

2017/2018. õa keemiaolümpiaadi LÕPPVOORU PRAKTILINE TÖÖ 9. klass

Vesinikperoksiidi massiprotsendilise sisalduse määramine

Töö põhimõte ja eesmärk:

Madala kontsentratsiooniga vesinikperoksiidi vesilahust müüakse apteekides haavade puhastamiseks. Käesoleva praktilise töö eesmärgiks on määrata vesinikperoksiidi täpne protsendiline sisaldus apteekides müügilolevas desinfitseerijas. Üks võimalik analüüsimeetod on tiitrimine, täpsemalt permanganatomeetria, kus tiitrimine viiakse läbi kaaliumpermanganaadi (KMnO_4) lahusega.

KMnO_4 oksüdeerivad omadused olenevad lahuse happesusest, mistõttu on vaja enne tiitrimist analüüsitava lahust hapestada lahjendatud väävelhappega. Permanganatomeetrias indikaatoreid ei kasutata. Titrandil ehk KMnO_4 lahusel on tugev violetne värvus, mistõttu värvub tiitritav lahus roosaks kui KMnO_4 lahust on lisatud üks tilk liias. Samuti ei ole KMnO_4 põhiaine omadustega, mistõttu tuleb selle täpne kontsentratsioon määrata põhiaine (käesolevas töös naatriumoksalaat $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) tiitrimise teel.

Töö koosneb kahest tiitrimisest:

- 1) KMnO_4 täpse kontsentratsiooni määramine põhiainelahusega ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) tiitrides:
$$2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$
- 2) Apteekides müügiloleva desinfitseerija vesinikperoksiidi kontsentratsiooni määramine:
$$5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$

Kasutatavad kemikaalid:

- destilleeritud vesi
- KMnO_4 lahus
- täpse kontsentratsiooniga $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ põhiaine lahus
- 1:4 lahjendatud H_2SO_4
- apteegist ostetud vesinikperoksiidi juhendaja poolt lahjendatud lahus

Abivahendid:

- bürett
- koonilise põhjaga gradueeritud katseklaas 1:4 H_2SO_4 lahuse mõõtmiseks
- Erlenmeyeri kolvid, keeduklaasid
- lehter
- 10 ml pipetid
- mõõtekolb
- pliit (tõmbekapis) koos asbestvõrguga

Töö käik:

NB! Kogu töö vältel kasutada kummikindaid ja kaitseprille!

I osa – KMnO₄ lahuse täpse kontsentratsiooni määramine

1. Täida bürett KMnO₄ lahusega.
2. Pipeteeri 10 ml põhiainelahust Erlenmeyeri kolbi ja hapest umbes 8 ml 1:4 lahjendatud H₂SO₄ lahusega.
3. Soojenda lahust pliidil asbestvõrgul 70–80 °C-ni. Välti lahuse keema hakkamist, vajadusel kontrolli lahuse temperatuuri termomeetriga.
4. Alusta koheselt kuuma lahuse tiitrimist KMnO₄ lahusega, kuni nõrk roosa värvus jääb püsima. NB! Tiitrimise algul on reaktsioon aeglasem, mistõttu kaob KMnO₄ lahuse värvus alguses aeglaselt. Korda tiitrimist.
5. Arvuta tiitrimisandmete põhjal KMnO₄ lahuse täpne kontsentratsioon.

II osa – Müügiloleva vesinikperoksiidi massiprotsendilise sisalduse määramine

1. Juhendaja on valmistanud lahjenduse apteekides müügilolevast H₂O₂ lahusest.
2. Pipeteeri 10 ml valmistatud H₂O₂ lahust Erlenmeyeri kolbi ja hapest umbes 7 ml 1:4 lahjendatud H₂SO₄ lahusega.
3. Tiitri segu toatemperatuuril täpse kontsentratsiooniga KMnO₄ lahusega, kuni nõrk roosa värvus jääb püsima. NB! Tiitrimise algul on reaktsioon taaskord aeglasem. Korda tiitrimist.
4. Arvuta tiitrimisandmete põhjal vesinikperoksiidi massiprotsendiline sisaldus müügilolevas desinfitseerijas.

Vastuste leht 9. klass

Kood:

1. Põhiaine lahuse tiitrimiseks kulunud KMnO_4 ruumalad ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

2. Arvutage KMnO_4 lahuse täpne kontsentratsioon.

Vastus:

3. Miks ei sobi KMnO_4 lahus põhiaineks?

--

4. Ostetud H_2O_2 lahuse andmed:

--

5. Mõõtekolbi valmistatud H_2O_2 lahuse tiitrimiseks kulunud KMnO_4 lahuse ruumalad ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

6. Arvutage vesinikperoksiidi massiprotsendiline sisaldus desinfitseerijas.

Vastus: