 100. 5/11,1 = 45 g víz kell, hogy még oldatban legyen.
 A 95 g vízből tehát 95-45 = 50 g vizet bonthatunk el. 3p
 2F
 Az egyenlet: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2$
 50/18 = 2,778 mol, ehhez kell 5,55 mol elektron, azaz 148,9 Ah. 4p
 ha t = 24 óra, akkor $I = 148,4/24 = \mathbf{6,2 \text{ Amper}}$ (maximum) 3p
 10 pont
6. $n_{\text{HCl}} = m/1036,5 \text{ mol}$. $n_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = m/1058 \text{ mol}$, ha m az oldat tömege 4p
 A HC-ből ugyennyi H⁺ lesz, a H₂SO₄-ból 1,63-szorosnyyi 2p
 Tehát $m/1036,5 + 1,63m/1058 = 10^{-2}$, amiből **m = 4,027 g** 4p
 10 pont
7. a) monoetilamin: $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, tehát $\alpha = 10^{-3}/(1,2 \cdot 10^{-2}) = 0,083 \text{ 83\%}$
 Az egyensúlyi állandó: $K_m = ([\text{OH}^-]^2)/(c - [\text{OH}^-]) = 10^{-6}/1,1 \cdot 10^{-2} = \mathbf{9,1 \cdot 10^{-5}}$ 4p
 b) dietilamin: $[\text{OH}^-] = \alpha \cdot c = 0,01 \cdot 0,3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, **pH=11,48**
 $K_d = ([\text{OH}^-]^2)/(c - [\text{OH}^-]) = (9 \cdot 10^{-6})/(7 \cdot 10^{-3}) = \mathbf{1,28 \cdot 10^{-3}}$ 4p
 tehát $K_{di} > K_{mono}$, vagyis a **dietilamin erősebb bázis** 2p
 10 pont
8. a) A %-os összetétel) 43% H₂, 43% C₃H₆, 14% C₃H₈
 tehát $[\text{H}_2] = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/m}^3 = [\text{C}_3\text{H}_6]$, és $[\text{C}_3\text{H}_8] = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
 $K = 4,3^2 \cdot 10^{-4}/1,4 = \mathbf{1,32 \cdot 10^{-3}}$ és $\alpha = 43/(43+14) = 0,754$, **75,4%** 4p
 b) ha n mol H₂ és n mol propén 75,4%-ban reagál (1 dm³-ben)
 akkor marad 0,246 n H₂, 0,246n C₃H₆, 0,754 n C₃H₈, összesen 1,246 n,
 $K = (0,246n)^2/0,754n$, ebből $n_g = 1,246n = \mathbf{0,0202 \text{ mol/dm}^3}$
 Tehát **20 millimól/dm³** az összes mól 6p
 10 pont

PONTOZÁSI JAVASLAT
Kategóriák: Ia, Ib és III.

I. A mérés pontosságára adható pontszám: **20 pont**

- a) az egyenlet hibátlan rendezése: 1 pont
- b) a fogyások leolvasása két tizedesjeggyel,
az átlag megadása két tizedesjeggyel: 1 pont
- c) az átlagfogyás eltérése:
- | | |
|-----------------------------|---------|
| 0,00 - 0,20 cm ³ | 18 pont |
| 0,21 - 0,40 cm ³ | 14 pont |
| 0,41 - 0,60 cm ³ | 10 pont |
| 0,61 - 0,80 cm ³ | 6 pont |
| 0,81 - 1,00 cm ³ | 2 pont |
| 1,01 cm ³ | 0 pont |

II. Az eredményszámolás pontossága: **20 pont**

2. A törzsoldat NaOH koncentrációja: 7 pont
3. A bemért 1,000 g minta Na₂CO₃-tartalma: 8 pont
4. Az 1,000 g tömegű minta
NaOH-tartalmának t %-a: 5 pont

PONTOZÁSI JAVASLAT
Kategóriák: II.a és II.b

I. A mérés pontosságára adható pontszám: **20 pont**

a) a redoxegyenlet hibátlan rendezése: **2 pont**

b) a fogyások leolvasása két tizedesjeggyel,
az átlag megadása két tizedesjeggyel: **1 pont**

c) az átlagfogyás eltérése:

0,00 - 0,20 cm ³	17 pont
0,21 - 0,40 cm ³	13 pont
0,41 - 0,60 cm ³	9 pont
0,61 - 0,80 cm ³	5 pont
0,81 - 1,00 cm ³	1 pont
1,01 cm ³	0 pont

II. Az eredményszámolás pontossága: **20 pont**

2. A törzsoldat oxálsavkoncentrációja: **8 pont**

3. 1 db tabletta CaCO₃-tartalma: **7 pont**

4. A vizsgált pezsgőtabletta t%-os Ca-tartalma: **5 pont**

2. A törzsoldat oxálsavkoncentrációja: mol/dm³

3. 1 db tabletta CaCO₃-tartalma: mg

4. A vizsgált pezsgőtabletta tömeg %-os Ca-tartalma: (m/m) %