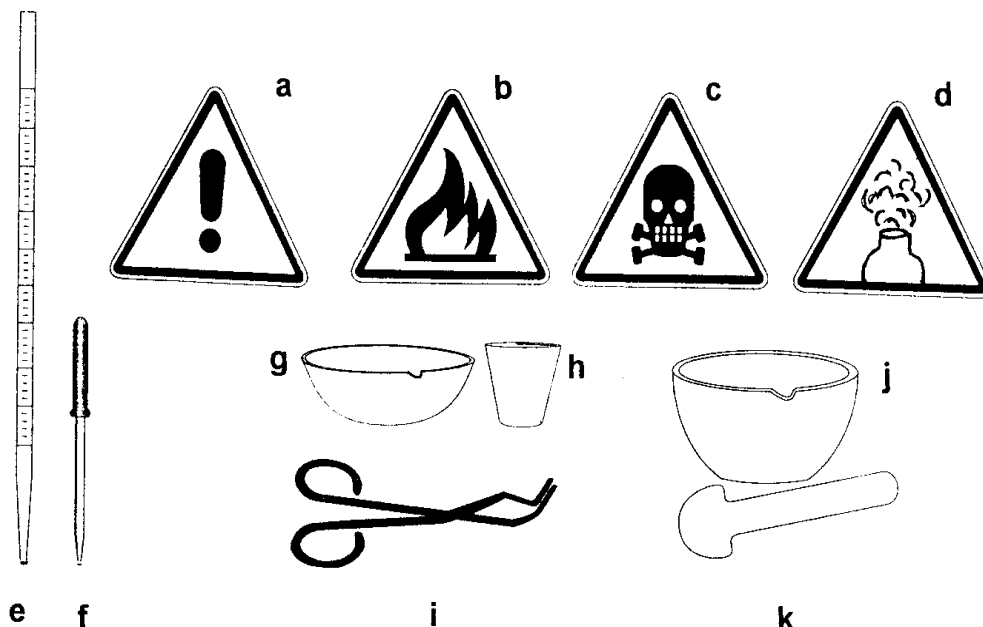


1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
8. klass

1. a) Mida tähendavad reaktiividele kleebitud etiketid a, b, c ja d? (2)
b) Kirjutada laborivahendite e, f, g, h, i, j ja k nimetused. (6) 8 p



2. Booraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) on tetraborahappe naatriumi sool, mis esineb kristallidena nn. kristallhüdraadina. Tugeval kuumutamisel (400°C) eemaldub kogu nn. kristallvesi ja saadakse veevaba naatriumtetraboraat.

- a) Arvutada booraksi molekulmass (kolme tüvenumbri täpsusega). (2)
b) Mitu vee molekuli eemaldub booraksi 5 molekuli kuumutamisel? (2)
c) Mitmes booraksi molekulis on 12 boori aatomit? (2)
d) Mitu booraksi molekuli sisaldab kokku 34 hapniku aatomit? (2)
e) Kirjutada veevaba naatriumtetraboraadi valem. (1)

Aatommassid: Na-23,0; B-10,8; O-16,0; H-1,01.

9 p

3. Vaatleme keemilisi elemente: X, mille järjenumbr on 18; Y, mille järjenumbr on 19 ja Z, mille järjenumbr on 17. Elemendi X aatomis on neutroneid 4 võrra rohkem kui elektrone ja elemendi Y aatomis on neutroneid 1 võrra rohkem kui elektrone.

- a) Leida elementide X ja Y ligikaudsed aatommassid. (3)
b) Kirjutada elementide X, Y ja Z elektronskeemid. (3)
c) Põhjendada, milline elementidest on inertne, millise elemendi aatom loovutab, millise elemendi aatom eelistatult liidab elektrone? (2)
d) Millised võiksid olla nende elementide poolt moodustatud lihtainete valemid? (3) 11 p

4. Vaatleme järgmisi oksiide:



- a) Määrata oksiidides sisalduvate keemiliste elementide oksüdatsiooniaste. (4)
b) Kirjutada oksiidides sisalduvatele keemilistele elementidele vastavate lihtainete valemid ja nimetused (Os – osmium). (4)
c) Loetleda keemilised elemendid (sümboliga), mis oksiidis, võrreldes lihtainega, on 1) oksüdeerunud olekus; 2) redutseerunud olekus. (2)

Märkus: Hapnikku märkida ainult üks kord.

