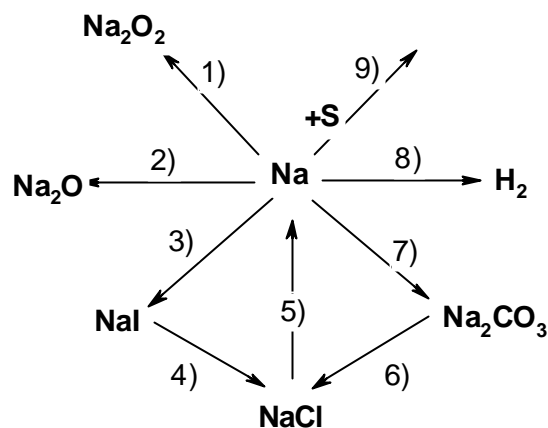


Keemia lahtine võistlus

Noorem rühm (9. ja 10. klass)

Tallinn, Tartu, Kuressaare, Narva, Kohtla-Järve 16. november 2002. a.

1. Kirjutage järgmistele muundumistele vastavad reaktsioonivõrrandid. Igale noolele vastaku üks võrrand, võrrandid ei tohi korduda. **9 p**



2. Lihtaine **X** täielikul põlemisel gaaside segus, mis kuivatatult sisaldab 21 mahuprotsenti (%vol) lihtainet **A** ja ~78%vol lihtainet **B**, saadakse gaasiline aine **C**. Väga kõrgel temperatuuril lihtaine **X** on võimeline

redutseerima gaasi **C** gaasiks **D**. Gaasi **D** ühinemisel kollakas-rohelise õhust raskema gaasilise lihtainega **E** (moolivahekorras 1 : 1) saadakse väga mürgine gaas **F** (fosgeen, mida kasutati I maailmasõjas ründegaasina). Gaaside **B**, **D** ja **F** tihedused suhtuvad nagu 1 : 1 : 3,54.

- a) Identifitseerida gaas **B** ja leidke esitatud andmete põhjal gaaside **D**, **E** ja **F** molaarmassid. (3,5)
- b) Identifitseerige ained **X**, **A** kuni **F**; kirjutage nende valemid ja nimetused. (3,5)
- c) Kirjutage reaktsioonivõrrandid: i) **X** ® **C**; ii) **C** ® **D**; ja iii) **D** ® **F**. (3) **10 p**

3. Värske peterselli lehed sisaldavad 81,9% vett ja 0,250% C-vitamiini ehk askorbiinhapet. 15,93 grammist kuivatatud peterselli lehtedest, kus on 20,0% vett, eraldati askorbiinhape. Selle tiitrimiseks kulus 16,00 cm³ 0,125 M NaOH lahust. 1 mooli askorbiinhappe tiitrimiseks kulub täpselt 2 mooli NaOH. $M = \text{mol/dm}^3$.

- a) Arvutage, mitu mooli askorbiinhapet saadi kuivatatud peterselli lehtedest. (2)
- b) Arvutage, mitu grammi askorbiinhapet oli peterselli lehtedes. (3)
- c) Leidke ülesande andmete põhjal askorbiinhappe molaarmass. (1)
- d) Tehke kindlaks askorbiinhappe summaarne valem (brutovalem), kui on teada, et see sisaldab 40,91% süsinikku, 4,55% vesinikku ja ülejäänud osa on hapnik. (5) **11 p**

4. Ainete saamiseks võib ära kasutada lähte- ja saadusainete lahustuvuste erinevust.

Keeduklaasis, milles on 25,0 cm³ vett, lahustatakse soojendamisel 10,04 g naatriumnitraati ja 8,50 g kaaliumkloriidi ning keedetakse mõni minut. Lahus jahutatakse temperatuurini 20 °C, mille juures kristalliseerub osaliselt välja üks lahuses olevatest võimalikest ainetest. Eeldage, et vee hulk ei muutu.

Soolade molaarmassid (M) ja lahustuvused (L - maksimaalne aine mass grammides, mis lahustub täpselt 100 grammis vees) 20 °C juures on antud tabelis:

	NaNO ₃	KCl	KNO ₃	NaCl
M	85,0	74,6	101,1	58,5
L	87,6	34,0	31,5	35,8

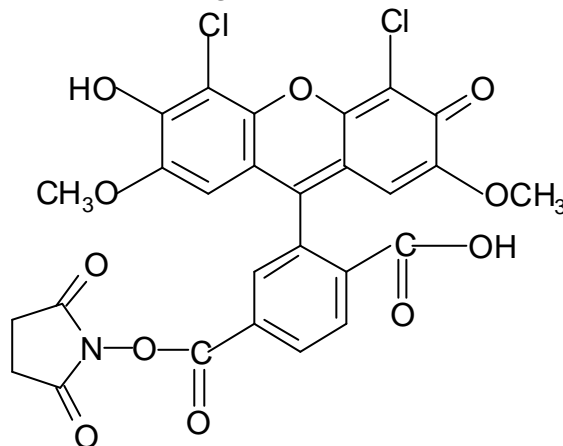
- a) Kirjutage reaktsioonivõrrand. (1)
b) Arvutage saadusainete massid, kui reaktsioon kulgeks lõpuni. (4)
c) Milline aine ja mitu grammi kristalliseerub välja? (2)
d) Arvutage väljakristalliseerunud aine saagise protsent. (1) **8 p**

5. Kondenseeritud süsteemide (vedelik, tahke) tiheduse dimensiooniks on tavaliselt g/cm³ ja gaasidel g/dm³. 1 dm \hat{U} 10 cm.

Normaaltingimustel kõige väiksema tihedusega kondenseeritud süsteem on metalliline liitium. Kõige väiksema aatommassiga keemilise elemendi poolt moodustatud lihtaine on gaasiline vesinik. Kui liitiumi ja vesiniku tihedused anda sama dimensiooniga, siis normaaltingimustel on nende suuruste suhe 5930 ehk 5,93·10³.

- a) Arvutage vesiniku tihedus dimensiooniga g/dm³. (3)
b) Arvutage Li tihedus dimensiooniga g/cm³. (3)
c) Arvutage, mitu mooli Li sisaldub täpselt ühes kuupdetsimeetris (molaarne kontsentratsioon) metallilises liitiumis. *Molaarmassid võtta nelja tüvenumbriga.* (3) **9 p**

6. Allpool toodud fluorestseiini derivaadi üks gramm maksab ligikaudu 700000 krooni. Ühend on fluorestseeruv: valgustades helendub see roheliselt.



- a) Leidke antud ühendi brutovalem, kui on teada, et selle molekulis ainult ühe elemendi aatomeid on paarisarv. (2)
b) i) Kirjutage järgnevate aineklasside kohta üks lihtne näide ja andke ainete nimetused: alkohol, ketoon, eeter, karboksüülhape, alküün, areen, primaarne amiin. ii) Millistesse nendest aineklassidest kuulub antud fluorestseiini derivaat? (8)
c) Mitu mooli fluorestseiini derivaati võib osta 1000 krooni eest? (3) **13 p**