

2003/2004 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
8. klass

1. a) Leidke loetelust **i)** puhtad ained ja **ii)** segud: joogivesi, õhk, suhkur, kuldsõrmus, hõbe, destilleeritud vesi. (3)

b) Kirjutage, **i)** millised nähtused on füüsikalised; **ii)** millised nähtused on keemilised: suhkru lahustumine vees, parafiini põlemine, piima hapendumine, härmatise teke, raua roostetamine, vihma tekkimine. (3)

c) Kuidas nimetatakse osakest, mis koosneb tuumast ja elektronidest ja on **i)** neutraalne ning **ii)** ei ole neutraalne? (1)

d) Kirjutage, kuidas on **i)** küllastumata lahusest võimalik saada küllastunud lahus ja **ii)** küllastunud lahusest saada küllastumata lahus. (1) **8 p**

2. X, Y ja Z on pulbrilised mittemetallid. **X** esineb musta värvi aienena **A**, mida selle libeduse tõttu võib kasutada määrdevahendina. Element **X** moodustab ka väga tugevad läbipaistvad kristallid **B**, millega võib ükskõik millist materjali lõigata. Mittemetalli **Y** värvus on kollane ja mittemetalli **Z** värvus on punane. Elemente **Y** ja **Z** kasutatakse tuletikkude valmistamiseks. Element **Z** on üks kolmest peamisest väetiselementidest. Elemendid **Y** ja **Z** asuvad perioodilisussüsteemi samas perioodis. Element **Z** asub rühmas, mille naaberrühmades asuvad elemendid **X** ja **Y**.

a) Kirjutage mittemetallide **X, Y ja Z** ning ainete **A ja B** sümbolid ja nimetused. (5)

b) Kirjutage, millises perioodis ja rühmas asub **Z**, ja koostage tema elektronskeem(3) **8 p**

3. On segatud võrdsed ruumalad mittesegunevaid ja mittereageerivaid vedelikke **X, Y ja Z**. Üks nendest on lihtaine. Üks liitainetest põleb, andes H_2O ja CO_2 . Selles liitaines on mõlema elemendi aatomeid võrdselt. Teises liitaines on neli korda vähem aatomeid ning ühe elemendi aatomeid on teisega võrreldes kaks korda rohkem. Vedeliku **X** mass on 100 grammi, vedeliku **Y** mass on 1,35 kg ja vedeliku **Z** mass on 87900 mg. Vedelik **X** keeb normaalarõhul $100\text{ }^{\circ}C$ juures, vedelik **Y** $347\text{ }^{\circ}C$ juures ja vedelik **Z** $80,1\text{ }^{\circ}C$ juures. Kui nende vedelike segu loksutada pulbrilise joodi, kulla ja keedusoola seguga, siis need tahked ained lahustuvad igaüks eri vedelikus. Moodustunud kulla lahust nimetatakse kuldamalgaamiks. Jood sublimeerub (aurustub) ca $200\text{ }^{\circ}C$ juures. Keedusool ja kuld sulavad tunduvalt kõrgemal temperatuuril.

a) Leidke vedelike **X, Y ja Z** tihedus (g/cm^3) ja kirjutage nende ainete valemid ning **X ja Y** nimetused. (6)

b) Kirjeldage, kuidas on võimalik tahkete pulbrite segust eraldada jood **i)** pulbreid lahustamata ja **ii)** kui jood lahustatakse vedelikus **Z**. (2)

c) Kuidas on võimalik eraldada kuld, kasutades vedelikku **X**? (1)

d) Kuidas eraldada **i)** kuld, **ii)** keedusool ja **iii)** jood, kui need eelnevalt lahustatakse vedelike **X, Y ja Z** segus? (3) **12 p**