10 p

5. Looduslikku ja kunstlikku mett eristatakse suhkrut muundavate ensüümide sisalduse alusel. (Ensüümideks nimetatakse aineid, mille toimel kulgeb enamik elusrakkude keemilisi protsesse.) Väiksema kui 0,002% ensüümidesisaldusega mett loetakse võltsitud või rikitud meeks. Laboratooriumisse analüüsiks toodud kolme meeproovi tihedus oli ühesugune – $1,45 \text{ g/cm}^3$. Ensüümidesisaldus proovis **A** oli 45 mg/l; proovis **B** oli 160 mg/l ja proovis **C** oli 7,5 mg/l.

- a) Leida mee täpselt ühe liitri mass. (2)
b) Leida ensüümide sisaldus proovides **A**, **B** ja **C** (massiprotsentides). (6)
c) Milline toodud proovidest oli ehtne mesi, milline rikitud mesi? (1) 9 p

6. Ained **A**, **B**, **C** ja **D** on igale õpilasele tuntud. Ained **C** ja **D** on lihtained ning ained **A** ja **B** oksiidid (vastava elemendi ühend hapnikuga, kus molekulis erinevate aatomite suhe on sama: 1:2). Toatemperatuuril on kaks nimetatud ainetest vedelikud ja kaks tahked. Ükski nendest ainetest ei põle; need ei lahustu üksteises ega reageeri toatemperatuuril omavahel.

Aine **B** tihedus on aine **A** tihedusest suurem 2,65 korda, aine **C** tihedus aine **B** tihedusest 1,86 korda ja aine **D** tihedus aine **A** omast 13,5 korda. Kuumutamisel kaks ainet aurustuvad ja aine **C** sublimeerub (aurustub, ilma et sulaks). Aine **B** sulab kõrgemal temperatuuril kui 1700°C ja ta on ehitusmaterjalide üks põhimine koostisosa. Vedelate ainete sulamistemperatuuride erinevus on pisut vähem kui 40°C ja keemistemperatuuride erinevus on peaaegu 240°C .

- a) Kirjutada ainete **A**, **B**, **C** ja **D** valemid ja nimetused. (3)
b) Leida ainete **A**, **B** ja **C** tihedused, kui aine **D** tihedus on $13,5 \text{ g/cm}^3$. (2,5)
c) Leida vedelike ligikaudsed sulamis- ja keemistemperatuurid. (3,5)
d) Pakkuda otstarbekaim meetod ainete **A**, **B**, **C** ja **D** üksteisest eraldamiseks. (4) 13 p

1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
9. klass

1. Element boor omab ühendeis antud rühmale (perioodilisussüsteemis) vastavat maksimaalset oksüdatsiooniastet. Hapnikuga reageerib boor kõrgemal temperatuuril ja moodustub vastav oksiid. See oksiid moodustub ka boori kolmeprootonilise (kolmealuseline) hapnikhappe (ortoboorhape) ja boori üheprootonilise hapnikhappe (metaboorhape) kuumutamisel. Nendes üleminekutes boori oksüdatsiooniaste ei muutu.

a) Kirjutada boori oksiidi saamise reaktsioonivõrrand lähtudes lihtainetest. Märkida oksüdeerija ja redutseerija. (2)

b) Kirjutada 1) ortoboorhapest metaboorhappe, 2) metaboorhapest boori oksiidi ja 3) ortoboorhapest boori oksiidi saamise reaktsioonivõrrandid (kokku 3 tükki). (3)

c) Määrata vaadeldud ühendites boori oksüdatsiooniaste. (1,5)

d) Kirjutada ja põhjendada boori oksiidi nimetus. Millisesse aineklassi boori oksiid kuulub? (1,5) 8 p

2. 0,328 g sulamit, mis koosnes vasest ja väärismetallist **X**, lahustati lämmastikhappes. Saadud lahusele lisati vesinikkloriidhappe lahust (liias). Moodustunud sade pesti ja kuivatati, mille järel tema mass oli 0,252 g.

