

**1996/97. õa keemiaolümpiaadi lõppvooru ülesanded**  
**11. klass**

1. Etanooli kuumutati pikema aja vältel kontsentreeritud väävelhappega. 50°C juures eraldati tekkinud aurufaas lähteainetest ja veest. Aurufaasi tihedus temperatuuril 50°C ja normaalrõhul oli 1,49 g/dm<sup>3</sup>, normaaltingimustel aga 1,25 g/dm<sup>3</sup>.
- a) Kirjutada etanooli ja väävelhappe vahelise reaktsiooni võrrandid ja anda tekkinud ainete nimetused. (2)
- b) Tõestada arvutustega, milline aine oli aurufaasis normaaltingimustel. (2)
- c) Millised ained olid aurufaasis 50°C juures? Milline oli nende ainete mooliprotsendiline vahekord? (4)
- d) Kirjutada ühe saadusaine tüüpiline reaktsioonivõrrand, mille korral tema molaarmass kasvab 6,7 korda. (2)
- 10p**

2. Ained **A** ja **B** kuuluvad samasse klassi, kuid nad on erinevat tüüpi ühendid. Nende molekulis on kolm erinevat keemilist elementi ja nende molekulmassid suhtuvad teineteisesse nagu 1: 1,45. Nii aine **A** kui aine **B** on toatemperatuuril (ebameeldiva lõhnaga) gaas. Nad on võimelised siduma ekvimolaarse koguse vesinikkloriidhapet. Aine **B** aluselised omadused on tugevamad kui ainel **A**. Ainet **A** võib saada kõrgel temperatuuril ja rõhul, kui üheks lähteaineks on metanool või dimetüüleeter. Viimasel juhul on kõrvalsaaduseks metanool. Aine **A** ja karboksüülhappe vahelisel reaktsioonil saadakse amiid. Ainet **B** võib saada aine **A** reageerimisel 1) metanooliga katalüsaatori juuresolekul, 2) metüülbromiidiga.
- a) Kirjutada ainete **A** ja **B** struktuurivalemid ja anda nende nimetused. (3)
- b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: **1) A + HCl →** ; **2) B + HCl →** ;  
**3) metanool → A**; **4) dimetüüleeter → A**; **5) A + ... → amiid**;  
**6) A + metanool →**; **7) A + metüülbromiid →** . (7)
- 10p**

3. Laetud pliiaku elektrodideks on plii ja pliidioksiid. Elektrolüüdiks on 33,0 %-line väävelhappe lahus (1,243 g/cm<sup>3</sup>), mida on 3,00 dm<sup>3</sup>.
- a) Kirjutada pliiaku tühjenemist kirjeldavate elektrodiprotsesside võrrandid. (2)
- b) Kirjutada pliiaku tühjenemist-laadumist kirjeldav summaarne võrrand. (2)
- c) Arvutada katoodi ja anoodi massi muutus auto 45-sekundilise käivitamise vältel, kui vooluringi läbis keskmiselt 250 A vool. (3)
- d) Mitu ampertundi on akust voolu tarbitud, kui akuhappe tihedus vähenes 1,194 g/cm<sup>3</sup>-ni? (Sellele vastab 27,0 %-line väävelhappe lahus, ruumala

muutust mitte arvestada.)

(4)

11p

4. a) Mitu grammi mitmeprotsendilist NaOH vesilahust tuleb lisada 10,0 cm<sup>3</sup> 95,0 %-lisele H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lahusele (1,83 g/cm<sup>3</sup>), et ainsaks saaduseks oleks 10 kristallveega normaalsool? (8)
- b) Mitu protsenti kristallveest moodustab kummagi lähteaine lahusti?(2)
- c) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (2)

12p

5. Orgaanilise ühendi **A** lahuse (orgaanilises lahenduses) segamisel metalli **B** pulbri liiaga toimub kiire reaktsioon, mille tulemusena metall osaliselt lahustub ja tekib ühend **C**. Ühend **C** eraldatakse ja töödeldakse HCl-i vesilahusega. Eraldub gaasiline orgaaniline ühend **D** ja lahusesse jääb anorgaaniline ühend **E**. Lahusele NaOH lahuse lisamisel tekib sade **F**, mille kuumutamisel tekib oksiid **G**. Ainete **E**, **D** ja **G** molaarmassid suhtuvad nagu 5,96:1:2,52.

a) Identifitseerida ained **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **G**. (3,5)

b) Kirjutada reaktsioonide võrrandid 1) **A** + **B** →; 2) **C** → **D** + **E**; 3) **E** → **F**;

4) **F** → **G**. (4)

c) Leida metalli **B** ja ühendi **G** molaarmassid. (3,5)

11p

6. Kahe gaasilise atsüklilise süsivesiniku segu tihedus vesiniku suhtes on 17,0. Selle gaaside segu 200 cm<sup>3</sup> (n.t.) töötlemisel 200 cm<sup>3</sup> 0,100 molaarse (mol/dm<sup>3</sup>) Br<sub>2</sub> lahusega vähenes gaasi ruumala 120 cm<sup>3</sup>-ni (n.t.). Reageerimata Br<sub>2</sub> mass oli 2,06 grammi.

a) Leida gaasisegu molaarmass ja mõlema gaasi mooliprotsent. (3)

b) Tõestada arvutusega, millise struktuuriga on gaasid ja anda nende üldvalemid ( $\tilde{N}_m H_{x \cdot m + y}$ ). (3)

c) Leida mõlema gaasi brutovalemid. (3)

d) Kirjutada kõikide sobivate ühendite struktuurivalemid ja anda nende nimetused. (3)

e) Kirjutada võimalikud reaktsioonivõrrandid broomilahusega ja anda saadusainete nimetused. (4)

16p