

## Keemiaülesannete lahendamise lahtine võistlus

16. november 1996. a

Tallinn, Tartu, Kuressaare, Narva, Ahtme

Vanem aste (11. ja 12. klass)

1. Tundmatule happele **X** lisati ammoniaagi vesilahust. Saadud lahuse kuivaksaurutamisel saadi 2,64 g valget ainet **A**. Aine **A** vesilahus reageerides 8,00 g 30,0%lise NaOH vesilahusega eraldab 896 cm<sup>3</sup> gaasi (n.t.). Identifitseerige ained **A** ja **X**. Kirjutage vastavad reaktsioonivõrrandid. Teada on, et aine **A** sisaldab 48,48 % hapnikku. **11 p.**

2. KMnO<sub>4</sub> on tugev oksüdeerija, mis võib oksüdeerida nii anorgaanilisi kui orgaanilisi ühendeid. KMnO<sub>4</sub> oksüdeerib piisavalt kõrge kontsentratsiooniga HCl lahust, kuid ei ole võimeline oksüdeerima aktiivsete metallide kloriidide lahuseid.

a) Kirjutada KMnO<sub>4</sub> tasakaalustatud reaktsiooni võrrand oblikhappega (C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>H<sub>2</sub>) väävelhappe juuresolekul, kui permanganaatioon redutseerub Mn<sup>2+</sup>-ks.

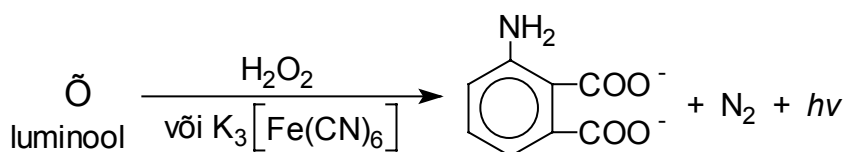
b) Kui lisada KMnO<sub>4</sub> lahusele NaCl lahust ja seejärel HNO<sub>3</sub> lahust, siis on märgata kloori eraldumist. Kas sellest võib järeldada, et HNO<sub>3</sub> on soolhapest tugevam hape, või peitub põhjus muus (põhjendage, kui arvate nii). Kirjutada Cl<sub>2</sub> saamise tasakaalustatud reaktsioonivõrrand. **9 p.**

3. Aine **A** annab kuumutades ained **B**, **D** ja **E**. Ained **A** ja **B** reageerivad soolhappega. Reaktsioonisaadusteks on mõlemal puhul ained **D**, **E** ja **Z**. Ainete **A**, **B** ja **Z** koostisesse kuulub sama metall, mida neis on vastavalt 27,4; 43,4 ja 39,4 %. Ainete **D** ja **E** vahelise reaktsiooni saadus on nõrk hape. Aine **D** molaarmass on suurem, kui aine **E** molaarmass. Identifitseerida ained **A**, **B**, **D**, **E** ja **Z** ning kirjutada vastavate reaktsioonide võrrandid. **10 p.**

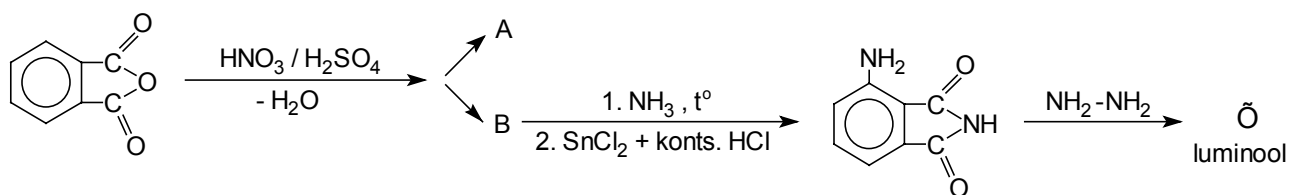
4. On viis lahust, millede pH on vastavalt 1,0; 5,2; 7,0; 10,2 ja 13,0. Kõikide lahuste molaarsed kontsentratsioonid on samad. Lahustunud aineks on KClO, LiOH, SrBr<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>Cl ja HI. Milline oli lahuste molaarne kontsentratsioon ja milline oli vastava aine lahuse pH?

**8 p.**

5. Luminooli kasutatakse kriminalistikas vere jälgede ilmutamiseks. Vere esinemise korral hakkab luminooli lahus helenduma ja eraldub lämmastik. Samasuguse efekti annavad ka vesinikperoksiid või punane veresool aluselises keskkonnas.



Luminooli saab sünteesida ftaalhappe anhüdriidist



- a) Kirjutada ainete A ja B struktuurivalemid, teades, et nad on aromaatses tuuma asendiisomeerid.
  - b) Kirjutada luminooli struktuurivalem, kui on teada, et ta sisaldab 23,73% lämmastikku.
  - c) Kirjutada sünteesi skeem, kuidas saada ftaalhappe anhüdriidi 1,2-dimetüülbenseenist.
- 12 p.**

6. Süsivesikute üldvalem on  $C_n(H_2O)_n$ , kuid sellise valemiga kõik ühendid ei pruugi kuuluda süsivesikute klassi. Aine A üldvalem vastab süsivesikute üldvalemile. Ta annab Cu(II)oksiidiga punase sademe ja aine B. Aine B reaktsioonil väävelhappega eraldub mürgine gaas, milles on 42,8 % süsinikku. Ühend A reageerib  $NH_3$ -ga, andes ühendi, mille molaarmass on 140, milles on 40,0 % lämmastikku ja mille nimetus on heksametüleentetraamiin. Ühend A annab ka hõbepeegli reaktsiooni.

- a) Identifitseerida aine A.
- b) Millisesse orgaaniliste ühendite klassi kuulub aine A?
- c) Millises agregaatolekus on aine A?
- d) Kirjutada üks võimalikest aine A saamisreaktsioonidest.
- e) Kirjutada reaktsioonivõrrandid, kui aine A reageerib CuO-ga ja kui annab hõbepeegli reaktsiooni.
- f) Kirjutada reaktsioonivõrrand aine B ja väävelhappe vahel.
- g) Kirjutada heksametüleentetraamiini struktuurivalem.

**10 p.**