

**2000/2001 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded**  
**12. klass**

1. Suletud anumask süüdati elektrisädemega hapniku ning vesiniku segu. Enne plahvatust oli segu ruumala  $1,000 \text{ dm}^3$  ning temperatuur  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pärast plahvatust viidi anumask rõhk ja temperatuur esialgsete väärtusteni. Nendes tingimustes oli gaasisegu ruumala  $800 \text{ cm}^3$ .

Tõestada arvutustega, kas toodud lähteandmete põhjal saab üheselt otsustada lähtesegu koostise üle mahuprotsentides. Arvutustes lähtuda gaasisegu koostise kolmest võimalikust variandist. **9 p**

2. Küllastunud kuum lahus, milles aine **A** protsendiline sisaldus oli 42,2, saadi 118,8 grammi kristallhüdraadi **B** lahustamisel 25,7 grammis vees. Selle lahuse jahutamisel temperatuurini, kus aine **A** protsendiline sisaldus küllastunud lahuses oli 21,5, kristalliseerus lahusest välja 100,0 g (0,150 mooli) puhast kristallhüdraati **B**.  $\text{BaCl}_2$  toimel tekib ainetest **A** ja **B** valmistatud lahustes valge sade.

Arvutada:

- a) mitu grammi ainet **A** jäi jahedasse lahusesse; (4)
- b) mitu molekuli kristallvett on kristallhüdraadis **B**; (4)
- c) ainete **A** ja **B** molaarmassid. Kirjutada aine **B** valem ja nimetus. (3) **11 p**

3. Tehas sai 4 saadetist, mis pidid sisaldama järgnevaid sulameid: Zn–Al, Cu–Zn, Zn–Mg ja Mg–Al, kus metallide massivahekord oli vastavalt 2:3. Kahjuks läksid sildid kaduma. Identifitseerimiseks võeti 7,00 g ühte sulamit, mis soolhappega reageerimisel andis 4,83 liitrit vesinikku.

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid sulamites olevate metallide reageerimisel soolhappega. (2)
- b) Arvutada eraldunud vesiniku ruumala otsustamiseks, millisele sulamile vastab 7,00 grammine proov. Näidata arvutustega, miks ülejäänud sulamid ei sobi. (9) **11 p**

4. Süsivesinike **A** ja **B** reageerimisel klooriga saadakse vastavad kloroalkaanid **C** ja **D**. Need ühendid on vastavalt metüülbenseeni **E** ja etüülbenseeni **F** lähteaineteks. Benseeni kahe metüülrühmaga derivaat – ksüleeni – esineb kolme isomeerina **G**, **H**, **I**. Ksüleeni toodetakse naftast.

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid i)  $\text{A} \rightarrow \text{C}$ , ii)  $\text{B} \rightarrow \text{D}$ . (1)
- b) Kirjutada reaktsioniskeemid i)  $\text{C} \rightarrow \text{E}$ , ii)  $\text{D} \rightarrow \text{F}$  ja anda orgaaniliste ainete nimetused. (2)
- c) Kirjutada ühendi **F** sünteesireaktsiooni võrrand, kui üheks reagentiks on Na. (1,5)
- d) Kirjutada isomeeride i) **G**; ii) **H** ja iii) **I** tasapinnalised struktuurivalemid ja nimetused. Märkida, milline isomeeridest on **orto-**, **para-** või **meta-**ksüleeni. (1,5)
- e) Kirjutada reaktsioonide i)  $\text{E} + [\text{O}] \rightarrow$ , ii)  $\text{F} + [\text{O}] \rightarrow$  ja iii)  $\text{G} + [\text{O}] \rightarrow$  võrrandid. Oksüdeerivaks reagentiks on  $[\text{O}]$ .  
Anda orgaanilise saadusaine nimetused. (4) **10 p**

5. Ränidioksiidi protsendilise sisalduse määramiseks silikaatses mineraalis kasutati järgmist meetodit. Proov, mille mass oli 60,0 mg, sulatati tiiglis kokku kaaliumhüdroksiidiga. Moodustus räni sisaldav metaühend **A**. Tiiglis olev segu lahustati vees ja kanti kvantitatiivselt plastmassist nõusse. Soolhapest, lämmastikhapest (et hoida proovis olevaid lisandeid lahustuvatena) ja kaaliumkloriidist valmistati lahus, mis koos naatriumfluoriidiga lisati plastnõus olevale lahusele. Pealevalatavas segus moodustus aine **B**, mis annab ainega **A** sademe **C**. Sade **C** filtreeriti ja pesti KCl lahusega. Seejärel asetati filter koos sademega kuuma vette ning tiitriti NaOH lahusega. Kompleksühend **C** hüdrolüüsib kuumas vees. Moodustuvad halogeniid **D**, aine **B** ja lahja NaOH lahusega mittereageeriv ortohape **E**. Saadud segu tiitrimiseks kulus 20,0 ml 0,1000 M NaOH lahust.

a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid ja anda ühendite **A**, **B**, **C**, **D**, **E** nimetused:

i)  $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{A}$ , ii)  $\rightarrow \text{B}$ , iii)  $\text{B} + \text{A} \rightarrow \text{C}$ , iv)  $\text{C} \rightarrow \text{D} + \text{B} + \text{E}$ ,

v) tiitrimine naatriumhüdroksiidiga.

(6,5)

b) Miks kasutatakse KCl lahust sademe **C** pesemiseks?

(1)

c) Arvutada  $\text{SiO}_2$  protsendiline sisaldus silikaatses mineraalis.

(2,5) 10 p

6. Ühendis **A** (92 g/mol) on süsiniku ja hapniku aatomeid võrdselt ning vesiniku aatomite arv ületab süsiniku ja hapniku aatomite summat kahe võrra. Ühendi **A** reageerimisel ühendiga **B** moodustub ester **C**, milles hapniku aatomeid on süsiniku aatomitest kolm korda rohkem ja vesiniku aatomeid on süsiniku aatomitest kahe võrra rohkem.

a) Anda ühendite **A**, **B**, **C** tasapinnalised struktuurivalemid ja nimetused. (5)

b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: i)  $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ , ii) ühendi **C** täielik oksüdeerimine.

(2,5)

c) Mitu mooli millist lihtainet moodustub 1 mooli ühendi **C** täielikul oksüdeerimisel?

(1,5) 9 p