

12. KLASS

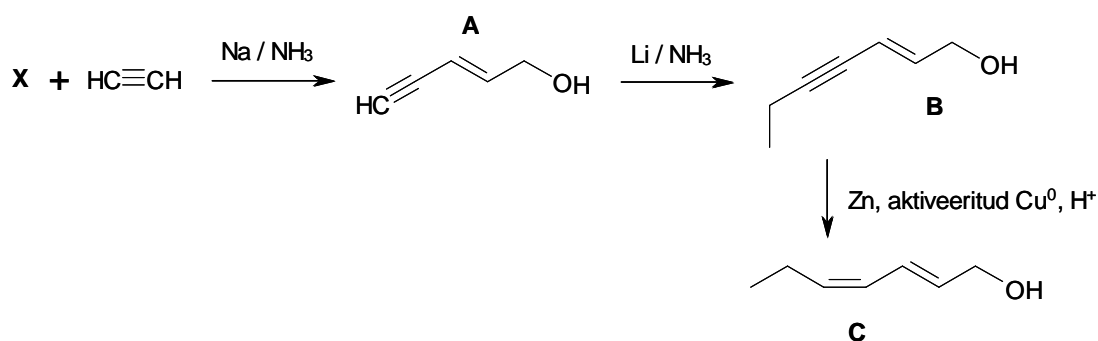
Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

| 12. klass | I | II | III | IV | Σ |
|--------------|---|----|-----|----|---|
| Õpilase nimi | | | | | |
| Õpetaja nimi | | | | | |
| KOOL | | | | | |

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

1. (10 p)

Kasutades järgnevalt toodud sünteesiskeemi vastake järgmistele küsimustele:



Skeemil toodud aine X triviaalne nimetus on epikloorhüdrin. Tema molaarmass on 92,5 g/mol. Elementaaranalüüsi tulemused: C–38,9%, H –5,4%, O –17,3%, Cl - 38,3%.

a. Koostage epikloorhüdrini brutovalem.(1)

b. Koostage epikloorhüdrini struktuurivalem, kui on teada järgmist:

- kloori aatom on seotud metüleenrühmaga (-CH₂-);
- süsiniku aatomid moodustuvad ahela;
- epikloorhüdrini molekul sisaldab kolmelülilist heterotsükliit.

Termin „heterotsükkel“ tähendab seda, et tsükliit moodustavad aatomid *ei kuulu ühele ja samale elemendile*.(0.5)

c. Joonistage ainete A, B, C geomeetriliste isomeeride struktuurivalemid ja kirjutage nende nimetused süstemaatilise nomenklatuuri järgi.(5)

- d. Kirjutage ainete **A**, **B**, **C** nimetused süstemaatilise nomenklatuuri järgi.(1,5)
e. Mitu liitrit epikloorhüdriini **X** kulub 500 g aine **C** sünteesile, kui on teada järgmist:

epikloorhüdriini tihedus on $1,18 \text{ g/cm}^3$

summaarne saagis üle 3 etapi on 40%.(1)

- f. Millise meetodiga on otstarbekas puhastada lisanditest ainet **C**?
Pöörake tähelepanu selle aine molaarmassile ja ehitusele.(1)

2. (10 p)

Dimetüülatssetamiid, etüülatssetaat ja isoamüülatssetaat on kõik karboksüülhappe **A** derivaadid ning neid kasutatakse lahustina (vastavalt orgaanilises sünteesis, küünelaki eemaldajates ning mööblilakkide ja -vahade jaoks). Karboksüülhappe **A** on asendamata üheprotoniline küllastunud hape, milles on süsinikku massi järgi 40%. Dimetüülatssetamiidi on võimalik valmistada karboksüülhappe **A** ning lihtsaima sekundaarse amiini **B** vahelisel reaktsioonil. Etüülatssetaati valmistatakse viinapiirituse ning karboksüülhappe **A** vahelisel reaktsioonil, kusjuures tavatemperatuuril on reaktsiooni saagis 65%. Etüülatssetaati võib saada ka Tištšenko reaktsioonil atseetaldehüüdist. Isoamüülatssetaati valmistatakse karboksüülhappe **A** ning ühehüdrosüülse küllastunud primaarse alkoholi **C** vahelisel reaktsioonil. Alkoholi **C** molaarmassist moodustab funktsionaalne rühm 19,3%. Alkoholi **C** süsinikahel on hargnenud, sisaldades metüülrühma eelviimase süsiniku küljes. Nii dimetüülatssetamiid, etüülatssetaat kui ka isoamüülatssetaat võivad hüdrolüüsuda.

