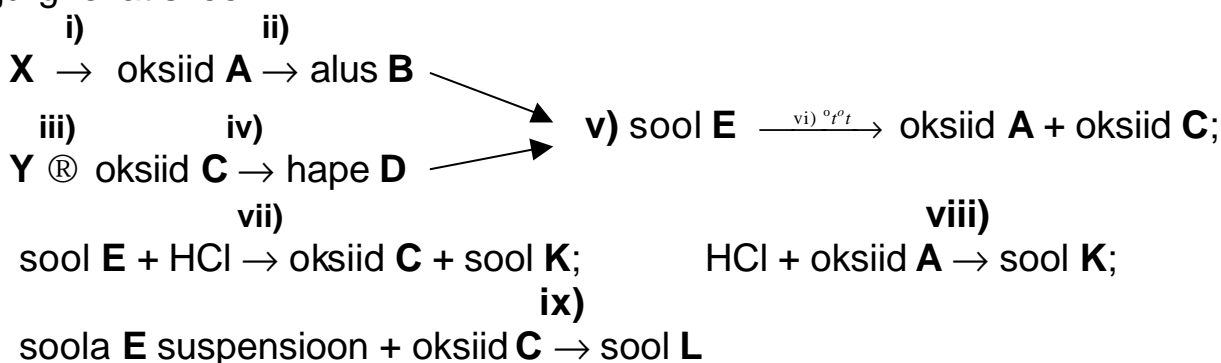


2001/2002 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesanded
9. klass

1. Lähtuge metallist **X** ja mittemetallist **Y**, mis rahuldavad ainete saamise alljärgnevat skeemi:



Reaktsiooniskeemides on märkimata hapnik ja aine **F**. Reaktsioonis **ix**) oksiid **C** reageerib soola **E** suspensiooniga, mille puhul tekib lahustuv vesiniksool **L**, mis põhjustab vee mööduva kareduse.

a) Kirjutada ainete **X**, **Y**, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **K** ja **L** valemid ja nimetused. (5)

b) Kirjutada reaktsioonivõrrandid **i**) – **ix**). (9) 14 p

2. Molekulid **A** on “vangis”. Nende liikumist piiravad molekulid **B**, mis rõhuvad neid. Mõned molekulidest **A** on sunnitud ühinema molekulidega **B** vahekorras 1 : 1, mille tulemusena saadakse ühend **C**. Ühend **C** on väga ebapüsiv. “Vangistuses” kohtab molekul **A** ka oma kaugemaid orgaanilisi sugulasi, millest mõni muudab ümbruse nii oranžiks, et **A** ei märkagi lähenemas molekuli **D**. Oma 45-aatomilises suuruses ei ole molekul **D** molekulist **A** üldse huvitatud ja kokkupõrkel annab talle ainult tugeva müksu.

Järsku väheneb molekulide **B** rõhumine. Tunnetades liikumisvabaduse suurenemist hakkavad molekulid **A** kogunema ja moodustavad mullikesi. Need mullikesed hakkavad kiiresti liikuma vabaduse poole. Vabaduses jäävad molekulid **A** lendama ja lendavad tänapäevani, kui mõni neid just ära fotosünteesitud pole.

Ühendi **C** kaltsiumi ja magneesiumi kaksik-normaalsool **E** on Eestis tuntud ehituskivim.

a) **i**) Millist noorte poolt hinnatud jooki ja **ii**) selle joogi tarbimise etappi võiks esitatud tekst kirjeldada? (1)

b) Andke ainete **A**, **B**, **C** ja **D** valem ja nimetus. (4)

c) Andke **i**) soola **E** valem ja nimetus ning **ii**) ehituskivimi nimetus. (2) 7 p

3. Fosforvætised on superfosfaat **A** [kaltsiumdivesinikfosfaadi (234 g/mol) ja kaltsiumsulfaadi (136 g/mol) molekulide segu 1 : 1]; topeltsuperfosfaat **B** (kaltsiumdivesinikfosfaat) ja pretsipitaat **C** [kaltsiumvesinikfosfaat (138 g/mol)]. Nende vætiste mõju arvutatakse difosforpentaoksiidi (toimeaine) sisalduse järgi.

