

A-18066
EESTI VABARIIKLIK STANDARDISEERIMISE KOMISJON
ENSV MINISTRITE NÕUKOGU JUURES

ÜLELIIDULISTE RIIKLIKE
STANDARDIDE KOGUMIK

VESI



RK

„RAKENDUSTRUKISTE KIRJASTUS“
TALLINN 1949

EESTI VABARIIKLIK STANDARDISEERIMISE KOMISJON
EESTI NSV MINISTRITE NÕUKOGU JUURES

ÜLELIIDULISTE RIIKLIKE
STANDARDIDE KOGUMIK

VESI

(ANALÜÜSIMISEMETODID)



RK „RAKENDUSTRUKISTE KIRJASTUS“
TALLINN 1949

ESTI VABRIKLIK STANDARDI-äärinise komisjon
Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures

STANDARDIDE KOOLMIK
OLELIDULISTE RIIKLIK



15143

A-18066

NSVL

Üleliiduline
Standardide Komitee
NSVL Rahvakomissari-
ride Nõukogu juures

JOOGIVEE
FÜSIKALIS-KEEMILISE
ANALÜÜSI VÄLIMEETOD

Ehitus Ж 13

I. RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard määrab kindlaks lihtsamad joogivee füüsikalise-keemilise analüüsi välimeetodid igasuguste vesivarustusallikate jaoks.

II. VEEPROOVI VÕTMINE KEEMILISE ANALÜÜSI JAKS

2. Veeproovide võtmise organiseerimisel on tarvis silmas pidada, et mitte ainult lahtiste veekogude, vaid ka põhjaallikate vesi (kaevud, lätted) tihti muudab oma koosseisu atmosfääriliste sademete ja roiskvete juurdevoolu mõjul.

Veeallika režiimi õigesti hindamiseks on tarvilik teostada proovide võtmisi aasta mitmesugustel perioodidel. Suvel ja talvel on tarvis võtta proove püsivate ilmade perioodil, vee madala seisjuures — eriti lahtistest veekogudest ja põhjakaevudest.

Tarvilik on võtta proove enne ja pärast kest-
vaid ja ägedaid vihmaadusid, nende mõju selgitamiseks.

Veeproovi võtmisel on tarvilik püüda:

a) vältida juhuslike elementide sattumist prooviks võetud vee koosseisu (juhuslikult reostatud vee pinnapealne kiht, vesivarustuse juhtmetes seisnud vesi, juhuslik vee hägusus lahtistes veekogudes jne.),

b) võtta tõeliselt veeproovid ettenähtud vee üldmassi kohast ja

c) vältida vee koosseisu muutumist veeproovi võtmise ajal.

Veeproovi võtmisel veejuhtme kraanist, pumbakaevust või puurkaevust lastakse vesi enne jooksmata või pumbatakse välja 10—15 min. jooksul; kui aga need vesivarustusallikad ei funktsioneerid, siis eelnev läbipesemine või vee väljapumpamine peab kestma mitu tundi ja eriti uute puurkaevude juures isegi mitu ööpäeva.

Põhjaveekaevudest ja lätetest on soovitatav võtta veeproove 2 korda päevas; üks proov võtta enne veetarvitamise algust (vara hommikul), teine aga — pärast veetarvitamise lõpetamist (hilja õhtul).

Veevõtmine lahtistest looduslikest või kunstlikest veekogudest toimub määratud sügavusest bathomeetriga, aga selle puudumisel — pudeliga, mis on varustatud raske kesta või lastiga.

Pudel riputatakse nõõri otsa või kinnitatakse ridva külge, korgitakse kautšukist korgiga, mille külge on kinnitatud nõõr. Soovitud sügavuse saavutamisel tõmmatakse kork välja ja vesi voolab pudelisse.

Veeproovid võetakse pudelitesse, mis on puh-
taks pestud esialgu hariliku ja pärast destilleeritud veega. Enne täitmist loputatakse pudel vähemalt 2 korda uuritava veega juhusliku reostumise vältimiseks ja vana loputusvee tilkade eemaldamiseks, kui pudel ei olnud kuivatatud. Analüüsiks on vaja umbes 1 l vett. Kõik andmed vee pumpamise kohta, aja ja atmosfääriliste tingimuste kohta veeproovi võtmise ajal märgitakse analüüsi protokollis.

III. VEE FÜSIKALISTE OMADUSTE MÄÄRAMINE

3. **Temperatuur.** Asetada termomeeter 15 minutiks veekogusse, samasse sügavusse, kust võetakse uurimiseks proov.

Kaevudest, puurkaevudest ja teistest veevõtu allikatest, kuhu juurdepääs on raskendatud, võtta ämbritäis vett ja mõõta kohe selle temperatuur.

Termomeetri näitude lugemist teostada, hoides termomeetri elavhõbeda meniski silmade kõrgusel.

4. **Läbipaistvus.** Valada filtreerimata uuritavat vett silindrisse, asetada selle alla Snelleni kirjaproov nr. 1 ja lugeda kirjaproovi, vaadates läbi uuritava veesamba silindris (silinder peab asuma 4 cm kaugusel kirjaproovi kohal). Lasta vett välja läbi silindri alumises osas oleva kraani seni, kuni kirjaproovi tähed muutuvad täiesti selgesti nähtavaks.

Veesamba kõrgust, väljendatuna sentimeetrites, lugeda läbipaistvuse näitajaks.

5. **Värvus (mihuslik määramine).** Valada umbes 100 ml uuritavat vett valgest klaasist kolbi ja märkida ära vee värvus, uurides seda valgel foonil.

Märkida järgmiselt: värvitu, helekollane, kollane, intensiivkollane ja muud värvused. Hägust vett tuleb enne filtreerida.

6. **Vee lõhn** määratakse +20°C ja +40°C temperatuuride juures.

Lõhna määramiseks temperatuuri juures +20°C valada 100 ml uuritavat vett puhtasse, lõhnata, laia kaelaga ning lihvitud korgiga kolbi, loksutada kinnikorgitud kolbi ja siis kiiresti avades nuusutada.

Lõhna määramiseks temperatuuri juures +40°C sama kolb katta korgi asemel klaasiga, soojendada kuni temperatuurini +40°C, liigutada seda ringkujuliselt ja siis, lükates klaasi kõrvale, nuusutada.

Esitatud VNFSV RKN juures
asuva Kommunaalmajanduse
Akadeemia poolt

Kinnitatud Üleliidulise
Standardide Komitee poolt
9. X 1941. a.

Rakendamise tähtaeg
1. XI 1941. a.

Lõhn märkida mihusliku hinnangu järgi, näidates lõhna spetsiifilisust, kui see on olemas. Loodusliku päritoluga lõhnade määramiseks kasutada järgmisi termineid: aromaadne, soine,

roiskuv, puidu, maa, hallituse, kala, määramatu.

Kvantitatiivselt iseloomustatakse lõhna tabeli 1 järgi.

Tabel 1

Pall	Termin	Tähendus
0	Ei ole	Lõhna üldse ei tunne
1	Väga nõrk	Lõhn üldiselt ei ole märgatav, kuid vilunud analüüsija poolt avastatav
2	Nõrk	Lõhn on tarbija poolt märgatav, kui juhtida sellele tema tähelepanu
3	Märgatav	Lõhn on kergelt märgatav, mis võib põhjustada mittekiitva hinnangu vee kohta
4	Selge (tugev)	Lõhn tõmbab endale tähelepanu ja võib panna loobuma joomisest
5	Väga tugev	Lõhn on nii tugev, et vesi on joogiks kõlbmatu

7. Maitse. Enne maitse määramist keeta vett 5 min., siis jahutada temperatuurini $+20^{\circ}\text{C}$ — $+25^{\circ}\text{C}$ ja proovida ta maitset.

Maitse (kõrvalmaitse) vees, kui see on määratav, märgitakse nii: hapu, leeline, soolane, mõrusoolane, siduv, mõrkjas jne. Kui maitse ei ole määratav, siis määratakse kõrvalmaitse määr nagu on näidatud tabelis 1 lõhnade kohta.

Märge. Kui vesi äratab kahtlust bakterioloogilise või keemilise nakatavuse suhtes, siis vee maitse proovimist ei teostata.

IV. VEE KEEMILISTE OMADUSTE MÄÄRAMINE

8. Leelisus

Reaktiivid:

A. Metüüloranži paber.

Paberi valmistamine:

a) lõigata filterpaber lehekesteks suurusega 1×5 cm;

b) valmistada vees 1%-line metüüloranži lahus;

c) niisutada filterpaberi lehekesed selle lahusega;

d) kuivatada lehekesed ja niisutada neid korduvalt, kuni kuivatatud paberi värvus muutub tumeoranžiks;

e) õmmelda kuivad lehekesed lihtsast tihedast paberist kaantega raamatuks;

f) lehekesed jaotada tükkideks suurusega 1 cm^2 .

B. Detsinormaalne soolhape.

Analüüsi käik:

a) valada 2 kolbi uuritavat vett, 100 ml igaühesse;

b) asetada igasse kolbi tükike metüüloranži paberit, loksutada kuni värvuse ühtlase jaotumiseni;

c) üht proovidest tiitrida 0,1 n soolhappesega kuni kollase värvuse üleminekuni oranžiks;

d) teine kolb (kontrollkolb) asetada kõrvale värvuste võrdlemiseks (mõlemad valgel foonil);

e) kohe üles märkida soolhappe kulu.

Arvutus. Leelisust määratakse milligramm-ekvivalentides 1 liitri vee kohta valemiga järgi:

$$X = AK$$

kus: A — 0,1 n happe ml arv, mis kulutati 100 ml uuritava vee kohta,

K — 0,1 n soolhappe paranduskoefitsient.

9. Karbonaatne kalkus. Kalkust, mis on ekvivalentne vee leelisusele, nimetatakse karbonaatseks kalkuseks ja saadakse valemiga järgi:

$$X = A \cdot 2,8$$

kus A — leelisus milligramm-ekvivalentides.

Märge. Vee puhul, mis sisaldab leelismetallide bikarbonaate, ei ole rakendatav antud karbonaatse kalkuse määramine.

10. Sulfaadid

A) 30%-ne soolhape.

B) Pulbriks peenendatud kuiv baariumkloriid.

Nõu. Hägumõõtmise katseklaas (katseklaasi põhjale kleepida või joonestada must rist, katseklaas jaotada pikuti alates põhjast sentimeetriteks).

Analüüsi käik:

a) võtta hägumõõtmise katseklaasi 20 ml uuritavat vett;

b) juurde lisada 2 tilka soolhapet;

c) sisse raputada klaaslabidakesega vähe baariumkloriidi pulbrit;

d) loksutada vett katseklaasis kuni hägu ühtlase jagunemiseni;

e) 0,5 min. järgi märkida risti nähtavus läbi hägu samba, hoides katseklaasi ülemist osa haardes vasaku käega valge paberi kohal;

f) kui rist on nähtav, järelikult sulfaate on alla 20 mg/l;

g) kui rist läbi hägu ei ole nähtav, siis võtta pipetiga osa katseklaasi sisust välja, hoides pipetit paremas käes; pärast seda, kui joonis muutub nähtavaks, lasta pipetist vedelikku tagasi seni, kuni saavutatakse risti nähtavuse piir;

h) mõõta katseklaasis jaotuste järgi nähtavuse piiril vedeliku kihi kõrgus ja tabeli 2 järgi üles märkida sulfaatide sisaldavus (vt. tab. 2);
i) kui tekib tugev hägu, valada kõik katseklaasi sisu välja, pesta katseklaas, valada sel-

lesse uuesti 10 ml uuritavat vett, lisades juurde 10 ml destilleeritud vett, määramist korrata. Tugeva hägu juhul lahjendatakse uuritavat vett 4–8 korda. Lahjendamise puhul leitud tulemus korrutada lahjendamise kordsusega.

Tabel 2

Häguse vedeliku kihi kõrgus mm	Sisaldavus mg liitri kohta	Häguse vedeliku kihi kõrgus mm	Sisaldavus mg liitri kohta	Häguse vedeliku kihi kõrgus mm	Sisaldavus mg liitri kohta
30	90	37	65	65	40
31	85	41	60	75	35
32	80	45	55	85	30
33	75	50	50	95	27,5
35	70	57	45	102	25

11. Kloriidid

Reaktiivid:

A) Hõbenitraadi täpne lahus (4,7910 g AgNO₃ 1 liitri vee kohta), kus 1 ml vastab 1 mg kloorioonile (Cl⁻), kontrollida naatriumkloriidiga 1 kord nädalas.

B) 10%-line kaaliumkarbonaadi lahus (10 g K₂Cr₂O₄ 100 ml vee kohta).

Analüüsi käik:

a) valada 2 kolbi uuritavat vett, 100 ml igaühesse;

b) lisada neisse 1 ml või 15 tilka kaaliumkromaati;

c) üht kolbidest tiitrida hõbenitraadi lahusega kuni kollase värvuse üleminekuni oranžhallikaks; igakordse hõbenitraadi portsjoni lisamisel kolbi loksutada;

d) teine kolb (kontrollkolb) asetada värvuste võrdlemiseks kõrvale (mõlemad valgel foonil);

e) kohe üles märkida hõbenitraadi lahuse kulu.

Arvestus. Kloriidid määratakse kloori ionide (Cl⁻) näol mg/l järgmise valemi järgi:

$$X = AK \cdot 10.$$

kus:

- A — hõbenitraadi kulu 100 ml proovi kohta,
- K — hõbenitraadi lahuse paranduskoefitsient täpse lahuse suhtes, mis sisaldab 1 ml-ekvivalendis 1 mg klooriiooni.

Tiiter määratakse naatriumkloriidi kaalutise järgi (0,0330 g kaalutises, mis on arvestatud 20 ml täpse lahuse kohta).

12. Ammoniaak

Ligikaudne-koguseline määramine.

Reaktiivid:

A) Nessleri reaktiiv.

Valmistamine. Lahustada 50 g kaaliumjodiidi 50 ml ammoniaagivabas vees. Lahustada 35 g elavhõbedakloriidi 150 ml kuni keemiseni kuumendatud ammoniaagivabas vees. Kuum elav-

hõbedakloriidi lahus valada juurde kaaliumjodiidi lahusele kuni loksutamisel lahustumatu punase sademe ilmumiseni.

Filtreerida lahust läbi klaasvati ja kuumutatud asbesti kihi. Filtreeritud lahusele lisatakse juurde 150 g analüütilist kaaliumhüdroksüüdi, mis on lahustatud 300 ml ammoniaagivabas vees.

Saadud lahusele juurde valada ammoniaagivaba vett kuni 1 l ja lisada juurde 5 ml elavhõbedakloriidi lahust. Reaktiiv jätta seisma pimedasse kohta kuni täieliku selginemiseni ja edaspidi hoida samuti pimedas, hoolikalt korgitult kork- või kummi-, mitte aga klaaskorgiga (söõb kinni). Tarvitamisel võtta lahust pipetiga, sadestist hägustamata, või ettevaatlikult dekankeerides. Reaktiiv on seni tarvitamiskõlblik, kuni ta on värvusetu. Looduslikult kollaste vete juures antud meetod määrab ammoniaagi ainult kvalitatiivselt.

B) Seignette'i soola lahus.

Valmistamine: Uhmris peenendatud 500 g Seignette'i soola (viinhapu kaalium-naatrium — K NaC₄H₄O₆ · 4H₂O) lahustada soojendatavas vees ja täiendada destilleeritud veega kuni 1 l.

Juurde lisada 50 ml Nessleri reaktiivi, lasta lahusel selituda 3 ööpäeva jooksul ja teha proov Nessleri reaktiiviga ammoniaagi sadestuvuse täielikkuse kohta.

Kui Nessleri reaktiiv ei anna prooviga värvingut, siis valada ettevaatlikult lahus sademelt ära puhtasse klaasnõusse. Kui proov annab Nessleri reaktiiviga värvingu, siis lisada uuesti juurde Nessleri reaktiivi ja lasta selituda 3 ööpäeva jooksul, pärast seda valada läbipaistev lahus puhtasse klaasnõusse.

Analüüsi käik:

a) valada katseklaasi 10 ml uuritavat vett;
b) lisada juurde 0,3 ml Seignette'i soola lahust;

c) lisada juurde 0,3 ml Nessleri reaktiivi;

d) lasta seista 10 min.;

e) määrata ligikaudselt ammoniaagi lämmastiku kogus uuritavas vees, kasutades tab. 3.

Tabel 3

Värvumine katseklaasi küljelt vaadates	Värvumine katseklaasi ülevalt alla vaadates	Ammoniaagi lämmastiku (N) sisaldavus mg/l
Ei ole	Ei ole	Alla 0,04
Ei ole	Erakordselt nõrk kollakas	0,08
Erakordselt nõrk kollakas	Nõrkkollakas	0,2
Väga nõrk kollakas	Kollakas	0,4
Nõrkkollakas	Helekollane	0,8
Helekollakas	Kollane	2,0
Kollane	Intensiivselt halkjaskollane	4
Hägune, teravkollane	Halkjas, hägune	8
Intensiivselt pruun, hägune lahus	Sama	20

Ammoniaagi määramist võib teostada ka klaasist valgusfiltrite-etaloonide abil, mis on valmis-tatud täpsete lahuste järgi.

Ammoniaagi määramist teostada järgmisel viisil:

- valada katseklaasi 5 ml uuritavat vett;
- lisada juurde 2—4 tilka Seignette'i soola lahust;
- lisada juurde 1 ml Nessleri reaktiivi;
- keerates katseklaasi pihkude vahel, segada vesi reaktiiviga;
- 5 min. pärast valada vesi katseklaasist er-lisse komparaator-katseklaasi;
- teise katseklaasi valada uuritavat vett ilma reaktiivideta ja selle alt läbi lasta planšett eta-loonidega;
- üles märkida etalooni tähendus, mis on värvuse poolest sarnane uuritava veega.

13. Nitriitide lämmastik

Reaktiivid:

A) Sulfaniilhappe lahus.
Valmistamine: 0,5 g keemiliselt puhast sulfa-

niilhapet lahustatakse 150 ml 12%-lises äädik-happes.

B) Alfa-naftüülamiini lahus.

Valmistamine: 0,2 g alfa-naftüülamiini keeta 5 min. 20 ml vees, lahustamata osa eraldami-seks filtreerida läbi kuuma veega hästi läbi pes-tud filtri kolbi, mis täidetud 150 ml 12%-lise äädikhappega.

C) Gries'i reaktiiv. 50 ml sulfaniil-hapet segada 50 ml alfa-naftüülamiini lahusega ja säilitada pimedas kohas hästi lihvitud kor-giga klaasnõus. Lahus ei tohi olla märgatavalt värvitud. Märgatava värvuse puhul võib saa-vutada värvusetust vähese koguse tsinktolmu juurdelisamise teel.

Analüüsi käik:

- võtta katseklaasi 10 ml uuritavat vett;
- juurde lisada 0,5 ml Gries'i reaktiivi;
- katseklaasi kuumendada vesivannil 70°C juures 5 min. kestel;
- määrata ligikaudselt nitriitide lämmastiku sisaldavus tab. 4 järgi.

Tabel 4

Värvumine katseklaasi küljelt vaadates	Värvumine katseklaasi ülevalt alla vaadates	Nitriitide lämmastiku sisaldavus mg/l
Ei ole	Ei ole	Alla 0,001
Vaevalt märgatav roosa	Erakordselt nõrk roosa	0,002
Väga nõrk roosa	Nõrkroosa	0,004
Nõrkroosa	Heleroosa	0,02
Heleroosa	Roosa	0,04
Roosa	Tugevroosa	0,07
Tugevroosa	Punane	0,2
Punane	Erepunane	0,4

Nitriitide lämmastikku võib määrata ka nit-riitide jaoks määratud klaasist etaloon-valgus-filtrite kasutamisel. Määramist teostada järgmi-sel viisil:

- valada katseklaasi 5 ml uuritavat vett;
- hapustada mõningate bisulfaadi kristalli-kestega, kui Gries'i reaktiiv on valmistatud ilma happeta;
- lisada juurde Gries'i reaktiivi tablett;

- kuumendada kuni keemiseni;
- jätta seisma 3 minutiks;
- vesi ümber valada erilisse komparaator-katseklaasi;
- teise komparaator-katseklaasi valada uuri-tavat vett ilma reaktiivideta;
- läbi lasta värvimata vee alt planšett val-gusfiltritega ja üles märkida sarnleva värvi tähendus.

14. Raud

Reaktiivid:

A) 50%-line ammonium- või kaaliumrodaniidi lahus.

B) Kristalliline ammoniumpersulfaat või vesinikülihapest.

C) Kontsentreeritud rauavaba soolhape (erikaal 1,19).

Analüüsi käik:

a) võtta katseklaasi 10 ml uuritavat vett;

b) juurde valada 0,2 ml kontsentreeritud soolhapet;

c) sisse viia noaotsaga mõni ammoniumpersulfaadi kristallike või 2 tilka vesinikülihapest;

d) loksutada;

e) juurde valada 0,2 ml ammonium- või kaaliumrodaniidi lahust;

f) määrata ligikaudselt raua koguseline sisaldavus uuritavas vees, kasutades tab. 5.

Tabel 5

Värvumine katseklaasi küljelt vaadates	Värvumine katseklaasi ülevalt alla vaadates	Raua sisaldavus uuritavas vees mg/l
Värvumist ei ole	Värvumist ei ole	Alla 0,05
Vaevast märgatav kollakas-roosa	Erakordselt nõrk kollakas-roosa	0,1
Väga nõrk kollakas-roosa	Nõrk kollakas-roosa	0,3
Nõrk kollakas-roosa	Nõrk kollakas-roosa	0,5
Hele kollakas-roosa	Kollakas-roosa	1
Tugev kollakas-roosa	Kollakas-punane	2
Hele kollakas-punane	Erepunane	5

Raua määramist võib ka teostada raua jaoks määratud klaasist etaloon-valgusfiltrite kasutamisel. Määramist teostada järgmisel viisil:

a) katseklaasi valada 10 ml uuritavat vett;

b) juurde lisada 0,2 ml soolhapet;

c) juurde lisada noaotsaga mõni ammoniumpersulfaadi kristallike või 2 tilka vesinikülihapest;

d) loksutada ja juurde valada 0,2 ml ammoniumrodaniidi;

e) 3 min. möödumisel vedelik ümber valada komparaator-katseklaasi kuni märgini 5 ml ja võrrelda vastavate klaasist etaloonidega, läbi lastes neid värvimata veega katseklaasi alt.

15. Hapendus külmal

Reaktiivid:

A) 0,01 n kaaliumpermanganaadi lahus (0,316 g liitris).

B) 0,01 n Mohri soola lahus (3,916 g (NH₄)₂SO₄·FeSO₄·6H₂O liitris).

C) Kontsentreeritud väävelhappe lahus (1:3).

Analüüsi käik:

a) võtta pipetiga 100 ml uuritavat vett;

b) juurde lisada 5 ml väävelhapet;

c) juurde valada 10 ml 0,01 n kaaliumpermanganaadi lahust;

d) jätta proov seisma 15 min.;

e) 15 min. möödumisel juurde valada 10 ml 0,01 n Mohri soola lahust;

f) värvusetuks muutunud lahus tiitrida 0,01 n kaaliumpermanganaadiga kuni roosa värvingu ilmumiseni;

g) üles märkida kaaliumpermanganaadi kulu (esimene kaaliumpermanganaadi kulu);

h) valada samasse kolbi veel 10 ml Mohri soola lahust;

i) tiitrida kaaliumpermanganaadiga kuni roosa värvingu ilmumiseni;

j) üles märkida kaaliumpermanganaadi kulu (teine kaaliumpermanganaadi kulu);

Arvestus. Analüüsi tulemus, väljendatud hapnikuna milligrammides 1 liitri vee kohta, arvestatakse valemi järgi:

$$X = [(A_1 + A_2) - 10] \cdot 0,8 K,$$

kus:

A₁ — esimene kaaliumpermanganaadi kulu ml,

A₂ — teine kaaliumpermanganaadi kulu ml,

K — kaaliumpermanganaadi paranduskoefitsient.

Külma meetodi järgi teostatud hapenduse võrdlemisel hapendusega Kubeli järgi, korrutatakse esimene ümberarvestamise koefitsiendiga, milline olenevalt vee temperatuurist määramise ajal moodustab:

temperatuur	0—5°	6—10°	11—15°	16—20°	21—25°	26—30°
koefitsient	6	5	4,3	3,9	3,25	3

Toodud ümberarvestamise koefitsient on orienteeruv, olenevalt orgaaniliste ainete erinevast iseloomust mitmesugustes vetes.

16. Väävelvesinik

Kui uuritav vesi omab lõhna, mis on sarnane väävelvesiniku lõhnaga, siis tõestamiseks, et see

lõhn on tõesti tekitatud väävelvesiniku olemasolust, on vajalik võtta kolbi uuritavat vett ja sinna visata vasksulfaadi kristallike. Väävelvesiniku lõhn peab pärast seda kaduma.

Kui lõhn säilib — tähendab väävelvesinikku vees ei ole. Väävelvesiniku olemasolu on võimalik kindlaks määrata ka niiske pliipaberi

tumenemise järgi, mis asetatakse uuritava vee kohale (paber asetatakse ühe otsaga pudeli kaela ja korgi vahele).

17. Aktiivne kloor

1. Ligikaudne-koguseline aktiivkloori määramine joodtärklise paberi abil.

Paberi valmistamine:

1. viis:

a) filterpaber läbi immutada seguga, mis koosneb võrdses mahus võetud 5%-lisest kaaliumjodiidi vesilahusest ja 0,5%-lisest tärklise lahusest;

b) kuivatada kloorvabas õhus;
c) hoida lihvitud korgiga klaaspurgis.

2. viis (kasutatakse, kui on tarvis kindlaks määrata kloori sisaldavus lämmastikhapendite juuresolekul): 5 g kaaliumjodiidi ja 5 g äädikhapunaatriumi lahustada 50 ml vees, segada 50 ml 0,5%-lise tärklise lahusega ja selle seguga läbi immutada filterpaber.

Määramine:

a) kasta joodtärklise paber uuritavasse vette;
b) kloori kontsentratsioon uuritavas vees määrata paberi värvuse järgi, kasutades näitajaid tab. 6.

Tabel 6

Kontsentratsioon mg/l	Värvus	Värvuse tekkimise aeg	Subjektiivsed vaatlused
1,43	Sinine	Momentselt	Ilmne kloori lõhn
0,143	"	"	Nõrk lõhn
0,0143	"	3—5 sek.	Väga nõrk lõhn
0,00143	Helesinine	10 sek.	Lõhn puudub

II. Aktiivse kloori koguseline määramine

Jodomeetriline meetod

Reaktiivid:

A) Keemiliselt puhas kristalliline kaaliumjodiid, mis ei sisalda joodi.

Kontroll. Võtta 0,5 g kaaliumjodiidi, lahustada 100 ml destilleeritud vees, lisada juurde 6 ml puhversegu ja 1 ml 0,5%-list tärklise lahust. Reaktiivi siniseks muutumist ei tohi olla.

B) Puhversegu: pH = 4,6. Segada 102 ml normaalset äädikhappe lahust ja 98 ml normaalset äädikhapunaatriumi lahust ja täiendada kuni 1 l.

C) 0,01 n hüposulfiidi lahus.

D) 0,5%-line konserveerimata tärklise lahus.

Analüüsi käik:

a) sisse viia Erlenmeyeri kolbi 0,5 g kaaliumjodiidi;

b) juurde valada 2 ml destilleeritud vett;

c) läbi segada kolvi sisu kuni kaaliumjodiidi lahustumiseni;

d) juurde valada 10 ml puhverlahust, kui uuritava vee leelisus ei ületa 7 mg-ekvivalenti. Kui uuritava vee leelisus on üle 7 mg-ekvivalenti, siis puhverlahuse milliliitrite kogus peab olema 1,5 korda suurem uuritava vee leelisusest;

e) juurde valada 100 ml uuritavat vett;

f) tiitrida hüposulfiidiga, kuni lahus omandab kahvatukollase värvuse;

g) juurde valada 1 ml tärklise lahust;

h) tiitrida hüposulfiidiga kuni sinise värvuse kadumiseni.

Arvutus. Vaba kloori sisaldavust mg/l uuritavas vees arvutada valemi järgi:

$$X = 3,55 n,$$

kus n — hüposulfiidi kogus, mis kulutatud tiitrimiseks.

18. Kloori absorbeerimine

Võimaldab kindlaks määrata kloorlubja kogust, mis on vajalik vee kindlaks desinfektsiooniks kloreerimise meetodiga.

Reaktiivid:

A) 1%-line kloorlubja lahus.

Valmistamine. Kaaluda 1 g kloorlubja, mõõta 100 ml destilleeritud vett klaasi, kloorlubja kaalutis hõõruda portselankausis mõõdetud vee väheste annustega, valades lahuse tagasi samasse klaasi.

