

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŪDENS CIETĪBAS KVANTITATĪVA NOTEIKŠANA Pētniecisks laboratorijas darbs

Situācijas apraksts

Kalcija un magnija joni ir nepieciešami cilvēku, dzīvnieku un augu vielmaiņas procesiem tādēļ ciets ūdens, piemēram, avota ūdens, ir veselīgs. Tomēr daudzām tehniskām vajadzībām ciets ūdens nav derīgs. Siltā ūdens piegādes sistēmās, veļas mašīnās, kafijas automātos un elektriskajās tējkannās veidojas nosēdumi (katlakmens), kas izraisa šo iekārtu bojāšanos.

Par mīkstu ūdeni uzskata tādu, kura cietība ir mazāka par 2 mmol/l. Ja ūdens cietība pārsniedz 10 mmol/l, tad tas ir ļoti ciets ūdens. Dabisko ūdeņu cietība nav pastāvīgs lielums. Vienas ūdenskrātuves dažādās vietās tā var būt atšķirīga. Tā var mainīties arī atkarībā no gadalaika un laika apstākļiem. Piemēram, palu laikā Daugavas ūdens cietība salīdzinājumā ar ūdens cietību ziemā samazinās vairāk nekā divas reizes. Tādēļ, lai iegūtu kopējās cietības vidējo vērtību, jāveic ļoti liels analīžu skaits.

Ūdens parauga ņemšanas vieta:

Pētāmā problēma: Kāda ir analizējamā ūdens kopējā cietība?

Hipotēze:

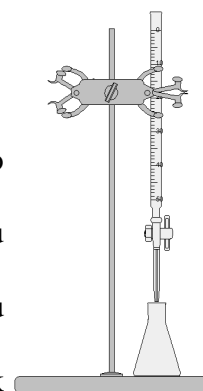
Darba piederumi, vielas:

Kompleksons III (Trilons B) ($c = 0,02 \text{ mol/l}$), amonija buferšķīdums - pH10, indikators (erihrommelns)

3 koniskās kolbas 250 ml, vārglāze 100 ml, birete 25 ml, Mora pipete 50 ml, mērpipete 5 ml, piltuve biretes uzpildīšanai, karotīte vielu ņemšanai, statīvs, ierīce šķidruma iepildīšanai pipetē.

Darba gaita

1. Sagatavo darbam titrēšanas iekārtu (att.)!
2. Ar 50 ml Mora pipeti trijās koniskajās kolbās ievieto 50 ml analizējamā ūdens paraugu!
3. Katrā kolbā pievieno 5 ml amonija buferšķīduma un ~50 mg (~1/4 no karotītes) indikatoru erihrommelno un saskalini!
4. Uzpildi bireti ar kompleksona III šķīdumu! Piltuvi izņem no biretes! Lieko šķīdumu nolej vārglāzē, tā, lai šķīduma līmenis būtu precīzi līdz nulles atzīmei!
5. Pirmajai kolbai no biretes lēni pievieno kompleksona III šķīdumu, visu laiku kustinot kolbu, lai šķīdumu vienmērīgi maisītu!
6. Kad indikatora krāsa, pievienojot kārtējo pilienu, vairs nemainās, titrēšanu pārtrauc un no biretes nolasi izlietotā kompleksona III tilpumu!
7. Paraugu, kura krāsa vairs nemainās, neizskalo, bet saglabā, lai būtu vieglāk noteikt nākamo paraugu krāsu titrēšanas beigās!
8. Atkārti darba gaitas 3.-5. punktu, titrējot 2. un 3. kolbas paraugus!
9. Aprēķini kompleksona III vidējo tilpumu!
10. Aprēķini kopējo ūdens cietību!



Att.
Titrēšanas iekārta