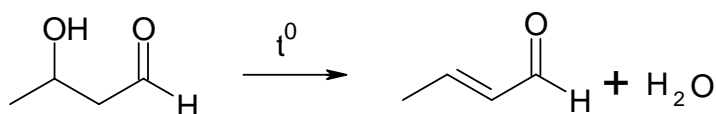
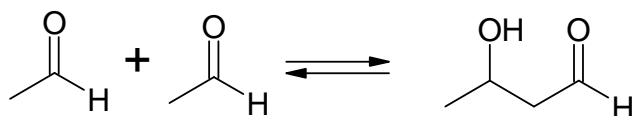
- a. Kui suur on karboksüülhappe **A** molaarmass? Tõestage arvutustega.(1)
b. Kirjutage karboksüülhappe **A** süstemaatiline nimetus ja kujutage struktuurivalem.(1)
c. Kui suur on alkoholi **C** molaarmass? Tõestage arvutustega.(1)
d. Kirjutage alkoholi **C** süstemaatiline nimetus ja kujutage struktuurivalem.(1)
e. Kujutage järgmiste ainete struktuurivalemid ja kirjutage süstemaatilised nimetused:(3)
i. dimetüülatssetamiid,
ii. etüülatssetaat,
iii. isoamüülatssetaat.
f. Kirjutage järgmiste reaktsioonide võrrandid:(3)
i. etüülatssetaadi saamine atseetaldehüüdist,
ii. dimetüülatssetamiidi happeline hüdrolüüs,
iii. isoamüülatssetaadi aluseline hüdrolüüs.

3. (10 p)

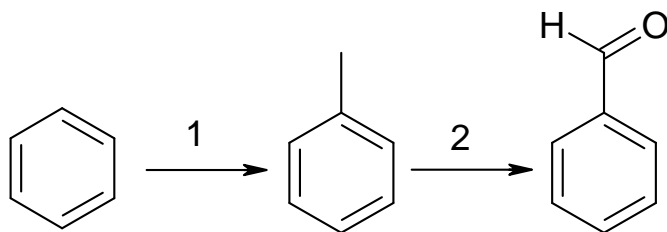
Meile kõigile tuntud maitseainet kaneeli saadakse kaneelipuu koorest. Kaneelikoor sisaldab kuni 1% eeterlikku õli, mille peamine koostisosa on kaneelaldehüüd $C_6H_5-CH=CH-CHO$.

Esimeseks kaneelaldehüüdi sünteesiks oli bensaldehüüdi ja atseetaldehüüdi vaheline aldoolkondensatsioon.

Näide aldoolkondensatsioonist:



A. Sünteesi bensaldehüüd lähtudes benseenist.



- Kirjuta muundumiste 1-2 kohta vastavad reaktsioonivõrrandid.(2)
- Kuidas nimetatakse muundumistes 1 ja 2 toimuvaid protsesse?(2)
- Mis tüüpi on reaktsioon 1? (1)

B. Sünteesi kaneelaldehüüd.

a. Kirjuta:

i. bensaldehüüdi ja atseetaldehüüdi vahelise kondensatsioonireaktsiooni võrrand.(1),

ii. kondensatsiooniproducti nomenklatuurne nimetus.(1)

b.

Kirjuta:

- saadud kondensatsiooniproductist kaneelaldehüüdi moodustumise võrrand(1)
- kaneelaldehüüdi nomenklatuurne nimetus.(2)

4. (10 p)

Laboratooriumis on metallide **A**, **B**, **C** kristallilised soolad.

Need metallid **Cr**, **Ni**, **Mn** on keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabeli neljanda perioodi d- elemendid.

Soolade **A**, **B**, **C** kristallid on järgmiste värvustega:

A – tumeroheline, **B** – oranž, **C** – must.

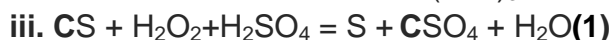
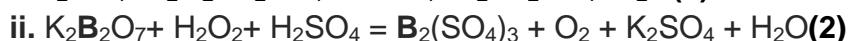
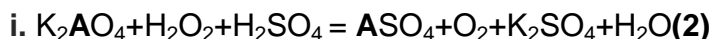
On teada, et metallide oksüdatsiooniasete kõikides soolades jaguneb kahega.

Nende metallide soolade vesilahuseid töödeldi vesinikperoksiidi lahusega väävelhappelises keskkonnas.

Keemilise reaktsiooni tulemusena muutus metalli **A** soola roheline lahus heleroosaks, metalli **B** soola oranž lahus rohelseks, aga metalli **C** soola lahus, mis oli moodustunud mustade kristallide lahustumisel, muutus läbipaistmatuks.

a. Määrake keemilised elemendid **A**, **B** ja **C**.(3)

b. Lõpetage ja tasakaalustage järgnevatel skeemidel esitatud keemiliste reaktsioonide võrrandid.



c. Milline järgnevatest soolade koostises sisalduvatest metallidest **Cr**, **Ni**, **Mn** ei muuda oma oksüdatsiooniasetet vesinikperoksiidi toimel väävelhappelises lahuses?(1)

d. Millise soola väävelhappelist lahust kasutatakse keemialaboris klaasnõude pesemiseks?(1)