

Tallinna XIV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2013 / 2014 õ.a 7. jaanuaril 2014 kell 12.00 – 15.00

9. KLASS

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

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

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

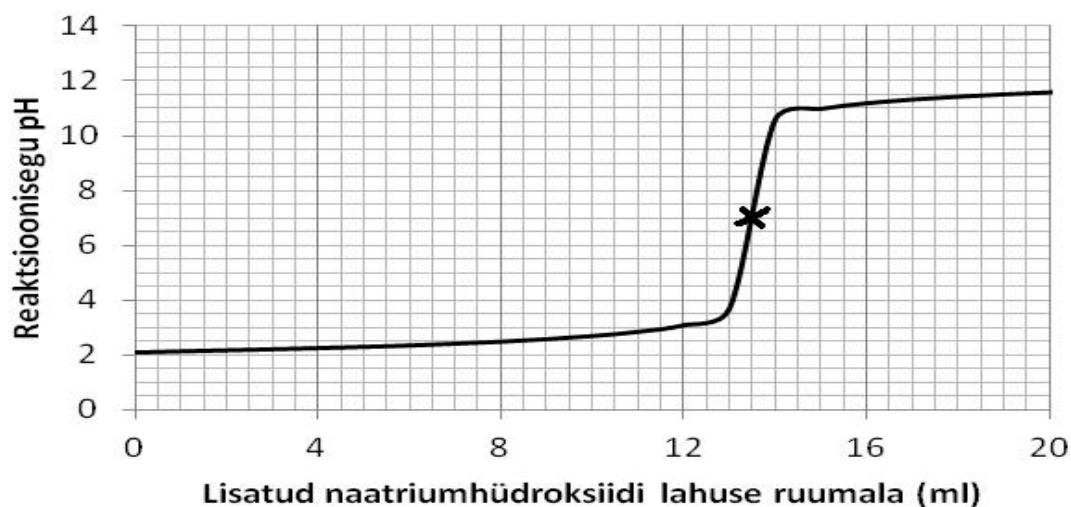
1. (10p)

Keemiatööstuse olulist toorainet **A** kasutatakse meditsiinis füsioloogiliste lahuste valmistamisel. Ainele **A** kanget lõngaõli lisades moodustub naatriumvesiniksulfaat ning gaasiline aine **B**, mis moodustab massi järgi ligikaudu 0,5% maomahla koostisest. Aine **B** molekul koosneb kahe elemendi aatomitest ning sisaldab massi järgi 2,76% vesinikku.

- Arvutage aine **B** molekulmass ning koostage selle valem.(1)
- Kirjutage aine **A** ja lõngaõli vahelise reaktsiooni võrrand.(1)

Aine **A** ning lõngaõli vahelisel reaktsioonil saadud aine **B** lahustati vees. Saadud lahuse analüüsimiseks mõõdeti 10,0 ml uuritavat lahust koonilisse kolbi ning sellele lisati tilkade haaval naatriumhüdroksiidi lahust, mis sisaldas 0,600 mol ainet täpselt 1 liitri lahuse kohta. Reaktsiooni käigus mõõdeti pidevalt reaktsioonisegu pH-d ja tulemused esitati graafiliselt.

pH muutus aine B lahuse reageerimisel naatriumhüdroksiidiga



- Kirjutage aine **B** ja naatriumhüdroksiidi vahelise reaktsiooni võrrand.(1)
- Mitu milliliitrit leelise lahust kulus aine **B** lahuse neutraliseerimiseks?(0,5)
- Arvutage aine **B** sisaldus moolides täpselt 1 liitri analüüsitava lahuse kohta.(1,5)
- Arvutage aine **B** lahuse massiprotsent, kui lahuse tihedus on $1,01 \text{ g/cm}^3$.(2)

Aine **B** lahust kasutatakse laialdaselt teiste kemikaalide tootmiseks.

g. Koostage ja tasakaalustage vastavate reaktsioonide (**i.- iii.**) võrrandid.(3)

- i.** Aine **B** lahus reageerib pruuni ja punase rauamaagi põhikomponendiga, moodustades soola, mida kasutatakse veepuhastuses flokulandina.
- ii.** Aine **B** lahus reageerib metalliga [elektronskeem $2)8)18)2)$], moodustades soola, mis on leidnud rakendust jootmistöödel ning katalüsaatorina (reaktsiooni kiirendajana) orgaanilises sünteesis.
- iii.** Aine **B** lahus reageerib leelismuldmetalli karbonaadiga ($M=100\text{g/mol}$), moodustades soola, mida kasutatakse laboratoorselt ainete kuivatamiseks ning argielus libedustõrjel.

