

2012/2013-õa keemiaolümpiaadi LÖPPVOORU PRAKTILINE TÖÖ

9. ja 10. klass

Kraanivee üldkareduse määramine kompleksonomeetrilisel tiitrimisel

1 Meetodi põhimõte

Käesolevas töös määratakse kraanivee üldkaredust, mis näitab Ca^{2+} ja Mg^{2+} summaarset sisaldust vees. Kare vesi võib põhjustada erinevatele seadmetele ja torudele kahjustusi ning seega on vaja vee karedust jälgida. Vee üldist karedust saab mõõta vee kompleksonomeetrilisel tiitrimisel EDTA-ga (etüleendiammiintetraatseethape).

Ca^{2+} ja Mg^{2+} moodustavad indikaatoriga ja EDTA-ga kompleksi. Tiitrimise käigus tõrjutakse indikaator kompleksist EDTA poolt välja, kuna EDTA-ga moodustuvad kompleksid on stabiilsemad. Lahuse värvus muutub, kuna komplekseerumata indikaatori molekulid annavad lahusele teistsuguse värvi.

2 Töö teostamine

Laboris viibimise ajal on kaitseprillide ja kitli kandmine kohustuslik!

Vajalikud reaktiivid: Ammooniumpuhverlahus (pH 9-10)
Erikroommust T (indikaator)
EDTA lahus
Kraanivesi

1. Pipeteerida 100 ml kraanivett 200 ml mahuga koonilisse kolbi.
2. Lisada 2 ml ammoniumpuhverlahust.
3. Lisada vähesel määral indikaatorit. Tekkivad indikaatori kompleksid Ca^{2+} ja Mg^{2+} -ga, mis värvivad lahuse punakasvioletseks.
4. Tiitrida uuritavat lahust EDTA standardlahusega. Proovi tuleb tiitrida sinise värvuse püsijäämiseni.
5. Teostada kordumõõtmised vähemalt kolme kokkulangeva ($\pm 0,05$ ml) tulemuse saamiseni.
6. Arvutada saadud tulemuste põhjal vee üldkaredus. Vee üldkaredust väljendatakse 1 l vees sisalduvate karedust põhjustavate Ca^{2+} ja Mg^{2+} millimoolide hulhana.
7. Täitke vastuste leht.

Praktilise voo vastuste leht. 9. klass

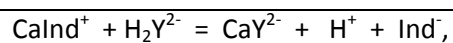
Kood:

1. Proovi tiitrimiseks kulunud EDTA lahuse kolm ruumala ja keskmine ruumala (ml).

1.	2.	3.
Keskmine:		

2. Arvutatud üldkaredus.

3. Tasakaalustage ülkareduse määramise reaktsioonivõrrand.



Punakas värvitu sinine

kus Ind^- on lahuses esinev indikaator ning H_2Y^{2-} on vaba EDTA

4. Kas antud töös saadud tulemus näitab mööduvat või püsivat vee karedust?

5. Selgitage vastavalt reaktsioonivõrrandile (punkt 3), miks ei tohi lahusele lisada liiga palju indikaatorit?

Praktilise voo vastuste leht. 10. klass

Kood:

1. Proovi tiitrimiseks kulunud EDTA lahuse kolm ruumala ja keskmine ruumala (ml).

1.	2.	3.
Keskmine:		

2. Arvutatud üldkaredus.

--

3. Kirjutage toimuva reaktsioonivõrrand.

--

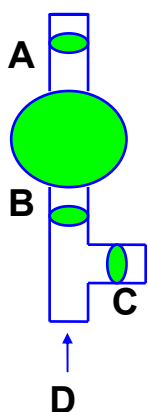
4. Kas antud töös saadud tulemus näitab mööduvat või püsivat vee karedust?

--

5. Kuidas töötavad kompleksonomeetrias indikaatorid?

--

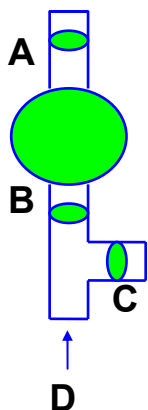
Pipetipumba (kummpirni) kasutamine



1. Avame sulguri A ja vajutame pumbast õhu välja. Sulguri A sulgemisel jääb pumba vaakum.
2. Asetame pipeti avasse D.
3. Asetame pipeti mõõtekolvis olevasse lahusesse, avame sulguri B. Hörenduse (vaakumi) tõttu täitub pipett lahusega. Kui vedeliku tase jõuab märgist umbes sentimeetri võrra kõrgemale, sulgeme sulguri B. Alles seejärel võtame pipeti kolvist välja.
4. Sulguri C ettevaatliku avamise ja sulgemisega laseme vedeliku meniski täpselt kriipsu peale. (Väljavoolav lahus lasta jääkide nõusse.)
5. Asetame pipeti kolbi nõnda, et pipett toetuks kolvi seina vastu või puudutaks lahuse pinda. Avame sulguri C ja laseme vedelikul pipetist välja voolata.

Tähelepanu! Pumba hoidke nii, et vedelik sinna sisse ei pääseks.

Использование насоса для пипетки



1. Откроем зажим **A** и выдавим воздух из насоса. При закрытии зажима **A** в насосе остается вакуум.
2. Поместите пипетку в отверстие **D**.
3. Поместите пипетку в раствор, находящийся в мерной колбе, откройте зажим **B** и заполним пипетку раствором с помощью вакуума. Когда уровень жидкости будет на пару сантиметров выше уровня метки, закроем зажим **B**. Только после этого вынем пипетку из колбы.
4. Осторожно открывая и закрывая зажим **C** доведем мениск уровня раствора точно до метки (вытекающему раствору дайте стечь в отдельную посуду для отходов)
5. Поместите пипетку в коническую колбу таким образом, чтобы пипетка касалась стенки колбы или поверхности раствора. Откроем зажим **C** и дадим жидкости вытечь из пипетки.