Kaalutise hõõrumist ja äravalamist teostada kuni kausi täieliku tühjenemiseni.

Lahus klaasis segada ja filtreerida, valades klaasist välja esimesed 10 ml lahust.

B) Hüposulfiidi lahus, mis sisaldab 6,707 g Na₂S₂O₃ · 5H₂O 1 l vees.

C) Kristalliline kaaliumjodiid.

D) Naatriumbisulfaat või väävelhape (1%-line lahus).

E) Tärklis (0,5%-line lahus).

Analüüsi käik:

a) nelja klaasi valada 200 ml kaupaa uuritavat vett;

b) juurde lisada 1%-list kloorlubja lahust esimesse klaasi 2 tilka, teise klaasi — 3 tilka, kolmandasse — 4 tilka ja neljandasse — 5 tilka;

c) iga klaas hästi läbi segada klaaspulgakesega ja jätta rahulikult seisma 30 min.

d) poole tunni pärast määrata aktiivse kloori hulk nagu näidatud osas II, punktis 17, allpunktides «e», «f», «g»;

e) välja valida selline klaas, kus aktiivse kloori kogus on 0,2 ja 0,4 mg/l vahel, s. o., kus tiitrimiseks kulub 2 tilka hüposulfiidi lahust.

Arvutust teostatakse valemi järgi:

$$X = 2A,$$

kus:

X — kloorlubja kloori kasutamine milligrammides 1 liitri vee kohta;

A — 1%-lise kloorlubja lahuse tilkade arv valitud klaasis.

Teades aktiivse kloori protsendilist sisaldavust kloorlubjas, on võimalik arvutada kloori kasutamist aktiivse kloorina milligrammides 1 liitri vee kohta.

19. Kloori protsendilise sisaldavuse määramine kloorlubjas

Samad reaktiivid, mis olid kloori absorbeerimise määramisel.

Analüüsi käik:

a) valada kolbi 100 ml destilleeritud vett;

b) juurde lisada 200—250 mg naatriumbisulfaati või 5 ml väävelhapet;

c) juurde lisada 10 tilka 1%-list kloorlubja lahust;

d) juurde lisada 20—30 kaaliumjodiidi kristallikest;

e) titrida hüposulfiidiga, seda tilkhaaval juurde valades kuni nõrkollase värvingu ilmumiseni;

f) juurde lisada 1 ml 0,5%-list tärklise lahust;

g) järeltitrida hüposulfiidiga kuni sinise värvuse kadumiseni.

Üles märkida tilkade arv.

Arvutus. Aktiivse kloori protsendiline sisaldavus kloorlubjas võrdub hüposulfiidi tilkade kogusele, kulutatud tiitrimiseks valemi järgi

$$X = A,$$

kus — A hüposulfiidi lahuse tilkade arv.

Lisa 1

NÕUD JA SEADMED

1. Seadis peaproovi võtmiseks.
2. Kestast veetermomeeter jaotustega kuni 0,5°C.
3. Silinder läbipaistvuse määramiseks, graadueeritud, kõrgusega 30 cm, toruga või kraaniga all, tasase lihvitud põhjaga ja alusega.
4. Snelleni kirjaproov nr. 1.
5. Erlenmeyeri kolvid 100—150 ml, 6—8 tk.
6. Erlenmeyeri kolvid 100—150 ml, lihvitud korgiga, laia kaelaga — 3 tk.
7. Piirituslamp.
8. Büretid või pipetid jaotustega kuni 0,1 ml, mahutavusega 10 ml — 6 tk.
9. Kummipirn ja klaastoruke pikkusega 10 cm.
10. Pipetid 0,5 ml — 10 tk.
11. Mõõtkolb 100 ml — 2 tk.
12. Pipett 100 ml — 1.

13. Lehter D = 10 cm — 2 tk.
14. Lihvitud korgiga klaasnõu, mahutavusega 200 ml.
15. Katseklaas 20 ml joonjaotustega sentimeetriteks, musta ristiga põhjas — 2 tk.
16. Katseklaasid, harilikud, 20—30 tk.
17. Klaasid, mahutavusega 200 ml — 4 tk.
18. Harjad, käterätik.
19. Vihikud, pliiatsid, harilikud, vahapliiatsid.
20. Kummitorud bürettide või pipettide juurde — 30 cm.
21. Mohri näpitsad — 6 tk.
22. Filterpaber — 1/2 lehte või pakk filtreid, suurusega 10 cm.
23. Portselankauss läbimõõduga 6—8 cm.
24. Uuriklaas või klaasplaat.
25. Värvuse etaloon ammoniaagi, raua, nitriitide määramiseks.
26. Komparaator — 1.
27. Klaaspulgakesed — 5 tk.

Lisa 2

REAKTIIVIDE NIMESTIK, MIS ON VAJALIKUD VÄLI-KEEMILISE VEEANALÜÜSI TEOSTAMISEKS KOHA PEAL

1. Metüüloranži paber, suurusega 1×5 cm 120 lehte
2. Pliipaber 120 "
3. 0,1 n soolhappe lahus 1,5 l
4. 10%-line soolhappe lahus 20 ml
5. Kuiv baariumakloriid, peenedatud uhmis, pulber 50 g
6. Höbenitraadi täpne lahus 1 ml = 1 mg kloori 1,5 l
7. 10%-line kaaliumkromaadi lahus 0,25 l
8. Kloornaatriumi (täpne kaalutis 0,033 g vastab 20 ml täpsele lahusele; 1 ml = 1 mg kloori) 10 kaalutist, või 200 ml
9. Nessleri reaktiiv 50 ml
10. Seignette'i soola lahus 50 ml
11. Gries'i reaktiiv 70 ml
12. 50%-line ammooniumrodaniidi lahus 30 ml
13. Ammooniumpersulfaat või vesinikühapend 15 g või 20 ml

14. Keemiliselt puhas kontsentreeritud soolhape, erikaal 1,19 30 ml
15. 0,01 n kaaliumpermanganaadi lahus 3 l
16. 0,01 n Mohri soola lahus või kõva kaalutis (0,0392 g 10 ml vee kohta) 100 kaalutist
17. Väävelhape (lahus 1:3) 0,6 l
18. Vasksulfaat kristallides 50 g
19. Joodtärklise paber 180 lehte
20. Keemiliselt puhas kristalliline kaaliumjodiid 100 g
21. Puhversegu (normaalne äädikhappe lahus) 1,2 l
22. 0,01 n hüposulfiidi lahus 1,5 l
23. Tärklis, 0,5%-line lahus 300 ml
24. Kloorlubi, 1%-line lahus, 50 g või 0,5 l
25. Naatriumbisulfaat või väävelhape, 10%-line lahus 1,5 l
26. Hüposulfiidi lahus; sisaldavusega 6,707 g l liitris 1,5 l
27. Destilleeritud vesi 5 l
28. Denatureeritud piiritus 0,25 l

Märge. Reaktiivide kogused on antud 100 analüüsi teostamiseks liiaga kadudeks ja mõõtnõude loputamiseks.

NSVL

Üleliiduline

Standardide Komitee
NSVL Rahvakomissa-
ride Nõukogu juures

ÜLELIIDULINE RIIKLIK STANDARD

KOAGULANDID VEE PUHAS-
TAMISEKS

Katsetamiste meetodid

ГОСТ 2676-44

Ehitus Ж 13

Käesolev standard kehtestatakse koagulantide katsetamiste meetoditele. Koagulandid kujutavad endast alumiiniumi või rauda või nende hapendeid sisaldavate ainete väävelhappega töötlemisel saadud produkte, milliseid kasutatakse majandus-joogi ja tehnilise veevärgi vee selgindamiseks ja värvusetustamiseks.

I. SELGINDAMISE JA VÄRVUSETUSTAMISE
OMADUSE MÄÄRAMINE KOAGULANDI
JUURES

A. Lahuste valmistamine

1. Katsetatava koagulandi 1%-lise lahuse valmistamine (lahus a). — Umbes 10 g katsetatava koagulandi keskmisest proovist peenendatakse portselanuhmris kuni pulbritaolise olekuni. 5 g koagulandi pulbrit, kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, asetatakse 500 ml klaasist mõõtkolbi ja valatakse sinna peale 200 ml kuni 50—60°C soojendatud destilleeritud vett.

Pärast kolvi sulgemist korgiga loksutatakse vett pulbriga 30 min. jooksul, lastakse kolvil jahtuda, viiakse lahuse maht kolvis destilleeritud veega kuni märgini ja jäetakse seisma 4 tunniks.

Enne katsetamist loksutatakse lahust.

2. Lubjalahuse valmistamine.

Umbes 30 g kaltsiumhapendit, kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, asetatakse portselanuhmrisse ja hõõrutakse vähese koguse destilleeritud veega kuni ühetaolise konsistentsiga lubjapiima saamiseni. Saadud lubjapiim valatakse liitrisse klaasist mõõtkolbi, täidetakse destilleeritud veega kuni märgini ja lastakse seista 8 tundi, loksutades iga 2 tunni järgi.

Pärast 8 tunni möödumist filtreeritakse kolvi sisu läbi paberfiltri. Filtraat kujutab endast külastatud lubja lahust.

3. Teeleotise valmistamine.

Umbes 2 g musta baihovi teed ГОСТ B—1938 — 42), kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, asetatakse klaaskolbi, valatakse üle 500 ml destilleeritud veega, kuumendatakse kuni keemiseni ja saadud lahusel lastakse seista soojas kohas 6 tundi. Seejärgi kolvi sisu filtreeritakse läbi paberfiltri.

Filtraat kujutab endast teeleotist, millist ka-

lutatakse edaspidi veele kunstliku värvuse andmiseks.

4. Etaloon-hägustaja valmistamine.

Umbes 200 g kuivatatud kaoliini (OCT HKTII 2372) või teise sordi savi (OCT BKC 5539), kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, asetatakse portselanuhmrisse ja hõõrutakse vähese koguse destilleeritud veega kuni ühetaolise konsistentsiga savipiima saamiseni. Savipiim valatakse 5 l mahutavusega nõusse ja valatakse juurde, energiliselt segades, destilleeritud vett seni, kuni veekihi kõrgus nõus on 25 cm. Pärast seda, kui nõus tekkis energilise segamise tulemusena ühtlane savi suspensioon, lastakse veel selgineda 20 min. jooksul ja seejärgi kallatakse ära sifooni abil antud nõust vee ülemine kiht kõrgusega 20 cm teise samasugusesse nõusse, milles lastakse selgineda 7 tunni jooksul.

7 tunni möödumisel kallatakse vesi sadestiselt ära sifooni abil, sadestis korjatakse kokku, kuivatatakse kuni püsiva kaaluni 110°C juures ja siis hoitakse lihvitud korgiga klaaspurgis.

See sadestis kujutab endast etaloon-hägustajat, mida kasutatakse edaspidi veele kunstliku hägususe andmiseks.

5. Lahuste värvuse-skaala valmistamine.

a) Plaatina-koobaltskaala valmistamine.

1,245 g kaaliumkloroplatinaati ja 1,010 g puhast kristallilist koobalkloriidi (OCT 10901—40), kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, lahustatakse destilleeritud vees. Lahus asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 1 l, valatakse sinna 100 ml puhast kontsentreeritud 1,19 tihedusega (OCT HKTII 7398/552) soolhapet ja valatakse juurde destilleeritud vett kuni märgini.

Saadud põhilahus omab värvuse 500° plaatina-koobalt värvuse-skaala järgi.

Skaala valmistatakse põhilahuse lahjendamise teel (ühesuguse läbimõõduga ja ühesuguse kõrgusega Nessleri klaassilindrites, nominaalmahutavusega 100 ml igaüks), võttes mitmesugused kogused põhilahust vastavalt tab. 1 ja lahjendades seda kuni 100 ml (kuni märgini) destilleeritud veega.

Sel viisil valmistatud lahuste värvus on antud tabelis 1.

Tabel 1

Põhilahuse kogus ml	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Lahjendatud lahuste plaatina-koobalt värvuse-skaala kraadid.	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Esitatud Üleliidulise Standardide Komitee Ehituse ja Ehitusmaterjalide Osakonna poolt

Kinnitatud Üleliidulise Standardide Komitee poolt soovitatuna
23. X 1944. a.

b) Kroomkoobalt-skaala valmistamine.

Kaaliumkloroplatinaadi puudumisel valmistatakse lahuste värvuse-skaala lahuste nr. 1 ja nr. 2 segamise teel, mis on valmistatud järgmiselt:

Lahus nr. 1. 0,0875 g analüütilist kaaliumdikromaati (OCT 17392—39) ja 2 g analüütilist koobaltsulfaati (OCT 16416—40), kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g lahustatakse destilleeritud vees. Lahus asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 1 l, lisatakse sinna juurde 1 ml keemiliselt puhast väävelhapet tihedusega 1,84

(OCT HKTP — 3573) ja seejärgi täiendatakse lahust destilleeritud veega kuni 1 l. See lahus vastab värvusele 500° plaatina-koobalt lahuste värvuse-skaala järgi.

Lahus nr. 2. Selle valmistamine toimub 1 l destilleeritud vee hapustamise teel 1 ml keemiliselt puhta väävelhappega, tihedusega 1,84 (OCT HKTP 3573). Lahuste nr. 1 ja nr. 2 segamisel Nessleri silindrites tabelis 2 näidatud vahetades saadakse värvuse-skaala, mis on samaväärne plaatina-koobalt lahuste värvuse-skaalaga.

Tabel 2

Lahuste nimetused	Segatavate lahuste vahetused												
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	
Lahus nr. 1 ml													
Lahus nr. 2 ml	99	98	97	96	95	94	93	92	90	88	86	84	
Segatud lahuste värvuse kraadid	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	

6. Etaloon-värvuselise vee valmistamine.

Klaasnõusse valatakse 7—10 l destilleeritud vett, sinna juurde lisatakse loksutatud küllastunud lubja lahust (p. 2) temperatuuriga $20 \pm 5^\circ\text{C}$, arvestades 80 ml iga liitri destilleeritud vee kohta ja selline kogus teeletist (p. 3), et selle veeproovi värvus, võetud Nessleri silindris, mahutavusega 100 ml, võrduks värvusega 50° , võrreldes lahuse värvuse-skaalaga (p. 5).

7. Etaloon-häguse vee valmistamine.

Õöpäev enne koagulandi katsetamise läbiviimist kaalutakse etaloon-hägustajat (p. 4), arvestades 500 mg iga liitri valmistatava etaloon-häguse vee kohta, hõõrutakse seda portselanuuhmis vahese koguse destilleeritud veega kuni savipiima konsistentsi saamiseni.

Saadud savipiima lastakse rahulikult seista üks ööpäev, seejärgi hõõrutakse seda teiskordselt.

Pärast teiskordset hõõrumist valatakse savipiim etaloon-värvuselisse vette (p. 6) ja segatakse energiliselt viimasega.

Sel teel valmistatud lahus kujutab endast etaloon-hägust vett.

B. Koagulandi selgindava omaduse määramine

8. Koagulandi selgindavat omadust iseloomustab koagulandi vastupidise doosi suurus mg/l, mis on vajalik koaguleeritud ja selitatud etaloon-häguse vee filtreerimise suurendamiseks 5 korda võrreldes sama mittekoaguleeritud ja mitteselitatud etaloon-häguse veega.

9. Valmistatud etaloon-hägust vett (p. 7) valatakse seitsmesse klaasist, lihvitud korgiga mõõtsilindrisse, nominaalmahutavusega 1 l igaüks. Seejärgi lisatakse esimesse silindrisse 2,5 ml, teise 5, kolmandasse 10, neljandasse 15, viiendasse 20, kuueksendasse 30 ja seitsmendasse

40 ml 1%-list katsetatava koagulandi lahust (lahus a, p. 1), mis peab vastama doosile 25, 50, 100, 150, 200, 300 ja 400 mg/l ümberarvutatult katsetatavale koagulandile. Pärast seda nende sisu segatakse kinnikorgitud silindrite kümnekordse ümberkeeramise teel ja jäetakse selitama 2 tunniks.

Sel ajal määratakse koaguleerimata ja selitamata etaloon-häguse vee filtreeruvus.

10. Filtreeruvuseks nimetatakse kiirust ml/sek., mis saadakse 100 ml uuritava vee filtreerimisel läbi tuhavaba (valge triibuga) paberfiltrit 125 mm hõõruse juures elavhõbeda samba järgi.

11. Koaguleerimata ja selitamata etaloon-häguse vee filtreeruvuse määramine.

Ümmargune tuhavaba valge triibuga paberfilter läbimõõduga 9—11 cm lõigatakse kahe vastastikku risti oleva diameetri järgi 4-ks võrdseks osaks (neljandikud). Üks nendest osadest (neljandik) asetatakse membraanfiltrit asemele mikroanalüütiliste ja bakterioloogiliste tööde membraanfiltritega aparati. Seejärgi ühendatakse membraani all olev aparati osa ressiiveri kaudu vaakumpumbaga ja täidetakse aparati vastuvõtunõuke uuritava veega. 100 ml nominaalmahutavusega klaasist mõõtkolb täidetakse sama veega kuni ülemise ääreni (üle märgi), kaetakse kolvi suu sõrmega, keeratakse kolb kaelaga alla- poole ja kinnitatakse statiivisse selliselt, et kolvi suu asetuks 3—4 mm võrra allpool veepinda vastuvõtu nõukeses. Seejärgi, lülitades sisse vaakumpumba ja saades ressiiveris hõõruse 125 mm elavhõbeda samba järgi, mis määratakse elavhõbe-vaakuummeetriga, avatakse kraan joonel, mis ühendab filtreerimisaparati membraanialust ruumala ressiiveriga, ja sekundimõõtja abil määratakse aeg sekundites, mille jooksul toimub 100 ml vee tühjendamine mõõtkolvis kuni märgini, mis piirab tema nominaalmahutavust.

Uuritava vee filtreeruvus määratakse 100 ml jagamisel selle tühjendamise ajaga kolvist sekundites.

Näide. 100 ml koaguleerimata ja selitamata etaloonhäguse vee filtreeruvuse katse teostamiseks kulus aega 1 min. 12 sek. (72 sek.), selle vee filtreeruvust iseloomustab $100 : 72 = 1,39$ ml/sek.

12. Koaguleeritud ja selitatud (etaloon-häguse) vee filtreeruvuse määramine.

Pärast koaguleerimata ja selitamata vee (p. 11) filtreeruvuse määramist, asendades iga-kord kasutatud filtri neljandiku uuega, teostatakse sama vaakuumi ja temperatuuri juures ja sama aparaadiga koaguleeritud ja selitatud vee filtreerimist ja määratakse aeg, mis kulub 100 ml uuritava vee filtreerimiseks iga selle silindri kohta, milles toimus etaloonhäguse vee koaguleerimine mitmesuguste proovitava koagulandi doosidega.

Näide. Katse teostamisel koaguleerimata ja selitamata etaloonhäguse veega filtreeruvus osutus võrdseks 0,1 ml/sek. Selle filtreeruvus pärast koaguleerimist ja selitamist koagulandi doosidega 25 mg/l osutus võrdseks 0,23 ml/sek., doosidega 50 mg/l—0,28 ml/sek., doosiga 100 mg/l—0,34 ml/sek., doosiga 150 mg/l—0,52 ml/sek.

Proovitava koagulandi selgindav omadus antud juhul iseloomustab suurusega 1/150.

C. Koagulandi värvusetustamise omaduse määramine

13. Koagulandi värvusetustamise omadus iseloomustub suurusega, mis on vastupidine koagulandi doosile mg/l, mille sisseviimisel etaloonvärvuselisse vette selle värvus alaneb 50°-st kuni 5°-ni lahuste värvuse-skaala järgi.

14. Kümnesse ühesuguse mahutavusega klaasist mõõtsilindrisse valatakse igaühesse 0,5 l etaloonvärvuselisse vett, seejärgi lisatakse silindritesse 1%-list proovitava koagulandi lahust (lahust a, loksutades seda enne juurdelisamist) tabelis 3 toodud järjestuses.

Tabel 3

	Silindrite nr.nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) 1%-lise proovitava koagulandi lahuse (lahus a) doos silindri kohta ml	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
b) Lahuse a valatud kogus (0,5 l etaloonvärvuselise vee kohta) vastab proovitava koagulandi kaalulisele sisaldavusele	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Pärast 1%-lise koagulandi lahuse juurdelisamist loksutatakse kõikide silindrite sisu kordamööda korgitud silindrite kümnekordse ümberkeeramise teel ja seejärgi jäetakse selitama 2 tunniks temperatuuri juures $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Kahe tunni möödumisel filtreeritakse iga silindri vett läbi tiheda paberfiltri ja filtraadi võrdlemisel lahuste värvuse-skaalaga (p. 5) määratakse selle värvus.

Näide. Katse teostamisel ilmnes, et filtraadi värvus esimeses silindris oli 45°, teises 43°, kolmandas 26°, neljandas 12° ja viiendas 5°.

Proovitava koagulandi värvusetustamise omadus antud juhtumil iseloomustub suurusega 1/50, kuna viiendasse silindrisse oli sisse viidud proovitava koagulandi doos 50 mg/l (tab. 3).

Märge. Kui üheski silindris vee värvus ei alane kuni 5°, siis korratakse katset suuremate koagulandi doosidega.

II. VEES LAHUSTUVATE ALUMIINIUMI- JA RAUAHAPENDITE SISALDAVUSE MÄÄRAMINE

15. Reaktiivid.

1) Analüütiline lämmastikhape, tihedus 1,4 OCT HKTII 2689 järgi.

3) Analüütiline ammoniumkloriid OCT 2602 järgi, 25%-line lahus.

3) Analüütiline ammoniaagi vesilahus OCT 17403—38 järgi, 10%-line lahus.

4) Analüütiline ammoniumnitraat OCT 2601 järgi, 2%-line lahus.

5) Analüütiline hõbenitrat ГОСТ 1277—41 järgi, 1%-line lahus.

16. Määramise teostamine.

Katsetatava koagulandi keskmine proov peenendatakse portselanuhmris. Kaalutakse umbes 2,5 g koagulandi pulbrit täpsusega kuni 0,01 g. Lahustatakse 100 ml destilleeritud vees temperatuuriga $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 24 tunni kestel, filtreeritakse ja pestakse sadestis filtril destilleeritud veega seni, kuni filtraadi ja pesuvee kogus annab 250 ml. Seejärgi 100 ml saadud filtraadist valatakse klaasi, lisatakse juurde 1 ml kanget lämmastikhapet (tihedus 1,4), 5 ml 25%-list ammoniumkloriidi lahust ja, kattes kinni uuriklaasiga, kuumendatakse kuni keemiseni. Alumiiniumi- ja rauahapendite hüdraadid filtraadis sadestatakse 10%-lise ammoniaagi lahusega, lisades seda tilkhaaval kuni leelise reaktsioonini. Sade pestakse dekanteerimise teel ja seejärgi filtril 2%-lise ammoniumnitraadi lahusega ühes 1—2 tilga 10%-lise ammoniaagi lahusega kuni kloori reaktsiooni kadumiseni pesuvees (proov 1%-lise hõbenitraadi lahusega). Niiske sadestis kuivatatakse ja kuumutatakse kuni püsivkaaluni.

Vees lahustuvate raua- ja alumiiniumhapendite (R_1) koguse sisaldavus protsentides arvutatakse valemi järgi:

$$R_1 = g \cdot 100,$$

kus

g — kuumutatud sademe kaal g.

III. KOAGULANDI LAHUSTUVUSE KIIRUSE MÄÄRAMINE

17. Koagulandi tükid selle keskmisest proovist peenendatakse umbes 5×5×5 mm suurusteks tükkideks (kui koagulant on pulbritaoline, siis selle peenendamist ei teostata). Seejärgi umbes 25 g koagulanti, kaalutud täpsusega 0,01 g, asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 250 ml, kallatakse üle destilleeritud veega kuni märgini ja korgitud kolb loksutatakse laboratoorses segajas 10 min. kestel. 10 min. möödumisel kolvi sisu filtreeritakse läbi paberfiltril. Esimene filtriraadi portsjon, koguselt 25 ml, asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 100 ml, lisatakse juurde destilleeritud vett kuni märgini ja määratakse kindlaks alumiiniumi- ja rauahapendi kogus grammides (vastavalt käesoleva standardi p. 16).

Alumiiniumi- ja rauahapendi (R₂) kogus protsentides, mis tungis lahusesse 10 min. jooksul, arvutatakse valemil järgi:

$$R_2 = g \cdot 40,$$

kus g — kuumatatud sademe kaal g.

Võttes koagulandis sisalduvate vee lahustuvate alumiiniumi- ja rauahapendite üldkoguse 100%-ks, määratakse nende 10 min. jooksul lahusesse tungimise protsent ja arvutatakse proovitava koagulandi lahustuvuse kiirus (V_p minutis protsentides järgmise valemil järgi:

$$V_p = \frac{R_2}{R_1} \cdot 10$$

Näide. Katse teostamisel ilmnes, et proovitav koagulant sisaldab 8% vee lahustuvaid alumiiniumi- ja rauahapendeid. 10 min. jooksul tungis lahusesse 6% alumiiniumi- ja rauahapendit või (6:8) · 100 = 75% nende üldisest sisaldavusest koagulandis.

Lahustuvuse kiirus (V_p) iseloomustub 75:10 = 7,5%/min. või (6:8) · 10 = 7,5%/min.

IV. PROOVITAVA KOAGULANDI NIISKUSE MÄÄRAMINE

18. Kaalutakse umbes 100 g koagulandi keskmist proovi täpsusega kuni 0,01 g ja peenendatakse seda portselanuhmris.

Umbes 50 g koagulandi pulbrit kaalutakse eelnevalt tareeritud portselankausis täpsusega kuni 0,01 g ja kuivatatakse kuivatuskapis temperatuuri juures 80°C.

4 tunni möödumisel võetakse kauss koagulandiga kapist välja, lastakse sel eksikaatoris jahutada ja kaalutakse uuesti sama täpsusega.

Koagulandi niiskus (W) protsentides arvutatakse valemil järgi:

$$W = \frac{g - g_1}{g_1 - g_0} \cdot 100,$$

kus:

g — kausi kaal koagulandiga enne kuivatamist g;

g₁ — kausi kaal koagulandiga pärast kuivatamist g;

g₀ — tühja kausi kaal g.

V. VEES MITTELAHUSTUNUD KOAGULANDI ÜLEJÄÄGI KINDLAKSMÄÄRAMINE

19. Proovitava koagulandi kaalutis, umbes 3,0 g, kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, lahustatakse kuumas destilleeritud vees, sadestis filtreeritakse ja pestakse läbi destilleeritud veega kuni loputusvetes SO₂ reaktsiooni kadumiseni (proov baariumkloriidi lahusega).

Filter sadestisega kuivatatakse kuni püsivkaaluni ja arvutatakse lahustamata jäägi kaal (g) protsentides valemil järgi:

$$g = \frac{g_1}{g_2} \cdot 100,$$

kus:

g₁ — kuivatatud sadestise kaal g;

g₂ — proovitava koagulandi kaalutis g, ümberarvutatud kuivatatusse.

VI. VABA VÄÄVELHAPPE MÄÄRAMINE

20. Reaktiivid.

1) Vesinikülihapiend, 3%-line lahus.

2) Analüütiline kaaliumoksalaat OCT 2757 järgi, 2 n lahus.

3) Metüülpunane OCT HKTI 2856 järgi, 0,1%-line piirituse lahus.

4) Puhas magneesiumkloriid OCT HKTI 7377/531 järgi, 2 n neutraalne lahus.

5) Puhas naatriumhüdroksüüd OCT 17375—40 järgi, 0,1 n lahus.

6) Puhas kaalium-alumiiniumi maarjajää OCT 17389—39 järgi.

7) Puhas soolhape OCT HKTI 7398/552 järgi, 0,1 n lahus.

8) Puhas väävelhape OCT HKTI 3573 järgi, 0,1 n lahus.

21. Määramise teostamine.

Võetakse pipetiga 50 ml lahust ja (p. 1) 250 ml mahutavusega Erlenmeyer kolbi, lisatakse juurde 4—5 tilka 3%-list vesinikülihapiendi lahust ja lastakse seista 3—4 min. Seejärgi lisatakse juurde 50 ml 2 n kaaliumoksalaadi lahust, 6 tilka 0,1%-list metüülpunase piirituse lahust ja 50 ml 2 n neutraalset magneesiumkloriidi lahust. Kui lahus ei muutu punaseks, siis vaba väävelhape puudub. Kui lahus muutub punaseks, siis seda loksutades tiitritakse aeglaselt 0,1 n naatriumhüdroksüüdi lahusega. Reaktiivide kontrollimise eesmärgil iga uuesti valmistatud lahusega teostatakse kontrollkatse.

Kontrollkatse otstarbeks lahustatakse 2 n kaalium-alumiiniumi maarjajääd väheses koguses kuumas destilleeritud vees ja teostatakse sellega samad operatsioonid, mis proovitava koagulandi lahusegagi.

