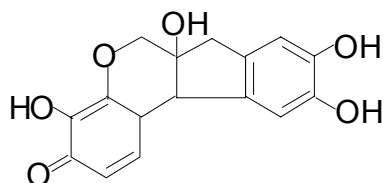


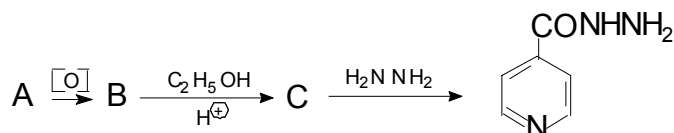
1996/97. õa keemiaolümpiaadi lõppvooru ülesanded
12. klass

1. Troopikas kasvav kampešipuu sisaldab värvainet hematoksüliini



- a) Mitu fenoolset hüdroksüüli on toodud struktuuris? (1)
- b) Joonistada selle ühendi isomeerid, millel süsinikuskelett on sama, kõik hapnikuaatomid on seotud samade süsinike külge nagu ülaltoodud struktuuris ja kus oleks vastavalt 0 või 4 fenoolset hüdroksüüli. (4)
- c) Märkida hematoksüliinis asümmeetrilised süsiniku aatomid tärniga. (3)
- d) Näidata, millisest molekuliosast eraldub kuumutamisel vesi ja kuhu peaks tekkima selle tulemusena kaksikside. (2)
- e) Kas seda ühendit võib liigitada estrite või eetrite hulka? (2) **12p**

2. Tuntud tuberkuloosivastane ravim isoniasiid sünteesitakse järgmiselt:



Süsinikuskelett jääb kogu sünteesi vältel muutumatuks ja aine **A** ei sisalda hapnikku.

- a) Millised on ühendite **A**, **B** ja **C** struktuurivalemid? (3)
 - b) Mitu grammi $KMnO_4$ kulub 9,3 g aine **A** oksüdeerimisel aineks **B**, kui saagis oksüdeerija järgi on 75 %? ($KMnO_4$ redutseerub MnO_2 -ks.) Kirjutada reaktsioonivõrrand. (4)
 - c) Kas sünteesi lõppsaadus jääb samaks kui etapis **B**→**C** kasutada propanooli? Kirjutada reaktsioonivõrrandid (tähistades radikaali R-ga). (2)
 - d) Pakkuda välja mõni muu lähteaine, millega võiks asendada lähteaine **A** (ilma sünteesi ülejäänud skeemi muutmata). (2)
- 11p**

3. Ühendite **A**, **B**, **C** ja **D** valemid on vastavalt: $R_1CH=CH_2$; R_1COR_2 ; R_1CHClR_2 ja R_2CHO . Kõikidest nendest ühenditest on võimalik saada ühte ja sama ühendit **X**, mis võib esineda kahe enantiomeerina. Teada on, et ühendit **X** saadakse ühendist **D** etüülmagneesiumbromiidiga tekkinud esmase saaduse hüdrolüüsil.

- a) Millised radikaalid on R_1 ja R_2 ? Anda ühendite **A**, **B**, **C** ja **D** nimetused. (3)
- b) Määrata ühendi **X** struktuurivalem ja anda tema nimetus. (1)

c) Joonistada ühendi **X** kaks isomeeri (tähistega $\text{—} \dots$) ja anda nende nimetused (R, S). (4)

d) Kirjutada nelja muundumise skeemid, mis annavad ühendi **X**. (4)
12p

4. Temperatuuril 50°C toimub $10,0 \text{ dm}^3$ -lises kinnises reaktsiooninõus gaasilise N_2O_5 lagunemine. Selle reaktsiooni kiiruskonstant $k=1,42 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Katse algmomendil t_0 oli jõudnud $0,01 \text{ mol N}_2\text{O}_5$ laguneda ja tema osarõhk oli $2,84 \text{ atm}$. Katse lõpul (ajamomendil t) oli N_2O_5 osarõhk langenud $0,355 \text{ atmosfäärini}$.

a) Kirjutada N_2O_5 lagunemisreaktsiooni võrrandid. (2)

b) Leida lagunemisreaktsiooni poolestusaeg. (2)

c) Leida aeg t . (2)

d) Millised aine hulgad ja milline rõhk oli reaktsiooninõus ajamomendil t , kui eeldada, et tekkis ainult monomeerne lämmastiku ühend? (5)

11p

5. Tina- ja pliielektrood on sukeldatud vastavalt $0,150 \text{ mol/dm}^3 \text{ Sn}(\text{NO}_3)_2$ ja $0,550 \text{ mol/dm}^3 \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2$ lahusesse. Nende elektrodide standardpotentsiaalid on vastavalt $-0,137 \text{ V}$ ja $-0,125 \text{ V}$. Nendest elektrodidest koostatud element töötab standardtingimustel; elektrolüütide ruumala on sama.

a) Milline elektrodidest on (+) ja milline (-) pooluseks ning kirjutada voolu saamisel elemendis kulgeva reaktsiooni võrrand? (2)

b) Arvutada elemendi esialgne elektromotoorjõud E . (3)

c) Põhjendada, miks voolu tarbimisel elemendi E pidevalt muutub. (1)

d) Arvutada elemendi E , kui elemendist voolu tarbimisel Pb^{2+} ionide kontsentratsioon on vähenenud $0,500 \text{ mol/dm}^3$ -ni. (2)

e) Arvutada potentsiaali määravate ionide kontsentratsioonide väärtused, mille saavutamisel elemendi töö lakkab. (3)

11p

6. Pulbriliste metallide **A** ja **B** segu, mida oli $2,00 \text{ g}$, töödeldi vedelikuga **C**. Tekkis lahus **D**, mis eraldati ülejäänud ainest ja seejärel kuumutati. Kuumutamisel tekkinud tahke jääk "lahustati" kontsentreeritud lämmastikhappes. Reaktsiooni tulemusena eraldus vesi, $\sim 0,7 \text{ dm}^3 \text{ NO}_2$ (n.t.) ja $3,80 \text{ g}$ aine **E** kristallsoola ($\text{E} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Veevabas soolas **E** on metalli massiprotsent $33,9$. Metall **B**, mis ei reageeri vedela ainega **C**, eraldati ja töödeldi (möödukalt) kõrgemal temperatuuril klooriga. Tekkis sool **F**, milles oli metalli massiprotsent $34,4$.

a) Identifitseerida ained **A**, **B**, **C**, **D**, **E** ja **F**. (3)

b) Kirjutada reaktsioonide võrrandid (muundumised)

1) $\text{A} + \text{C} \rightarrow$; 2) $\text{D} \xrightarrow{t^\circ} \dots$; 3) $\dots \rightarrow \text{E}$; 4) $\text{B} + \dots \rightarrow \text{F}$. (4)

c) Leida, mitu grammi oli segus metalli **A**. (2)

- d) Tõestada metalli **B** molaarmass soolas **F** sisalduva metalli massiprotsendi põhjal. (2)
- e) Leida lähtesegus metallide **A** ja **B** massi- ning mooliprotsendid. (2)

13p