4. Mõõtesilindris on $144,0\text{ cm}^3$ söögisooda ($NaHCO_3$) 6,0% lahust ($1,0408\text{ g/cm}^3$). Keetmata kanamuna sukeldamisel tõusis lahuse menisk näiduni $200,0\text{ cm}^3$. Seejärel lisati büretist $NaHCO_3$ lahusele (pidevalt segades) 26% $NaCl$ lahust ($1,1972\text{ g/cm}^3$) kuni kanamuna kerkis mõõtesilindri põhjast üles ja jäi lahusesse hõljuma. Sel

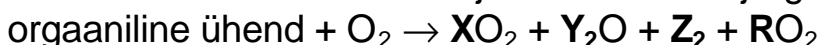
momendil oli mõõtesilindris lahuse menisk õusnud näiduni $231,0 \text{ cm}^3$ ja büretist oli välja lastud $31,3 \text{ cm}^3$ lahust.

- a) Miks erineb mõõtesilindris oleva lahuse ruumala muutus büretist väljalastud lahuse ruumalast? (2)
- b) Arvutage i) mõõtesilindris oleva söögisooda lahuse mass ja ii) büretist väljalastud keedusoola lahuse mass. (2)
- c) Arvutage lahuse tihedus, milles kanamuna jääb hõljuvasse asendisse. (3)
- d) Arvutage kanamuna mass. (2) **9 p**

5. Orgaaniline ühend koosneb elementidest **X**, **Y**, **Z**, **Q** ja **R**. Siinesitatud sümbolitega on selle ühendi brutovalem $\text{X}_{14}\text{Y}_{16}\text{Z}_2\text{Q}_6\text{R}_2$. Orgaanilise ühendi põlemisel tekib elemendist **Z** gaasiline lihtaine Z_2 ja ülejäänud elementidest moodustuvad oksiidid XO_2 , Y_2O ja RO_2 . Elementid **Z** ja **Q** moodustavad peamise osa õhust. Element **Q** kuulub kõikide oksiidide koostisesse. Element **Y** moodustab kõige kergema lihtaine, elemendita **X** ei oleks pliitsit ja element **R** on mittemetall, mis lihtainena on kollane tahke aine.

a) Kirjutage elementide õiged sümbolid ja andke nende nimetused. (5)

b) Põlemisreaktsioonis on lähte- ja saadusained järgmised:



Kirjutage põlemisreaktsiooni võrrand. Võrrandis kirjutage orgaanilise ühendi brutovalem ja saadusainete valemid ning vastavad kordajad. (4)

c) Arvutage, mitu protsenti moodustavad elemendi **R** aatomid kõikidest orgaanilise ühendi aatomitest. (2) **11 p**

6. Mikromaailma osakesi iseloomustab laeng Z ja massiarv A , mida tähistatakse järgnevalt: ${}^A_Z\text{X}$, kus X on osakese sümbol. Näiteks hapnikku kirjutatakse ${}^{16}_8\text{O}$. Massiarv on prootonite ja neutronite summa.

Kui vaadeldakse tuumareaktsioone, siis mõistetakse laengu all tuumalaengut, mis on arvuliselt võrdne nii prootonite arvu kui aatominumbriga. Keemilisi elemente saab sünteesida (termo)tuumareaktsioonidega.

I. Päikesel toimivas lämmastik-süsiniktsükli reageerib element ${}^{15}\text{X}$ elemendiga ${}^1\text{B}$. Saadusaineks on element **Y**, mille tuumas on 6 prootonit ning element **Q**, mille massiarv on 4 ja tuumas on 2 neutronit.

II. Element **E** asub perioodilisustabeli 5. perioodi samas rühmas mangaaniga. Tema sünteesil lähtuti molübdeenist, mille tuumas on 56 neutronit. Molübdeeni kiiritati elemendi **B** isotoobiga, mille tuumas on üks neutron. Reaktsioonisaadusteks oli element **E** ja neutron ${}^1_0\text{n}$.

Tuvastage elemendid **X**, **B**, **Y**, **Q** ja **E** ning täitke tabel.

Tähis	Elemendi sümbol	Nimetus	Prootoneid	Neutroneid	Massiarv	Elektrone
X						
B						
Y						
Q						
E						