Vaba väävelhappe sisaldavus protsentides arvutatakse valemil järgi:

$$\% \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{(V - V_1) \cdot 0,0049 \cdot 100}{0,5},$$

kus:

V — täpselt 0,1 n naatriumhüdroksüüdi lahuse maht ml, mis kulus proovitava lahuse tiitrimiseks;

- V_1 — täpselt 0,1 n naatriumhüdroksüüdi lahuse maht ml, mis kulus lahuse tiitrimiseks kontrollkatset.
- 0,0049 — täpselt 0,1 n naatriumhüdroksüüdi lahuse tiiter väävelhappe järgi;
- 0,5 — koagulandi kaalutis g, mis vastab 50 ml lahusest a.

Märge. Analüüsiks kasutatavad kaaliumoksaalaadi ja magneesiumkloriidi lahused peavad olema neutraalsed. Nende neutraalsuse kontrollimiseks võetakse algul 25 ml 2 n magneesiumkloriidi lahust, lisatakse juurde 2 tilka 0,1%-list metüülpunase piirituse lahust ja tiitritakse 0,1 n soolhappe lahusega. Vastavalt nendele andmetele neutraliseeritakse magneesiumkloriidi lahust soolhappega. Seejärgi võetakse 25 ml 2 n kaaliumoksaalaadi lahust, 25 ml neutraalset 2 n magneesiumkloriidi lahust, 2 tilka 1%-list metüülpunase piirituse lahust ja tiitritakse 0,1 n väävelhappe lahusega. Saadud andmete põhjal neutraliseeritakse kaaliumoksaalaadi lahust väävelhappega.

VII. RAUA ALAHAPENDI SISALDAVUSE MÄÄRAMINE KOAGULANDIS

22. Reaktiivid.

- 1) Puhas väävelhape, tihedus 1,84 OCT HKTII 3573 järgi.
- 2) Puhas kaaliumpermanganaat OCT BKC 4780 järgi, 0,1 n lahus.

23. Määramise teostamine.

Koagulandi kaalutis umbes 20 g, kaalutud täpsusega kuni 0,01 g, lahustatakse Erlenmeyeri kolvis (mahutavusega 0,5 l) 100 ml destilleeritud vees, mis on muudetud keetmise teel hapnikuvabaks. Lisatakse juurde 15 ml väävelhappet, tihedus 1,84, kuumendatakse kuni keemiseni, seejärgi jahutatakse, lisatakse juurde 200 ml destilleeritud hapnikuvaba vett ja tiitritakse 0,1 n kaaliumpermanganaadi lahusega kuni 1—2 min. jooksul mittekaduva roosa värvuseni.

Raua alahapendi sisaldavus protsentides arvutatakse valemi järgi:

$$\% \text{ FeO} = \frac{V \cdot 0,007185 \cdot 100}{g}$$

kus:

- V — täpselt 0,1 n kaaliumpermanganaadi lahus ml, mis kulus tiitrimiseks;
- 0,007185 — raua alahapend g, mis vastab 1 ml täpselt 0,1 n kaaliumpermanganaadi lahusele;
- g — koagulandi kaalutis g.

VIII. FLUORI SISALDAVUSE MÄÄRAMINE KOAGULANDIS

24. Lahused ja reaktiivid:

1) Lahus A 0,5 mg fluori sisaldavusega 1 ml lahuses.

1,529 g veevaba puhast kaaliumfluoriidi OCT HKTII 7169/463 järgi — lahustatakse 1 l destilleeritud vees.

2) Lahus B 0,1 mg titaandioksüüdi sisaldavusega 1 ml lahuses.

0,3003 g titaansulfaati ja 1,6 g puhast kaaliumbisulfaati OCT HKTII 2851 järgi, kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, sulatatakse platinast tiiglis.

Sulatis lahustatakse destilleeritud vees, kuhu eelnevalt lisandatakse 3—5 ml kontsentreeritud 1,84 tihedusega puhast väävelhappet OCT HKTII 3573 järgi. Seejärgi kallatakse lahus ettevaatlikult ümber klaasist möötkolbi mahutavusega 1 l ja täiendatakse destilleeritud veega kuni mägini.

3) Vesinikülihapend, täpselt 3%-line lahus.

4) Puhas väävelhape OCT HKTII 3573 järgi, 10%-line lahus.

5) Puhas väävelhape, tihedusega 1,84 OCT HKTII 3573 järgi.

25. Värvitud lahuste skaala valmistamine. — Skaala valmistamiseks kasutatakse Nessleri või Hehneri silindreid. Lahuste skaala valmistamine on näidatud tabelis 4.

Tabel 4

Lahuste nimetused	Silindrite nr.nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Silindritesse valatakse lahust A ml . . .	—	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1
2. Valatud lahuse A kogus peab vastama järgmisele fluori sisaldavusele silindrites mg	—	0,01	0,025	0,05	0,1	0,25	0,5
Valatud lahusele A lisatakse juurde:							
3. 3%-list vesinik-ülihapendi lahust ml . . .	3	3	3	3	3	3	3
4. Lahust B ml	5	5	5	5	5	5	5
5. 10%-list väävelhappe lahust ml	5	5	5	5	5	5	5
6. Destilleeritud vee juurdevalamisega tõstatatakse segu maht silindrites ml	kuni 100	kuni 100	kuni 100	kuni 100	kuni 100	kuni 100	kuni 100

Märge. Seega saadakse lahuste skaala kollase värvusega, kusjuures intensiivsem värvus on esimeses silindris, kuhu lahust A juurde ei lisatud ja mis ei sisalda fluori; värvus teises silindris fluori sisaldavusega 0,01 mg 100 ml kohta on vähem intensiivne, kolmandas, fluori sisaldavusega 0,025 mg — 100 ml kohta, veel vähem intensiivne jne.

26. Määramise teostamine.

Koagulandi kaalutis umbes 1 g, kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, lahustatakse 100 ml kuumas destilleeritud vees ja filtreeritakse läbi paberfiltrit. Seejärgi kallatakse 10 ml saadud filt-

raati Nessleri või Hehneri silindrisse (samasugusesse, nagu need, millistesse valmistati värvitud lahuste skaala), lisatakse sinna juurde 3 ml 3%-list vesinikülhapendi lahust, 5 ml lahust B, 5 ml 10%-list väävelhappe lahust ja viiakse saadud lahuse maht destilleeritud vee juurdelisamise teel kuni 100 ml. Võrreldes selles silindris saadud lahuse värvuse intensiivsust skaala silindrite värvuse intensiivsusega, määratakse proovitava koagulandi lahuses fluori sisaldavus protsentides.

Märge. Värvitud lahuste skaala valmistatakse mitte varem kui üks ööpäev enne määramise teostamist.

IX. ARSEENI SISALDAVUSE MÄÄRAMINE PROOVITAVAS KOAGULANDIS

27. Lahused ja reaktiivid:

1) Arseeni tüüplahus.

1 g sublimeeritud analüütilist preparaati As_2O_3 , kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, lahustatakse OCT 17375—40 järgi keemiliselt puhta naatriumhüdrosüüdi 10%-lise lahuse väheses koguses ja viiakse maht destilleeritud vee juurdelisamise teel kuni 1 l. Seejärgi lahjendatakse 12,5 ml seda lahust destilleeritud veega kuni 250 ml ja saadakse arseeni tüüplahus, mille 1 ml lahuses on 0,05 mg As_2O_3 .

2. Sublimaatpaberite valmistamine.

Laboratoorsest (keskmiselt filtreerivast) filterpaberist, OCT HKJec 6717/58 järgi, lõigatakse 20 mm laiusega ribad, kastetakse need 5 minutiks küllastatud puhta elavhõbedakloriidi (sublimaadi) piirituse lahusesse, OCT HKTP 6281/266 järgi, seejärgi võetakse välja, kuivatatakse õhus ja lõigatakse 20×20 mm suurusega ruudukesteks.

Osa valmistatud sublimaatpaberitest eksponeeritakse seadises (p. 28), millisesse asetatakse näidatud koguses vajalikke reaktiive, koagulandi asemele aga lisatakse juurde 2, 4, 8 jne. milliliitrit arseeni tüüplahust (As_2O_3), mis vastab

kaaluliselt 0,1, 0,2, 0,4 jne. milligrammi arseeni (As_2O_3) sisaldavusele.

3) Keemiliselt puhas väävelhape, tihedusega 1,84, OCT HKTP 3573 järgi.

4) Puhas vasksulfaat OCT 10538—39 järgi, 10%-line lahus.

5) Arseenivaba metalliline tsink OCT 989—41 järgi.

6) Puhas kaaliumjodiid OCT HKTP 7384/538 järgi, 10%-line lahus.

28. Määramise teostamine.

Võetakse 1 g peenendatud proovitava koagulandi kaalutist, kaalutud täpsusega 0,0002 g. See kaalutis asetatakse 50 ml mahutavusega klaaspurki, kallatakse sinna juurde 10 ml destilleeritud vett, 10 ml keemiliselt puhast väävelhapet (tihedus 1,84), 1 ml 10%-list vasksulfaadi lahust ja lisatakse juurde 1 g arseenivaba metallilist tsinki.

Seejärgi suletakse purk kummikorgiga, mille sees asub klaastoru läbimõõduga 7—8 mm ja pikkusega 70—80 mm. Klaastoru alumine ots ei tohi välja ulatuda üle 1 mm korgi alumisest pinnast. Klaastoru ülemine ots kaetakse tihedalt sublimatepaberiga, mille ääred vajutatakse vastu klaastoru välisseinu kummirõngaga.

Eraldub vesinik taandab arseenhapendid arseenvesinikuks, milline mõjutades sublimatepaberit tekitab nimetatud paberile elavhõbearseeni ühendatud kollakaspruuni pleki.

Vesiniku mullikeste eraldumise lõppedes võetakse sublimatepaber torult ja niisutatakse 1 ml 10%-lises kaaliumjodiidi lahuses, seejärgi kuivatatakse ta filterpaberile asetamise teel.

Kuivatatud sublimatepaberi värvust võrreldakse varem valmistatud sublimatepaberite (p. 27) värvusega, mis on saadud nende eksponeerimise teel samas seadises arseeni määramiseks.

Pärast sublimatepaberite värvuse võrdlemist tehakse kindlaks arseeni (As_2O_3) kaaluline ja protsendiline sisaldavus proovitava koagulandi kaalutise suhtes.

NSVL
Üleliiduline
Standardide Komitee
NSVL Rahvakomissari-
ride Nõukogu juures

JOOGIVESI
Kvaliteedi normid

Ehitus Ж 13

I. STANDARDI KEHTIVUSE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse veele, mida antakse alaliste tsentraliseeritud:

a) majandus-joogi veejuhtmete,
b) tehniliste veejuhtmete kaudu, kui ettevõt-
tel puudub eriline organiseeritud majandus-joogi
vesivarustus ja tehniliste veejuhtmete vett kasu-
tatakse organiseeritult joogiks ja majandusli-
kuks otstarbeks.

M ä r k m e d:

1. Standard ei ole kehtiv vee kohta, mida võe-
takse individuaalse, mittetsentraliseeritud kasu-
tamise korras vahenditult kohalikest allikatest
ilma jaotustorude võrguta.

2. Tsentraliseeritud majandus-joogi veejuht-
mete all mõeldakse igasugust vesivarustuse
süsteemi, mis omab oma koosseisus võrku vee
jaotamiseks tarbijaile.

II. VEE KVALITEET

2. Tarbijaile antava vee kvaliteedi all mõel-
dakse selle omaduste kogumit veevõtu punkti-
des, välistes veevõtu kohtades ja sisemistes
elamu veevärgi kraanides.

3. Tarbijaile antava vee kvaliteet:

a) peab pidevalt vastama käesoleva standar-
diga kehtestatud normidele, kusjuures kvaliteedi
püsivust ja selle vastavust käesoleva standardi
nõuetele kontrollitakse kontrollanalüüsidega (vt.
lisa);

b) peab olema kindlustatud juhuliku või süs-
temaatilise halvenemise vastu eriliselt loodud
sanitaarsete ja sanitaartechniliste tingimuste abil.

4. Vee kvaliteet peab rahuldama järgmisi nõu-
deid:

Näitajate nimetused	Normid
A. Üldised kõikidele veevärkidele	
1. Lõhn ja kõrvalmaitse 20° C temperatuuri juures	Mitte üle 2 palli
2. Üldine bakterite arv 1 ml lahjendamata vee külvi puhul, mis määratakse kolooniate arvuga pärast 24-tunnist kasvamist 37° C juures	Mitte üle 100
3. Soolte kepikete hulk 1 l vees, mis määratakse kolooniate arvuga Endo söötmele bakterite kontsentratsiooni rakendamisel membraanfiltritel	Mitte üle 3
4. Plii (Pb) sisaldavus	Mitte üle 0,1 mg/l
5. Arseeni (As) sisaldavus	Mitte üle 0,05 "
6. Fluori (F) "	Mitte üle 1 "
7. Vase (Cu) "	Mitte üle 3 "
8. Tsingi (Zn) "	Mitte üle 15 "
9. Fenooli sisaldavaid ühendeid, ümberarvestatuna fenooliks	Mitte üle 0,001 "
Märge p.p. 4—9 kohta. Vesi ei tohi sisaldada teiste mürkainete (elavhõbeda, kuuevalentse kroomi, baariumi jm.) jälgi, milliseid arvestatakse uurimismeetoditega.	
B. Veevärkide kohta, mis omavad vee selgindamise, rauakõrvaldamise või pehmenemise seadeldisi	
10. Hägusus (Bayles'i hägususe mõõtja järgi) keskmiselt aasta kohta üksikute määramiste puhul	Mitte üle 1 mg/l Mitte üle 2 "
11. Värvus: keskmiselt aasta kohta üksikute määramiste puhul	Mitte üle 15 kraadi Mitte üle 35 "
12. Aktiivse kloori jäägi sisaldavus kaugemates veevõtu (välis- ja sise-) punktides	Mitte vähem kui 0,1 mg/l
13. Rauda (Fe) ja mangaani (Mn) sisaldavus: kokku sellest kahevalentset rauda	Mitte üle 0,3 mg/l Mitte üle 0,2 "
14. Üldkalkus	Mitte üle 40 kraadi
15. pH aktiivne reaktsioon piirides	6,5—9,5
16. 1 l vee hoidmisel klaasnõus 24 tunni jooksul ei tohi tekkida nõu põhja mingit sadestist, s.o. hägu, mis oleks märgatav kerge loksutamise juures	
Märkmed p.p. 10—16 juurde:	
1. Hägususe, värvuse normid, samuti aktiivse kloori jäägi, raua ja mangaani sisaldavuse, üldkalkuse ja aktiivse reaktsiooni piirid määratakse — veevärkidele, mis annavad töötlemata vett, NSVL Riikliku Peasanitaarinspektsiooni organite poolt eraldi iga erijuhtumi jaoks.	
2. 1° kalkust vastab kalkusoolade sisaldavusele vees, mis on ekvivalentne 10 mg/l CaO	

Esitatud NSV Liidu Riikliku
Peasanitaarinspektsiooni ja VNFSV
RKN juures asuva Kommunaalma-
janduse Akadeemia poolt

Kinnitatud Üleliidulise Standardide
Komitee poolt 29.IV 1945. a.

Rakendamise tähtaeg
1. VIII 1945. a.

5. Veeproovide analüüsi tulemuste ja veevärgi sanitaarse seisundi uurimismaterjalide hinnang:

- a) analüüsi tulemuste vastavuse astme kohta käesoleva standardiga kehtestatud normidele,
- b) veevärgi kaudu antava vee kvaliteedi halvenemise vastu kindlustatuse astme kohta,
- c) veevärgi kõlblikkuse või kõlbmatuse kohta

majandus-joogi vesivarustuseks — antakse erilises sanitaarses otsuses, mis koostatakse Riikliku Peasanitaarinspektsiooni organi poolt.

6. Vee kvaliteedi sanitaarseid uurimisi vastava otsuse avaldamisega teostatakse perioodiliselt tähtaegadel, mis määratakse Riikliku Peasanitaarinspektsiooni organite poolt, kuid mitte harvemini kui üks kord aastas.

LISA.

**VEEVÄRKIDE KAUDU MAJANDUS-JOOGI
VAJADUSTEKS ANTAVA VEE KVALITEEDI
KONTROLLIMISE KORD**

1. Vee kvaliteeti kontrollitakse:

a) veehanke punktides, vee töötlemise protsessis puhastusseadistustes ja vee juhtimisel võrku (laboratoorne-tootmislik kontroll);

b) tarbijate veevõtu punktides (sanitaar-laboratoorne kontroll).

2. Veeproovide võtmine ja vee kvaliteedi analüüs laboratoorse-tootmisliku kontrolli puhul peab toimuma veevärgi valdaja poolt tema laboratooriumi tööjõu ja vahenditega või mõne teise laboratooriumi poolt, mis registreeritud tervishoiu organites sanitaarsete analüüside teostamiseks.

3. Proovide võtmine ja vee kvaliteedi analüüs sanitaar-laboratoorse kontrollimise puhul teostatakse Riikliku Peasanitaarinspeksiooni organite poolt.

Veevärgi valdaja ametkondse laboratooriumi või teiste laboratooriumide osavõtt sellest kontrollist on lubatud ainult Riikliku Peasanitaarinspeksiooni juhendite kohaselt.

4. Vee laboratoorse-tootmisliku kontrolli teostamine veevõtu punktides peab toimuma kooskõlas GOCT 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega.

5. Veevärgi seadistuste töö laboratoorse-tootmisliku kontrollimise puhul peab vee analüüs toimuma:

a) Hästi kaitstud allmaa-allikate veevärkides, koguses, mis on näidatud käesoleva standardi p. 4 — mitte harvemini kui 2 korda aastas; uute puurkaevude puhul, nende eksploatatsiooni esimesel aastal — mitte harvemini kui üks kord kuus.

Täiendavalt peab teostama vee analüüsi soolte-kepikete ja bakterite üldarvu kohta: mitte küllaldaselt isoleeritud puurkaevu-suu ja vee

kongpumbaga tõstmise puhul — mitte harvemini kui 1 kord kuus; reostumise eest mitte küllaldaselt kaitstud (veehorisoni) pinnase puhul ja vee kloreerimise vajaduse korral — mitte harvemini kui üks kord nädalas.

Viimasel juhul teostatakse iga tund analüüsi aktiivse kloori jäägi kohta.

b) Lahtiste veekogude veevärkidest koguses, mis on näidatud käesoleva standardi p. 4 — mitte harvemini kui neli korda aastas (sesoonide kaupa).

Peale selle peab toimuma:

- 1) analüüs soolte-kepikete ja bakterite üldise hulga kohta — üks kord ööpäeva jooksul;
- 2) analüüs aktiivse kloori jäägi kohta vee eelneva selgindamiseta — iga poole tunni järgi, vee eelneval selgindamisel — iga tunni järgi;
- 3) analüüs maitse ja lõhna kohta vee selgindamise puhul, peale selle hägususe, värvuse ja pH kohta — mitte vähem kui kolm korda ööpäeva jooksul.

Märge. Veeproovid kõikide analüüside jaoks, mis on näidatud käesolevas punktis, võetakse: vee kloreerimisel — vee võrku juhtimisel; kui veeandmine toimub mitmest allmaa-allikast kloreerimata, siis igast allikast eraldi.

6. Veevärgi võrku antava vee kvaliteedi laboratoorse-tootmisliku kontrolli kord ja kogus määratakse Riikliku Peasanitaarinspeksiooni poolt.

7. Vee kvaliteedi sanitaar-laboratoorse kontrolli puhul aktiivse kloori jäägi, hägususe, värvuse, lõhna ja kõrvalmaitse kohta, soolte-kepikete ja bakterite üldarvu sisaldavuse kohta teostatakse analüüsi veeproovidest, mis võetakse tänav-veevõtukohtade ja siseveejuhtmete kraanide iseloomustavamaist punktidest (enam kaugematest, kõrgematest, umbsetest ja vee kvaliteedi suhtes erilise kahtluse alla langenud punktidest jm.).

8. Analüüsi-proovide hulk kuus sanitaar-laboratoorse kontrollimise puhul, mis võetakse käesoleva lisa p. 7 näidatud punktidest, määratakse olenevalt isikute arvust, keda teenindab antud veevõrk, ja see peab olema:

Veevärgi poolt faktiliselt teenindatavate isikute arv	Kuu jooksul analüüsiks võetavate proovide arv mitte alla
kuni 10 000	2
10 000 „ 25 000	8
25 000 „ 50 000	18
50 000 „ 100 000	36
100 000 „ 300 000	100
üle 300 000	Individuaalsete plaanide järgi, mis on kooskõlastatud Riikliku Peasanitaarinspeksiooni organitega

9. Infektsiooniliste haigestumiste puhul määratakse veevärgi vee kvaliteedi sanitaar-laboratoorse kontrolli teostamise detailne plaan, kogus ja meetodika Riikliku Peasanitaarinspeksiooni organite poolt.

10. Iga veeproov peab olema varustatud andmetega koha, punkti, veeproovi võtmise kuu-päeva ja analüüsi veehulga kohta.

NSVL
Üleliiduline
Standardide Komitee
NSVL Rahvakomissari-
ride Nõukogu juures

MAJANDUS-JOOGI VESIVARUS-
TUSE ALLIKATE VESI

Tehnoloogilise analüüsi meetodid

Ehitus Ж 13

I. KEHTIVUSE JA RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse töödeldava vee järgmiste tehnoloogilise analüüsi meetodite kohta vee omaduste parendamiseks vesivarustuse otstarbeks:

heljundi sadestuvuse	näitaja	määramine
koaguleeruvuse	„	„
värvusetuse	„	„
suhtelise filtreeruvuse	„	„
klореeruvuse	„	„

2. Tehnoloogilist analüüsi kasutatakse:

a) vee esialgsete omaduste kindlakstegemiseks seoses vesivarustusallika uurimustega ja vee omaduste parendamise seadistuse projekteerimisega;

b) vee omaduste kontrollimiseks selle töötlemise protsessis sihiga parendada vee kvaliteeti.

Märge: Analüüsi maht määratakse vastavalt kavatsetavale või teostatavale vee töötlemisele.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE TEHNOOLOGLISE ANALÜÜSI JAOKS

3. Veeproovid tehnoloogilise analüüsi jaoks võetakse:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uurimise protsessis kooskõlas GOCT 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhistega;

b) töötavaist seadistustest vee kvaliteedi parendamiseks — korras, milline määratakse kindlaks erijuhendiga iga juhuse jaoks eraldi.

III. ÜLDISED JUHISED

4. Vee analüüs (vaata käesolev standard p. 1) peab toimuma mitte hiljemalt kui 4 tundi pärast proovi võtmist.

5. Kõik tehnoloogilise analüüsi määramised, välja arvatud vee pehendamise protsessis heljundi sadestuvuse näitaja kindlaksmääramine, viiakse läbi vee loodusliku temperatuuri juures.

Vee pehendamise protsessis tekkiva heljundi sadestuvuse näitaja kindlaksmääramine toimub sama temperatuuri juures, millise juures kavatsetakse tootmistingimustes läbi viia vee pehendamise protsess.

Enne määramise algust tuleb vesi korralikult loksutada. Reaktiivide lahustamiseks ja lahuste valmistamiseks kasutatakse ainult destilleeritud vett, mis ei ole seisnud üle 3 ööpäeva, ning mis

on kontrollitud metüüloranži järgi leelisuse suhtes ja Baylis'e hagususemõõtjaga tahke jäägi suhtes. Tahke jäägi sisaldavus destilleeritud vees ei tohi ületada 0,5 mg/l, leelisus aga metüüloranži järgi ei tohi ületada 0,2 ml 0,1 n hapet.

6. Määramiste teostamiseks kasutatakse analüütilisi reaktiive.

Reaktiivide ja reagentide kaalumise toimub täpsusega kuni 0,001 g.

IV. SEADISED, APARATUUR, LABORATOORSED NÕUD, MATERJALID, REAKTIIVID, REAGENDID JA LAHUSED

7. Seadised ja aparatuur:

1) Heljundi sadestuvuse kindlaksmääramiseks kasutatakse Spillneri silindreid. Spillneri silinder kujutab endast 40 mm läbimõõduga, 50 ml mahutavusega, lihvitud klaaskraaniga ja äravoolutoruga varustatud klaasist silindrit, mille alumine ots on kooniline.

Silindri ülemisse ossa tehakse kaks märki tasapinnas, mis on perpendikulaarne silindri teljega. Esimene märk tehakse 432 mm kõrgusele nummerdamise alusest, mis vastab 50 ml silindri mahutavusele, teine märk tehakse esimesest allapoole sellisel kaugusel, mis vastab silindri 50 ml mahutavuse intervallile;

2) Puust statiiv Spillneri silindrite kinnitamiseks vertikaalasendisse heljundi sadestuvuse määramisel.

3) Puust möla uuritava vee segamiseks laba mõõdetega 250×50 mm.

4) Silindrikujuline ämber uuritava vee proovide võtmiseks ja veeproovi ettevalmistamiseks vee töötlemise puhul reagentidega. Ämbri maht peab olema vähemalt 6 l. Ämbri sisse peab olema tehtud märk, mis vastab 4 l mahutavusele.

5) Termomeeter 100°C skaalaga.

6) Sekundimõõtja.

7) Seadis vee filtreeruvuse kindlaksmääramiseks (seadise skeem on kujutatud joonisel).

8) Nessleri ja Hehneri silindrid.

9) Vaakuum-pump.

10) Elavhõbe-vaakum-meeter.

8. Laboratoorsed nõud ja materjalid:

1) Klaasist purgid materjalide jaoks, laiakaalalised, nominaalmahutavusega 500 ml, lihvitud korkidega OCT 402 järgi.

2) Klaasballoon mahutavusega 3—5 l.

3) Klaaskolvid lameda põhjaga, laiakaalalised, nominaalmahutavusega 100 ja 250 ml.

4) Erlenmeyeri kolvid, kitsakaelalised, nominaalmahutavusega 250 ml, hästi sobivate kummist korkidega.

5) Klaasist mõõdnõud, laboratoorsed ГОСТ 1770—42 järgi, järgmise nominaalmahutavusega:

- a) kolvid 100 ja 1000 ml;
- b) silindrid 1000 ml;
- c) pipetid jaotusteta, ühe ja kahe märgiga 1, 2, 5, 10, 25, 50 ja 100 ml;
- d) pipetid jaotustega, mittetäielikuks tühjendamiseks 1, 2, 5, 10 ja 25 ml;
- e) pipetid jaotustega täielikuks tühjendamiseks 1, 2, 5, 10 ja 25 ml;
- f) mikrobüretid 1 ja 2 ml.

6) Klaaslehtid, lihtsad, koonusekujulised, apteegi, OCT 10054—39 järgi.

7) Klaasikesed kaalumiseks (büksid) OCT 10062—39 järgi.

8) Portselanuhmrid nr. 1 uhmrinuiakestega ГОСТ 628—41 järgi.

9) Voldilised filtrid läbimõõduga 17 cm. Filtrid peavad olema kuivatatud püsiva kaaluni 110°C juures, kaalutud ja nummerdatud. Iga filtri kaal peab olema sisse kantud vastava numbri all laboratoorsete määramiste märkimisžurnaali.

10) Paberfiltrid, tuhavabad, tihedad (valge triibuga), läbimõõduga 9 cm.

9. Reaktiivid ja reagendid:

1) Alumiiniumsulfaat OCT HKTII 7175/469 järgi.

2) Naatriumsulfaat (hüposulfiit) OCT 10900—40 järgi.

3) Äädikhape ГОСТ 61—40 järgi.

4) Kristalliline äädikhapu-naatrium ГОСТ 199—41 järgi.

5) Kaaliumjodiid OCT HKTII 7384/538 järgi.

6) Kaaliumdikromaat OCT 17392—39 järgi.

7) Kristalliline koobaltkloriid OCT 10901—40 järgi.

8) Koobaltsulfaat OCT 16416—40 järgi.

9) Kontsentreeritud soolhape (tihedus 1,19) OCT HKTII 7398/552 järgi.

10) Väävelhape (tihedus 1,84) OCT 3573 järgi.

11) Kaltsineeritud sooda OCT 4892 järgi.

12) Kloorgaas.

13) Lahustatav tärklis.

10. Lahused:

1) Lahus A — 1%-line alumiiniumsulfaadi lahus.

19,5 g $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, mis vastab 10 g veevaba alumiiniumsulfaadile $Al_2(SO_4)_3$, asetatakse liitrilisse mõõtkolbi ja valatakse sinna umbes 0,5 l vett, soojendatud kuni 50—60°C. Pärast alumiiniumsulfaadi täielikku lahustumist lahus kolvis jahutatakse ja valatakse vett juurde kuni märgini.

Kasutatakse uuritava vee koaguleerimiseks.

