

Irinyi János

Középiskolai Kémiaverseny

Győr, 1991. május 4.

Elméleti kérdések megoldása

I. Anyagszerkezet:

1. $5s^2 4d^1$, 4/8b, 3/7a 3p
2. SiF_4 , XeF_4 ; $COCl_2$, XeF_4 ; ClO_2 ; SiF_4 ; $COCl_2$, $SOCl_2$, ClO_2 9p
3. ^{15}N és ^{17}N ; ^{16}O és ^{17}O ; ^{15}N és ^{16}O és ^{17}F ; ^{17}N és ^{17}O és ^{17}F 3p
4. a d d a a d 3p
5. delokalizált, Van der Waals, -kötés, Coulomb-erő 2p

II. Általános kémia

1. a) 100 kPa, 100 Pa b) 10 molalitás, 10%(m) c) cukor, $CaCl_2$
d) NH_3 , HI e) $Cr_2O_7^{2-}$, Fe^{3+} f) NaF, NH_4Cl 12p
2. $C_2H_2 + 2,5O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; $C_6H_6 + 7,5O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$;
 $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$ 3p
3. $7,5 \cdot 24,5 \text{ dm}^3$; 245 dm^3 ; $2,5 \cdot 24,5 \text{ dm}^3$; 245 dm^3 2p
4. a) pl Na v. F_2 -al; b) pl. H_3O^+ kép, v. $Cu(H_2O)_4^{2+}$
c) savak protolízise 3p

III. Szervetlen kémia

1. Szabad válaszok: pl. a) Sn, Zn, Al; b) $CaCO_3$, FeS, Na_2SO_3
c) HCl, HI, HBr, d) $BeCl_2$, BCl_3 , CCl_4 , PCl_5 e) I_2 , Br_2 , (Cl_2) ,
f) CO, SO_2 , NO, g) CO, NO_2 , As_2O_3 , h) Ni^{II} és Cr^{III} -sók,
i) Cl_2 , F_2 , j) NaClO, NaCl, $CaSO_4$ 10p
2. $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl$ (fehér cs.); $+HNO_3$ — semmi;
 $+NH_4OH \rightarrow (AgOH) \rightarrow Ag(NH_3)_2^+$ (felold.) $+H_3PO_4 \rightarrow Ag_3PO_4$ (sárga cs.) 6p
3. a) $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$; b) $SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$;
c) $2NO_2 + H_2O + 1/2O_2 = 2HNO_3$, d) $2Cu + CO_2 + H_2O + O_2 = Cu_2(OH)_2CO_3$ 4p

IV. Szerves kémia

1. a) $-CH_2-$ b) $-CH-OH$ c) $\begin{matrix} R' \\ | \\ R-NH \end{matrix}$ 3p
2. észter, fenol, aminosav, aromás amin, savhalogenid, aromás szénhidrogén, telitetlen karbonsav, hidroxitrikarbonsav 4p
3. a) 5,1 b) pirimidin, c) imidazol, d) 4,1 e) 16,0 f) b és c
4. a) benzol és Na_2CO_3 , b) ecetsav és metilamin, c) 1,2 és 1,4 dibrom-butén, d) piridin, e) ecetsav, propionsav, vajsav, f) $N_2 + CO_2 + H_2O + O_2$ g) v. dibutiléter (130°) v. butén (160°)
h) naftalin i) glicerint+ szappan 8p

Irinyi János

Épiskolai Kémiaverseny

1991. május 4.

Számítási feladatok megoldása

1. Szilárd: x mol Na_2CO_3 , $10x$ mol víz 4p
oldat: $1-x$ mol Na_2CO_3 , $30(1-x)$ mol víz
 $10x+30(1-x)=20$, ebből $x=0,5$ mol. 50% oldódik 3p
A szilárd fázis 106 g volt, 143 g lett: 37-g-mal nőtt 3p

2. $\text{C}_x\text{H}_y + (x+\frac{y}{4})\text{O}_2 = x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ $n = \frac{y}{4} - 1$, $y = 4(n+1)$ 4p
A: $y=8$, B: $y=2$, tehát B: C_2H_2 , A: C_xH_8 4p
 $x+2 = 4+1$, tehát $x=3$. A: C_3H_8 2p

3. $M = \frac{RT}{p} = 186$ 2p. ebben: $\frac{90}{18} \cdot 2 = 10$ 2p
 $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$ 2p
tehát $0,04$ mol $\text{MnO}_4^- \cdot \frac{5}{2} \cdot 0,04 = 0,1$ mol SO_2 2p
tehát ebből $12x+32+16 = 186$, ebből $x=12$
A képlet: $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{S}$, ill. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{S}$ (difenilszulfid) 2p

4. Volt $0,025$ mol Hg_2^{2+} . $\text{Cu} + \text{Hg}_2^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}^+$ 2p
oldódott x mol Cu, kivált $2x$ mol Hg.
 $m = 2x \cdot 200,6 - 53,5x = 5,00$ 5p
ebből $x = 1,48 \cdot 10^{-2}$ mol Cu^{2+} $2,96 \cdot 10^{-2}$ /l $0,05$ mol/dm³
 $0,025 - x = 1,02 \cdot 10^{-2}$ mol Hg_2^{2+} $2,04 \cdot 10^{-2}$ mol/l 3p

- 7) x mol HCl bomlott: $\frac{100-x}{1000-x} = 0,01$, ebből $x = 90,9$ g, azaz $2,49$ mol HCl 5p
A H_2SO_4 -oldatból $2,49/2$ mol víz, tehát $22,41$ g víz:
 $r = \frac{10}{100-22,41} = 0,129$ 12,9%-os 5p

6. a) volt $(x+x)$ mol NO_2 , és $(x+0,5x)$ mol O_2 . $\text{NO}:\text{O}_2 = 2:1,5 = 4:3$ 3p
b) $7x$ NO_2 , $2x$ NO és x O_2 ; átalakult: $7x \text{NO}$, $\frac{7}{7+2}x$ ez 77,7% 3p
c) 1 NO és 1 O_2 -ből marad 0,5 NO , és 0,75 O_2 ,
lesz 0,5 NO $\text{O}_2:42,8\%$, NO_2 és $\text{NO}:28,6\%$ 3p
d) $\text{O}_2 = 1/K$ 1p

Fordíts!

5.) $x \cdot 10 \text{ cm}^3 \text{ HCl} + (100+x) \text{ cm}^3 \text{ NaOH}$ $\text{OH}^- = x \cdot 0,01 / (110+x) = 10^{-2} \text{ mol}$ 6p
ebből $x = 12,22$. Tehát $12,22 \text{ cm}^3 \text{ NaOH}$ -t adunk hozzá. 4p

8. A 3 pH-jú oldatra: $K = \frac{10^{-6}}{c - 10^{-3}}$, ebből $c = 0,0501 \text{ mol/dm}^3$ 5p

A 60%-osra $c = 10,64 \text{ mol/dm}^3$ 3p

Bemérés: $v = \frac{0,0501}{10,61} \cdot 1000 = 4,7 \text{ cm}^3$ 2p

(Lehet c_1 nélkül is)