a) Kirjutada sulami lahustumisel moodustunud kahe soola valemid ja anda nende nimetused. (2)

b) Kirjutada sademe tekkimise reaktsioonivõrrand ja anda sademe nimetus. (2)

c) Arvutada sulamis sisaldunud elemendi **X** mass. (2)

d) Arvutada sulamis elemendi **X** sisaldus massiprotsentides. (2) 8 p

3. Ained **A** ja **B** on valged, vees hästilahustuvad soolad, mis värvivad põleti leegi kollaseks ja ei eralda happe toimet gaase. Soola **A** vesilahus on happelise reaktsiooniga, soola **B** oma aga neutraalne. Sobiva leelise lahuse toimet saadakse soolast **A** sool **B** ja tekib veel aine **D**. Aine **D** eraldub ka soola **X** kuumutamisel, mille tulemusena saadakse sool **B**. Soola **B** molaarmass moodustab 44,1% soola **X** molaarmassist. Soolade **A**, **B** ja **X** vesilahused annavad $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ lahusega valge sademe.

a) Kirjutada soola **B** valem ja anda tema nimetus. (2)

b) Kirjutada, millised ülesande 4 tingimust tõestavad soola **B** valemit. (4)

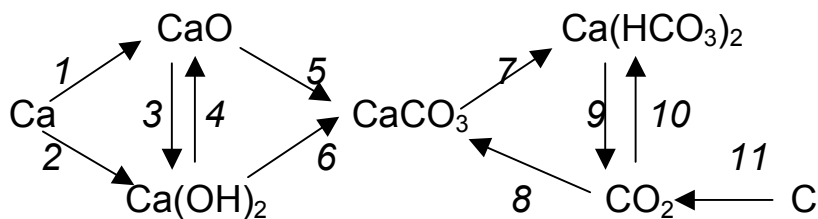
c) Kirjutada reaktsioonivõrrand **A** + leelise lahus \rightarrow **B** + **D**. (2)

d) Leida soola **B** molaarmassi järgi soola **X** molaarmass. (2)

e) Mitu molekuli ainet **D** eraldub ühest molekulist soolast **X**? (1)

f) Kirjutada soolade **A** ja **X** valemid ning anda nende nimetused. (2) 13 p

4.



- a) Kirjutada kõikide ainete nimetused ja märkida, millisesse aineklassi need kuuluvad. Oksiidide korral märkida, kas ta on aluseline või happeline. (4)
- b) Kirjutada enda valikul 5 reaktsioonivõrrandit, märkides võrrandi ette skeemil toodud muundumise numbri. (5)
- c) Kirjutada reaktsioonide vaheetappides moodustuva happe valem ja nimetus (skeemil see hape puudub). (1) 10 p

5. Keemilised elemendid **X** ja **Y** kuuluvad perioodilisussüsteemi paarisarvulisse peaalarühma. Elemendi **Y** väliskihi elektronide arv võrdub elemendi **X** kõikide elektronide arvuga. Nimetatud elemendid moodustavad omavahel ühendi valemiga XY_2 , mis sisaldab 15,8% elementi **X**.

- a) Põhjendada millis(t)esse perioodi(de)se) võib kuuluda element **X** ja millised elemendid nimetatud perioodi(de)s ei ole ülesande tingimustega kooskõlas. (3)
- b) Nimetada elemendid, mis sobiksid. (2)
- c) Leida elemendi **Y** aatommass elemendi **X** aatommassi järgi ja nimetada see element. (3)
- d) Millised elemendid on **X** ja **Y**? (3) 11 p

6. Element **X** moodustab nii happelisi kui aluselisi oksiide. Molekulide XO_2 kontsentratsiooni muutus looduses on keskkonnakaitse viimaste aastate kuum teema. Element **X** moodustab kaks gaasilist lihtainet, mis mõlemad on head oksüdeerijad, kuid veega need ei reageeri.

- a) Teha kindlaks element **X** ja kirjutada vastavate lihtainete valemid. (3)
- b) Kirjutada happelise ja aluselise oksiidi saamise reaktsioonivõrrandid ja seletada miks on elemendist **X** moodustunud suurema molekulmassiga lihtaine tugevam oksüdeerija. (2)
- c) Mida põhjustab looduses molekulide XO_2 kontsentratsiooni vähenemine? (2)
- d) Kirjutada kolm reaktsioonivõrrandit, kuidas saada elementi **X** tema ühenditest. (3) 10 p