2) Lahus B — 1%-line kaltsiumhapendi lahus.

1 g kaltsiumhapendit asetatakse liitrilisse mõõtkolbi, loksutatakse 250 ml veega, valatakse

lahusesse vett juurde kuni märgini ja jäetakse seisma toa temperatuuris kuni kaltsiumhapendi täieliku lahustumiseni. Lahus hoitakse samas kolvis kinnikorgitult.

Kasutatakse uuritava vee leelisisaldavuse tõstmiseks juhul, kui vee loomulik leelisus on madal, samuti reagendina vee pehmemdamiseks.

3) Lahus C — 1%-line kaltsineeritud sooda lahus.

10 g kaltsineeritud soodat asetatakse portselanuhmrisse, lisatakse 50 ml vett, mis on soojendatud kuni 50—60°C, peenendatakse hoolikalt uhmrinuiaga, valatakse lahus liitrilisse mõõtkolbi, lahjendatakse 0,5 l veega, mille temperatuur on 50—60°C, loksutatakse ja pärast sooda kaalutise täielikku lahustumist lahjendatakse lahus kuni märgini veega.

Kasutatakse uuritava vee pehmemdamiseks.

4) Lahus D — valmistatakse teatava veehulga kloorgaasiga küllastamise teel ja saadud kloorvee järgneval lahjendamisel veega kuni kontsentratsioonini 100 mg/l.

Saadud lahuse kontsentratsioon määratakse kindlaks jodomeetriliselt 0,005 n hüposulfiidi lahusega (lahus E) tiitrimisel.

Kasutatakse kloori jäägi määramiseks vees.

5) Lahus E — 0,005 n hüposulfiidi lahus.

1,25 g naatriumtiosulfaati (hüposulfiiti) asetatakse liitrilisse mõõtkolbi, lahustatakse keedetud süsihappevabas vees ja siis täidetakse kolb samasuguse veega kuni märgini. Saadud lahus hoitakse tumedast klaasist nõus, mis on kaitstud õhu süsihappe juurdepääsu eest natroonlupja sisaldava toruga.

Kasutatakse kontrollitud tiitritud lahuse kloorvee kontsentratsiooni määramiseks.

Lahuse E tiiter määratakse täpse kaaliumdikromaadi 0,005 n lahuse järgi, mis eraldab kaaliumjodiidist hapus keskkonnas jodi. Eraldunud jood tiitritakse hüposulfiidiga. Indikaatorina kasutatakse tärklis (lahus F).

6) Lahus F — valmistatakse 1 g lahustuva tärklise segamisel 25 ml külmas vees. Saadud segu valatakse 75 ml keeva veega täidetud nõusse, keedetakse 5 min. jooksul ja kui segu on jahtunud, valatakse juurde vett kuni 100 ml.

Kasutatakse indikaatorina hüposulfiidi lahuse tiitri määramisel.

7) Lahus G — valmistatakse 10 g kaaliumjodiidi lahustamisel 100 ml vees. Hoitakse tumedast klaasist nõus.

Kasutatakse ainult värskelt valmistatud hüposulfiidi lahuse tiitri määramisel.

8) Lahus H — puhverlahus (Walpole järgi).

Liitrilises mõõtkolvis segatakse 102 ml 1 n äädikhappe lahust 98 ml 1 n kristallilise äädikhapu-naatriumi ($NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$) lahusega ja täidetakse veega kuni märgini.

1 n äädikhappe lahus valmistatakse 61,25 g 98%-lise äädikhappe lahustamisel vees liitrilises mõõtkolvis, seejärgi lahus täiendatakse kuni märgini.

1 n äädikhapunaatriumi ($NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$) lahus valmistatakse 137,46 g 99%-lise kristallilise äädikhapu-naatriumi lahustamisel veega liit-

rilises mõõtkolvis ja täiendatakse veega kuni märgini.

9) Värvuse skaala valmistamine:

a) Plaatina-koobaltskaala valmistamine.

1,245 g kaalium-kloorplatinaati ja 1,010 g kristallilist koobaltkloriidi, mis kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, lahustatakse destilleeritud vees. Lahus asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 1 l, valatakse sinna juurde 100 ml soolhapet (tihedus 1,19) ja täiendatakse destillee-

ritud veega kuni märgini. Saadud põhilahus omab värvuse 500° plaatina-koobalt värvuse-skaala järgi. Skaala valmistatakse põhilahuse lahjendamise teel (Nessleri klaasilindrites, ühesuguse läbimõõduga, ühesuguse kõrgusega, nominaalmahutavusega 100 ml igauks), võttes mitmesuguses koguses põhilahust vastavalt tabelile 1 ja lahjendades seda destilleeritud veega kuni 100 ml (kuni märgini).

Sellisel teel valmistatud lahuste värvus on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Põhilahuse hulk ml	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Lahjendatud lahuste plaatina-koobalt skaala värvuse kraadid	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80

b) Kroom-koobaltskaala valmistamine.

Kaalium-kloroplatinaadi puudumisel valmistatakse värvuse-skaala lahuste nr. 1 ja nr. 2 segamise teel, mis on valmistatud järgmisel viisil.

Lahus nr. 1. 0,0875 g kaaliumdikromaati ja 2 g koobaltsulfaati, kaalutud täpsusega kuni 0,0002 g, lahustatakse destilleeritud vees. Lahus asetatakse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 1 l, sinna lisatakse juurde 1 ml väävelhapet

(tihedus 1,84) ja siis täidetakse destilleeritud veega kuni 1 l. See lahus vastab värvusele 500° plaatina-koobalt värvuse-skaala järgi.

Lahus nr. 2. Selle valmistamine toimub 1 l destilleeritud vee hapustamisel 1 ml väävelhappega (tih. 1,84). Lahuste nr. 1 ja nr. 2 segamisel Nessleri silindrites vahekordades, mis on näidatud tabelis 2, saadakse värvuste skaala, mis on võrdne plaatina-koobalt värvuse-skaalaga.

Tabel 2

Lahuste nimetused	Segatavate lahuste vahekorrad											
Lahus nr. 1 ml	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Lahus nr. 2 ml	99	98	97	96	95	94	93	92	90	88	86	81
Segatud lahuste värvuse kraadid	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80

V. HELJUNDI SADESTUVUSE NÄITAJA MÄÄRAMINE

11. Heljundi sadestuvust iseloomustab heljuvainete sadestuvuse kiirus uuritavas vees selle seismisel.

Heljundi sadestuvuse näitaja väljendatakse murruna, mille lugejaks on heljundi kogus, mis sadestub uuritavas vees kiirusega 1,2 mm/sek. ja rohkem, nimetajaks — heljundi kogus, mis sadestub kiirusega 0,4 mm/sek. ja rohkem.

Märge. See murd on ainult väljenduse vormiks, seda ei tohi jagada ja ei tohi võtta kui vahekorda.

12. Määramise teostamine. Heljundi sadestuvuse näitaja määramist teostatakse Spillneri silindrites.

a) Heljundi sadestuvuse näitaja määramine koaguleerimata vee jaoks.

Uuritavat vett võetakse ämbrisse umbes 4 l. Vee võtmisel tuleb vältida põhjasadestuse sissetumist.

Veeproov ämbris segatakse põhjalikult mōlaga, siis valatakse ära tarvilik kogus vett esialgse heljuvainete sisaldavuse määramiseks uuritavas vees.

Uuritava veega täidetakse üheaegselt mõlemad Spillneri silindrid kuni ülemise märgini ja käivitatakse viivitamatult sekundimõõtja. 6 min. möödumisel määramise algusest avatakse ühe silindri kraan ja lastakse sealt lamedapõhjalisse, laiakaelalisse 100 millimeetrilisse kolbi, mis on asetatud silindri äravoolutoru alla, 50 ml vett koos sademega, mis on tekkinud 6 min. jooksul Spillneri silindri koonusekujulisse ossa. Spillneri silindrist väljalastavat veekogust kontrollitakse veepinna languse järgi esimesest ülemisest märgist kuni teiseni. Võetud veeprooviga kolb korgitakse kinni ja nummerdatakse. 18 min. möödumisel määramise algusest võetakse samal viisil sade teisest Spillneri silindrist.

Sademe hulk, mis tekkis esimese Spillneri silindri koonusekujulises osas 6 min. jooksul, iseloomustab protsentides heljundit, milline sadestus uuritavas vees kiirusega 1,2 mm/sek. ja rohkem; sademe hulk, mis tekkis teise Spillneri silindri koonusekujulises osas 18 min. jooksul, iseloomustab protsentides heljundit, milline sadestus kiirusega 0,4 mm/sek. ja rohkem.

Iga uuritava vee kohta teostatakse sellist heljundi sadestuvuse näitaja määramist kolm korda

ja lõplikuks resultaadiks loetakse keskmine aritmeetiline kolmest määramise näitajast.

Seejärgi tehakse kindlaks heljundi esialgne sisaldavus uuritavas vees (heljuvainete sisaldavuse määramise teel vees, mis võetud enne heljuvaine sadestuvuse näitaja määramise algust lihvitud korgiga materjali purki) ja heljuvainete hulk, mis on tekkinud sadestumisel Spillneri silindrites 6 ja 18 min. jooksul heljuvainete sisaldavuse määramisel veeproovides (50 ml igaüks), mis võetud mõlemate silindrite koonusekujulisest osast 6 ja 18 min. järele.

b) Reagentidega töödeldud uuritava vee heljundi sadestuvuse näitaja määramine.

Vesi, mis kuulub uurimisele, tõstetakse ämbri ümber 4 l koguses. Tõstmisel tuleb vältida põhjasadestise kaasavõtmist. Veeproof ämbris segatakse põhjalikult mõlaga, mõõdetakse teise ämbrisse liitilise mõõtsilindriga 3 l vett, kuhu pipettide abil lisatakse juurde vajalike reagentide lahused. Pärast reagentide juurdelisamist segatakse vett energiliselt mõlaga 30 sek. jooksul, pärast segatakse aeglaselt mõlaga 15 min. jooksul, segamise kiirus umbes 30 pöört minutis.

Segamise lõpetamisel valatakse 0,5 l uuritavast veest 500 ml nominaalmahutavusega klaaspurki (lihvitud korgiga), heljuvainete esialgse sisaldavuse määramiseks uuritavas vees.

Järelejäänud veega täidetakse ettevaatlikult mõlemad Spillneri silindrid ja edaspidine heljundi sadestuvuse näitaja määramine, vee filtreerimine, filtrite hoidmine, heljundi sadestuvuse näitaja keskmise aritmeetilise suuruse määramine toimub analoogiliselt koaguleerimata vee määramisele. Määramist korratakse 3 korda, igakord võetakse uus veeproof ja töödeldakse seda reagentidega.

Heljundi sadestuvuse näitaja määramisel reagentidega töödeldud uuritavas vees reagentide doos võetakse optimaalne antud vee jaoks või selle vee jaoks, mis vastab tema kavatsetava töötlemise protsessile.

13. Heljundi sadestuvuse näitaja määramise tulemused väljendatakse järgmises valemis:

$$\frac{v}{w}$$

kus:

v — heljundi hulk (protsentides esialgsest algsuurusest), mis on sadestunud langemiskiirusega 1,2 mm/sek. ja rohkem, mis vastab heljundi sadestumisele Spillneri silindris 432 mm kõrguselt 6 min. jooksul,

w — heljundi hulk (protsentides esialgsest algsuurusest), mis on sadestunud langemiskiirusega 0,4 mm/sek. ja rohkem, mis vastab heljundi sadestumisele Spillneri silindris 432 mm kõrguselt 18 min. jooksul.

14. v ja w tähendused arvutatakse järgmisel viisil:

a) Heljundi sisaldavus milligrammides Spill-

neri silindri töömahus tehakse kindlaks järgmise valemi järgi:

$$\gamma = V \cdot g,$$

kus:

γ — heljundi sisaldavus mg Spillneri silindri töömahus, võetud 100%-lisena;
V — Spillneri silindri töömaht l;
g — heljundi esialgne sisaldavus uuritavas vees mg/l.

b) Kuivade sadestiste kaalust, mis on saadud proovidest, mis võetud Spillneri silindritest 6 ja 18 min. järgi pärast heljundi sadestuvuse näitaja määramise algust uuritavas vees, lahutatakse heljuvainete kogus, mis leidis Spillneri silindri 50 ml mahutavusega koonusekujulises osas määramise algmomendil. Arvutust teostatakse järgmise valemi järgi

$$G = p - g \cdot 0,05,$$

kus:

G — kuiva sadestise otsitud kaal mg;
p — paberfiltrile (viidud püsivkaaluni) jäänud sadestise kaal mg;
g — esialgne heljundi sisaldavus uuritavas vees mg/l;
0,05 — uuritava vee kogus liitrites, mis asus Spillneri silindri koonusekujulises osas.

c) v_1 väärtus (protsentides) esimese heljundi sadestuvuse määramise näitajast arvutatakse valemi järgi:

$$v_1 = \frac{G_1 \cdot 100}{\gamma},$$

kus:

G_1 — kuiva sadestise kaal mg, mis on tekkinud määramise algusest 6 min. möödumisel;
 γ — heljundi sisaldavus mg Spillneri silindri töömahus, võetud 100%-lisena.

d) w_1 väärtus (protsentides) esimese heljundi sadestuvuse määramise näitajast arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$w_1 = \frac{G_2 \cdot 100}{\gamma},$$

kus:

G_2 — kuiva sadestise kaal mg, mis on tekkinud määramise algusest 18 min. möödumisel;
 γ — heljundi sisaldavus mg Spillneri silindri töömahus, võetud 100%-lisena.

e) v ja w keskmised aritmeetilised väärtused arvutatakse järgmiste valemite järgi:

$$v = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}; w = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{3},$$

kus:

v_1, v_2, v_3 — sadestunud heljundi kogused protsentides, mis sadestunud langemiskiirusega 1,2 mm/sek. ja rohkem, saadud 1-sel, 2-sel ja 3-dal määramisel;

w_1, w_2, w_3 — sadestunud heljundi kogused protsentides, mis sadestunud langemiskiirusega 0,4 mm/sek. ja rohkem, saadud 1-sel, 2-sel ja 3-ndal määramisel.

Märkmed:

1. Spillneri silindri töömahuks nimetatakse mahtu tema koonusekujulise osa 50 ml märgi ja Spillneri silindri ülemise märgi vahel.
2. Kui saadud v_1, v_2, v_3 ja w_1, w_2, w_3 väärtused erinevad üksteisest enam kui 20% võrra, siis tuleb korrata heljundi sadestuvuse näitajate määramist uuritavas vees, kuni ühtuvate tulemuste saamiseni.

VI. KOAGULEERUMISE NÄITAJA
MÄÄRAMINE

15. Koaguleerumine iseloomustab uuritavas vees leiduvate jämedalt dispergeeritud ja kolloidalaaste ainete võimet koaguleerimiseks vee töötlemisel koagulandiga — alumiiniumsulfaadiga, mis teostatakse vett leelistamata ja vett leelistades.

Koaguleerumise näitaja väljendatakse alumiiniumsulfaadi ja kaltsiumhapendi kõige väiksemate dooside suurusega mg/l, mis on vajalik uuritava vee suhtelise filtreeruvuse viimiseks, pärast vee kahetunnist selitamist, kuni suuruseni, mis võrdub 0,5 (vaata p. 26).

16. Koaguleerumise näitaja määramine vett leelistamata. Kümnesse liitrilisse klaasist mõõtsilindrisse valatakse igaühesse 1 l uuritavat vett ja kallatakse igasse silindrisse lahust A (vt. p. 10, allpunkt 1) tabelis 3 näidatud kogustes.

Tabel 3

	Silindrite nr.nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A lahuse doos silindri kohta ml	1	2,5	5	7,5	10	12,5	15	20	30	40
Valatud A lahuse kogus vastab alumiiniumsulfaadi $Al_2(SO_4)_3$ kaalulisele sisaldavusele silindris mg/l	10	25	50	75	100	125	150	200	300	400

Lahuse A juurdelisamist ja iga silindri sisu järgnevat läbisegamist teostatakse kordamööda. Lahuse A juurdelisamist järgmisse silindrisse teostatakse ainult vee segamise lõpetamisel eelnevas silindris.

lahust A samades doosides, nagu on näidatud tabelis 3.

Segamist teostatakse kinnikorgitud silindrite kümnekordse ümberkeeramise teel.

Alumiiniumsulfaadi ja kaltsiumhapendi kõige väiksemad doosid mg/l, mis vastavad alumiiniumsulfaadi kõige väiksemale doosile, mille sisseviimine uuritavasse vette kindlustas uuritava vee suhtelise filtreeruvuse languse, pärast vee kahetunnist selitamist, suuruseni, mis võrdub 0,5 (vt. p. 26) iseloomustab antud vee koaguleerimist selle leelistamisega.

Vee selitamist silindrites teostatakse 2 tunni jooksul pärast segamist. Kahe tunni möödumisel võetakse iga silindri ülemisest osast 100-millimeetrilise pipeti abil ettevaatlikult, sadestist hägustamata, 200 ml kaupa selitatud vett ja tehakse kindlaks selle suhteline filtreeruvus vastavalt käesoleva standardi p. 25.

18. Määramiste tulemused märgitakse üles valemitega:

$$K_J = \frac{1}{G_1}; K_L = \frac{G}{G_2},$$

Silindrisse juhitud väiksem alumiiniumsulfaadi doos mg/l, mis on küllaldane vee suhtelise filtreeruvuse tõstmiseks, pärast vee kahetunnist seismist, kuni suuruseni, mis võrdub 0,5 (vaata p. 26), iseloomustab koaguleerumist vett leelistamata.

kus:

K_J — uuritava vee koaguleerumise näitaja leelistamiseta;

G_1 ja G_2 — alumiiniumsulfaadi kõige väiksemad doosid mg/l, mille sisseviimine suurendab uuritava vee suhtelist filtreeruvust pärast selle kahetunnist seismist kuni suuruseni 0,5 (vt. p. 26);

K_L — uuritava vee koaguleerumise näitaja leelistamisega;

G — kaltsiumhapendi doos mg/l, mis vastab katsele, milles alumiiniumsulfaadi doosiga G_2 tõsteti uuritava vee suhteline filtreeruvus kuni suuruseni 0,5 (vt. p. 26).

17. Vee koaguleerumise näitaja määramine vee leelistamisega. Kümnesse liitrilisse klaasist mõõtsilindrisse valatakse igaühesse 1 l uuritavat vett, siis lisatakse igasse silindrisse 20 ml B lahust (vt. p. 10, allpunkt 2) ja lahust A sellistes kogustes, mis on määratud tabelis 3.

Silindrites oleva veega teostatakse pärast seda järjekorras need operatsioonid ja määramised, mis on ette nähtud käesoleva standardi p. 16.

Näited. Vee koaguleerumise näitaja määramisel saadi järgmised tulemused, mis näidatud tabelis 4.

Katseid korratakse, lisades igasse silindrisse 40, 60 ja 80 ml kaupa lahust B (mis vastab kaltsiumhapendi (CaO) kaalulisele sisaldavusele 40, 60 ja 80 mg/l), valades sisse sealjuures

Tabel 4

	Silindrite nr.nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Lahuse A doos — mis vastab alumiiniumsulfaadi $Al_2(SO_4)_3$ kaalulisele sisaldavusele silindris <i>mg/l</i>	10	25	50	75	100	125	150	200	300	400
2. Katse nr. 1 — vee suhtelise filtreeruvuse suurus vee leelistamiseta	0,15	0,22	0,34	0,38	0,5	0,8	0,32	0,16	0,1	0,1
3. Katse nr. 2 — vee suhtelise filtreeruvuse suurus vee leelistamise juhul 20 ml lahusega B, mis vastab kaltsiumhapendi kaalulisele sisaldavusele 20 <i>mg/l</i>	0,17	0,25	0,5	0,6	0,72	0,77	0,74	0,54	0,32	0,26
4. Katse nr. 3 — vee suhtelise filtreeruvuse suurus vee leelistamise juhul 40 ml lahusega B, mis vastab kaltsiumhapendi kaalulisele sisaldavusele 40 <i>mg/l</i>	0,2	0,27	0,5	0,8	0,9	0,8	0,74	—	—	—

Märkm ed:

- K_J — leelistamata uuritava vee koaguleerumise näitaja — väljendub antud juhul suuruses 1/100 (vt. katse nr. 1, silinder nr. 5).
- K_L — leelistatud uuritava vee koaguleerumise näitaja — väljendub antud juhul suuruses 20/50 (vt. katsed nr. 2 ja nr. 3, silinder nr. 3).
- Kuivõrd katses nr. 3 alumiiniumsulfaadi doos, mis on vajalik uuritava vee suhtelise filtreeruvuse näitaja tõstmiseks suuruseni, mis võrdub 0,5 (vt. p. 26), osutus mitte väiksemaks kui katses nr. 2, siis edaspidiseid katseid CaO suuremate doosidega ei teostatud.
- Kui uuritava vee suhtelise filtreeruvuse näitaja juba esimeses silindris pärast 10 *mg/l* alumiiniumsulfaadi lisamist väljendub suuruses enam kui 0,5 (vt. p. 26), siis koaguleerumise näitaja loetakse 1/10 kõrgemaks ja edaspidiseid katseid reagentide suuremate doosidega ei teostata.

VII. VÄRVUSETUSE NÄITAJA MÄÄRAMINE

19. Värvusetus iseloomustab vee omadust muutuda värvusetuks vee töötlemisel alumiiniumsulfaadiga, mida teostatakse vee leelistamisega ja leelistamisega.

Värvusetus väljendub alumiiniumsulfaadi ja kaltsiumhapendi kõige väiksemate dooside suuruses, mis on vajalikud uuritava vee värvuse alandamiseks kuni 10° plaatina-koobalt või kroom-koobalt värvuse-skaala järgi pärast selle kahetunnilist selitamist ja filtreerimist.

20. Vee värvusetuse näitaja määramine vett leelistamata. Kümnesse liitrilisse klaasist mõõtsilindrisse valatakse igaühesse 1 l uuritavat vett ja valatakse juurde igasse silindrisse lahust A (vt. p. 10, allpunkt 1) kogustes, mis näidatud käesoleva standardi tabelis 3. Lahuse A juurdelisamine ja iga silindri järgnev läbisegamine toimub korradamööda. Lahuse A juurdelisamist järgmisse silindrisse teostatakse ainult pärast vee segamise lõpetamist eelmises silindris. Segamist teostatakse kinnikorgitud silindrite kümnekordse ümberkeeramise teel. Vee selitamist silindrites teostatakse 2 tunni kestel pärast segamist. Kahe tunni möödumisel võetakse iga silindri ülemisest osast 100 ml kaupa selitatud vett, filtreeritakse seda läbi tiheda paberfiltri ja määratakse filtreeritud vee värvus selle värvuse võrdlemise

teel vastava lahuse värvuse-skaalaga (vt. p. 10, allpunkt 9).

Alumiiniumsulfaadi kõige väiksem doos *mg/l*, mis alandas uuritava vee värvuse kuni 10° plaatina-koobalt või kroom-koobalt värvuse-skaala järgi, iseloomustab leelistamata vee värvusetust.

21. Vee värvusetuse näitaja määramine vee leelistamisega. Antud määramist teostatakse analoogiliselt leelistamata värvusetuse määramisega (vt. p. 20) ainult selle vahega, et koos lahusega A igasse silindrisse valatakse 20 ml kaupa lahust B (vt. p. 10, allpunkt 2) esimeses määramise seerias ja 40, 60, 80 ml kaupa seda lahust järgmistes seeriates.

Alumiiniumsulfaadi ja kaltsiumhapendi kõige väiksemad doosid *mg/l*, mis alandasid uuritava vee värvust kuni 10° plaatina-koobalt või kroomkoobalt värvuse-skaala järgi, iseloomustavad leelistatud vee värvusetust.

22. Määramiste tulemused märgitakse üles valemitena:

$$O_J = \frac{1}{G_3}; O_L = \frac{G_0}{G_4},$$

kus:

- O_J — leelistamata uuritava vee värvusetus;
- G_3 ja G_4 — alumiiniumsulfaadi kõige väiksemad doosid *mg/l*, mille sisseviimine alandab uuritava vee värvust kuni 10° plaatina-koobalt või kroom-koobalt värvuse-skaala järgi;
- O_L — leelistatud uuritava vee värvusetus;
- G_0 — Kaltsiumhapendi doos *mg/l*, mis vastab katsele, mille juures alumiiniumsulfaadi doosiga G_4 oli alandatud uuritava vee värvus kuni 10° plaatina-koobalt või kroom-koobalt värvuse-skaala järgi.

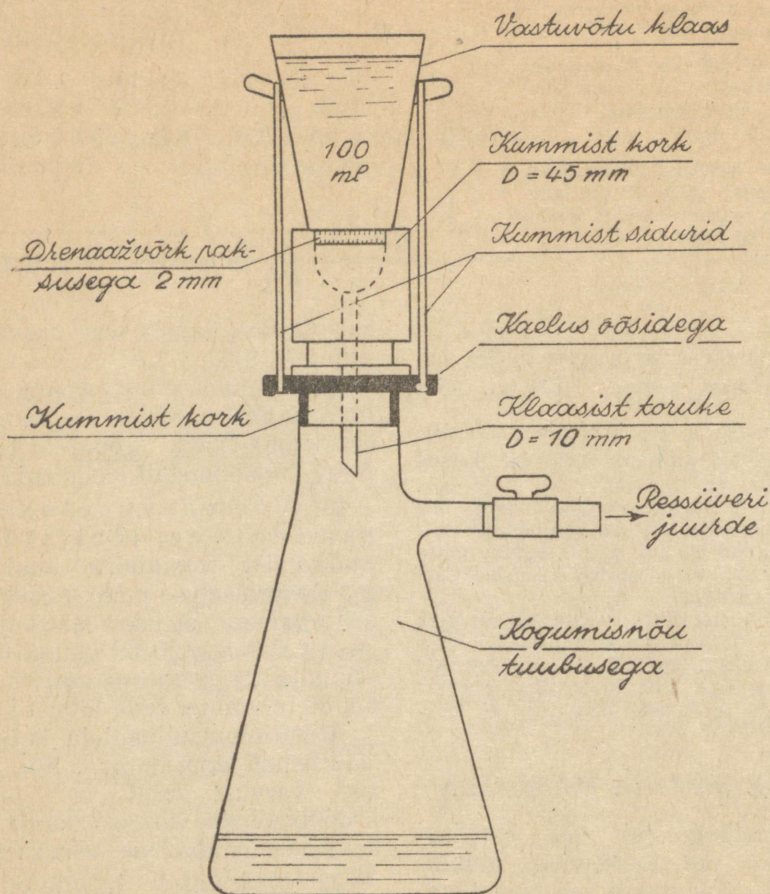
VIII. SUHTELISE FILTREERUVUSE NÄITAJA MÄÄRAMINE

23. Suhteline filtreeruvus iseloomustab uuritava vee suhtelist võimet filtreerumiseks läbi tiheda paberfiltri võrreldes destilleeritud vee filtreerumise võimega.

Vee suhtelise filtreeruvuse näitaja väljendatakse aja suhtega, mis on vajalik 100 ml destilleeritud vee filtreerimiseks läbi tiheda tuhava paberfiltri (valge triibuga), ajale, mis on vajalik sama koguse uuritava vee filtreerimiseks läbi samasuguse filtri (vt. p. 26).

24. Vee suhtelise filtreeruvuse näitaja määramist teostatakse seadisega, mis koosneb järgmis-

test põhiosadest: vastuvõtuklaasist (põhjata), drenaažvõrgust valmistatuna portselanist või mittekorrodeeruvast metallist plaadi näol läbimõduga 22 mm, 42 avaga, igaüks läbimõduga 1 mm, kahest kummist sidurist ja kogumisnõust tuubusega, mahutavusega 1 l (seadise skeem on kujutatud joonisel).



Filtreeruvuse määramisel kogumisnõu tuubus ühendatakse kummitoru abil klaasballooniga, mis etendab ressiiveri osa. Kummitorule, mis ühendab kogumisnõu ressiiveriga, kinnitatakse kraan või näpits.

Ressiiveriga ühendatakse elavhõbe-vaakuummeeter. Ressiiver peab olema ühendatud vaakuum-pumbaga, mis on võimeline tekitama ressiiveris rõõnduse 125 mm elavhõbeda samba järgi, mida kontrollitakse vaakuummeetriga. Antud rõõndust säilitatakse püsivana kogu aja- perioodi jooksul, mis on vajalik filtreeruvuse näitaja määramiseks.

25. Määramise teostamine. Ümmargune tuhava paberfilter (valge triibuga) läbimõduga 9 cm lõigatakse neljaks osaks vastastikku-perpendikulaarsete diameetrite järgi. Saadud filtri neljandikud nummerdatakse ühe ja sama numbri-ga. Üht filtri neljandikkudest kasutatakse filtri kontrollimiseks destilleeritud vee filtreerimisel läbi selle. Ülejäänud, juhul kui filtri kontrollimine näitab rahuldavaid tulemusi, kasutatakse töötamisel uuritava veega.

