

# 2017/2018. õa keemiaolümpiaadi LÕPPVOORU PRAKTILINE TÖÖ 10. 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 ( $\text{KMnO}_4$ ) lahusega.

$\text{KMnO}_4$  oksüdeerivad omadused olenevad lahuse happesusest, mistõttu on vaja enne tiitrimist analüüsitava lahust hapestada lahjendatud väävelhappega. Permanganatomeetrias indikaatoreid ei kasutata. Titrandil ehk  $\text{KMnO}_4$  lahusel on tugev violetne värvus, mistõttu värvub tiitritav lahus roosaks, kui  $\text{KMnO}_4$  lahust on lisatud üks tilk liias. Samuti ei ole  $\text{KMnO}_4$  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 ( $x$ -de ehk kordajate leidmine on ülesandeks vastuste lehel):

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

### **Kasutatavad kemikaalid:**

- destilleeritud vesi
- $\text{KMnO}_4$  lahus
- täpse kontsentratsiooniga  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  põhiaine lahus
- 1:4 lahjendatud  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- apteegist ostetud  $\text{H}_2\text{O}_2$  lahus

### **Abivahendid:**

- bürett
- koonilise põhjaga gradueeritud katseklaas 1:4  $\text{H}_2\text{SO}_4$  lahuse mõõtmiseks
- Erlenmeyeri kolvid, keeduklaasid
- lehter
- 5 ml ja 10 ml pipetid
- mõõtekolb
- pliit (tõmbekapis) koos asbestvõrguga

## **Töö käik:**

*NB! Kogu töö vältel kasutada kummikindaid ja kaitseprille!*

### **I osa – KMnO<sub>4</sub> lahuse täpse kontsentratsiooni määramine**

1. Täida bürett KMnO<sub>4</sub> lahusega.
2. Pipeteeri 10 ml põhiainelahust Erlenmeyeri kolbi ja hapest umbes 8 ml 1:4 lahjendatud H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 KMnO<sub>4</sub> lahusega, kuni nõrk roosa värvus jääb püsima. NB! Tiitrimise algul on reaktsioon aeglasem, mistõttu kaob KMnO<sub>4</sub> lahuse värvus alguses aeglaselt. Korda tiitrimist.
5. Arvuta tiitrimise andmete põhjal KMnO<sub>4</sub> lahuse täpne kontsentratsioon.

### **II osa – Müügiloleva vesinikperoksiidi massiprotsendilise sisalduse määramine**

1. Kaalu ligikaudu 5 g proovi. Selleks pipeteeri 5 ml analüüsivat H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lahust kaaluanumasse. Kirjuta täpne H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lahuse mass vastuste lehele.
2. Kanna kaalutud lahus kvantitatiivselt mõõtekolbi.
3. Täida mõõtekolb destilleeritud veega 100 ml märgini.
4. Pipeteeri 10 ml valmistatud H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lahust Erlenmeyeri kolbi ja hapest umbes 7 ml 1:4 lahjendatud H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lahusega.
5. Tiitri segu toatemperatuuril täpse kontsentratsiooniga KMnO<sub>4</sub> lahusega, kuni nõrk roosa värvus jääb püsima. NB! Tiitrimise algul on reaktsioon taaskord aeglasem. Korda tiitrimist.
6. Arvuta tiitrimisandmete põhjal vesinikperoksiidi massiprotsendiline sisaldus müügilolevas desinfitseerijas.

## Vastuste leht 10. klass

Kood: .....

1. Põhaine lahuse tiitrimiseks kulunud  $\text{KMnO}_4$  ruumalad ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

2. Tasakaalustage reaktsioonivõrrand:



3. Arvutage  $\text{KMnO}_4$  lahuse täpne kontsentratsioon.

Vastus:

4. Miks ei sobi  $\text{KMnO}_4$  lahus põhaineeks?

5. Ostetud H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lahuse kaalutis:

6. Valmistatud H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lahuse tiitrimiseks kulunud KMnO<sub>4</sub> lahuse ruumalad ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

7. Tasakaalustage reaktsioonivõrrand:



8. Arvutage vesinikperoksiidi massiprotsendiline sisaldus desinfitseerijas.

Vastus: