

I. Általános kémia

1. 6g; 9g; 4,25g; 8,5g; 16g 5p
2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; ecetsav; b) Al, Fe; c) CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>; d) molalitás, tömeg%. 8p
3. a)  $2\text{Fe} + 1,5\text{O}_2 + x\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  /lehet Fe(OH)<sub>3</sub> is/  
 b)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 c)  $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 d)  $\text{NaClO} + 2\text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  4p
4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_f + 3\text{O}_{2,g} = 2\text{CO}_{2,g} + 3\text{H}_2\text{O}_f$   
 $\text{H}_{2,g} + \text{S}_{sz} + 2\text{O}_{2,g} = \text{H}_2\text{SO}_{4,f}$   
 $\text{Na}_g^+ + \text{Cl}_g^- = \text{NaCl}_{sz}$  3p
- 
- 20p

II. Anvagszerkezet

1. a) B: K2s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup> b) N, V csoport, pl. N: K2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup> c) pl. Mn: [Ar] 3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>  
 d) Rb: [Kr] 5s<sup>1</sup> e) Bi: KLMN5s<sup>2</sup>5p<sup>6</sup>5d<sup>10</sup>6s<sup>2</sup>6p<sup>3</sup> 5p
2. Ca Cl<sub>2</sub> C CaCl<sub>2</sub> CCl<sub>4</sub>  
 fémrács molekularács atomrács ionrács molekularács 5p
3. a) pol. N<sub>2</sub>O; apol. CO<sub>2</sub>; b) pol. Cl<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>; apol. BF<sub>3</sub>  
 c) pol. PF<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>; apol. SiCl<sub>4</sub> d) N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> 6p
4. a) feltöltetlen elektronpályák; b) neutronszám = protonszám;  
 c) delokalizált elektronok sok atomra (halmazra) elosztva; d) op, fp < 25°C. 4p
- 
- 20p

III. Szervetlen Kémia

1. a) Fe b) Al c) Al, Ca d) Ca e) Fe, Cu, Ni 4p
2. 6 írható fel:  
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $2\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 = 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$   
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$  4p
3. a)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$  b)  $\text{O}_2 + 2\text{CO} = 2\text{CO}_2$  c)  $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$   
 d)  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3$  (vagy Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) /de jó a  $\text{NaOH} + \text{CO} = \text{HCOONa}$  is/  
 e)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  5p
4. a)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$  /oldódás gázfejlődéssel/  
 b)  $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$  /oldódás gázfejlődéssel, szag, szín/  
 c) tömény oldatokkal „királyvíz”:  $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl} = 3\text{Cl} + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 d)  $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  /oldódás színtelenül, pezsgés/ 4p
5. angol: sulphuric acid, nitric acid, acetic acid  
 német: Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure 3p
- 
- 20p

IV. Szerves Kémia

1. felsorolható vegyületek: etán, etén, etin, etilamin, dimetilamin, etanol, glikol, etilénoxid, acetaldehid, ecetsav, ecetsavamid, aminoecetsav 10p
2. pl. brómaddíció eténen vagy etinen, sav-bázis reakció ecetsavval, vagy aminnal. 2p
3. dimetil-ke-ton, metil-propilketon, metil-izopropil-ke-ton  
 a)-ból propánsav és ecetsav;  
 b)-ból propánsav és ecetsav, vagy butánsav /+hangyasav-CO<sub>2</sub>/;  
 c)-ból propánsav és ecetsav, vagy i-butánsav /+hangyasav-CO<sub>2</sub>/ 4p
4. a) fenol-naftalin; b) tejsav-ftálsav; c) éter-alkohol;  
 d) naftalin, glicerín 4p
- 
- 20p

