

2013/2014-õa keemiaolümpiaadi LÖPPVOORU PRAKTILINE TÖÖ 10. klass

Sidrunhappe sisalduse määramine sidrunimahlas

Sissejuhatus:

Sidrunhappet (2-hüdroksüpropan-1,2,3-trikarboksüülhape; $M = 192,12 \text{ g/mol}$) leidub laialdaselt taimedes ja loomsetes rakkudes. Ta on inimorganismi keskse metabolismiraja sidrunhappetsükli (tsitraaditsükli) komponent (tsükkel algab sidrunhappe tekkega). Sünteesi teel toodetud sidrunhappet kasutatakse toiduainetööstuses happesuse regulaatorina, antioksidandina ja kompleksimoodustajana (tähis E330).

Töö eesmärk:

Töö eesmärgiks on määrata sidrunhappe kontsentratsioon (g/l) sidrunimahlas kasutades happe-aluse tiitrimist. Indikaatoriks on fenoolftaleiin. Enne töö alustamist tehakse kindlaks ka NaOH täpne kontsentratsioon. Selleks kasutatakse oblikhappe (etaandihape; $M = 90,03 \text{ g/mol}$) lahust, mille kontsentratsioon on teada.

Kasutatavad kemikaalid:

- destilleeritud vesi
- sidrunimahl
- 0,1 M naatriumhüdroksiid (NaOH)
- oblikhappe dihüdraat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- fenoolftaleiini lahus

Abivahendid:

- mõõtkolb (100 ml) ja mõõtkolb (200 ml)
- bürett
- kooniline kolb
- pipetid

Töö käik:

I osa – 0,1 M NaOH täpse kontsentratsiooni kindlaks tegemine

1. Arvutada, mitu grammi $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (oblikhappe dihüdraati), mille molaarmass on $126,0 \text{ g/mol}$ tuleb kaaluda 100 cm^3 0,05 M lahuse valmistamiseks. Seejärel kaaluda arvatud kogus 100 cm^3 mõõtkolbi ning täita kolb märgini destilleeritud veega.
2. Pipeteerida 100 cm^3 koonilisse kolbi 10 cm^3 valmistatud oblikhappe lahust.
3. Lisada segule 3 tilka fenoolftaleiini lahust.
4. Tiitrida segu NaOH lahusega, kuni lahuse värvus muutub roosaks. Korrata tiitrimist kolme kokkulangeva katseni.
5. Arvutada saadud tiitrimisandmete põhjal NaOH lahuse kontsentratsioon.

II osa – sidrunhappe sisalduse määramine tiitrimetriliselt

1. Valmistada sidrunimahlast lahendus nõnda, et igaks tiitrimiseks kuluks titranti vahemikus 6-10 ml arvestades, et analüüsitavas sidrunimahlas on sidrunhapet umbes 0,05 g/ml ning järgnevalt pipeteeritakse tiitrimiseks 25 ml lahjendatud lahust. Valmistada lahendus 200 cm³ mõõtkolbi.
2. Pipeteeri 25 ml proovilahust koonilisse kolbi.
3. Lisa segule 3 tilka fenoolftaleiini lahust.
4. Tiitri segu eelnevalt määratud kontsentratsiooniga NaOH lahusega, kuni lahuse värvus muutub roosaks. Korrata tiitrimist kolme kokkulangeva tulemuseni.
5. Arvutada saadud tiitrimisandmete põhjal sidrunhappe kontsentratsioon sidrunimahlas.

Praktilise voo vastuste leht. 10. klass

Kood:

Proovi nr:

1. Oblihappe massi arvutus (g):

--

2. Oblihappe tiitrimiseks kulunud NaOH lahuse kolm täpseimat ruumala ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

3. NaOH täpse kontsentratsiooni arvutus:

--

4. Sidrunimahlast vajaliku lahjenduse arvutamine:

--

5. Sidrunimahla lahjenduse tiitrimiseks kulunud NaOH lahuse kolm täpseimat ruumala ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

6. Arvuta sidrunhappe kontsentratsioon (g/l) sidrunimahlas:

7. Kirjutage ja tasakaalustage järgmised reaktsioonivõrrandid:

1) Naatriumhüdroksiidi reaktsioon oblikhappega
2) Naatriumhüdroksiidi reaktsioon sidrunhappega

8. Joonistage sidrunhappe ja oblikhappe graafilised struktuurvalemid:

9. Seletada lühidalt, mis põhimõttel töötab indikaator fenoolftaleiin: