

1996/97. õa keemiaolümpiaadi lõppvooru ülesanded
9. klass

1. 25°C ja 1,01 atm rõhul juhiti 1,00 dm³ vette (0,997 g/cm³) **V** dm³ SO₂, mis seal täielikult neeldus. Moodustus 5,00 %-line (massi järgi) väävlisshappe lahus.

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (2)
b) Mitu grammi SO₂ kulub 5,00 %-lise lahuse saamiseks? (3)
c) Leida gaasi molaarruumala ülesandes toodud tingimustel. (3)
d) Leida lahuse valmistamiseks vajalik SO₂ ruumala **V**.
R = 0,08206 atm·dm³·mol⁻¹·K⁻¹. (2)

10p

2. Katseklaasides **A**, **B**, **C**, **D** ja **E** on HCl, KOH, K₂S, NaNO₃ ja CuSO₄ lahused. Katseklaasides olevate lahuste kokkuvalamisel täheldatakse järgmisi efekte:

A + B → sinine sade, **A + C** → must sade, **C + E** → ebameeldiv lõhn. Lahus katseklaasis **E** lahustab sinise sademe, kuid ei lahusta musta sadet. Ülejäänud kombinatsioonide korral väliselt märgatavaid muundumisi ei täheldata.

- a) Märkida, milline lahus oli millises katseklaasis. (5)
b) Kirjutada reaktsioonide võrrandid eeltoodud muundumiste kohta ja anda saaduste nimetused. (6)

11p

3. Lahuse, mis sisaldas 16,0 g äädikhappe (CH₃COOH) ja oblikhappe [(COOH)₂] segu, neutraliseerimiseks kulus 300 cm³ 1,00 molaarset (mol/dm³) NaOH lahust.

- a) Kirjutada reaktsioonide võrrandid. (3)
b) Arvutada, mitu grammi kumbagi hapet oli lahuses. (6)

9p

4. 10,0 g alumiiniumi ja vase pulbrite segu reageerimisel soolhappe liiaga eraldub 6,72 dm³ gaasi (n.t.). Sama koostisega segu, mida on 500 g, reageerib ka NaOH lahusega.

- a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid segu reageerimisel happe ja leelise lahusega. (4)
b) Mitu grammi vaske oli kummaski segus? (6)
c) Leida 20,0 %-lise NaOH lahuse (1,22 g/cm³) ruumala, mis on vajalik 500 g segus oleva alumiiniumi "lahustamiseks". (2)

12p

5. Soovitakse valmistada 100 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristalle 10,0 %-lise HCl -i lahuse ($1,05 \text{ g/cm}^3$) reageerimisel CaCO_3 -ga. Eeldatakse, et lähteained võetakse stöhhiomeetrilistes kogustes.
- Kirjutada reaktsioonivõrrandid. (2)
 - Leida vajalik soolhappe ruumala. (2)
 - Leida vajalik CaCO_3 mass. (2)
 - Leida tekkiva lahuse ($1,12 \text{ g/cm}^3$) mass ja ruumala. (4)
 - Mitu grammi vett tuleb välja aurutada ülesandes nõutud koguse kristallveega soola saamiseks? (1)

11p

6. Elemendid **A** ja **B** moodustavad kolm ühendit **X**, **Y** ja **Z**. Ühend **X** on teravalõhnaline õhust kergem gaas, mis ühinedes gaasilise HCl -ga annab valge suitsu (ühendi **M**). Ühend **X** värvib niiske lakmuspaberi siniseks ja lahustub väga hästi vees. Ühendite **X** ja **Y** molekulides on võrdne arv aatomeid. Ühend **Y** on teravalõhnaline värvitu vedelik, mis on puhtal kujul äärmiselt ebapüsiv, kuid tema vesilahus on püsiv ning värvib lakmuspaberi punaseks. Tema aurude tihedus on ainult paar protsenti väiksem CO_2 tihedusest. Ühend **Z** on värvitu, õhu käes suitsev vedelik, mis lahustub vees igas vahekorras. Teda saadakse 2 mooli ühendi **X** ettevaatlikul oksüdeerimisel naatriumhüpokloritiga (NaOCl), mille tulemusena üheks (kolmest) saadusaineks on vesi. Ühe mooli ühendi **Z** reageerimisel lämmastikushappega tekib üks mool ühendit **Y** ja vesi. Ühend **Z** võib reageerida nii ühe kui kahe mooli HCl -ga. Mõlemal juhul tekib ainult üks saadusaine. Ühend **X**, reageerides magneesiumiga, annab lihtaine ja soola **Q**. Soola **Q** reageerimisel veega tekib uuesti ühend **X**. Ühendile **Y** vastav sool Pb(II) -ga (ühend **R**) on lõhkamistöodel sütikuks (detonaatoriks).
- Millised on ühendite **X**, **Y** ja **Z** vesilahused (happelised, aluselised või neutraalsed)? (1)
 - Kirjutada ühendite **X** ja **M** valemid ning anda nende nimetused. (2)
 - Tõestada ühendite **X** ja **Y** molekulis olevate aatomite arvu ja ühendi **Y** tiheduse alusel ühendi **Y** brutovalem. (3)
 - Kirjutada reaktsioonivõrrandid: 1) $\text{X} \rightarrow \text{M}$; 2) $2\text{X} \rightarrow \text{Z}$; 3) $\text{Z} \rightarrow \text{Y}$; 4) $\text{Z} + \text{HCl} \rightarrow$; 5) $\text{Z} + 2\text{HCl} \rightarrow$; 6) $\text{X} \rightarrow \text{Q}$; 7) $\text{Q} \rightarrow \text{X}$. (7)
 - Kirjutada ühendite **Y**, **Z**, **Q** ja **R** valemid ja anda ühendi **Q** nimetus. (4)

17p