2. (10p)

21,9 g kaltsiumkloriidi kuue veega kristallhüdraati lahustati vees ja segati $24,6\text{ cm}^3$ 23%-lise kaaliumkarbonaadi lahusega, mille tihedus oli $1,22\text{ g/cm}^3$. Saadud segu segati hoolikalt suspensiooniks. Saadud suspensiooni mass oli 87,2g. Peale suspensiooni settimist segu filtreeriti.

- a.** Mitu cm^3 vett võeti kaltsiumkloriidi kuue veega kristallhüdraati lahustamiseks?(1)
- b.** Arvutage sademe mass, mis moodustus peale suspensiooni settimist.(5)
- c.** Kui palju (0,5) ja millist lahustunud ainet oli võetud ülehulgas(0,5)?
- d.** Arvutage filtraadi mass.(1)
- e.** Arvutage filtraadis sisalduvate soolade massiprotsendiline sisaldus.(2)

3. (10p)

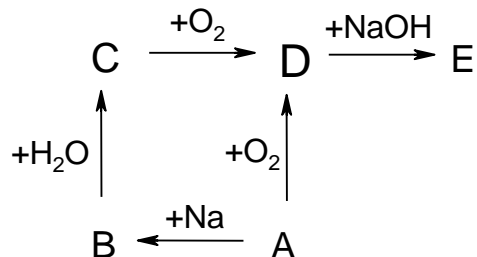
Ainete **B** ja **C** toimel looduses leiduvasse paekivisse, mis koosneb põhiliselt ainest **A**, tekib lõpp-produktina aine **D**.

Aine **A** molekulmass on 100. Molekuli **B** massiarv on 44. Molekul **C** sisaldab 10 elektroni. Lõpp-produkti **D** molekulmass on võrreldes lähteaine **A** molekulmassiga suurenenud 1,62 korda.

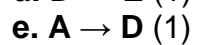
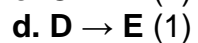
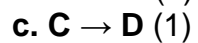
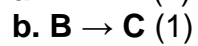
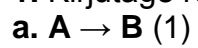
- a.** Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand aine **D** saamise kohta ainetest **A**, **B** ja **C**.(2)
- b.** Kirjutage ainete **A**, **B**, **C**, **D** nimetused süstemaatilise nomenklatuuri järgi.(2)
- c.** Millega võrdub prootonite ja neutronite arv aines **A**?(1)
- d.** Millised looduslikud moodustised tekivad aine **A** lagunemisel ainete **B** ja **C** toimel?(1)
- e.** Millises olekus (lahustunud, gaasilises, tahkes, vedelas, hüdratiseerunud ioonidena) on ained **A**, **B**, **C**, **D** lubjakivi lagunemise momendil?(2)
- f.** Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand pentakaltsiumfluorotriortofosfaadi reageerimise kohta väävelhappe ja veega. Selle keemilise reaktsiooni tulemusel moodustub vesiniksool, neutraalse soola kahe kristallveega kristallhüdraat ja gaasiline aine.(2)

4. (10p)

Lihtaine **A**, mille aatomid sisaldavad 16 prootonit, reageerib metallilise naatriumiga ja seejuures moodustub sool **B**. Soola **B** reageerimisel veega eraldub mädamuna lõhnaga gaas **C**. Gaasi **C** põlemisel hapnikus moodustub gaasiline dioksiid **D**. Seesama gaas moodustub ka aine **A** põlemisel hapnikus. Gaasi **D** reageerimisel naatriumhüdroksiidi lahusega moodustub sool **E**. Ainete **A-E** üleminekud on kujutatud skeemil:



1. Kirjutage reaktsioonide võrrandid vastavalt järgnevatele skeemidele:



2. Nimetage ained **A, B, C, D, E**.(5)