

Tallinna XI koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2010 / 2011 õ.-a. 14. detsembril 2010 kell 11.00 – 14.00

8. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tüetellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

8. klass	I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi					
Õpetaja nimi					
KOOL					

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisuse süsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1. (10 p)

Merevaik ($\rho=1,05 - 1,10 \text{ g/cm}^3$) on iidsete okaspuude kivistunud vaik, mida kasutatakse ka ehete valmistamiseks. Odavatest bakeliitvõltsingutest ($\rho=1,25-1,55\text{g/cm}^3$ eristatakse merevaiku keedusoola lahuse abil - merevaik jääb soolalahusesse kas hõljuma või pinnale ujuma, imitatsioonid aga vajuvad põhja.

Merevaigu identifitseerimiseks valas laborant keeduklaasi 200 cm³ vett ja asetask sinna ka uuritava merevaigu tükikese ruumalaga 8,00 cm³, mis vajus põhja. Laborant lisas vette keedusoola seni, kuni merevaigust tükike hakkas lahuses hõljuma. Selleks kulus 30,0 grammi soola. Keeduklaasil puudus mõõteskaala lõpplahuse nivoo mõõtmiseks.



Seetõttu otsustas laborant saadud soolalahuse tihedust mõõta püknomeetriga, mille mass oli 15,45g, kuid puudus märges ruumala kohta. Ta täitis püknomeetri soolalahusega kriipsuni ja kaalus selle – saadud mass oli 42,45g. Nüüd valas ta püknomeetri tühjaks, loputas hoolikalt veega ja täitis veega kriipsuni. Püknomeetri mass koos veega oli 40,45g.

- Arvuta püknomeetri ruumala. (1)
- Arvuta soolalahuse tihedus. (2)
- Kui suur oli merevaigust tükikese tihedus? (0,5)
- Kui laborant oleks keeduklaasi asemel kasutanud mensuuri, siis millise nivoo ni oleks tõusnud keeduklaasis olev lahuse sel momendil, kui merevaigust tükike hakkas lahuses hõljuma? (2)
- Teisendage tihedus 1274kg/m³ ühikutesse g/cm³. (0,5)
- Nimetage ja joonistage lihtne mõõteriist, mida kasutatakse lahuse tiheduse mõõtmiseks. (1)
- Joonistage keeduklaas ja mensuur. (1)
- Kui suure ruumala võtab enda alla bakeliidist ($\rho = 1,51\text{g/cm}^3$) tükike, kui selle mass on võrdne merevaigust tükikese massiga. Merevaigu ($\rho=1,08\text{g/cm}^3$) ruumala on 8,00cm³. (2)

2. (10 p)

Kirjutage keemiliste reaktsioonide võrrandid kasutades liht- ja liitainete koostisesse kuuluvate keemiliste elementide aatomite ehituse kirjeldusi.

Pange tähele, et keemilise reaktsiooni võrrandi vasakul ja paremal pool peab ühe ja sama keemilise elemendi aatomite arv olema võrdne. Antud juhul koosnevad mittemetalliliste liitainete molekulid kahest aatomist.

- Mittemetall, mille aatomis on 6 prootonit, reageerib anorgaanilise liitainega, mille molekul koosneb kolmest aatomist ja mille molekulmass on 44. Selle keemilise reaktsiooni tulemusena moodustub aine molekulmassiga 28. (1,5)

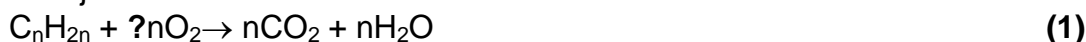
b) Mittemetall, mille aatomis on 6 elektroni, reageerib lihtaine kaheaatomiliste molekulidega. Teatud tingimustel moodustub viieaatomiline molekul, milles sisaldub 6 neutronit. (2,5)

c) Metall, mille aatomid sisaldavad 3 prootonit, reageerib lihtaine molekuliga, milles sisaldub 14 neutronit. Tulemusena moodustub anorgaaniline aine, mis sisaldab 19 neutronit. (3)

d) Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand, mis vastab toodud skeemile. Küsimärkide asemele kirjutage koefitsient, keemilise elemendi sümbol või indeks.



e) Kirjutage antud keemilise reaktsiooni võrrandisse küsimärgi asemele koefitsient lihtmurru kujul.



3. (10 p)

Need kolm keemilist elementi kuuluvad iga taime koostisesse. Element **A** on kõige enam levinud element maailmaruumis. Elemendis **A** on 7 korda vähem prootoneid kui elemendis **B** ja 8 korda vähem elektrone kui elemendis **C**. Elemendi **A** reageerimisel elemendiga **C** moodustub kolmeaatomiline molekul. Metallilise magneesiumi reageerimisel lihtainega **B**₂ moodustub aine koostisega **Mg**₃**B**₂. Magneesiumi reageerimisel lihtainega **C**₂ moodustub ühend koostisega **MgC**, milles sisaldub 60,0 massiprotsenti magneesiumi.

a) Kirjutage elementide **A**, **B** ja **C** keemilised sümbolid ja nimetused. (3)

b) Arvutage elemendi **B** protsendiline sisaldus ühendis **Mg**₃**B**₂ (2)

c) Kirjutage aatomi ja iooni elektronskeemide abil elemendi **B** aatomist ühendis **Mg**₃**B**₂ sisalduva iooni moodustumise skeem näidates ära üleminevate elektronide arvu. Osakeste arv ja laengute väärtus võrrandi mõlemal poolel peab olema võrdne. Näiteks: $Li: +3 \mid 2)1) - e^- = [Li: +3 \mid 2)]^{+1}$ (2)

d) Kirjutage elemendi **C** üks võimalikest ühenditest väavli, alumiiniumi, kaltsiumi, naatriumi, raua ja süsinikuga. (3)

4. (10 p)

Berüllium on väga haruldane element, esineb ainult ühenditena. Berüll on mineraal, mis koosneb kolmest binaarsest ühendist, mis on omavahel ühendatud keemiliste sidemetega. Berüllli molekulmass on 537.

Berülliumi protsendiline sisaldus berüllis on 5,03%, alumiiniumi protsendiline sisaldus on täpselt kaks korda suurem. Räni aatomite arv berüllis on kolm korda suurem alumiiniumi aatomite arvust. Kõik need elemendid kuuluvad berüllli koostisesse binaarsete ühenditena maakoos kõige levinuma elemendiga **A**. On teada, et berüllli molekulvalemis on 18 elemendi **A** aatomit.

a) Kirjutage elemendi **A** sümbol ja nimetus (1)

b) Arvutage elemendi **A** protsendiline sisaldus berüllis. (1)

c) Koostage berülliumi, alumiiniumi ja räni binaarsete ühendite molekulvalemid elemendiga **A**. (3)

d) Leidke x, y ja z berüllli brutovalemis $Al_xBe_ySi_zA_{18}$ (2,5)

e) Koostage berüllli molekulvalem. Asetage skeemis $?Be_?A_? \cdot ?Al_?A_? \cdot ?Si_?A_?$ küsimärgi ? asemele koefitsiendid ja indeksid teades, et molekulmassi arvestamisel kasutatakse märki (-) kui liitmismärki. (1)

f) Millised berüllli koostisesse kuuluvad binaarsed ühendid moodustavad põhiosa

i) savist (1)

ii) jõeliivast? (0,5)