Kontrollimiseks määratud filtri neljandik asetatakse seadise drenaažvõrgule (vt. joonis) selliselt, et seadise vastuvõtuklaas asetuks täielikult sellel. Pärast 125 mm elavhõbeda samba rõõnduse tekitamist valatakse vastuvõtuklaasi mõõtsilindriga 100 ml destilleeritud vett. Siis avatakse kraan (näpits) kummitorul, mis ühendab kogumisnõu ressiiveriga, lastes samaaegselt käiku sekundimõõtja destilleeritud vee filtreerumisaja mõõtmiseks.

Aeg, mis kulub 100 ml destilleeritud vee filtreerimiseks, märgitakse laboratoorsete mõõtmiste päevikusse filtri numbri alla. Rahuldavaks (proovi väljakannatanud) loetakse paberfilter, milles 100 ml destilleeritud vee filtreerimine toimus 20—25 sek. jooksul. Filtreid, mis ei rahulda neid kontrollimise tingimusi, tööks ei kasutata.

Uuritava vee filtreeruvuse määramist teostatakse samas korras, nagu kirjeldati eespool. Seda määramist korratakse kolm korda, vahetades iga uuritava vee filtreeruvuse määramisel tarvitatud paberfiltri neljandiku uue vastu. Määramiste tulemused märgitakse päevikusse.

26. Määramiste tulemused arvutatakse valemi järgi:

$$F_s = \frac{t_d}{t_u}$$

kus:

- F_s — uuritava vee suhtelise filtreeruvuse näitaja;
 t_d — aeg sekundites, mis osutus vajalikuks 100 ml destilleeritud vee filtreerimiseks;
 t_u — aeg sekundites, mis osutus vajalikuks 100 ml uuritava vee filtreerimiseks (aritmeetiline keskmine kolmest määramisest).

IX. KLOREERUVUSE NÄITAJA MÄÄRAMINE

27. Kloreeruvus iseloomustab kloori kulu reaktsioonile uuritavas vees leiduvate ainetega. Kloreeruvuse näitaja väljendatakse kloori suurema doosi hulgaga mg/l —, mille sisseviimisel uuritavasse vette pärast 30-minutilist kontakti jääb 0,5 mg/l kloori jääki.

28. Kloreeruvuse näitaja määramist teostatakse järgmisel viisil. Kümnesse hästisobitatud kummikorkidega Erlenmeyeri kolbi, nominaalmahutavusega 250 ml igaüks, valatakse pipetiga 100 ml uuritavat vett. Seejärgi valatakse igasse Erlenmeyeri kolbi lahust D (vt. p. 10, allpunkt 4) kogustes, mis on näidatud tabelis 5.

Tabel 5

	Erlenmeyeri kolbide nr.nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Lahuse D kogus ml, mis valatud 100 ml uuritava vee kohta	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75
2. Valatud lahuse D kogus vastab kloori doosile mg/l	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75

Pärast lahuse D lisandamist segatakse kordamööda läbi kõikide kolbide sisu kinnikorgitud kolbide kümnekordse ümberkeeramise teel ja siis jäetakse rahule 30 min. 30 min. möödumisel valatakse juurde igasse kolbi 5 ml lahust G (vt. p. 10, allpunkt 7), siis valatakse juurde varem väljaarvutatud kogus lahust H (vt. p. 10, allpunkt 8) ja 1 ml lahust F (vt. p. 10, allpunkt 6).

Pärast nimetatud lahuste lisandamist segatakse kolbide sisu pöörleva liigutamisega ja siis tiitritakse nende sisu lahusega E (vt. p. 10, allpunkt 5) sinise värvuse kadumiseni.

Märkmed:

1. Lahuse H kogus, mis lisatakse juurde uuritavale veele selles leiduva kloori sisaldavuse määramiseks, arvutatakse selle vee leelisuse suuruse järgi. See kogus võrdub uuritava vee pooleteisekordsele leelisuse suurusele.

2. Kui tabelis 5 näidatud doosid osutuvad mitteküllaldasteks, siis neid suurendatakse vastavalt.

29. Kloori jäägi kogus arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$K_j = v \cdot 0,1775 \cdot 10,$$

kus:

- K_j — kloori jäägi kogus mg/l;
 v — hüposulfiidi lahuse (lahus E) maht ml;
0,1775 — täpselt 0,005 n hüposulfiidi lahuse (lahus E) tiiter kloori järgi;
10 — kloori jäägi ümberarvutamise koefitsient määramisel võetud uuritava vee mahust mg/l.

Näide.

100 ml uuritava vee tiitrimiseks kuni sinise värvuse kadumiseni kasutati ära 0,3 ml hüposulfiidi lahust (lahus E).

Kloori jäägi kogus (K_j) mg/l antud juhul võrdub:

$$K_j = 0,3 \cdot 0,1775 \cdot 10 \approx 0,53 \text{ mg/l.}$$

Üleliiduline
Standardide
Komitee
NSVL
Ministrite Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGI JA
TOOSTUSLIKU VESIVARUSTUSE
VESI

Tehnoloogilise analüüsi meetodid.
Vee pehmendatavuse määramine
lubisooda menetlusel

Ehitus ж 13

I. KEHTIVUSE JA RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse vee pehmendatavuse määramise meetodi kohta, mis on rakendatav tehnoloogilise analüüsi juures vee kohta, mida kasutatakse vesivarustuseks.

2. Antud meetodit rakendatakse:

- vee esialgsete omaduste kindlakstegemiseks, seoses vesivarustusallikate uurimisega ja seadistuste projekteerimisega vee kvaliteedi parendamiseks;
- vee omaduste kontrollimiseks vee kvaliteedi parendamise töötlemise protsessis.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

3. Veeproovid vee pehmendatavuse kindlakstegemiseks võetakse:

- projekteerimiseks vesivarustusallikate uurimise protsessis — kooskõlas ГОСТ 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega;
- vee kvaliteedi parendamiseks töötavaist seadistustest — korras, milline määratakse kindlaks erijuhendiga iga juhu jaoks eraldi.

III. ÜLDISED JUHENDID

4. Vee pehmendatavuse määramist teostatakse normaaltemperatuuri (20°C) juures, milleks vajaduse korral uuritava vee proov soojendatakse või jahutatakse vajaliku temperatuurini uuritava veeprooviga nõu asetamisel veega täidetud ämbrisse, mille temperatuur on 5°C võrra kõrgem või madalam näidatud temperatuurist.

5. Reaktiivide lahustamiseks ja lahuste valmistamiseks kasutatakse ainult destilleeritud vett, mis on seisnud mitte üle kolme ööpäeva ja sisaldab leelisust, määratuna metüüloranži järgi, mitte üle 0,2 ml 0,1 n soolhapet 100 ml vee kohta.

6. Vee pehmendatavuse määramise juures mõistetakse kalkuse või leelisuse kraadi all vastavalt kalkust või leelisust, mis on ekvivalentset 10 mg/l kaltsiumhapendiga.

7. Määramise teostamiseks kasutatakse analüütilisi reaktiive.

Reaktiivide ja reagentide kaalumist teostatakse täpsusega kuni 0,001 g.

8. Orgaaniliste ainete ja heljuvainete tunduva koguse sisaldavuse juures uuritavas vees teostatakse pehmendatavuse määramist kolm korda:

- looduslikus olekus,
- samaaegselt koaguleerimisega,
- pärast vee esialgset koaguleerimist ja vee-proovi selitamist.

IV. SEADISED, APARATUUR, LABORATOORSED NÕUD, MATERJALID, REAKTIIVID, REAGENDID JA LAHUSED

9. Seadised ja aparatuur:

- Vesivann mahutavusega mitte alla 2 l.
- Elektri soojenduspliidikesed, olustikulised ГОСТ 306—41 järgi.

3) Elektriline segaja vertikaalse võlliga ja nelja täisnurkse mōlaga lahuse läbisegamiseks portselanklaasis (vt. p. 10, allpunkt 4). Segaja käivitatakse reduktori kaudu 0,1 kW võimsusega elektrimootori poolt, mis teeb 90 pöört minutis. Segaja labad laiusega 15 mm peavad haarama piirkonda läbimõõduga 100 mm.

4) Vee silindrilised termostaadid kindlalt suletavate kaantega, mahutavusega mitte alla 10l, kasutatakse veeproovide läbisegamiseks segajaga ja pärastiseks vee selitamiseks antud temperatuuride juures.

5) Sekundimõõtja.

6) Klaasist elavhõbe-termomeetrid ГОСТ 2045—43 järgi, skaalaga 100°C ja skaala jaotustega 0,5°C.

10. Laboratoorsed nõud ja materjalid:

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud järgmise nominaalse mahutavusega: kolvid 200 ja 500 ml, silindrid 1000 ml, pipetid jaotusteta ühe ja kahe märgiga 1, 2, 5, 10, 25, 50 ja 100 ml; pipetid jaotustega mitte täielikuks tühjendamiseks 1, 2, 5, 10 ja 25 ml ja mikrobüretid ГОСТ 1770—42 järgi.

2) Erlenmeyeri kolvid, kitsakaelalised, nominaalmahutavusega 250 ml ГОСТ 3184—46 järgi, hästi sobivate kummikorkidega.

3) Lihtsad koonusekujulised klaaslehtrid (apteegi) OCT 10054—39 järgi.

4) Portselanist kannud nr. 8 mahutavusega 4 l ГОСТ 900—41 järgi.

5) Portselanuhmrid nr. 1 uhmrinuiakestega ГОСТ 628—41 järgi.

6) Lihvitud korkidega klaasist materjalide purgid OCT 402 järgi, nominaalmahutavusega 1000 ml.

7) Klaasballoonid mahutavusega 3, 4 ja 15 l.

8) Paberfiltrid läbimõõduga 17 cm.

11. Reaktiivid ja reagentid:

- Alumiiniumsulfaat OCT HKTP 7175/469 järgi.

- 2) Rauavitriool OCT 3409 järgi.
- 3) Puhas sööbenaatrium OCT 17375—40 järgi, 0,1 n lahus.
- 4) Ränihapu-naatrium OCT 10154—39 järgi.
- 5) Kaltsineeritud sooda OCT 4892 järgi.
- 6) Kaltsiumhapend.
- 7) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi, 0,1 n ja 0,01 n lahus.
- 8) Fenoolftaleiin OCT HKTP 2857 järgi, 1%-line piirituse lahus.
- 9) Destilleeritud glütseriin, keemiliselt puhas, OCT HKTP 533 järgi.
- 10) Sööbekaalium OCT 17374—40 järgi.
- 11) Väävelhape OCT HKTP 3573 järgi, 0,1 n lahus.
- 12) Kristalliline kloorkaltsium OCT BKC 5459 järgi.
- 13) Palmitiinhape.
- 14) Rektifitseeritud etüülpriiritus OCT HKTP 278 järgi.
- 15) Sööbekaaliumi piirituse lahus.

12. Lahused:

1) Lahus A — 2%-line rauavitrioli lahus. 36,6 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, mis vastab 20 g veevaba rauavitrioolile FeSO_4 , asetatakse liitrilisse mõõtkolbi ja valatakse sinna umbes 0,5 l vett, mis on soojendatud kuni 50—60°C. Pärast rauavitriooli täielikku lahustumist, lahus kolvis jahutatakse ja täiendatakse veega kuni määrgini. Kasutatakse pehmendatava vee koaguleerimiseks.

2) Lahus B — küllastatud kaltsiumhüdrosüüdi vesilahus. 5 g kaltsiumoksüüdi asetatakse klaasballooni mahutavusega 4 l ja sinna valatakse juurde 3 l vett, mõõdetud liitrilise mõõtsilindriga, seejärgi suletakse balloon tihedalt korgiga.

Ballooni sisu segatakse kümnekordse ballooni ümberkeeramise, korrates sellist segamist 4—5 korda iga 30 min. järgi kahe tunni jooksul. Pärast kahetunnist selitamist kaltsiumoksüüdi vesilahus filtreeritakse teise klaasballooni, mahutavusega 3 l. Lahus hoitakse teises balloonis tihedalt suletult korgi all.

Saadud lubjalahuse kangus tehakse kindlaks 50 ml selle lahuse tiitrimisel 0,1 n soolhappega fenoolftaleiini juuresõlekul. 0,1 n happe milliitrite hulk, mis kulus tiitrimiseks, korrutatuna 5,6-ga, annab lahuse kalkuse kraadides.

Seda lahust kasutatakse reagentina vee pehendamiseks.

3) Lahus C — 5%-line kaltsineeritud sooda lahus.

50 g kaltsineeritud soodat asetatakse portselanuhmrise, lisandatakse 150 ml vett, mis on soojendatud kuni 60°C, hõõrutakse hoolikalt uhmrinuiakesega, valatakse lahus liitrilisse mõõtkolbi, lahjendatakse 0,5 l 50—60°C temperatuurilise veega, loksutatakse ja pärast täielikku sooda kaalutise lahustumist lahjendatakse lahus veega kuni määrgini.

Kasutatakse reagentina vee pehendamiseks.

4) Lahus D — 1/28 n kaaliumpalmitaadi lahus.

Kasutatakse vee üldkalkuse määramiseks Blacheri meetodi järgi.

Kaaliumpalmitaadi lahuse valmistamine.

Liitrilisse mõõtkolbi valatakse 300 ml puhast glütseriini, lisatakse juurde 1 ml 1%-list fenoolftaleiini piirituse lahust, kuumendatakse vesivannis umbes kuni 70°C ja viiakse vedelik sööbekaaliumi piirituse lahusega kuni nõrkroosa värvuseni.

Siis asetatakse kolbi 38 g palmitiinhapet, mis enne on hõõrutud uhmris peeneks pulbriks. Palmitiinhappe lahustumisel lisandatakse vedelikule kolvis üksikute väikeste portsjonidena sööbekaaliumi piirituse lahust, loksutades kolvi sisu perioodiliselt ja vältides selle juures vedeliku jahtumist alla 60—70°C.

Palmitiinhappe neutraliseerimine leelisega loetakse lõpetatuks vedelikus nõrga leelise reaktsiooni ilmumisel fenoolftaleiini järgi.

Kuna neutraliseerimist teostatakse kange sööbekaaliumi piirituse lahusega, siis nõrga leelise reaktsiooniga kaaliumpalmitaadi saamiseks viiakse kolbi viimased sööbekaaliumi lahuse portsjonid suure ettevaatusega, kasutades neutraliseerimise lõpul leelise lahust, mis on lahjendatud piiritusega viiekordselt.

Keskendamise protsessi lõpetamisel täidetakse kolb kuni määrgini etüülpriiritusega (96°), mis on enne keskendatud sama sööbekaaliumi lahusega kuni nõrkroosa värvuseni fenoolftaleiini järgi. Valmistatud lahust (roosa varjundiga) selitatakse 15—20 tunni jooksul.

Nimetatud aja möödumisel viiakse kolvi sisu fenoolftaleiini järgi keskendatud etüülpriiritusega (96°) teiskordselt määrgini, jahutatakse kuni 5°C ja sogaseks minemise puhul filtreeritakse kiiresti läbi keskmise tihedusega paberfiltri, mis on asetatud vastavate mõõdetega klaaslehtrisse.

Kirjeldatud teel saadud kaaliumpalmitaadi lahus lahjendatakse kuni 3 l etüülpriiritusega (96°), mis keskendatud fenoolftaleiini järgi, ja hoitakse alal õhu süsihappe juurdepääsu võimalusega hästi suletud klaasnõus.

Sööbekaaliumi piirituse lahus valmistatakse üks päev enne kaaliumpalmitaadi lahuse valmistamist.

Tehnilistel kaaludel kaalutud 15 g sööbekaaliumi peenendatakse väikesteks tükkideks filterpaberi lehtede vahel, asetatakse keeduklaasi või kolbi mahutavusega 250 ml ja kallatakse peale 75—100 ml 96°-list piiritust. Klaasi (kolvi) sisu segatakse perioodiliselt klaaspulgakesega sööbekaaliumi kiiremaks lahustamiseks.

Saadud lahus filtreeritakse läbi paberfiltri kindlalt suletavasse klaasnõusse ja lahus viiakse 96°-se piiritusega kuni 150 ml.

Kaaliumpalmitaadi 1/28 n lahuse tiitri kindlaksmääramine.

Erlenmeyeri kolbi mõõdetakse pipetiga 100 ml lahust kalkusega täpselt 2° ja hapustatakse 1 ml 0,1 n sool- (väävel-) happe lahusega.

Pärast seda valatakse kolbi juurde 0,5 ml fenoolftaleiini piirituse lahust ja 0,1 n naatriumhüdroksüüdi lahust kuni ereroosa värvuse ilmumiseni. Seejärgi kolvi sisu keskendatakse fenoolftaleiini järgi algul 0,1 n ja lõplikult 0,01 n soolhappe lahusega ja kohe tiitritakse kaaliumpalmitaadi lahusega kuni roosa värvuse ilmumiseni, milline püsib 2 min. jooksul. Pärast nõrkroosa värvuse ilmumist vedelikus, lisatakse juurde 4 tilka kaaliumpalmitaadi lahust ja pärast seda teostatakse arvutus mikrobüreti järgi.

Lahuse tiitriks osutub aritmeetiline keskmine kolmest määramisest, kusjuures lahkumisele tiitrimiseks kasutatud kaaliumpalmitaadi lahuse hulgas ei tohi ületada 0,2 ml.

Kui valmistatud kaaliumpalmitaadi lahuse tiiter on üle ühe, siis lahus lahjendatakse vastavalt fenoolftaleiini järgi neutraalse etüülpiiritusega (96°) ja määratakse tiiter teiskordselt eespoolkirjeldatud viisil.

Kaaliumpalmitaadi lahuse kulu tiitri kindlaksmääramisel moodustab tavaliselt 2 ml (1 ml kaaliumpalmitaadi lahust vastab 1° kalkusele).

Näide. 100 ml väävelhappu-kaltsiumi lahuse kohta kulutati ära 1,8 ml kaaliumpalmitaadi lahust. Lahust on vaja lahjendada, milleks 1 l kaaliumpalmitaadi lahuse kohta on tarvis juurde lisada piiritust

$$\frac{(2,0-1,8) \cdot 1000}{1,8} \approx 111 \text{ ml.}$$

Kui saadakse kaaliumpalmitaadi lahus, mis on nõrgem kui 1/28 n, siis piirduakse paranduskoefitsiendi kasutamisega.

100 ml väävelhappu-kaltsiumi lahuse kohta on ära kulutatud 2,32 ml kaaliumpalmitaadi lahust, sel puhul on paranduskoefitsient võrdne $2 : 2,32 = 0,862$. Kui kalkuse määramisel on ära kulutatud 1,5 ml kaaliumpalmitaadi lahust, siis tähendatud kogus on ekvivalentne $1,5 \cdot 0,862 = 1,30$ ml täpselt 1/28 n kaaliumpalmitaadi lahusega.

2° kalkusega väävelhappu-kaltsiumi lahuse valmistamine kaaliumpalmitaadi tiitri määramiseks.

50 ml läbifiltreeritud 20%-list kloorkaltsiumi lahust hapustatakse väävelhappega (20%) kuni nõrkhappu reaktsioonini ja jäetakse seisma 2—3 tunniks.

Saadud sadestis pestakse dekanteerimise teel väikeste destilleeritud vee portsjonitega kuni neutraalse reaktsioonini. Siis kantakse sadestis üle paberfiltrile, pestakse läbi 96°-se etüülpiiritusega, asetatakse sadestis puhtasse portselankaussi ja kuivatatakse kiiresti vesivannil 40°C temperatuuri juures, segades perioodiliselt sadet klaaspulgakesega.

Saadud väävelhappu-kaltsium hoitakse hästilihvitud kaanega kaaluklaasis.

Väävelhappu-kaltsiumi lahus, täpse kalkusega 2°, valmistatakse 10° kalkusega põhilahuse vastava lahjendamise teel. Viimast valmistatakse koguselt 3 l. Selle valmistamine toimub

järgmisel viisil: Kaaluklaasi kaalutakse 0,921 g väävelhappu-kaltsiumi, mis on saadud ülalmainitud viisil; ettevaatlikult puistatakse see läbi leetri klaasnõusse mahutavusega 3—5 l ja klaasnõusse üleviidud kaalutis lahustatakse 3 l destilleeritud vees, mis on hapustatud 0,1 n soolhappe lahusega arvestades 5 ml 0,1 n soolhappe lahust iga 995 ml vee kohta, kasutades sealjuures ära osa näidatud destilleeritud vee kogusest kaaluklaasi seinte, klaaspulgakese ja leetri seinte külge jäänud kaalutise jääkide klaasnõusse loputamiseks.

Lahustumise protsessi kiirendatakse vedeliku loksutamise teel klaasnõus.

Pärast kaalutise täielikku lahustumist lahus filtreeritakse läbi paberfiltrit ja selle kalkust kontrollitakse kaalumismeetodi abil.

Lahus loetakse täpselt valmistatuks, kui selle kalkus vastab 10° (lahuse tiiter antud juhul võrdub ühega).

Väävelhappu-kaltsiumi lahuse tiitri kõrvalekalduumise puhul kasutatakse paranduskoefitsienti.

Lahuse saamiseks kalkusega täpselt 2° valatakse liitrilisse mõõtkolbi pipetiga 200 ml lahust kalkusega 10° ja täidetakse kolb veega kuni märgini.

Kui väävelhappu-kaltsiumi põhilahuse tiiter ei võrdu ühega, siis võetakse lahjendamisele suurem või väiksem kogus, mis määratakse vastava arvutusega.

Näited:

1. Väävelhappu-kaltsiumi põhilahuse kalkus võrdub 10,7°.

1 l väävelhappu-kaltsiumi lahuse valmistamiseks kalkusega täpselt 2° on vaja võtta põhilahust koguses $\frac{200 \cdot 10}{10,7} \approx 187$ ml ja lahjendada destilleeritud veega kuni 1 l.

2. Väävelhappu-kaltsiumi põhilahuse kalkus võrdub 9,7°.

1 l väävelhappu-kaltsiumi lahuse valmistamiseks kalkusega täpselt 2° on vaja võtta põhilahust koguses $\frac{200 \cdot 10}{9,7} \approx 206$ ml ja lahjendada destilleeritud veega kuni 1 l.

V. VEE PEHMENDATAVUSE NÄITAJA MÄÄRAMINE

13. Vee pehmendatavus lubisooda menetlusel iseloomustab vee omadust temas leiduvate kaltsiumi ja magneesiumi soolade koguse väheneamiseks vee töötlemisel lubja ja soodaga.

14. Määramise teostamine.

a) Pehmendamiseks vajaliku kaltsiumhapendi doosi määramine.

Puhtasse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 200 ml, valatakse esialgselt V_1 ml lahust B ja sinnasamasse valatakse juurde uuritavat vett kuni märgini. Kolvi sisu segatakse pöörleva liigutamise 1 min. kestel, siis valatakse ümber mõõtkolbi, mahutavusega 500 ml, kaetakse see klaaslehtiga ja asetatakse 5 minutiks keevasse vesivanni.

5 min. möödumisel tõstetakse klaaslehtiga kaetud mõõtkolb vesivannilt, jahutatakse kuni 20°C, seejärgi filtreeritakse kolvi sisu läbi tiheda paberfiltriga Erlenmeyeri kitsakaelalise kolbi, mahutavusega 250 ml. Filtraadi esimene portsjon valatakse välja, pärast kolvi loputamist sellega.

Filtraadi teist osa, mahutavusega 50 ml, tiitritakse 0,1 n soolhappega järjekorras fenoolftaleiini ja metüüloranži juuresolekul.

Leelishüdraadi olemasolu tiitritud vee proovis näitab, et sisseviidud lahuse B doos on küllaldane (tavaliselt 50 ml). Vastasel korral tuleb lahuse B doosi suurendada.

0,1 n soolhappe milliliitrite arvu järele, mis kulub filtraadi tiitrimiseks fenoolftaleiini juuresolekul, tehakse kindlaks lahuse B faktiline doos ml, mis tarvitati uuritava vee koguse (V) pehendamiseks, valemi järgi:

$$V = V_1 - \frac{(V_2 \cdot 280 \cdot 4)}{P}, \dots (I)$$

kus:

- V_1 — esialgselt kolbi sisseviidud lahuse B kogus ml;
- V_2 — 0,1 n soolhappe kogus ml, mis tarvitati 50 ml uuritava vee filtraadi tiitrimiseks;
- P — lahuse B kalkus kraadides;
- 280 — ülemineku koefitsient 0,1 n soolhappe milliliitritelt kalkuse kraadidele ja milliliitritelt liitritele;
- 4 — lahuse B uuritava veega lahendamise koefitsient.

Kaltsiumhapendi doos (G) mg/l, mis on vajalik 1 l uuritava vee pehendamiseks, määratakse valemi järgi:

$$G = \frac{10 V}{(200 - V_1)}, \dots (II)$$

kus:

- 10 — kaltsiumhapendi ümberarvutamise koefitsient kalkuse kraadidele;
- 200 — uuritava vee üldmaht 200 ml mahutavusega mõõtkolvis ühes sinna juurdelisatud B lahusega ml;
- V ja V_1 tähendused samad, mis valemis (I).

b) Vee pehendamiseks vajaliku kaltsineeritud sooda doosi määramine.

Mõõtkolbi, nominaalmahutavusega 200 ml, valatakse lubja lahust B koguselt V ml, kus V suurus tehakse kindlaks eespool käesolevas punktis kirjeldatud viisil. Seejärgi valatakse samasse kolbi uuritavat vett kuni $\frac{3}{4}$ mahutavuseni.

Pärast seda mõõtkolvi sisu segatakse kolvi pöörleva liigutamisega 1–2 min. jooksul, valatakse sinna 3 ml lahust C, täidetakse kolb uuritava veega kuni märgini, segatakse uuesti ja pärast segamist kallatakse ümber mõõtkolbi, nominaalmahutavusega 500 ml. See kolb kaetakse klaaslehtiga, asetatakse 5 minutiks keevasse vesivanni, võetakse välja, jahutatakse selle sisu temperatuurini (20°C) ja filtreeritakse. Seejärgi tiitritakse 50 ml saadud filtraati

0,1 n soolhappega järjekorras fenoolftaleiini ja metüüloranži järgi ja 100 ml filtraati kasutatakse üldkalkuse määramiseks.

Saadud vee üldleelisuse suurus peab ületama vee üldkalkuse suuruse mitte enam kui leelisuse 3° võrra. Kui vee üldleelisuse ületab vee üldkalkuse suuruse üle selle normi, siis korratakse uuritava vee pehendamise proovi soodaga, vähendades juurdelisatava lahuse C doosi, arvestades 0,38 ml iga üleliigse leelisuse kraadi kohta, mis ületab seda normi. Kui ületamine ei välju nimetatud normi piiridest, siis loetakse katsetamine lõpetatuks.

Pehmendatava vee maht väljendub mõõtkolvi üldmahu, mis võrdub 200 ml, ja sisseviidud lahuse B ja C mahtude vahena.

Kui on teada pehmendatud vee maht, siis kaltsineeritud sooda doos (G_1) mg, mis on vajalik 1 l uuritava vee pehendamiseks, määratakse valemi järgi:

$$G_1 = \frac{V_3 \cdot 1000K \cdot 10}{200 - (V_4 + V_3)}, \dots (III)$$

kus:

- V_3 — lahuse C kogus ml, mis tarvitati uuritava vee pehendamiseks;
- 1000 — lahuse C tarvitatud koguse liitritesse ümberarvestamise koefitsient;
- V_4 — lahuse B kogus ml, mis tarvitati uuritava vee pehendamiseks;
- K — lahuse B kontsentratsioon %/o-des;
- 10 — lahuse protsendilise kontsentratsiooni ümberarvutamise koefitsient mg liitri kohta;
- 200 — mõõtkolvi mahutavus ml.

c) Jäävkalkuse suuruse määramine.

Uuritava vee proov, mahuga 1 l, valatakse portselanklaasi nominaalmahutavusega 4 l, seejärgi viiakse sisse kaltsiumhapendi ja kaltsineeritud sooda doosid lahuste B ja C näol (määratud valemite II ja III järgi).

Klaasi sisu soojendatakse või jahutatakse kuni 20°C, seejärgi paigutatakse see veetermostaati temperatuurini juures 20°C, asetatakse sisse mõlaga elektrisegaja ja segatakse klaasi sisu 1 tunni jooksul.