1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
10. klass

1. Leida 3,600 M H_2SO_4 lahuse tihedus (g/cm^3), kui see lahus sisaldab 29,00% H_2SO_4 . **6 p**
2. 0,10 M H_3PO_4 lahust on kummalgi juhul 0,50 liitrit. Esimesel juhul lisatakse 3,0 g NaOH ja teisel juhul lisatakse 1,000 mooli $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- a) Arvutada H_3PO_4 ja NaOH hulgad. (2)
- b) Millised hulgad ja millist ainet saadakse mõlemal juhul peale leelise lisamist nende lahuste kokkuaurutamisel? (6)
- c) Kirjutada mõlemas lahuses toimuvad reaktsioonivõrrandid. (3)
- d) Mitu dm^3 CO_2 on võimeline teine lahus peale leelise lisamist neelama, kui saadusaineks on happeline sool? Kirjutada reaktsioonivõrrand. (2) **13 p**
3. Atomaarsel kujul on element **A** vähepüsiv, moodustades ainult ühe lihtaine **M**, mille molekulis on kindel aatomite arv. Aine **M** reageerib meelsasti ainetega **B** ja **E**, kusjuures tekkinud ühendites **G** ja **L** on elemendi **A** oksüdatsiooniaste erinev. Ühend **G** on gaas, mis värvib metüüloranži lahuse punaseks ja annab AgNO_3 lahusega valge sademe. Aine **B** reageerib energiliselt aine **G** vesilahusega eraldades lihtaine **M** isegi siis, kui ainet **G** lahuses polegi.
- a) Teha kindlaks ja kirjutada ainete **M**, **B**, **E**, **G** ja **L** valemid. (5)
- b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) $\text{M} + \text{B} \rightarrow$; 2) $\text{M} + \text{E} \rightarrow$; 3) $\text{G} + \text{B} \rightarrow$ (3)
- c) Nimetada kaks ainet, mis võiks asendada ainet **B** ja kaks ainet, mis võiks asendada ainet **E**. (2)
- d) Kirjutada reaktsioonivõrrandid, kus 1) lihtaine **M** oksüdeerub; 2) lihtaine **M** redutseerub. Anda saadusainete nimetused. (2) **12 p**
4. 220 g lahuses, mille tihedus on $1,016 \text{ g}/\text{cm}^3$ on lahustunud 4,40 g Na_2SO_4 .
- a) Arvutada lahuses lahustunud aine protsendiline sisaldus. (2)
- b) Arvutada lahuse molaarne kontsentratsioon (mol/dm^3). (2)
- c) Mitu g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kristalliseerub selle lahuse ettevaatlikul kuivaksaurutamisel? (2)
- d) Mitu grammi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tuleb eelpoolnimetatud lahusele lisada, et saada 10,0% lahus? (3) **9 p**
5. Rauda võib saada tema oksiididest pulbrilise alumiiniumiga redutseerimisel. Lihtaine tekkeentalpia on null. Fe_2O_3 , FeO ja Al_2O_3 tekkeentalpiad on vastavalt $-821 \text{ kJ}/\text{mol}$, $-264 \text{ kJ}/\text{mol}$ ja $-1675 \text{ kJ}/\text{mol}$. Reaktsioonientalpia võrdub saadusainete ja lähteainete tekkeentalpiate vahega.
- a) Kirjutada FeO ja Fe_2O_3 aluminotermilise redutseerimise reaktsioonivõrrandid. (2)
- b) Arvutada ühe mooli FeO ja ühe mooli Fe_2O_3 aluminotermilise redutseerimise energeetiline efekt (võiksime tähistada sümboliga ΔH_{red}). (4)
- c) Arvutada ühe mooli raua aluminotermilise saamise energeetiline efekt (võiksime tähistada sümboliga $\Delta H_{\text{saamine}}$) 1) raud(II)oksiidist, 2) raud(III)oksiidist. (4) **10 p**
6. 30,00 g sulamit, mille koostises oli Al, Ni ja veel üks tundmatu aine **X**, töödeldi NaOH lahuse liiaga. Eraldus 1,87 liitrit vesinikku. Järgneval töötlemisel HCl lahjendatud lahuse liiaga eraldus 1,50 liitrit vesinikku. Järele jäi punane tahke aine, mis peale pesemist "lahustati" kontsentreeritud lämmastikhappes. Saadi sinakasroheline lahus ja eraldus pruun gaas.
- a) Mis aine on **X**? (2)
- b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid (3 tk.). (3)
- c) Arvutada sulamis olevate metallide massid. (5) **10 p**