a) Kirjutage vætiste **i**) **A**; **ii**) **B** ja **iii**) **C** valemid. (1,5)

b) Arvutage toimeaine protsendiline sisaldus vætistes **i**) **A**; **ii**) **B** ja **iii**) **C**. (6)

c) Arvutage fosforväärtiste **i) A**; **ii) B** ja **iii) C** mass, mis sisaldab 1,00 kg toimeainet. (1,5) **9p**

4. Mendelejevi poolt ennustatud keemiline element **X** on laialt kasutatav pooljuhtmaterjal. Element **X** moodustab klooriga ühendi **A**, milles on 66,17% kloori [$A_r(\text{Cl}) = 35,45$]. Ühendi **A** (keeb 83 °C juures) aurude mingi kindla ruumala mass on samadel tingimustel oleva sama ruumala lihtaine vesiniku [$A_r(\text{H}) = 1,008$] massist 106,35 korda suurem. Ühend **A** saadakse elemendi **X** "põlemisel" klooris. Sama oksüdatsiooniastmega oksiid **B** saadakse elemendi **X** tugeval kuumutamisel hapniku atmosfääris. Oksiidi **B** töötlemisel kontsentreeritud soolhappega saadakse ühend **A**.

a) Arvutage ühendi **A** molaarmass. (1)

b) Arvutage: **i)** Mitu mooli kloori aatomeid on ühes moolis ühendis **A** (ühe tüvenumbri täpsusega); **ii)** elemendi **X** aatommass. **iii)** Anda elemendi **X** sümbol ja nimetus. **iv)** Mitu elektroni on elemendi **X** aatomi välises kihis? **v)** Mitu neutronit on elemendi **X** aatomis? (5)

c) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: **i)** $\text{X} + \text{Cl}_2 \rightarrow$; **ii)** $\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow$; **iii)** $\text{B} \rightarrow \text{A}$. (3) **9p**

5. Metall **X** väike tükk reageeris täielikult soolhappe lahusega. Eraldus 9,77 dm³ gaasi. Sama massiga sama metall reageeris ka NaOH vesilahusega täielikult, mille puhul lahuse mass kasvas 6,97 grammi võrra.

a) **i)** Arvutage eraldunud gaasi hulk. **ii)** Milline gaas eraldus? (2)

b) Arvutage reaktsiooniks võetud metalli mass. (3)

c) **i)** Milline metall reageerib nii happe kui aluse vesilahusega? **ii)** Arvutage ülesandes toodud andmete alusel metalli **X** molaarmass. (3)

d) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: **i)** $\text{X} + \text{soolhape}$; **ii)** $\text{X} + \text{NaOH vesilahus}$. Üheks saadusaineks on $\text{Na}_3[\text{X}(\text{OH})_6]$. (3) **11p**

6. Gaasi lekke avastamiseks on vedelgaasi 1,00 tonni kohta lisatud 20,0 g tugevasti lõhnavat ainet etaantiooli ehk etüülmerkaptani ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$). Selle aine põlemisel moodustub küll mürgine SO_2 , kuid viimase kontsentratsioon on ohutult väike. Üks balloon sisaldab 21,0 kg vedelgaasi, milleks on propaan (koos lisandiga). Õhus on 21,0%vol hapnikku ja gaasi molaarruumala antud tingimustel on 24,0 dm³/mol.

a) Kirjutage **i)** propaani ja **ii)** etüülmerkaptani põlemisreaktsiooni võrrandid. (3)

b) Arvutage balloonis sisalduv etüülmerkaptani **i)** mass ja **ii)** põlemisel moodustunud SO_2 ruumala. (3)

c) Arvutage moodustunud SO_2 mahuprotsent balloonitäie vedelgaasi põlemiseks kuluva õhu ruumala suhtes. (4) **10p**