Segamise lõppemisel klaasi sisu koos sadetisega kantakse üle liitrilisse klaaspurki, korgitakse tihedasti ja paigutatakse teise veetermostaati, milles vee temperatuur on 20°C, kus pehmendatava vee proov selitatakse 2 tunni jooksul. 2 tunni möödumisel filtreeritakse veeproov kii- resti läbi tiheda voldilise filtriga ja teostatakse vee üldleelisuse ja kalkuse määramine. Pehmendatud vee üldkalkus määratakse Blacheri meetodi järgi (tiitrimisel kaaliumpalmitaadi lahusega D — vaata p. 12, allpunk 4). Selliste määramiste seeria vee pehendamiseks viiakse läbi kaltsineeritud sooda püsiva doosiga ja kaltsiumhapendi muutuva doosiga. Sisseviidavate kaltsiumhapendi dooside diapason võetakse sellise arvestusega, et hüdraatne leelisus pehmendatud vees muutuks piirides 0 kuni 5°, umbes intervalliga üle 1°.

Saadud andmete alusel määratakse kaltsiumhapendi ja kaltsineeritud sooda doosid, mis vastavad jäävkalkuse nominaalsuurusele pehmendatud vees, ja asetades need kolm väärtust valemisse (IV), leitakse uuritava vee pehmendatavuse näitaja (y) valemil järgi:

$$y = \frac{G + G_1}{Z}, \dots (IV)$$

kus:

- G — kaltsiumhapendi doos mg/l;
- G₁ — kaltsineeritud sooda doos mg/l;
- Z — jäävkalkuse minimaalsuurus, väljendatud kalkuse kraadides.

G ja G₁ väärtused võetakse sellised, mille juures on saadud jäävkalkuse minimaalne väärtus, kusjuures antud vee pehmendatavuse näitaja märkimise viis murru näol on tinglik ja ei tohi tulla vaatlusele suhtena.

Vee pehendamisel teiste temperatuuriliste tingimuste juures, samuti vee pehendamisel suurema orgaaniliste ainete sisaldavuse juhul võib paralleelselt tavalise vee pehmendatavuse näitaja määramiseks 20°C juures teostada selle määramist antud temperatuuri juures ja koos koaguleerimisega. Vee pehendamisel temperatuuri juures alla 20°C teostatakse selle pehendamist vee samaaegse koaguleerimisega lahusega A (vt. p. 12, allpunkt 1).

Neid määramisi teostatakse tavaliste meetodite kohaselt, s. o. kaltsineeritud sooda doos võetakse püsivaks suuruseks, kuid kaltsiumhapendi ja väävelhapu-raua (sisseviidav lahuse A kaudu) doosid muutuvateks.

Leelisuse ületavus kalkuse üle pehmendatavuse näitaja määramisel peab võrduma leelisuse 3°.

Pehmendatavuse näitaja sel juhul määratakse valemil järgi:

$$y_t = \frac{G + G_1 + G_2}{Z}, \dots (V)$$

kus:

- t — temperatuur °C, mille juures toimus määramine;
- G₂ — väävelhapu-raua doos mg/l, sisseeviidud lahuse A näol ja vastav jäävkalkuse minimaalsuurusele;
- G, G₁ ja Z tähendused on samad, mis valemis (IV).

Näide. On antud veeproov teadmatu kalkusega. On tarvis määrata kaltsiumhapendi ja kaltsineeritud sooda doosid, mis on vajalikud selle vee pehendamiseks.

Lahus B (vt. p. 12, allpunkt 2) omab kalkuse 108,5°.

Lahus C (vt. p. 12, allpunkt 3) omab 5%-lise kontsentratsiooni.

Kaltsiumhapendi doosi määramine.

Puhtasse klaasist mõõtkolbi, mahutavusega 200 ml, valatakse esialgselt V₁ ml lahust B ja sinnasamasse valatakse juurde uuritavat vett

kuni märgini. Kolvi sisu segatakse pöörleva liigutamise 1 min. jooksul, seejärgi kallatakse ümber mõõtkolbi, mahutavusega 500 ml, kaetakse klaaslehtiga, asetatakse 5 minutiks keevale vesivannile ja pärast jahutamist toatemperatuurini filtreeritakse ja järgneval tiitrimisel fenoolftaleiini ja metüüloranži järgi määratakse selle vee leelisus.

Antud juhul 50 ml filtraadi tiitrimiseks oli ära tarvitatud:

fenoolftaleiini järgi 1,95 ml 0,1 n soolhapet, metüüloranži järgi 0,10 ml 0,1 n soolhapet.

Antud juhuse jaoks teostatud arvutus pehmendatavas vees leiduva leelishüdraadi kohta näitab, et uuritavasse vette sisseeviidud lahuse B kogus osutub küllaldaseks. Vee pehendamiseks kulutatud lahuse B kogus leitakse valemil (I) järgi, s. o.

$$V = V_1 - \left(\frac{V_2 \cdot 280 \cdot 4}{\rho} \right) = 50 - \left(\frac{1,95 \cdot 280 \cdot 40}{108,5} \right) = 30 \text{ ml},$$

mis kooskõlas valemiga II määrab järgmise kaltsiumhapendi doosi mg/l, mis vajalik selle veeproovi pehendamiseks, ja nimelt:

$$G = \frac{10 \cdot V \cdot \rho}{(200 - V_1)} = \frac{10 \cdot 30 \cdot 108,5}{200 - 50} = 217 \text{ mg/l}.$$

Kaltsineeritud sooda doosi määramine.

Sama vee teise proovi oli sisse viidud 30 ml lahust B ja 2 ml lahust C.

Pehmendatud vee tiitrimise tulemused (viidud 100 ml) osutusid selle juures järgmisteks:

Leelisus fenoolftaleiini järgi	1,40 ml 0,1 n
soolhapet ehk 3,92° leelisust	
Leelisus metüüloranži järgi	1,10 ml 0,1 n
soolhapet ehk 3,08° leelisust	
Üldleelisus	2,50 ml 0,1 n
soolhapet ehk 7° leelisust.	
Jäävkalkus	5°.

Üldleelisuse ületavus kalkuse üle moodustab 2° leelisust. Kuna üldleelisuse ületavus kalkuse üle osutus väiksemaks kui 3° leelisust, siis korraldame määramist ja teiskordsel vee pehendamisel suurendame lahuse C kogust 0,38 ml võrra, järgmise arvestuse alusel: (3 — 2) · 0,38. Kasutades lahuse C suurendatud kogust, ja nimelt 2 + 0,38 = 2,38 ≈ 2,4 ml.

Teeme veel ühe määramise, sisse viies uuritavasse vette 30 ml lahust B ja 2,4 ml lahust C. Saame sellejuures järgmised tulemused:

Leelisus fenoolftaleiini järgi	4,72°
Leelisus metüüloranži järgi	2,89°
Üldleelisus	7,61°
Üldkalkus	4,31°

Üldleelisuse ületavus kalkuse üle on 3,3° leelisust.

Kuna lahuse C suurendamisele 2-st kuni 2,4 ml (s. o. 0,4 ml võrra) vastas leelisuse ületavuse suurenemine 1,3° leelisuse võrra arvutusest (3,3 — 2 = 1,3), siis normeeritud leelisuse ületatuse saamiseks 3° võrra on tarvis

lahuse C esimest doosi suurendada 0,31 ml võrra (lähtudes järgmisest arvutusest:

$$\frac{(3-2) \cdot 0,4}{1,3} = 0,31 \text{ ml}) \text{ ja võtta järgmine kogus}$$

lahust C: $2 + 0,31 = 2,31$ ml.

Lahuste B ja C lõplikult määratud dooside juures pehmendatava vee kogus väljendub järgmise suurusena: $200 - (30 + 2,31) = 167,69$ ml, ja kaltsineeritud sooda doos (G_1), mis on vajalik 1 l uuritava vee pehendamiseks, määratakse valemi järgi:

$$G_1 = \frac{V_0 \cdot 1000 \cdot K \cdot 10}{200 - (V_4 + V_3)} = \frac{2,31 \cdot 1000 \cdot 5 \cdot 10}{200 (30 + 2,31)} = 689 \text{ mg/l,}$$

kus:

V_3 — lahuse C kogus ml, mis tarvitati uuritava vee pehendamiseks antud määramisel;

1000 — lahuse C tarvitatud koguse liitritesse ümberarvutamise koefitsient;

V_4 — lahuse B kogus ml, mis tarvitati uuritava vee pehendamiseks antud määramisel;

K — lahuse C kontsentratsioon %%-des;

200 — mõõtkolvi mahutavus ml;

10 — mg väljendatud lahuse protsendilise kontsentratsiooni ümberarvutamise koefitsient liitri kohta.

Üleliiduline
Standardide
Komitee NSVL
Ministrite Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGI JA TOOSTUS- LIKU VESIVARUSTUSE VESI

Tehnoloogilise analüüsi meetodid.
Vee püsivuse määramine

Ehitus ж 13

I. KEHTIVUSE JA RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse vee püsivuse määramiseks kaltsium-karbonaadi sadestumise või selle lahustuvuse suhtes vees leiduva agressiivse süsihappe tõttu. Vee püsivus määratakse kahe meetodi järgi:

a) Karbonaatsete katsetamistega (põhimeetod);

b) Vee tasakaalulise küllastuse pH arvutamise teel (abimeetod).

2. Vee püsivuse määramist rakendatakse:

a) vee esialgsete omaduste kindlaksmääramiseks seoses vesivarustusallikate uurimisega ja seadiste projekteerimisega kvaliteedi parendamiseks;

b) vee omaduste kontrolliks selle töötlemise protsessis vee kvaliteedi parendamise eesmärgil.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

3. Vee püsivuse määramiseks võetakse veeproovid:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uurimise protsessis — kooskõlas ГОСТ 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega;

b) vee kvaliteedi parendamiseks töötavasis seadistustes — korras, milline määratakse kindlaks eri juhendiga iga juhu jaoks eraldi.

4. Veeproovid püsivuse analüüsiks võetakse klaasnõudesse koguselt mitte alla 2 l. Nõud peavad olema täidetud ääreni ja tihedasti suletud korkidega. Vee püsivuse analüüs peab teostuma võimalikult kohe ja igal juhul mitte hiljem kui 1 tund proovivõtmise momendist arvates.

Kui uuritav vesi sisaldab tunduvat hulka heljuvaineid, siis enne analüüsi teostamist selitatakse vett 1 tunni jooksul.

III. ÜLDISED JUHENDID

5. Püsivuse määramist teostatakse vee loodusliku temperatuuri juures.

6. Reaktiivide lahustamiseks ja lahuste valmistamiseks kasutatakse ainult destilleeritud vett, mis on seisnud mitte üle kolme ööpäeva ja sisaldab leelisust metüüloranži järgi määratuna mitte üle 0,2 ml 0,1 n soolhapet 100 ml vee kohta.

7. Vee püsivuse määramisel kalkuse või leelise kraadi all mõistetakse vastavalt kalkust

või leelisust, mis on ekvivalentsed 10 mg/l kaltsiumhapendiga.

8. Määramiste teostamiseks kasutatakse analüütilisi reaktiive.

Reaktiivide ja reagentide kaalumist teostatakse täpsusega kuni 0,001 g.

IV. SEADISED, APARATUUR, LABORATOORSED NÕUD, MATERJALID JA REAKTIIVID

9. Seadised ja aparatuur:

1) Raputamismasin. Raputamismasin kujutab endast kõikuvat (rappuvat) platvormi, millele seatakse nõud neisse valatud uuritava vee proovidega. See platvorm on ühendatud kang- ja rihmülekanne kaudu 0,25 kW võimsusliku elektrimootoriga ja on määratud veeproovidega nõude raputamiseks, kusjuures vette on lisandatud eriline kaltsiumkarbonaadi preparaati. Raputamissageduse reguleerimist teostatakse elektrimootori pöörete arvu muutmise teel reostaadi sisselülilimise kaudu.

2) Potentsiomeeter — seadis vesiniku ionide (pH) kontsentratsiooni mõõtmiseks uuritavas vees. Seadis peab võimaldama teostada pH mõõtmist 5 kuni 12 piires.

3) Uuritava vee segamiseks kaltsiumkarbonaadi preparaadiga ja selle järgneva filtrimiseks kasutatakse 1000 ml nominaalmahutavusega tihedasti suletava kummist korgiga klaaspurki ja õhu süsihappe mõju kõrvaldavat filtreerimise seadist.

Pärast kaltsiumkarbonaadi preparaadiga veeproovi raputamise lõpetamist asendatakse purgi kummist kork kiiresti teise korgiga, millesse on asetatud kloorkaltsiumi toru naatronlubjaga ja klaasist toru, mille alumine ots asetseb purgi põhjast 3 cm kõrgusel.

Selle toru ülemisse otsa kinnitatakse kummist voolik, mille teine ots läheb läbi kummist korgi, mis on asetatud Büchneri klaaslehtrisse. Büchneri lehtri alumisse otsa on joodetud klaasist poorne plaat, pooride mõõdetega 10—20 mikroni ümber.

Büchneri lehtri kitsas ots asetatakse vabalt (korgita) 250 ml mahutavusega Erlenmeyeri kolbi, mis asetatakse umbes 75 cm võrra madalamale klaaspurgi põhjast.

Esialgne vee tungimine Büchneri klaaslehtrisse teostub sellest õhu väljajätmise teel, edaspidi voolab vesi sellesse automaatselt.

4) Klaasist elavhõbetermomeetrid 100°C skaalaga ГОСТ 2045—43 järgi.

- 5) Sekundimõõtja.
- 6) Laboratoorne lahtitõmmatav lauake.
- 7) Olustikulised elektrisoojenduspliidid ГОСТ 306—41 järgi.

10. Laboratoorsed nõud ja materjalid:

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud järgmise nominaalmahutavusega: silindrid 25 ja 1000 ml, büretid 25 ml, pipetid ilma jaotusteta ühe ja kahe märgiga 1, 2, 5, 10, 25, 50 ja 100 ml ГОСТ 1770—42 järgi.

2) Laboratoorsed klaasist nõud järgmise nominaalmahutavusega: klaasid 500 ml, Erlenmeyeri kolvid, kitsakaelalised, 250 ml — ГОСТ 3184—46 järgi.

3) Klaaslehtrid OCT 10054—39 järgi ja Büchneri lehtrid.

4) Kaaluklaasid (büksid) OCT 10062—39 järgi.

5) Portselanuhmrid nr. 1 uhmrinuiakestega ГОСТ 628—41 järgi.

6) Materjali klaaspurgid, lihvitud korkidega, OCT 402 järgi, nominaalmahutavusega 1000 ml.

7) Klaasballooni mahutavusega 3 ja 5 l.

8) Tihedad paberfiltrid, läbimõõduga 17 cm, valge ja sinise triibuga.

9) Emaileeritud kastrulid, mahutavusega 7—8 l.

11. Reaktiivid:

1) Kristalliline kloorkaltsium OCT 5459 järgi.

2) Sõehappe-ammoonium OCT 3895 järgi.

3) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi, 0,1 n lahus.

4) Fenoolftaleiin OCT HKTI 2857 järgi, 1%-line lahus.

5) Metüüloranž, 0,1%-lahus.

6) Kaltsiumkarbonaadi preparaati. Preparaat valmistatakse järgmisel viisil: Läbipaistvast klaasist ballooni, mahutavusega 5 l, valatakse 2 l destilleeritud vett ja sinna puistatakse ettevaatlikult 500 g kristallilist kloorkaltsiumi ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), seejärgi segatakse ballooni sisu käsitsi kuni kloorkaltsiumi kristallide täieliku lahustumiseni, mille järele valatakse lahus välja emaileeritud kastrulisse, mahutavusega 7—8 l.

Vabanenud klaasballooni puistatakse seejärgi 350 g sõehappe-ammooniumi (NH_4)₂CO₃, valatakse sisse 3 l destilleeritud vett, sisu segatakse käsitsi kuni sõehappe-ammooniumi täieliku lahustumiseni ja ainult pärast seda valatakse saadud lahus ümber kloorkaltsiumi lahust sisaldavasse emaileeritud kastrulisse. Kastruli sisu segatakse vahetpidamata 15 min. jooksul väikese puumõlaga, kiirusega umbes 60 pööret/min.

Tekkinud kaltsiumkarbonaadile (umbes 20%-lise kloorkaltsiumi ülejäägi puhul saadud lahuses) antakse võimalus sadestuda 2 tunni jooksul. 2 tunni möödumisel sadestis kantakse üle Büchneri lehtrisse, kus seda hoolikalt pestakse kloriidi jälgedest vabastamiseks. Pestud sadestis kuivatatakse 100°C juures ja kuumutatakse läbi 300—350°C juures kuni sellest sõehappe- ja kloorammooniumi täieliku eemaldamiseni.

V. VEE PÜSIVUSE MÄÄRAMINE KALTSIUMKARBONAADI SADESTAMISE SUHTES

12. Vee püsivus iseloomustab vee omadust mitte eraldada ja mitte lahustada kaltsiumkarbonaadi sadet. Püsivuse analüüsi tulemused väljendatakse murruna, mille lugeja näitab leelisust või looduslikus olekus oleva uuritava vee vesiniku ionide kontsentratsiooni, nimetaja aga — samu näitajaid pärast vee piirküllastamist kaltsiumkarbonaadiga.

Püsivuse määramisel põhimeetodi puhul võetakse vee omadust iseloomustavaks suuruseks vee üldleelisuse näitaja, mis väljendatakse kraadides, abimeetodi puhul — vesiniku ionide kontsentratsiooni (pH) suurus.

Vastavalt vee püsivuse analüüsi määramise tulemuste väljendamisele murru näol tuleb näidata kasutatav analüüsi meetod, tarvitades põhimeetodi tähistamiseks tingmärki Cp ja abimeetodi tähistamiseks tingmärki Ca.

13. Vee püsivuse määramine põhimeetodiga. Uurimiseks toimetatud veeproov vajaduse korral eelnevalt selgitatakse (vt. p. 4). Seejärgi, pärast klaaspurgi ettevaatlikku avamist, tiitritakse veeproov, koguselt 100 ml, kiiresti 0,1 n soolhappega metüüloranži kui indikaatori juuresolekul. 0,1 n happe milliliitrite kogus korrutatud 2,8-ga annab vee üldise leelisuse, väljendatuna kalkuse kraadides.

Järgmine uuritav veeproov (võimalikult ilma heljuvainereta), koguselt 400 ml, valatakse klaaspurki, seejärgi raputatakse sinna 30 g kaltsiumkarbonaadi preparaati, suletakse purk tihedasti kummikorgiga ja asetatakse horisontaalasendis raputamismasina kõikuvale platvormile. Uuritava veeproovi ja juurdelisatud kaltsiumkarbonaadi preparaadi raputamist teostatakse 1 tunni jooksul, kiirusega 120—150 vönget minutis (uuritavas veeproovis tunduvate orgaaniliste lisandite leidmisel — hapendus üle 8—10 mg O₂/l — kahekordistatakse veeproovi raputamise kestust ühes kaltsiumkarbonaadi juurdelisamisega).

Veeproovi raputamise lõpetamisel vahetatakse purgil kiiresti kork (vt. p. 9, allpunkt 3) ja asetatakse purk vertikaalasendis lahtikäivale laboratoorsele lauakesele.

Pärast veeproovi selginemist purgis täidetakse sifoon ja filtreeritakse. Sifooni täitmiseks imeatakse esimene veeproovi annus purgist läbi filtri, s. o. läbi poorse plaadiga klaasist leetri. Filtreeritud vett, koguselt 100 ml, tiitritakse metüüloranži järgi ja määratakse selle leelisuus kraadides. Seejärgi korratakse katse teise veeprooviga, koguselt 400 ml, ja raputatakse ühes kaltsiumkarbonaadi kaalutisega samadel tingimustel, mis esimesegi proovi puhul, ainult selle vahega, et kaltsiumkarbonaadiga raputamise aega pikendatakse 1 tunni võrra.

Kui vee leelisuse näitaja vahe teise ja esimese määramise vahel ei ületa 0,15°, siis võetakse arvestusaluseks teine määramine, vastasel korral korratakse selle vee määramist, pikendades vee raputamist kaltsiumkarbonaadiga seni,

kuni kahe viimase määramise vahe ei ületa 0,15°.

Omades vee üldleelisuse näitajaid enne ja pärast kaltsiumkarbonaadiga raputamist, uuritava vee püsivuse näitaja (C_p) arvutatakse valemi järgi:

$$C_p = \frac{Q}{S}, \dots \dots \dots (I)$$

kus:

Q — uuritava vee üldleelisuse suurus kraadides enne vee raputamist kaltsiumkarbonaadiga;

S — uuritava vee üldleelisuse suurus kraadides pärast vee raputamist ja selle vastastikust mõjutamist kaltsiumkarbonaadiga.

14. Vee püsivuse määramine abimeetodiga. Uurimiseks toimetatud veeproov vajaduse korral eelnevalt selitatakse (vt. p. 4). Seejärgi avatakse ettevaatlikult purgid uuritava veeprooviga, mõõdetakse vee temperatuur ja teostatakse määramised:

a) vee aurutusjäägi kohta — 250—500 ml vee aurutamise ja järgnevalt saadud aurutusjäägi kaalumise teel, mis enne kuivatatud 110° juures,

b) kaltsiumi sisaldavuse kohta vees — kaalu-meetodiga,

c) vee üldleelisuse suuruse kohta — selle tiitrimisel 0,1 n happega metüüloranži juuresolekul,

d) vesiniku ionide (pH uurit.) kontsentratsiooni kohta uuritavas vees — potentsiomeetrilise meetodiga.

15. Vesiniku ionide (pH küllast.) kontsentratsioon uuritavas vees, mis vastab selle kalt-

siumkarbonaadiga piirküllastamisele, määratakse arvestusmeetodiga kui vahe:

$$\text{pH küllast.} = K - (M + N), \dots (II)$$

kus:

K — määratakse tab. 1 järgi vee temperatuuri ja vee aurutusjäägi suuruste põhjal,

M — tab. 2 järgi kaltsiumi sisaldavuse suuruse põhjal,

N — tab. 3 järgi vee üldleelisuse suuruse põhjal.

(Tabelid 1, 2 ja 3 on antud käesoleva standardi lisas).

16. Uuritava vee püsivuse näitaja (C_a) vesiniku ionide kontsentratsiooni järgi arvutatakse valemi järgi:

$$C_a = \frac{\text{pH uurit.}}{\text{pH küllast.}}, \dots \dots \dots (III)$$

kus:

pH uurit. — uuritava vee vesiniku ionide kontsentratsioon, määratud potentsiomeetrilise meetodiga;

pH küllast. — sama, mis vastab vee kaltsiumkarbonaadiga piirküllastamisele.

17. Püsivuse suhtes kontrollitud vesi loetakse püsivaks sel juhul, kui vee püsivuse näitaja suurus määratud (II) või (III) valemi järgi (vt. punktid 15 ja 16) võrdub ühega.

Püsivuse näitaja puhul üle ühe loetakse vesi kaltsiumkarbonaadiga üleküllastunuks ja võime- liseks eraldama kalkuse sooli; püsivuse näitaja puhul alla ühe on vesi korrosioonse selles leiduva agressiivse söehappe tõttu ja on võimeline täiendavalt lahustama kaltsiumkarbonaati.

Lisa

Tabel 1

Tempera- tuur °C	K tähendused						
	Aurutusjääk mg/l	50	100	200	400	600	800
0	11,95	12,00	12,05	12,10	12,12	12,14	12,16
5	11,83	11,88	11,93	11,98	12,00	12,02	12,04
10	11,68	11,73	11,78	11,83	11,85	11,87	11,90
15	11,55	11,60	11,65	11,70	11,72	11,74	11,76
20	11,43	11,48	11,53	11,58	11,60	11,62	11,64
25	11,35	11,40	11,45	11,50	11,52	11,54	11,56
30	11,25	11,30	11,35	11,40	11,42	11,44	11,46
40	11,05	11,10	11,15	11,20	11,22	11,24	11,26
50	10,90	10,95	11,00	11,05	11,07	11,09	11,11
60	10,75	10,80	10,85	10,90	10,92	10,94	10,96

Tabel 2

Kaltsiumi sisaldavus mg/l	M väärtus	Kaltsiumi sisaldavus mg/l	M väärtus	Kaltsiumi sisaldavus mg/l	M väärtus
1	0,7	90	1,96	225	2,37
10	1	100	2	250	2,42
20	1,33	110	2,04	300	2,48
30	1,48	120	2,08	350	2,55
40	1,60	130	2,12	400	2,62
50	1,72	140	2,16	450	2,67
60	1,78	150	2,19	500	2,72
70	1,85	175	2,25	550	2,76
80	1,92	200	2,32	600	2,80

Tabel 3

Vee üldleelisus kalkuse °-des	N väärtus	Vee üldleelisus kalkuse °-des	N väärtus	Vee üldleelisus kalkuse °-des	N väärtus
1	1,22	8	2,14	15	2,43
2	1,53	9	2,19	16	2,45
3	1,72	10	2,25	17	2,48
4	1,82	11	2,28	18	2,50
5	1,93	12	2,33	19	2,52
6	2,02	13	2,37	20	2,54
7	2,09	14	2,40	25	2,64
				30	2,73

K, M ja N vahepealsed väärtused, milliseid ei leidu tab. 1, 2 ja 3, määratakse aritmeetilise interpolatsiooni teel.

Üleliiduline
Standardide
Komitee NSVL
Ministrite Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGIVESI
Füüsiliste omaduste määramise meetodid.

Ehitus ж 13

I. STANDARDI ÜLESANNE JA KEHTIVUS-PIIRKOND

1. Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, seismisest tingitud muutuse, sademe, heljuvainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

Standard on kohustuslik kõigil juhtumeil loetud vee omaduste määramiseks majanduslikeks vajadusteks ja joogiks määratud vee kohta vesivarustusallikail, vee jaotuskohtades ja vee töötlemise ja andmise protsessides.

2. Proovi võtmise, proovide säilitamise ja transporteerimise eeskirjad, samuti ajavahemik proovide võtmise ja analüüside teostamise vahel määratakse kindlaks juhendiga, mis kinnitatakse NSV Liidu Riikliku Peasanitaarinспекtsiooni poolt.

II. LÕHNA MÄÄRAMINE

3. Vee lõhna iseloom ja intensiivsus määratakse kindlaks organoleptiliselt.

Vee lõhnad iseloomu järgi jaotatakse kahte gruppi:

a) loodusliku tekkega lõhnad (vees elunevatest ja surnud organismidest, kallaste, põhja, ümbritseva mulla, maapinna, kaevude rakete mõjust jne.);

b) kunstliku tekkega lõhnad (tööstuslikest roiskvetest, vee töötlemisest reagentidega värgis jne.).

4. Lõhna kindlaksmääramine iseloomu järgi. Proovitav vesi, mille temperatuur tõstetud 15—20°C, kallatakse laia kaelaga 150—200 ml mahutavusega kolbi selle 2/3 mahu ulatuses, kaetakse uuriklaasiga, loksutatakse pöörleva liigutamise kinnises olekus, avatakse, tõmmatakse ninaga kolvist õhku ja esimese grupi lõhnade kohta (loodusliku tekkega) antakse määrang tabelis 1 toodud klassifikatsiooni järgi.

Tabel 1

Sümbol	Lõhna iseloom	Lõhna näitlik liik
A	Aromaatne	Kurgi, lille
B	Soine	Muda, vetikate
C	Mädaneva	Käimla, roiskvee
D	Puu	Märgade laastude, puukoore lõhn
E	Maa	Haudunud, värskeltküntud maa, savi
F	Hallituse	Kopitunud, seisnud
G	Kala	Kalarasva, kala
H	Väävelvesiniku	Mädamuna
I	Rohu	Niidetud rohu, heina
J	Määramatu	Loodusliku tekkega lõhnad, mis ei ühtu eelmiste määrangutega

Teise grupi lõhnu nimetatakse vastavate ainete järgi: fenooli, kloorfenooli, kampri, bensiini, kloori j. t.

5. Lõhn veel, mis enne tarbijaile andmist allub kloreerimisele, määratakse kindlaks 30 min. möödumisel kloori sissepanemisest.

6. Lõhna intensiivsuse hinnang. Lõhna intensiivsuse hindamisel toimitakse samuti nagu oli öeldud käesoleva standardi p. 4, kusjuures hinnang antakse tabel 2 järgi.

Lõhna palliline hinnang teostatakse:

a) 15—20°C temperatuuri juures,

b) soojendamisel temperatuurini 60°C ümber.

Soojendamist teostatakse samas kolvis kaetuna uuriklaasiga.

7. Töö teostamine lõhna kindlaksmääramisel nõuab järgmiste tingimuste silmaspidamist:

a) õhk ruumis, kus teostub määramine, peab olema lõhnata;

b) peab olema kindlustatud igasugune lõhna puudumine kätel, vaateleja rõivastel j. m.;

c) üks ja sama isik ei tohi teostada lõhna määramist pikema aja jooksul, kuna saabub väsimus, harjumine.