1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
11. klass

1. Väikevend ja Karlsson soovisid valmistada "helenduvat pulbrit". Nad segasid kaltsiumfosfaati, liiva ja sütt ning kuumutasid seda segu 1000°C juures. Kuumutamisel eralduvad gaasid juhiti vette, kus kondenseerus aine **A**. Kuumutamisel olid saadusaineteks veel ained **B** ja **C**, kusjuures tahke aine **B** võib esineda nii orto- kui metaühendina.

a) Kirjutada kuumutamisel toimuva reaktsiooni võrrand, kui moodustuvad ortoühend, kaheaatomiline ja nelja-aatomiline redutseerija. (3)

b) Anda kõikide reaktsioonis osalevate ainete nimetused (ka orto- ja metaühend). (3)

c) Mitu grammi "helenduvat pulbrit" õnnestus saada, kui lähteainena võeti 100 g kaltsiumfosfaati ja saagiseks oli 25%? (3) **9p**

2. Igas koduapteegis on kaks lahust. Esimene neist on valmistatud tahke aine **A** ja teine gaasi **B** lahustamisel. Nende lahuste segamisel (ainete **A** ja **B** hulkade vahekorras 3:1) tekib must vees lahustumatu sade **X**. Aine **X** on niiskes olekus ohutu, kuid kuivana ta plahvatab ka väga nõrgal mehhaanilisel mõjutamisel. Niiske pulbri plahvatusohtlikuks muutumiseks piisab tunniajalisest kuivamisest.

a) Kirjutada aine **X** saamise reaktsioonivõrrand ja anda reaktsioonis osalevate kõikide ainete nimetused. (3)

b) Mitu kilogrammi aine **A** 5% lahust ja mitu grammi aine **B** 10% lahust on vaja segada sellise koguse aine **X** saamiseks, millega võiks ehmatada korraga 20-st klassist väljuvaid õpetajaid? Selleks, et õpetaja tõsiselt ehmataks, peab ainet **X** puistama iga klassi ukse taha 0,003 moolilise kogusena. Saagis aine **A** järgi on 76%, aine **B** järgi on 100%. Eeldada, et lähte- ja saadusained omavahel ei reageeri. (6)

c) Mitu g ainet **X** tuleks panna iga klassi ukse taha? (3) **12p**

Märkus: Selle ülesande koostaja ei vastuta võimalike huligaansuste eest.

3. Soola **A** lahusesse juhiti 18,1 dm³ gaasilist kloori normaalrõhul ja temperatuuril 20°C. Tekkis sool **B** ja aine **X**. Sool **B** värvib leegi lillakasvioletseks. Vee lisamisel reageerivad aine **X** ja Al pulbrid tormiliselt. Tekib binaarne ühend, milles Al on massi järgi 6,617%. Eeldades, et kõrvalreaktsioone ei toimu, kulub ainest **A** moodustunud aine **X** reageerimiseks 13,5 g Al.

a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) $\mathbf{A} + \text{Cl}_2 \rightarrow$; 2) $\mathbf{X} + \text{Al} \rightarrow$ (2)

b) Tõestada aine **A** kvalitatiivne koostis. (2)

c) Arvutada reaktsioonides osaleva aine **X** mass Al massi järgi ja arvutada aine **X** mass vastavalt gaasilise kloori hulgale. (3) **7p**

4. Passiivne metall **A** reageerib kontsentreeritud väävelhappe lahusega, kontsentreeritud lämmastikhappe lahusega ja lahjendatud lämmastikhappe lahusega. Kõigil kolmel juhul moodustuvad värvilised soolalahused, kus metalli **A** oksüdatsiooniate on II.

A(II)SO₄ lahusele, mis on saadud 17,7 g metallist **A**, lisatakse ülehulgas KBr. Seejärel juhitakse sinna 7,35 liitrit SO₂. Sadeneb 28,3 g kaheaatomilist valget sadet **B**, kus metalli **A** oksüdatsiooniate on I. Aine **B** on õhu käes ebapüsiv; õhu kokkupuutel tekib tumeroheline aine **C**, mis lahustub vees. Aine **B** koosneb samadest keemilistest elementidest, nagu aine **C**. **A**(II)SO₄ kristalliseerub viie molekuli veega.

a) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) **A** + H₂SO₄(konts) →; 2) **A** + HNO₃(konts) →; 3) **A** + HNO₃(lahj.) → Märkida, milline metall on **A**. (2)

b) Kirjutada reaktsioonivõrrand aine **B** saamiseks ja anda aine **B** nimetus. (3)

c) Arvutada, kas SO₂ on reaktsiooniks piisavalt. (3)

d) Arvutada aine **B** saagise protsent. (2)

e) Anda aine **C** valem ja nimetus. (2) **12p**

5. Ühendite brutovalem on C₃H₆O.