1. Kivált  $81,2/228 = 0,356$  mol, oldatban  $10 \cdot 8,92/233 = 0,383$  mol 4p  
 Összesen volt tehát  $0,739$  mol =  $88,68\text{g}/240\text{g}$  oldat, ez 36,95% 3p  
 a megmaradt oldat  $/240 - 81,2/\text{g}$ , ebben  $0,383\text{mol} = 45,94\text{g}$ , ez 28,9%. 3p
2. a)  $\text{Ca}(\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{COO})_2 + x\text{H}_2\text{O}$ ,  
 b)  $\text{Ca}(\text{COO})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$ , és  $n(\text{CO}_2) = 1,1/24,5 = 44,9$  mmol 2p  
 c)  $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ , és  $n(\text{CO}_2) = 3080/44 = 70,0$  mmol 2p  
 Tehát b) szerint  $44,9$  mmol kalciumoxalát van,  
 c) szerint összegük  $70,0$  mmol, tehát  $25,1$  mmol  $\text{CaCO}_3$ ; 35,8% 3p  
 Az össztömeg:  $25,1 \cdot 100 + 44,9 \cdot 128 + 44,9 \cdot 18 = 9880$  mg,  
 s ebből  $x = 2$ , tehát  $\text{Ca}(\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  volt, 64,2%(n) 3p
3. a)  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 1\text{Cu} = 1\text{CuSO}_4 + 1\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 b)  $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  4p  
 $2\text{dm}^3$  gáz:  $2/24,5 = 0,0816$  mol,  
 a) szerint ehhez  $0,0081$  mol Cu, azaz 5,18g réz kell,  
 b) szerint  $3/2 \cdot 0,081$  mol Cu, azaz 7,77g réz kell. 6p
4.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ .  
 Ha a termékben  $x$  mol Fe,  $y$  mol Al,  $0,5x$  mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$  van,  
 akkor  $x + 1,5y = 294/24,5 = 12$ , és  $56x + 27y = 1000$ , 6p  
 a két egyenletből:  $x = 8,8$  mmol,  $y = 2,13$  mmol,  $0,5x = 4,4$  (mmol),  
57,4% Fe; 13,9% Al; 28,7%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  4p  
 Kiindulás  $4,4$  mmol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  és  $(8,8 + 2,13) = 10,93$  mmol Al, tehát 1:2,48.
5.  $\text{CS}_2 + x\text{S} + (3+x)\text{O}_2 = \text{CO}_2 + (2+x)\text{SO}_2$   
 $112$  mmol NaOH fogy  $112$  mmol  $\text{H}^+$ -re, ez  $112/4$  mmol  $\text{SO}_2$ -vel képződik 3p  
 $1\text{g}$  oldatban  $28$  mmol S =  $896\text{mg}$ ,  $104\text{mg}$  C =  $8,67$  mmol. 4p  
 A molarány tehát C:S =  $1:3,23$ ; és  $\text{CS}_2$ :S =  $1:1,23$ .  
 Ez 55,15 mol% kén, azaz 34,1%/m/. 3p
6.  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2\text{F}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + 0,5\text{O}_2$ , és  $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2\text{F}} \text{H}_2 + 0,5\text{O}_2$   
 lett  $98\text{g} = 1$  mol kénsav, ugyanennyi mol  $\text{CuSO}_4$  volt.  
 $2\text{F}$  fogyott az első reakcióra (1 mol Cu),  $1\text{F}$  a második reakcióra (0,5 mol víz) 5p  
 Eltávozott 1 mol Cu, 0,5 mol  $\text{H}_2$ , 0,75 mol  $\text{O}_2$ , tömegük  $88,5\text{g}$ .  
 Volt tehát  $9888,5\text{g}$  oldat, benne 1 mol  $\text{CuSO}_4$ : 0,103 mol/1000g víz. 5p
7.  $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$  mol/l, azaz  $0,35$  mmol/35 ml, ez a felesleg. 2p  
 $n$  mol kénsavra tehát  $2n + 0,35 = 2,5$  mmol fogyott,  
 ebből  $n = 1,075$  mmol/10 ml,  $1\text{ dm}^3$ -ben  $107,5$  mmol. 4p  
 $20\text{g}$  oldatban tehát  $10,535\text{g}$  kénsav volt, azaz 52,675%/m/. 4p
8. Legyen  $4$  mol  $\text{H}_2\text{S}$  és  $1$  mol  $\text{SO}_2$ . Ha reagált  $4x$  mol  $\text{H}_2\text{S}$  és  $x$  mol  $\text{SO}_2$ , maradt  
 $4(1-x)$  mol  $\text{H}_2\text{S}$  és  $(1-x)$  mol  $\text{SO}_2$ , lett  $3x$  mol  $\text{S}_2$  és  $4x$  mol  $\text{H}_2\text{O}$ .  
 a) ha  $4(1-x) = 4x$ , akkor  $x = 0,5$ ; az átalakulás 50%-os.  
 egyensúlyban  $2$  mol  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $2$  mol  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $1,5$  mol  $\text{S}_2$ ,  $0,5$  mol  $\text{SO}_2$ .  
 mol/térf%-ban: 33,3%  $\text{H}_2\text{O}$  és  $\text{H}_2\text{S}$ , 25%  $\text{S}_2$  és 8,33%  $\text{SO}_2$ . 6p  
 b) Ha 50%  $\text{H}_2\text{O}$ , akkor ennek  $3/4$  része a  $\text{S}_2$ : 37,5%.  
 A maradék 12,5%, ennek  $1/5$  része  $\text{SO}_2$ : 2,5%,  $4/5$  része  $\text{H}_2\text{S}$ : 10%.  
 Az átalakulás:  $50/(50 + 10) = 5/6$ , azaz 83,33%-os. 4p