Tabel 2

Pall	Intensiivsus	Kirjeldav määramine
0	Ei mingit	Tajutava lõhna puudumine
1	Väga nõrk	Lõhn, mis ei ole avastatav tarbija poolt, kuid on avastatav laboratooriumis katselistel uurimustel
2	Nõrk	Lõhn, mis ei tõmba tarbija tähelepanu endale, kuid selline, mida võib märgata, kui juhtida sellele tähelepanu
3	Märgatav	Lõhn, mis on kergesti avastatav ja võib põhjustada veesse mittekiitvat suhtumist
4	Selge	Lõhn, mis pöörab endale tähelepanu ja teeb vee joogiks ebameeldivaks
5	Väga tugev	Lõhn nii tugev, et teeb vee joogiks kõlbmatuks

III. MAITSE JA KÕRVALMAITSE MÄÄRAMINE

8. Vee maitse ja kõrvalmaitse määratakse organoleptiliselt nii kvaliteedi kui intensiivsuse suhtes. Eritletakse nelja maitse liiki: soolane, mõru, magus, hapu.

Ülejäänud maitsetajude liike nimetatakse kõrvalmaitseteks.

9. Maitse ja kõrvalmaitse määratakse toorel veel, välja arvatud vesi lahtistes veehoidlates ja allikates, mis äratavad kahtlust sanitaarsest seisukohast, millise vee maitse määratakse pärast selle keetmist ja jahutamist toa temperatuurini, mis peab olema märgitud analüüsi kirjelduses («keedetud vee maitse, kõrvalmaitse»).

10. Maitse ja kõrvalmaitse veel, mis enne tarbijale suunamist kloreeritakse, määratakse kindlaks 30 min. möödumisel kloori sisseviimisest.

11. Maitse ja kõrvalmaitse määramine. Võetakse suhu vee hulk 15 ml ümber, hoitakse suus mõni sekund; alla neelata seda ei ole tarvis.

Kõrvalmaitse kvaliteedi iseloomustus määratakse vastavate tunnuste järgi: kloori, kala, metalli j. t.

Maitse ja kõrvalmaitse intensiivsus määratakse viiepalilise süsteemi järgi nagu lõhngi.

IV. TEMPERAATUURI MÄÄRAMINE

Temperatuuri määramine teostatakse viivitamatult proovi võtmisel või vahetult veehoidlas. Mõõtmiseks kasutatakse elavhõbe-termomeetrit sajakraadilise skaalaga jaotusega 0,1 kraadideks.

13. Temperatuuri määramiseks proovivõtmise kohal valatakse vähemalt 1 l vett nõusse, mille temperatuur on viidud proovitava vee temperatuurini. Asetatakse termomeetri alumine osa vette ja 5 min. möödumisel loetakse termomeetri näit, kusjuures elavhõbeda menisk termomeetris peab asetsema silmade kõrgusel. Seinad nõul, millesse valatakse vesi, peavad olema kaitstud soojenemise (päikese kiirte või mõne muu soojuse allika läbi) ja jahtumise eest.

14. Veehoidla pinnakihtide temperatuuri mõõtmiseks kasutatakse raamiga termomeetrit, võreaga ümber elavhõbeda, kusjuures temperatuuri lugemine peab toimuma pärast termomeetri väljavõtmist veest.

15. Termomeetrit hoitakse vees vähemalt 5 min.

16. Temperatuur väljendatakse kraadides sajakraadilise skaala järgi täpsusega kuni 0,1.

17. Samaaegselt vee temperatuuri mõõtmisega lahtistes veehoidlates ja maaalustes allikates mõõdetakse ka õhu temperatuuri.

V. LÄBIPAISTVUSE MÄÄRAMINE

18. Läbipaistvuse määramiseks rakendatakse kaht meetodit: «risti» ja Snelleni meetod.

Määramist «risti» järgi rakendatakse puhastusseadistuste töö regulaarse kontrolli puhul ja vee omaduste kindlaksmääramisel vesivarustusvõrgus; ülejäänud juhtumeil rakendatakse Snelleni meetodit.

19. Läbipaistvuse määramine «risti» järgi.

«Risti» järgi läbipaistvuse määramise seadis (joon. 1) koosneb klaastorust läbimõõduga 3 cm, mis on gradeeritud kõrguses sentimeetriteks; toru alumine ots on korgitud kummist korgiga, mis on varustatud äravoolu avaga ja näpitsaga. Toru põhjas, korgil, asetseb valge portselanketas mustade joontega, mis moodustavad risti 1 mm laiustest joontest, ja nelja musta täpiga läbimõõdus 1 mm, asetsedes ühekaupa joontega moodustatud kettaveerandi keskel. Toru pikkus on 250 cm.

Määramist teostatakse kunstliku valguse juures, milleks kasutatakse 300 vatilist elektrilampi GOCT 2239—43 «Normaalsed valgustuse elektrilised hõõglambid» järgi, — kinnitatuna toru põhja juurde. Vaatleja silm asetseb toru otsa kohal umbes 5 cm kõrgusel.

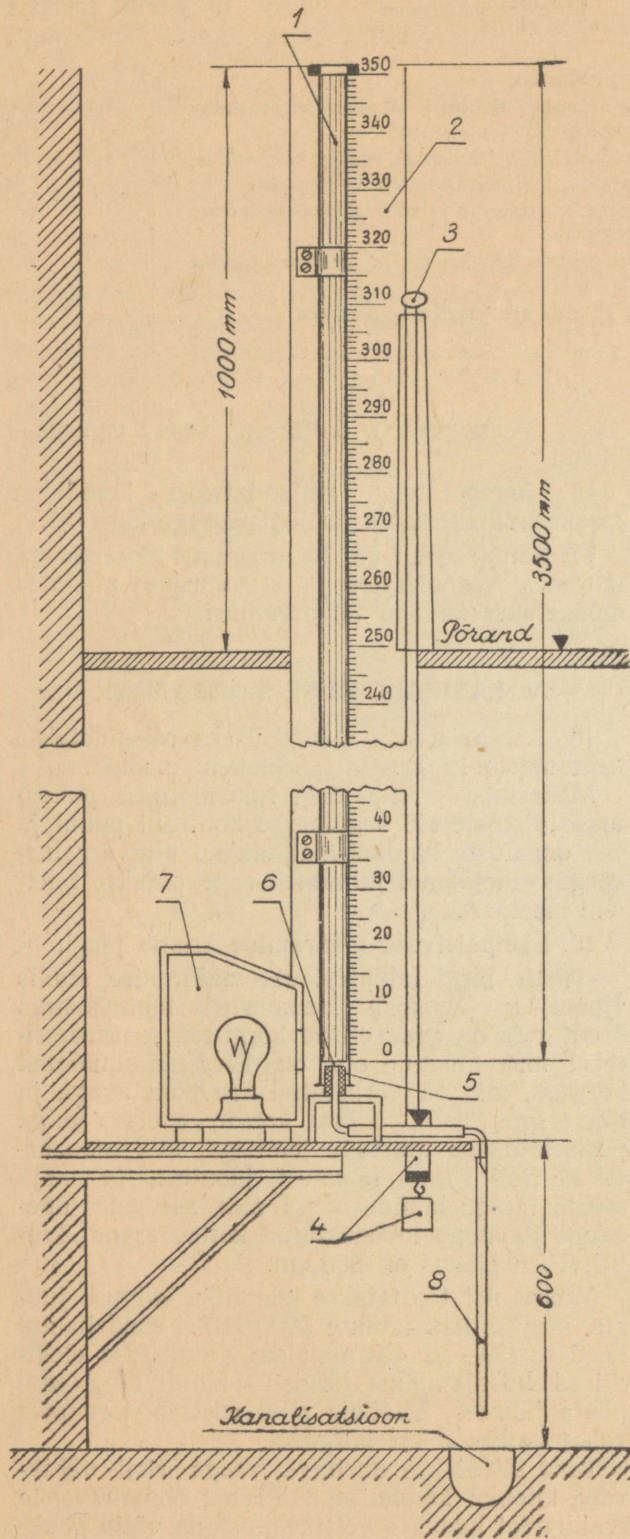
Toru täidetakse uuritava veega risti nähtavuse täieliku kadumiseni. Pärast õhumullikeste eraldumist lastakse vett aegamööda välja punktide selgesti nähtavale ilmumiseni vaateväljal. Veekihi paksus antud momendil väljendatuna cm iseloomustab vee läbipaistvust «risti» järgi.

Läbipaistvus väljendatakse veetulba kõrguse sentimeetrites.

Määramise lõpetamisel toru tühjendatakse ja loputatakse puhta veega.

20. Läbipaistvuse näitarvu «risti» järgi üleviimiseks hõigususe näitarvule kasutatakse tabelit (lisa 1).

Seadis läbipaistvuse määramiseks „risti“ järgi



Joon. 1

Spetsifikatsioon

- 1 — 30 mm läbimõõduga ja 3500 mm pikkusega klaasist toru
- 2 — Jaotustega laud, millele kinnitub klaasist toru
- 3 — Kaeluse tross raskusega
- 4 — Vee äravoolu reguleerimise kaelus raskusega
- 5 — Kummist kork väljalõigetega
- 6 — Risti ja nelja punktiga valge portselanplaat
- 7 — 300 W elektripirniga kast
- 8 — Vee, äravoolu toru

21. Läbipaistvuse määramine Snelleni järgi.
Snelleni seadis (joon. 2) kujutab endast klaasist silindrit lameda hästilihvitud äravõetava põhjaga, hoituna kummist vaheriba kaudu metallist kinnitajatega. Silinder on graduereeritud kõrguses sentimeetritesse, alates põhjast. Graduereeritud osa kõrgus moodustab 30 cm.

Enne määramist loksutatakse uuritav vesi hästi läbi ja valatakse silindrisse kõrguseni, mis oletuste kohaselt vastab vee läbipaistvusele. Seejärgi asetatakse silinder liikumatult kirjaproovi (lisa 2) kohale nõnda, et viimane asetseks 4 cm kaugusel silindri põhjast. Lisades juurde või valades välja vett silindrist leitakse veetulba piirkõrgus, mille juures kirjaproov on veel loetav.

Määramist teostatakse hästi valgustatud ruumis, mitte otsese valguse juures, vaid 1 m kaugusel aknast.

Läbipaistvus Snelleni järgi väljendatakse samba kõrguse sentimeetrites täpsusega kuni 0,5 cm.

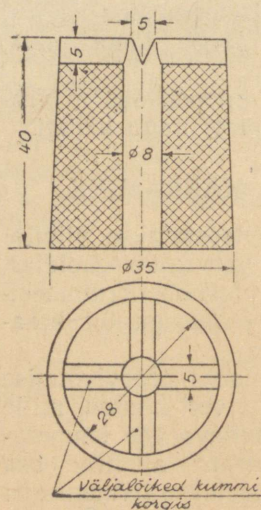
Pärast määramise lõpetamist silinder tühjendatakse ja loputatakse puhta veega.

VI. HÄGUSUSE MÄÄRAMINE

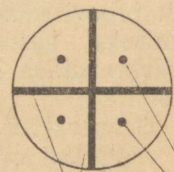
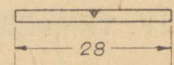
22. Vee hägususe määramine läbipaistvuse määramise asendamiseks teostatakse vees vähemalt 3,0 mg/l heljuvaine sisaldavuse puhul Üleliidulise Riikliku Sanitaarinspeksiooni organite poolt määratud juhtumeil.

23. Hägususe määramist teostatakse Baylis'e süsteemi hägususemõõtjas, mis kujutab endast (joon. 3) kinnist kasti pikkusega 80 cm, lai-

Detail 5



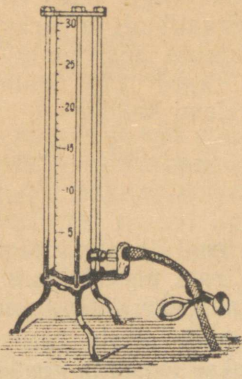
Detail 6



Joonte raskus 1mm

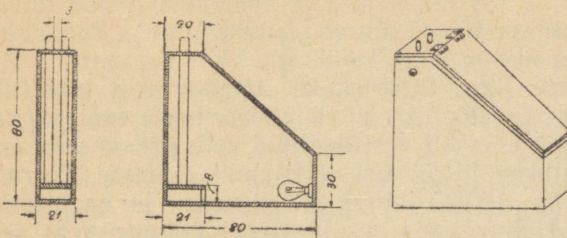
Punktide läbimõõt 1mm

Snelleni seadis läbipaistvuse määramiseks



Joon. 2

Baylis'e süsteemi hägususemõõtja



Joon. 3

sega 21 cm. Kasti kõrgus ühes otsas (kus asetsevad silindrid) on 80 cm, teises — 30 cm; kasti kõrgemas osas on pealispind horisontaalne 20 cm pikkuselt, minnes üle hingedele kinnitatud kaaneks, mis asetseb kallakuti nurga all.

Seadise horisontaalses osas on kaks ümmargust auku silindrite jaoks kaugusega nende äärte vahel 3 cm; silindrid on klaasist, klaasist põhjaga, läbimõõduga seest 2 cm, kõrgusega 75 cm. Silindrid toetuvad kasti alumises osas ümmarguste aukude äärtele väikeses riiulis, mis asetseb 8 cm kõrgusel põhjast ja on kaetud eest tumesinise klaasiga. Kasti madalama osa seinas, sinise klaasi vastas, asetseb valgusallikas — 300 vatiline lamp. Valguskiir, läbistades sinise klaasi, tungib läbi põhja silindritesse, mis samaaegselt valgustatakse samuti vahetult külvalgustuse lambi poolt, ja tungib vaatleja silma.

Kasti sisemus lambi ümber on üle lõõdud raudplekiga ja on värvitud valgeks. Selleks, et vältida temperatuuri tõusu, mis kutsub esile silindri siseseintele õhumullikeste eraldumise ja välisseintele higistumise, lülitakse seadisesse valgus ainult määramise ajaks.

24. Hägususe etaloonlahuse valmistamine. Infusoor-muld või kaoliin sõelutakse esialgu läbi siidsõela (avade läbimõõt 0,1 mm); kaalutis 25—30 g suuruses loksutatakse hästi 3—4 l destilleeritud vees ja jäetakse rahulikult seisma 24 tunniks; sellejuures suuremad aineosakesed sadestuvad, pisiosakesed aga jäävad hõljuvasse seisukorda. 24 tunni pärast eraldatakse sifooniga, sadestist häirimata, keskmine selgumata osa vedelikust. Järgijäänud

osale kallatakse uuesti vett juurde, loksutatakse tugevasti ja jäetakse uuesti rahulikult seisma 24 tunniks, 24 tunni pärast eraldatakse uuesti keskmine selgumata osa vedelikust jne.

Seda korratakse seni, kuni on eraldatud hägu, mis ei sadestu ööpäeva jooksul. Sel teel kogutud segu kallatakse nõusse, lastakse selguda 3 ööpäeva ja pärast seda eraldatakse sadestise peal olev vedelik, mis sisaldab kõige pisemaid osakesi. Sadestisse järgijäänud osakestest valmistatakse põhiline etaloonlahus.

Selleks pannakse saadud sadestis laia nõusse või kristallisatsioonikaussi (külgseinte peegelduse vältimiseks) ja kallatakse juurde destilleeritud vett segades ja lastes pärast rahuneda.

See jätkub seni, kuni läikiv plaatinast traat, läbimõõduga 1 mm ja nähtava osa pikkusega 30 mm, asetatuna horisontaalselt aegamööda lahjendatava hägu lahusesse täpselt 100 mm sügavusse, ei hakka kaduma vaateleja vaateväljast.

Traat kinnitatakse perpendikulaarselt 1,22 m pikkuse puust pideme külge, mille ülemisel otsal 1,2 m kaugusel plaatinatraadist asetseb rõngas, mille läbi vaadeldakse traadi kadumist.

Sel teel valmistatud hägususe etaloonlahus konserveeritakse sublumaadiga (1 ml küllastatud sublumaadi lahust OCT HKTII 6281/266 järgi 1 l lahuse kohta) ja proovitakse lõplikult kaalumise teel heljuvainete sisaldavuse suhtes. Heljundi kaaluline määramine teostatakse järgmisel viisil: 250—300 ml etaloonlahust filtreeritakse läbi pestud tuhavaba filtri, sade kuivatatakse ja kuumutatakse püsivkaaluni. Kui heljuvainete sisaldavus lahuses osutub üle või alla 100 mg/l, siis kas lahjendatakse lahust arvestuse kohaselt destilleeritud veega või lastakse seista 3 ööpäeva ja kallatakse arvestuse kohaselt ära kindel hulk vett hägususe põhi-etaloonlahuse saamiseks vastavusega 100 mg/l.

Hägususe põhi-etaloonlahus, konserveeritud sublumaadiga, säilitab kõlblikkuse mitu kuud. Hägususe töö-etaloonlahuste valmistamisel loksutatakse hägususe põhi-etaloonlahus enne tarvitamist hästi läbi; on soovitatav teostada igakord enne töö-etaloonlahuste valmistamist hägususe kontroll-määramine kaalumise teel. Hägususe töö-etaloonlahuste valmistamisel lahjendatakse täpselt mõõdetud põhi-etaloonlahuse hulk destilleeritud veega, mille hägusus on null; kõik töölahused konserveeritakse sublumaadiga (arvestusega 1 ml küllastatud sublumaadi lahust 1 l lahuse kohta). Kasutatakse hägususe töö-etaloonlahuseid järgmise heljundi sisaldavusega: 0,05, 0,08, 0,1, 0,2, 0,4 jne. kuni 0,2 mg/l.

Proove heljuvainete sisaldavusega alla 0,2 mg/l tuleb vahetada nende püsimatuse tõttu iga dekaad.

Märge. Lubatakse kasutada värvitud kettaid (kuivad etaloonid), tareeritud vedel-etaloonide järgi iga aasta.

25. Hägususe määramine. Silindrid täidetakse proovitava veega ääreni täis, lastakse õhumullikestel eralduda, milleks kulub 5—10 min., ja võrreldakse hägususe etaloonlahusega, mis on kallatud samasugustesse silindri-

tesse ääreni täis, valides hāgususelt sobiva; etaloonlahuseid ja uuritavat vett enne loksutatakse.

Hāgususe suurus nāidatakse milligrammides liitri kohta.

Māрге. Uuritava vee vārvuse puhul üle 30°plaatina-koobalti skaala järgi kasutatakse hāgususe määramisel kompensatsioon-valgusfiltreid, mis asetatakse etaloonlahusega silindrite peale.

VII. SEISMISEST TINGITUD MUUTUSE JA SADESTISE MĀĀRAMINE

26. Vee jaoks lahtistes veehoidlates lābipaistvusega 20 cm ja vāhem peab antama Snelleni meetodi kohaselt teostatud lābipaistvuse analūüsile tāiendavalt iseloomustus sademe kohta, mis tekib ūhe tunni jooksul vee rahuliku seis-mise juures, ja iseloomustus vee selginemise kohta.

Selleks loksutatakse uuritav vesi hāsti lābi ja valatakse mōõtsilindrisse kihi kōrgusega 30 cm. Veel lastakse rahulikult seista ūhe tunni jooksul kohas, mis on kaitstud pāikesekiirte ja soojene-mise eest. Selle mōõdumisel mārgitakse vee selginemise iseloom ja allalangenud sademe ole-masolu.

27. Selginemine iseloomustatakse omaduse kirjeldamisega: selginemist ei ole mārghata, nōrk, tugev, vesi selge.

28. Sadet iseloomustatakse hulga järgi: ei ole, tāhtsusetu, suur. Vāga suure sadestise hulga puhul nāidatakse kihi paksus mm. Sadestist iseloomustatakse omaduste järgi: helbetaoline, mudane, liivane jne., vārvuse āramārkimisega: hallikas, mustjaspruun, must jne.

29. Vee suhtes maaalustest allikatest antakse samasugune iseloomustus sadestise kohta pārast vee seismist 24 tunni jooksul.

VIII. HELJUVAINE MĀĀRAMINE

30. Heljuvaine määramist teostatakse kaalu-mise teel. Heljuvaine eraldamiseks kasutatakse filtreerimist.

31. Heljuvaine määramiseks loksutatakse vee-proov hāsti lābi ja kallatakse sellest klaasi 1 l. Filtreeritakse lābi varem kaalutud Gooch'i tiigli, kuivatatakse termostaadis pūsva kaaluni 105°C juures, jahutatakse eksikaatoris ja kaalutakse.

Heljuvaine sisaldavusel ūle 50 mg/l vōetakse vett määramiseks alla liitri, sisaldavusel alla 10 mg/l vōetakse vett ūle liitri.

Heljuvaine (X) sisaldavus uuritavas vees mg/l māratakse valemiga kaudu:

$$X = \frac{1000 (g_1 - g)}{v},$$

kus:

- g_1 — Gooch'i tiigli kaal heljuvainega g;
- g — Gooch'i tiigli kaal enne katset g;
- v — māramiseks vōetud vee hulk l.

Māрге. Kuivatamine (kuumutamine) «pūsvikaaluni» tāhendab, et kuivatamise (kuumutamise), jahutamise ja kaalumise operatsioone korratakse seni, kuni vahe kahe jārghneva kaalumise vahel ei ole ūle 0,0004 g.

32. Heljuvaine kadu kuumuta-misel. Gooch'i tiigel ūhes heljuvainega kuu-mutatakse ettevaatlikult ja pārast jahtumist eksi-kaatoris kaalutakse pūsvikaaluni.

Heljuvaine kaod (Y) kuumutamisel mg/l māratakse valemiga kaudu:

$$Y = \frac{1000 (g_1 - g_2)}{v},$$

kus:

- g_1 — tiigli kaal ūhes heljuvainega g;
- g_2 — tiigli kaal pārast kuumutamist g;
- v — māramiseks vōetud vee hulk l.

33. Heljuvainete sisaldavuse juures vees ūle 10 mg/l lubatakse teostada nende mārarmist filt-reerimise teel lābi tiheda paberfiltri (tuhavaba) lābimōõduga 9 cm veeproovi hulga juures mitte alla 1 l.

Selleks asetatakse kaks paberfiltrit nr. 1 ja nr. 2 lihvitud kaantega kaaluklaasidesse, kuiva-tatakse 105°C juures pūsvikaaluni ja kaalutakse tāpsusega kuni 0,0002 g.

Seejārgi filtreeritakse uuritav vesi lābi filtri nr. 1, lābi filtri nr. 2 filtreeritakse samasugune hulk vārskest destilleeritud vett, pārast seda ase-tatakse filtrid uuesti kaaluklaasidesse, kuivata-takse 105°C juures pūsvikaaluni ja kaalutakse.

Heljuvainete sisaldavus (X) uuritavas vees mg/l māratakse valemiga kaudu:

$$X = \frac{1000 (g_1 - g - p)}{v},$$

kus:

- g_1 — kaaluklaasi kaal filtriga, mille lābi filt-reeriti uuritav vesi, g;
- g — kaaluklaasi kaal filtriga enne uuritava vee filtreerimist g;
- p — parandus g, mis vōrdub filter nr. 2 kaa-luklaasi kaalude vahele enne ja pārast destilleeritud vee filtreerimist ja kuiva-tamist pūsvikaaluni;
- v — uuritava vee kogus l, mis filtreeriti lābi filtri nr. 1.

34. Kadu kuumutamisel māratakse jāāgi, mis saadakse filtri nr. 1 pōletamisel kaanega kae-tud tiiglis, kaalumisel.

Selleks asetatakse filter nr. 1 varem pūsvi-kaaluni kuivatatud ja kaalutud kaanega tiiglis-se ja kuumutatakse ettevaatlikult.

Kuumutamise kadu (Z) mg/l māratakse valemiga kaudu:

$$Z = X - \frac{1000 (g_4 - g_5)}{v},$$

kus:

- X — heljuvaine hulk uuritavas vees mg/l;
- v — uuritava vee maht l;
- g_4 — tiigli kaal tuhaga g;
- g_5 — tiigli kaal tuhata g.

IX. VĀRVUSE MĀĀRAMINE

35. Kvantitatiivselt māratakse vārvus vee vārvuse vōrdlemise teel imiteeriva skaalaga. Standard-pōhilahusena kasutatakse plaatina-koobalt-skaalat.

36. Etaloonskaala valmistamine.

Reaktiivid:

1. Kaaliumkloroplatinaat.
2. Kristalliline koobalkloriid OCT 10901—40 järgi.

3. Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi.

Plaatina-koobaltskaala valmistamine. Kaalutakse 1,245 g kaaliumkloroplatinaati (K_2PtCl_6) ja 1,01 g kristallilist koobalkloriidi ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$), pärast lahustatakse nad destilleeritud

vees, kallatakse juurde 100 ml kontsentreeritud soolhapet ja viiakse destilleeritud veega kuni 1 l. Sellise lahuse värvus on 500°. Valmistatud lahust tuleb säilitada pimedas kohas; lahus võib olla kasutatav põhilahusena värvuse-skaala valmistamiseks kuni ühe aasta jooksul.

Skaalat valmistatakse nimetatud põhilahusest Nessleri silindrites mahutavusega 100 ml, võttes erinevat hulka lahust ja lahjendades seda destilleeritud veega kuni 100 ml nagu näidatud tabelis 3.

Tabel 3

Standardse lahuse hulk ml	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
Destilleeritud vee hulk ml	100	99	98	97	96	95	94	93	92	90	88	86	84
Värvuse kraadid	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Nessleri silindrid peavad olema värvitust klaasist ühesuguse läbimõõduga ja kõrgusega. Skaala hoitakse pimedas. Silindrid peavad olema suletud korkidega. 2—3 kuu tagant on nõutav skaala uuendamine põhilahusest.

37. Värvuse määramine. Nessleri silindrisse, mis sarnaneb tüübilt nendega, millistesse valmistati skaala, kallatakse 100 ml uuritavat vett ja, teostades vaatlust ülevalt valgel foonil, otsitakse see skaala, millega uuritava vee värvus on ühesugune.

Värvus väljendatakse plaatina-koobaltskaala kraadides. Värvus 1 kuni 50° väljendatakse täpsusega kuni 2°, 51 kuni 100° — kuni 5°, 101 kuni 250° — kuni 10°, 251 kuni 500° — kuni 20°. Hägune vesi läbipaistvusega alla 20 cm Snelleni järgi peab olema enne määramist tsentrifuugitud.

Kui uuritav vesi omab värvuse üle 80°, siis teostatakse määramist pärast selle lahjendamist destilleeritud veega. Värvuse näitav saadakse sel puhul määramise tulemuse korrutamisel lahjendamise kordsusega.

38. Värvuse määramine kaaliumkloroplatinaadi puudumisel.

Reaktiivid:

1. Lämmastikhape OCT HKTP 2689 järgi.
2. Väävelhape OCT HKTP 3573 järgi.
3. Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi.
4. Kristalliline koobalkloriid OCT 10901—40 järgi.

5. Plaatina.

Keemiliselt puhta kaaliumkloroplatinaadi puudumisel toimitakse järgmiselt: 0,500 g plaatinat

lahustatakse kuningvees, kõrvaldatakse täielikult korduvate väljaaurutamiste teel lämmastikhape liigse soolhappe juurdelisamisel. Lämmastikhappe kõrvaldamisel lahustatakse saadud kuiv jääk vees ühes 1,01 g koobalkloriidiga nagu eespool kirjeldatud. Sel teel saadud standardi värvus võrdub samuti 500°.

39. Värvuse määramine kaaliumkloroplatinaadi ja plaatina puudumisel.

Reaktiivid:

1. Kaaliumdikromaat OCT 17392—39 järgi.
2. Koobaltsulfaat OCT 16416—40 järgi.
3. Väävelhape OCT HKTP 3573 järgi.

Kaaliumkloroplatinaadi ja plaatina puudumisel võidakse valmistada värvuse-skaala ka järgmisel viisil.

Valmistatakse kaks lahust:

Nr. 1 (põhilahus): lahustatakse eraldi destilleeritud vees 0,0875 g kaaliumdikromaati ja 2,000 g koobaltsulfaati, mõlemad lahused segatakse, lisatakse juurde 1 ml keemiliselt puhast väävelhapet (erikaal 1,84), lahjendatakse destilleeritud veega kuni 1 l. See lahus vastab värvusele 500°.

Nr. 2 — 1 ml keemiliselt puhast väävelhapet (erikaal 1,84) lahjendatakse destilleeritud veega kuni 1 l.

Lahuste nr. 1 ja nr. 2 segamisel tabelis 4 antud vahekorras saadakse värvuste-skaala.

Skaala hoitakse pimedas. Silindrid peavad olema suletud korkidega. 2—3 kuu tagant on nõutav skaala uuendamine.

Tabel 4

Lahus nr. 1 ml	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Lahus nr. 2 ml	100	99	98	97	96	95	94	92	90	88	86	84
Värvuse-skaala	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80

Väljendamise ja määramise viis on sama, mis plaatina-koobaltskaala juures.