a) Kirjutada üheksa võimaliku isomeeri struktuurivalemid. (4,5)

b) Grupeerida need ühendid aineklassidena (alkohol, aldehüüd, ketoon, eeter). (2)

c) Kirjutada alkoholi(de), ketooni(de) ja aldehüüdi(de) süstemaatilised nimetused. (4,5) **11p**

6. 3,54 liitrit 2,6·10⁻²% NaOH lahust segati 1,46 liitri 4,03·10⁻²% H₃PO₄ lahusega. Lahuste kokkuvalamisel kontraktsiooni ei esine ja mõlema lahuse tihedus on 1,00 g/cm³.

a) Arvutada leelise ja happelahuse molaarne kontsentratsioon. (3)

b) Kirjutada lahuste kokkuvalamisel toimuva keemilise reaktsiooni võrrand. (1)

c) Millised ained ja millises hulgas on moodustunud lahuses? (2)

d) Arvutada moodustunud lahuse pH (täisarvuna). (3) **9p**

1998/99 õa keemiaolümpiaadi piirkondliku vooru ülesanded
12. klass

1. Metalleseme kogupindala on $32,0 \text{ cm}^2$. Selle eseme katmiseks Ni kihiga toimus NiSO_4 lahuse elektrolüüs $15,0 \text{ A}$ voolutugevusega täpselt ühe tunni vältel. Kogu voolu hulgest kulus $40,0\%$ vesiniku eraldumiseks, mis toimus paralleelselt nikli sadenemisega. Nikli tihedus on $8,9 \text{ g/cm}^3$.

- a) Leida metallesemel eraldunud nikli mass. (3)
b) Leida vesiniku ruumala, kui õhurõhk on 780 mm Hg ja ruumi temperatuur on 20°C . (3)
c) Milline muutus toimub elektrolüüdilahuses, kui anoodil esineb ainult nikli oksüdeerumine? (1)
d) Millise paksusega Ni kiht metalleseme pinnale tekkis? (1) **8p**

2. Glükosidaas on ensüüm, mis aitab muundada mees sisalduvaid suhkruid aga samuti konserveerida mett. Värske mee glükosidaasisisaldus on keskmiselt $1,0 \cdot 10^{-2}\%$. Glükosidaasisisaldus aja jooksul väheneb tema endaga toimuvate muundumisreaktsioonide tõttu vastavalt I järku reaktsiooni kineetilisele võrrandile ($k \cdot t = \ln c_0/c_t$). 20°C juures väheneb glükosidaasisisaldus 820 ööpäeva jooksul kaks korda.

- a) Leida glükosidaasi muundumisreaktsiooni kiiruskonstant 20°C juures. (3)
b) Leida kui kaua on mett 20°C juures säilitatud, kui selles mees oli glükosidaasi sisaldus $7,3 \cdot 10^{-3}\%$. (3)
c) Leida glükosidaasisisaldus, kui mett on säilitatud temperatuuril 20°C täpselt 5 aastat. (4) **10p**

3. Tahkele mangaandioksiidile happe **A** kontsentreeritud lahuse lisamisel ja sellele järgneval segu kuumutamisel eraldub lihtaine **B**. Aine **B** toimel jääb naatriumisoola **D** lahus läbipaistvaks, kuid ta muutub pruunikaspunaseks aine **E** moodustumise tõttu. NaHSO_3 lahuse lisamisel lahuse pruunikaspunane värvus kaob ja saadakse lahus **G**, mis jagati kaheks osaks. Esimesele osale lisati $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ lahust – tekkis valge sade; teisele osale lisati AgNO_3 lahust – tekkis kollakas sade. Eeldada, et kõiki reaktsioone on ekvivalentsetelt ja kõrvalreaktsioone ei toimu.

