

# 2014/2015-õa keemiaolümpiaadi LÕPPVOORU PRAKTILINE TÖÖ 10. klass

## Kaltsiumi ja magneesiumi summa sisalduse määramine piimas

### **Sissejuhatus:**

Kaltsium on kõige tähtsam mineraalne inimese organismis. Nooruki päevane kaltsiumivajadus on 1000 – 1200 mg. Üheks põhiliseks kaltsiumi allikaks meie toidulaual on lehmapiim. Piim koosneb suuremalt jaolt veest, ent sisaldab ka valku, rasva, süsivesikuid, vitamiine ning mikroelemente (sh kaltsiumi ja magneesiumi).

### **Töö eesmärk:**

Töö eesmärgiks on määrata kaltsiumi ja magneesiumi sisaldust piimas (väljendatud kaltsiumina) (mg/l) kasutades kompleksonomeetrilist tiitrimist. Indikaatoriks kasutatakse erikroommusta, mis on kolmealuseline hape, mis moodustab metallikatioonidega pH 7-11 juures helepunase värvusega komplekse.

### **Kasutatavad kemikaalid:**

- destilleeritud vesi
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- EDTA umbes 0,02 M lahus
- $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  pH 10 puhver
- Erikroommust-T indikaator

### **Abivahendid:**

- mõõtkolb (100 ml)
- bürett
- Erlenmeyeri kolvid, keeduklaasid
- mõõtsilindrid
- pipetid
- kummikindad

### **Töö käik:**

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

#### **I osa – 0,02 M EDTA täpse kontsentratsiooni kindlaks tegemine**

1. Kaaluda umbes 0,5 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  100 ml mõõtkolbi ja täita destilleeritud veega märgini. Segada.
2. Pipeteerida 10 ml  $\text{MgSO}_4$  lahust Erlenmeyeri kolbi. Lisada umbes 10 ml deioniseeritud vett ja 5 ml pH 10 puhvrit. Segada.
3. Lisada spaatli otsaga indikaatorit kuni lahus värvub punakaks.

4. Tiitrida segu EDTA lahusega kuni lahuse värvus muutub püsivalt siniseks.
5. Arvutada EDTA täpne kontsentratsioon.

**II osa – Ca+Mg sisalduse määramine piimas**

1. Pipeteerida Erlenmeyeri kolbi 10 ml piima, 10 ml pH 10 puhvrit ja lisada umbes 50 ml destilleeritud vett. Segada.
2. Lisada spaatli otsaga indikaatorit kuni lahus värvub punakaks.
3. Tiitrida segu eelnevalt määratud kontsentratsiooniga EDTA lahusega, kuni lahuse värvus muutub püsivalt siniseks.
4. Arvutada piimas oleva Ca+Mg sisaldus väljendatuna kaltsiumina mg/l.

## Vastuste leht.

Kood: .....

1. MgSO<sub>4</sub> kaalutis:

2. MgSO<sub>4</sub> lahuse tiitrimiseks kulunud EDTA ruumala ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

3. EDTA täpse kontsentratsiooni arvutus:

4. Piima tiitrimiseks kulunud EDTA lahuse kolm täpseimat ruumala ja nende keskmine ruumala (ml):

1.	2.	3.
Keskmine:		

5. Arvutada Ca ja Mg summaarne sisaldus (**mg/l**) piimas väljendatuna kaltsiumina:

**6.** Kas käesolevat tiitrimist saaks teha ka tagasitiitrimise põhimõttel? Kuidas see töötaks (selgitada tagasitiitrimise põhimõtet)?

**7.** Miks on vajalik tiitrimise segu pH kontrolli all hoidmine?