- a) Millised ained on **A**, **B**, **D**, **E** ja lahus **G**? (3)
b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid: 1) $\text{MnO}_2 + \text{A} \rightarrow \text{B}$; 2) $\text{B} + \text{D} \rightarrow \text{E}$; 3) $\text{E} + \text{NaHSO}_3 \rightarrow$; 4) lahus **G** + $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$; 5) lahus **G** + $\text{AgNO}_3 \rightarrow$ (5)
c) Eeldades täielikku sadenemist kirjutada, millised ioonid on mõlemal juhul lahuses ja millised molekulid on sademes? (3) **11p**

4. Tina(II)sulfaat on raskesti lahustuv sool. Tema lahustuvuskorrutis $L(\text{SnSO}_4) = [\text{Sn}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 2,8 \cdot 10^{-7} (\text{mol/dm}^3)^2$. $L(\text{SnSO}_4)$ ei sõltu kontsentratsioonist.

- a) Mitu grammi tinasulfaati (215 g/mol) on lahustunud 200 cm^3 lahuses? (3)

b) Mitu grammi Sn^{2+} -ioone on täpselt ühes liitris 0,125 M Na_2SO_4 lahuses, mis on tasakaalus SnSO_4 sademega? (3)

c) Millise kontsentratsiooniga väävelhappelahust tuleks kasutada SnSO_4 sademe pesemiseks, et 100 cm^3 pesuvees ei oleks üle 2,0 mg Sn^{2+} -ioone? (3) 9p

5. Süsivesinik **A**, mille kolmekordne molaarmass võrdub osooni molaarmassiga annab ühendi **X**, milles on kloori 89,1%. AlCl_3 kui katalüsaatori juuresolekul reageerib ühend **X** benseeniga andes ühendi **Y**. Ühendis **Y** on aromaatsete ja alifaatsete struktuuridega seotud vesiniku aatomite suhe 15:1. Ühendi **Y** reageerimisel naatriumamiidiga eraldub ammoniaak ja tekib ühend **Z**. Ühendi **Y** reageerimisel klooriga eraldub HCl ja tekib ühend **Q**. Nii **Z** kui **Q** on soolataolised ained, mis polaarses lahustis annavad iooni, mille molaarmass on 243 g/mol, kuid millede laengud erinevad märgi poolest. Ühendi **Y** oksüdeerimisel moodustub tertsiaarne alkohol (**TA**), mis väävelhappega moodustab vesiniksoola.

a) Kirjutada süsivesiniku **A** valem ja anda tema nimetus. (1)

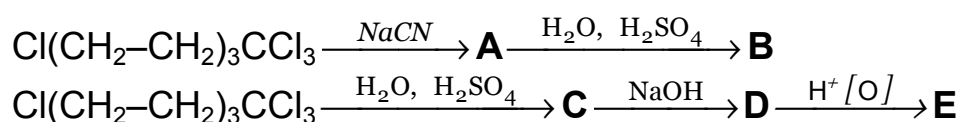
b) Tõestada arvutusega ühendi **X** valem ja anda selle ühendi nimetus. (2)

c) Kirjutada reaktsioonivõrrandid 1) $\text{X} + \text{benseen} \rightarrow \text{Y}$; 2) $\text{Y} + \text{NaNH}_2 \rightarrow$;

3) $\text{Y} + \text{Cl}_2 \rightarrow$; 4) $\text{Y} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{TA}$; 5) $\text{TA} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ja anda ühendi **Y** nimetus. (6)

d) Kirjutada ühendite **Z**, **Q** ja **TA** dissotsiatsioonivõrrandid. (3) 12p

6. Alkeenide oligomerisatsioonireaktsioon (väikese polümerisatsioonistmega ühendite teke) toimub tetraklorometaani juuresolekul. Eteeni ja tetraklorometaani vahelisel reaktsioonil saadakse ainete segu, mille üldvalem on $\text{Cl}(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_n\text{CCl}_3$. Tööstuses saadakse sellisel meetodil mitmeteks sünteesideks lähteainetena vajalikke kloroderivaate, kus n on 3-5. Ühend R-CCl_3 kui ka ühend R-CN hüdrolüüsib H_2SO_4 juuresolekul karboksüülhappeks. Alljärgnevate sünteeside tulemusena saadakse homologid **B** ja **E**.



a) Kirjutada eteeni ja tetraklorometaani vahelise reaktsiooni mehhanismi skeemid, mille tulemusena tekib oligomeer, kus $n = 2$. On teada, et esimeseks reaktsiooniks on vastavate radikaalide moodustumine. (4)

b) Kirjutada ainete **A**, **B**, **C**, **D** ja **E** struktuurvalemid (analoogiliselt lähteaine struktuurvalemiga). (5)

c) Anda ühendite **B** ja **E** nimetused. (1) 10p