TABEL LÄBIPAISTVUSE ÜMBERARVESTAMISEKS HÄGUSUSELE

Läbi- paistvus cm	Hägusus mg/l	Läbi- paistvus cm	Hägusus mg/l	Läbi- paistvus cm	Hägusus mg/l	Läbi- paistvus cm	Hägusus mg/l	Läbi- paistvus cm	Hägusus mg/l
3,5	270	19	48,0	49	18,5	79	11,6	132	7,05
4	235	20	45,5	50	18,2	80	11,45	134	6,9
4,5	205	21	43,3	51	17,9	81	11,3	136	6,8
5	185	22	41,4	52	17,6	82	11,05	138	6,7
5,5	170	23	39,6	53	17,3	83	11,0	140	6,6
6	155	24	38,0	54	17,0	84	10,85	145	6,3
6,5	142	25	36,5	55	16,7	85	10,7	150	6,1
7	130	26	35,1	56	16,4	86	10,35	155	5,9
7,5	122	27	33,8	57	16,1	89	10,3	160	5,75
8	114	28	32,6	58	15,8	90	10,1	165	5,6
8,5	102	29	31,5	59	15,5	92	9,9	170	5,45
9	102	30	30,5	60	15,2	94	9,7	175	5,3
9,5	97	31	29,5	61	15,0	96	9,5	180	5,15
10	92	32	28,6	62	14,8	98	9,3	185	5,0
10,5	87	33	27,7	63	14,6	100	9,1	190	4,85
11	83	34	26,9	64	14,4	102	8,9	195	4,75
11,5	79	35	26,1	65	14,2	104	8,7	200	4,6
12	76	36	25,4	66	14,0	106	8,5	210	4,4
12,5	73	37	24,8	67	13,8	108	8,3	220	4,2
13	70	38	24,2	68	13,6	110	8,2	230	4,0
13,5	67,5	39	23,6	69	13,4	112	8,1	240	3,85
14	65,0	40	23,0	70	13,2	114	8,0	250	3,7
14,5	63,0	41	22,4	71	13,0	116	7,9	260	3,55
15	61,0	42	21,8	72	12,8	118	7,75	270	3,45
16	56,4	43	21,2	73	12,6	120	7,65	280	3,3
17	53,1	44	20,7	74	12,4	122	7,55	290	3,2
18	50,4	45	20,2	75	12,2	124	7,45	300	3,1
		46	19,7	76	12,05	126	7,35	310	3,0
		47	19,3	77	11,9	128	7,25		
		48	18,9	78	11,75	130	7,15		

Lisa 2

**KIRJAPROOVI NÄIDIS LÄBIPAISTVUSE
MÄÄRAMISEKS**

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

«Käesolev standard määrab kindlaks majandus-joogivee üldiste füüsiliste omaduste määramise meetodid: lõhna, maitse ja kõrvalmaitse, temperatuuri, läbipaistvuse, hägususe, heljuv-ainete sisaldavuse ja värvuse kohta.

5 4 1 7 8 3 0 9»

Üleliiduline
Standardide
Komitee NSVL
Ministri Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGI JA TÖÖSTUS-
LIKU VESIVARUSTUSE VESI

Keemilise analüüsi meetodid.
Üldise, bikarbonaatse, karbonaatse ja
hüdraatse leelisuse määramine.

Ehitus ж 13

I. STANDARDI KEHTIVUSE JA RAKENDA-
MISE PIIRKOND

1. Standard kehtestatakse vesivarustusallikate, samuti majandus-joogi ja tööstusliku veejuht-
mestiku kaudu antava vee üldise, bikarbonaatse,
karbonaatse ja hüdraatse leelisuse määramise
kohta.

Bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leel-
lisuse määramise meetodid, mis on kirjeldatud
antud standardis, ei ole rakendatavad vee suhtes,
mis töödeldud fosfaatidega või omavad vär-
vuse enam kui 40°, mis on määratud vastavalt
ГОСТ 3351—46 «Majandus-joogivesi. Füüsiliste
omaduste määramise meetodid».

2. Vee üldise leelisuse all mõistetakse vees
leiduvate bikarbonaatide, karbonaatide, hüdraat-
tide ja teiste nõrkade hapete soolade summat,
mis astuvad reaktsiooni soolhappega, moodustades
soolhappe sooli leelis- ja leelismulla metal-
lidega.

3. Vee üldleelisust ja seda moodustavat bikar-
bonaatset, karbonaatset ja hüdraatset leelisust
väljendatakse kraadides või mg-ekv. Leelisuse
kraadi all mõeldakse leelisust, mis on ekviva-
lentne 10 mg/l kaltsiumihapendiga.

4. Vee leelisuse määramist rakendatakse:
a) vee sanitaarse analüüsi teostamisel;
b) tööstuslikuks vesivarustuseks kasutatava
vee omaduste hindamiseks;
c) vee kvaliteedi kontrollimiseks veepuhastus-
seadistuste töö juures.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

5. Veeproovid võetakse:
a) projekteerimiseks vesivarustusallikatest
uurimuste protsessis kooskõlas ГОСТ 2761—44
«Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse
allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hinda-
mise reeglid» juhenditega;

b) töötavatest kommunaalveejuhtmetest koos-
kõlas ГОСТ 2874—45 «Joogivesi. Kvaliteedi nor-
mid» kindlaksmääratud korraga;

c) töötavatest tööstuslikest veejuhtmetest ja
vee kvaliteedi parendamise seadistustest —
korras, mis määratakse iga juhu jaoks eraldi.

6. Veeproovi maht leelisuse määramiseks peab
olema mitte alla 400 ml.

7. Proovid võetakse puhtasse klaasnõusse,
mis on võetava veega kaks korda loputatud. Nõu
peab omama lihvitud või kummist korgi ja peab
täidetama veega kuni korgini. Vee leelisuse ana-
lüüsi tuleb teostada võimalikult kohe.

8. Vee läbipaistvusel alla 20 cm Snelleni järgi
(ГОСТ 3351—46 «Majandus-joogivesi. Füüsi-
liste omaduste määramise meetodid») selita-
takse uuritavat vett kinnises nõus läbipaistvu-
seni 20 cm.

Märge. Veepuhastus-seadistuste töö kontrollimisel
on lubatud teostada kiirete määramiste puhul vee filtree-
rimist.

III. ÜLDISED JUHENDID

9. Lahuste valmistamiseks kasutatakse destil-
leeritud vett, mille üldleelisus, mis on määra-
tud vastavalt käesoleva standardi p. 17, ei ületa
0,30 kraadi (~ 0,1 mg-ekv.).

10. Määramise teostamiseks võetakse analüü-
tilised reaktiivid. Reaktiivide kaalumist teosta-
takse tehnilistel kaaludel täpsusega kuni 0,01 g,
välja arvatud booraks (käesoleva standardi
p. 16), mida kaalutakse analüütilistel kaaludel
täpsusega kuni 0,0002 g.

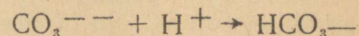
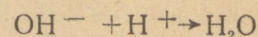
IV. MEETODI OLEMUS

11. Üldleelisuse määramine on rajatud neut-
raalsete soolade tekkimise reaktsioonile vee tiit-
rimisel happega segaindikaatori «C» juuresole-
kul (käesoleva standardi p. 16), mis annab vär-
vuse ülemineku pH ≈ 3,7.

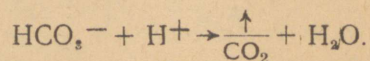
12. Bikarbonaatide, karbonaatide ja hüdraatide
sisaldavuse lahkseks määramiseks kasutatakse
kaht järgmist meetodit:

a) Järjestikune vee tiitrimine soolhappega,
algul fenoolftaleiini indikaatori juuresolekul, mis
annab värvuse ülemineku pH ≈ 8,3, seejärgi
segaindikaatori «C» juuresolekul.

Tiitrimisel fenoolftaleiini juuresolekul leiavad
aset järgmised reaktsioonid:



Edaspidisel tiitrimisel segaindikaatori «C»
juuresolekul areneb reaktsioon:



Tiitrimise põhjal fenoolftaleiini ja indikaatori
«C» juuresolekul võib välja arvestada vees bi-
karbonaatide ja karbonaatide sisaldavuse vee
pH juures alla 9,5, kui kahekordistatud happe
kulu, mis kasutati tiitrimiseks fenoolftaleiiniga,
on väiksem happe üldkogusest, mis oli ära kasu-

tatud määramise algusest kuni segaindikaatori «C» värvingule üleminekuni.

b) Ülejäänud juhtumel teostatakse bikarbonaatide, karbonaatide ja hüdraatide määramist nomogrammi (lisa) järgi, vee üldleelisuse ja pH andmete alusel.

V. LABORATOORSED NÕUD, SEADISED, REAKTIIVID

13. Klaasist mõõtnõud ГОСТ 1770—42 järgi:

- 1) büretid mahutavusega 25 ml,
- 2) pipetid mahutavusega 25 ja 100 ml.

14. Klaasnõud, laboratoorsed:

1) Erlenmeyeri kolvid kitsa kaelaga, nominaalmahutavusega 250 ml, ГОСТ 3184—46 järgi;

2) klaaslehtrid OCT 10054—39 järgi;

3) klaasikesed kaalumise jaoks (büksid) OCT 10062—39 järgi;

4) klaasid mahutavusega 100 ml ГОСТ 3184—46 järgi;

5) tilgutid indikaatorite jaoks OCT HKTI 4017 järgi.

15. Seadised.

Potentsiomeeter — seadis vesiniku ionide (pH) kontsentratsiooni mõõtmiseks. Seadis peab võimaldama teostada pH määramist piirides 5 kuni 12 täpsusega kuni 0,05.

Märge. Orienteeruvateks määramisteks võib kasutada pH määramise kolorimeetrilisi meetodeid, mille järgi pH määratakse täpsusega kuni 0,2.

16. Reaktiivid:

1) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi, 0,1 n ja 1/28 n lahus (lahus A).

Soolhappe paranduskoefitsiendi määramine:

Paranduskoefitsient 0,1 n ja 1/28 n soolhappe lahuste kohta määratakse booraksi järgi.

a) 0,1 n soolhappe lahuse paranduskoefitsient: 1,9071 g booraksit, mis kaks korda ümberkristalliseeritud ja kuivatatud 2—3 päeva jooksul õhu käes filterpaberi lehtede vahel, lahustatakse väheses destilleeritud vees ja täiendatakse mõõtkolvis destilleeritud veega kuni 100 ml.

Seejärgi võetakse spetsiaalselt täpselt kalibreeritud pipetiga 25 ml booraksi lahust, lisatakse 5 tilka indikaatorit «C» ja tiitritakse 0,1 n soolhappe lahusega kuni värvingu üleminekuni.

Paranduskoefitsient K arvutatakse valemi järgi:

$$k = \frac{25}{n},$$

kus, n — 0,1 n soolhappe lahuse maht ml, mis kasutati booraksi lahuse tiitrimiseks.

Paranduskoefitsient arvutatakse täpsusega 0,01.

b) 1/28 n soolhappe lahuse paranduskoefitsient:

Lahuse valmistamiseks võetakse 0,6811 g booraksit, lahustatakse destilleeritud vees ja täiendatakse mõõtkolvis kuni 100 ml. Ülejäänud osas teostatakse määramist vastavalt eelmise punkti juhenditele.

2) Fenoolftaleiin OCT HKTI 2857 järgi; 1%-line piirituslahus (lahus B).

3) Segaindikaator; valmistatakse 1 l destilleeritud vees 1 g metüüloranži ja 2,5 g värvi «indigokarmiini» lahustamisel (lahus C).

4) Booraks (tetraborhapu-naatrium) OCT 4102 järgi.

VI. MÄÄRAMISE TEOSTAMINE

17. Vee leelisuse määramine segaindikaatoriga «C» ja fenoolftaleiiniga.

100 ml uuritavale veele, mis on mõõdetud Erlenmeyeri kolbi pipetiga, lisatakse juurde 3 tilka fenoolftaleiini lahust (B). Kui ilmub roosa värving, tiitritakse vett 0,1 n soolhappe lahusega kuni värvusetuseni.

Seejärgi lisatakse samasse proovi 5 tilka segaindikaatorit «C» ja jätkatakse tiitrimist 0,1 n soolhappe lahusega kuni värvuse üleminekuni rohelisest lillale. Tiitrimise juures muutub roheline värvus esialgu ühest tilgast halliks, järgimisest tilgast aga lillaks. Tiitrimine loetakse lõpetatuks värvuse üleminekul lillaks. Märgitakse üles 0,1 n soolhappe lahuse kogus ml, mis kasutati tiitrimiseks fenoolftaleiiniga ja 0,1 n soolhappe lahuse üldkogus ml, mis kasutati kogu tiitrimiseks (fenoolftaleiiniga ja segaindikaatoriga «C»).

Märge. Leelisuse määramise vajadusel täpsusega üle 0,3 kraadi, tuleb tiitrimist teostada süsihappe väljapuhumisega õhu abil järgmiselt: proov, mis on tiitritud kuni värvuse üleminekuni, puhutakse läbi õhuga 3—5 min. Kui selle juures tuleb tagasi endine värvus, siis tiitritakse proovi täiendavalt kuni värvuse muutumiseni. Pärast seda puhutakse uuesti läbi õhuga ja värvuse muutmise korral tiitritakse jälle. Tiitrimine loetakse lõpetatuks, kui värvus pärast puhumist ei muutu.

18. Kui tiitrimisel osutus 0,1 n soolhappe lahuse kulu alla 0,4 ml, siis korratakse tiitrimist 1/28 n soolhappe lahusega (vetel üldleelisusega alla 1°). Tiitrimist teostatakse kooskõlas käesoleva standardi p. 17 juhenditega.

19. Kui uuritavale veeproovile fenoolftaleiini (B) indikaatori lisamisel tekib roosa värvus, siis bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse lahuse leelisuse määramise arvutusmeetodite väljatoomiseks (käesoleva standardi p. 22) teostatakse vesiniku ionide (pH) kontsentratsiooni määramist potentsiomeetri abil või kolorimeetrilise meetodi kaudu.

VII. MÄÄRAMISTE TULEMUSTE VALJENDAMINE

20. Vee üldleelisus kraadides (Ü. L.) 0,1 n soolhappe lahusega tiitrimisel arvutatakse valemi järgi:

$$\text{Ü. L.} = k \cdot a \cdot 2,8,$$

kus:

k — 0,1 n soolhappe lahuse paranduskoefitsient (käesoleva standardi p. 16);

a — 0,1 n soolhappe lahuse täielik kogus ml, mis kasutati 100 ml vees tiitrimiseks.

1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel määra-

takse vee üldleelisus (Ü. L.) valemi järgi:

$$\text{Ü. L.} = k_1 \cdot a_1,$$

kus:

- k_1 — 1/28 n soolhappe lahuse paranduskoeffitsient,
- a_1 — 1/28 n soolhappe lahuse täielik kogus ml, mis kasutati 100 ml vee tiitrimiseks.

Märkmed:

1. 1/28 n soolhappe lahusega ja segaindikaatoriga «C» koostiitrimisel, seoses vähemselge värvuse üleminekuga, on soovitatav teostada võrdlust «tunnistajaga». «Tunnistaja» valmistamiseks tuleb valida vormi ja klaasi värvuse poolest samasugune kolb, nagu see, milles toimub tiitrimine, valada sinna 100 ml vett ja lisada juurde 5 tilka indikaatorit «C».

2. Määramise tulemusi võib väljendada samuti milligramm-ekvivalentides:

a) 0,1 soolhappe lahusega tiitrimisel

$$\text{Ü. L.} = k \cdot a \text{ mg-ekv/l;}$$

b) 1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel

$$\text{Ü. L.} = \frac{k_1 \cdot a_1}{2,8} \text{ mg-ekv/l.}$$

21. Leelisuse arvufamine «fenooltaleiini järgi».

Leelisus «fenooltaleiini (F) järgi» osutub vahepealseks arvestussuuruseks ja määratakse valemite järgi:

a) 0,1 n soolhappe lahusega tiitrimisel:

$$F = k \cdot b \cdot 2,8 \text{ kraadi,}$$

b) 1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel:

$$F = k_1 \cdot b_1 \text{ kraadi,}$$

kus:

- k — 0,1 n soolhappe lahuse paranduskoeffitsient;
- b — 0,1 n soolhappe lahuse kogus ml, mis kasutati tiitrimiseks kuni indikaatori fenooltaleiini (lahuse B) värvuse üleminekuni;
- k_1 — 1/28 n soolhappe lahuse paranduskoeffitsient;
- b_1 — 1/28 n soolhappe lahuse kogus ml, mis kasutati tiitrimiseks kuni indikaatori fenooltaleiini (lahuse B) värvuse üleminekuni.

22. Bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse arvutus.

a) Kui $F = O$, siis vee üldleelisus on tingitud ainult bikarbonaatsest leelisusest, mis on võrdne üldleelisusega, mis määratakse käesolevas standardis p. 20 näidatud valemitega.

b) Kui $2F < \text{Ü. L.}$ ja $\text{pH} \leq 9,5$ siis üldleelisus on tingitud peamiselt bikarbonaatsete ja karbonaatsete leelisuste vormidest, mis määratakse järgmiste valemitega:

$$B \cdot L = \text{Ü. L.} - 2F$$

$$K \cdot L = 2F,$$

kus:

$B \cdot L$ — bikarbonaatne leelisus kraadides;

$K \cdot L$ — karbonaatne leelisus kraadides.

c) Kui $2F \geq \text{Ü. L.}$, siis määratakse bikarbonaatne, karbonaatne ja hüdraatne leelisus üldleelisuse ja pH andmete põhjal nomogrammi (lisa) järgi. Nomogrammi kasutamise võti on antud nomogrammil endal näidise kujul.

Kui vee tahke jääk, mis on kindlaks tehtud ГОСТ 3351—46 «Majandus-joogivesi. Füüsiliste omaduste määramise meetodid» järgi, on üle 20 mg/l, siis tulemusesse, mis on saadud nomogrammi (lisa) järgi, tuleb paigutada parandused vastavalt tabelitele 1, 2 ja 3, ja bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse lõplikud väärtused leitakse valemite järgi:

$$B \cdot L = \beta (B \cdot L)'$$

$$K \cdot L = \gamma (K \cdot L)'$$

$$H \cdot L = \sigma (H \cdot L)'$$

kus:

$B \cdot L$, $K \cdot L$ ja $H \cdot L$ — uuritava vee otsitav bikarbonaatne, karbonaatne ja hüdraatne leelisus;

$(B \cdot L)'$, $(K \cdot L)'$ ja $(H \cdot L)'$ — bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse väärtused, mis määratud lisa antud nomogrammi järgi;

β , γ , σ — paranduskoeffitsiendid tab. 1, 2, 3 järgi.

Koeffitsiendi β väärtused

Tabel 1

pH	Tahke jääk mg/l						
	50	100	200	300	400	500	
8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
9	0,99	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	
10	0,98	0,95	0,90	0,87	0,85	0,83	
11	0,96	0,91	0,84	0,80	0,76	0,73	

Koeffitsiendi γ väärtused

Tabel 2

pH	Tahke jääk mg/l						
	50	100	200	300	400	500	
8	1,04	1,11	1,20	1,28	1,34	1,39	
9	1,04	1,09	1,18	1,24	1,30	1,34	
10	1,02	1,05	1,09	1,12	1,14	1,16	
11	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,02	

Koefitsiendi δ väärtused

Tabel 3

Tahke jääk <i>mg/l</i>	50	100	200	300	400	500
δ	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,19

VIII. MÄÄRAMISTE TUNDLIKKUS JA TAPSUS

23. 0,1 n soolhappe lahusega tiitrimisel vähimaks määratavaks leelisuseks tuleb lugeda 0,3°.

Sama 1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel — 0,15°.

24. Üldleelisuse määramisel segaindikaatori «C» järgi lahkuminek kahe paralleelse määra-

mise tulemuse vahel 0,1 n soolhappe lahusega tiitrimisel on lubatav 0,2°.

Sama 1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel — 0,1°.

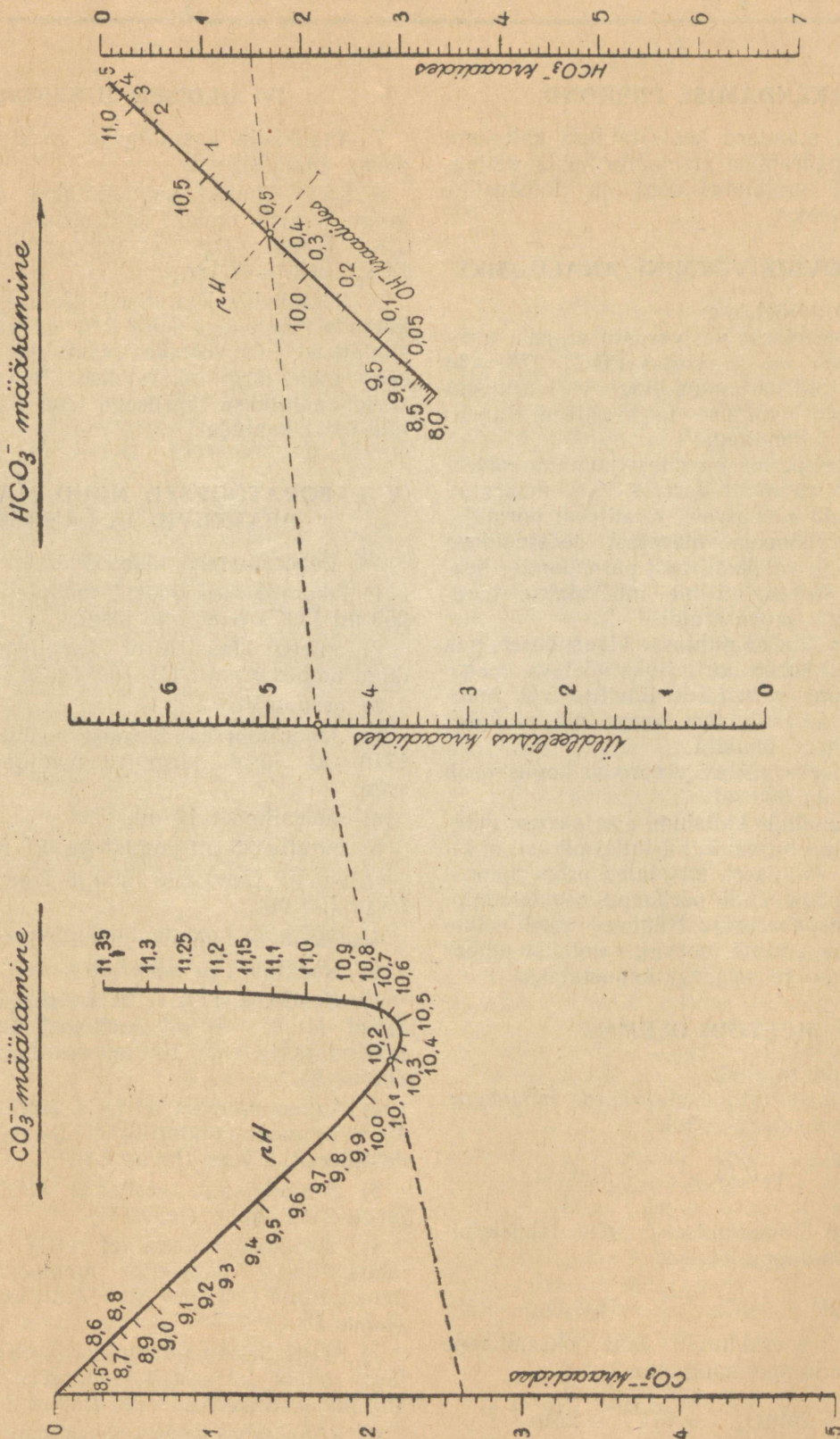
25. Bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse määramisel absoluutne viga võrdub:

a) 0,1 n soolhappe lahusega tiitrimisel — 0,3°,

b) 1/28 n soolhappe lahusega tiitrimisel — 0,2°.

NOMOGRAMM KOLMESUGUSE VEE LEE LISUSE MÄÄRAMISEKS (HCO_3^- , CO_3^{2-} ja OH^-) temperatuuri juures
 25°C ja üldise soolade sisaldavuse juures 20 mg/l.

Lisa



NOMOGRAMMI KASUTAMISE NAIDE

Antud: pH = 10,2; üldleelisus = 4,5°. Määrata HCO_3^- , CO_3^{2-} , ja OH^- Lahendus: $\text{HCO}_3^- = 1,48^\circ$;
 $\text{CO}_3^{2-} = 2,62^\circ$; $\text{OH}^- = 0,45$.

Üleliiduline Standardide Komitee NSVL Ministrite Nõukogu juures	OLELIIDULINE RIIKLIK STANDARD	ГОСТ 3688-47
	MAJANDUS-JOOGI JA TÖÖSTUS- LIKU VESIVARUSTUSE VESI	
	Keemilise analüüsi meetodid. Kaltsiumi sisaldavuse määramine	Ehitus ж 13

I. RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse kaltsiumi sisaldavuse määramise meetodite kohta vesivarustusallikate, majandus-joogi ja tööstuslike veejuhtmete vees.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

2. Veeproovid võetakse:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uurimise protsessis — kooskõlas ГОСТ 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega;

b) eksploatatsioonis olevatest kommunaalsevjuhtmetest — vastavalt korrale, mis määratud ГОСТ 2874—45 «Joogivesi. Kvaliteedi normid»;

c) eksploatatsioonis olevatest tööstuslikest veejuhtmetest ja vee kvaliteedi parendamise seadistustest — korras, milline määratakse kindlaks iga erijuhu jaoks eraldi.

3. Proovid võetakse puhtasse klaasnõusse, mis on loputatud 2 korda uurimiseks võetava veega. Nõu peab olema varustatud lihvitud või kummist korgiga ja täidetakse veega nii, et korgi alla jääks vähene õhukiht.

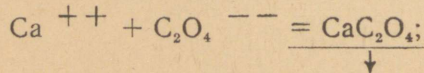
4. Määramiseks võetav veeproovi kogus peab olema mitte alla 500 ml.

5. Kui vee analüüs kaltsiumi sisaldavuse määramiseks toimub hiljem kui 4 tunni pärast, arvates veeproovi võtmisest, siis tuleb proov hapustada soolhappega kuni nõrkhapu reaktsioonini (proov lakmuspaberiga). Hägused veed eelnevalt selitatakse 4 tunni jooksul, valatakse ümber puhtasse nõusse ja seejärgi hapustatakse.

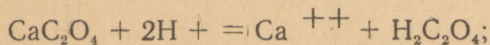
III. MEETODI OLEMUS

6. Meetod on rajatud:

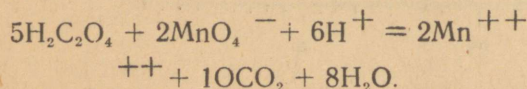
a) kaltsiumi sadestamisele vähese lahustavusega kaltsiumoksalaadi näol:



b) sadestise läbipesemisele, selle lahustamisel nõrgas soolhappe lahuses:



c) selle juures eraldunud vaba oksaalhappe tiitrimisel kaaliumpermanganaadiga:



IV. ÜLDISED JUHENDID

7. Analüüsiks kasutatavad reaktiivid peavad olema analüütilised.

8. Kõik lahused valmistatakse destilleeritud veega, mis omab üldleelisust mitte üle 0,30 kraadi (\cong 0,1 mg-ekv/l), määratud ГОСТ 3687—47 järgi.

9. Reaktiivide kaalutised võetakse tehnilistel kaaludel täpsusega kuni 0,01 g, välja arvatud kaalutised, mis võetakse reaktiivide valmistamiseks, mille järgi määratakse tiiter. Need reaktiivid kaalutakse täpsusega kuni 0,0002 g analüütilistel kaaludel.

V. LABORATOORSED NÕUD, MATERJALID, REAKTIIVID JA LAHUSED

10. Laboratoorsed klaasnõud:

1) laboratoorsed klaasid, mahutavusega 200—250 ml ГОСТ 3184—46 järgi;

2) apteegi klaaslehtrid, koonilised, läbimõõduga umbes 6 cm OCT 10054—39 järgi;

3) pesupudel;

4) laboratoorsed klaasist mõõtnõud ГОСТ 1770—42 järgi järgmise nominaalmahutavusega:

a) mõõtsilinder 10 ml,

b) büretid 25 ml jaotustega 0,1 ml,

c) pipetid jaotusteta, ühe ja kahe märgiga 5, 10 ja 100 ml,

d) mõõtkolb nominaalmahutavusega 1000 ml.

11. Reaktiivid ja materjalid:

1) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi, lahjendatud (1:9). 10 ml soolhapet (erikaal 1,19) lahjendatakse kuni 100 ml destilleeritud veega (lahus A).

2) Ammooniumkloriid OCT 2602 järgi, lahus. 10 g ammooniumkloriidi lahustatakse 100 ml destilleeritud vees (lahus B).

3) Ammoniaagi vesilahus OCT 17403—38 järgi, 25% lahus (lahus C).

4) Ammooniumoksalaat OCT 2758 järgi, lahus. 50 g üheveelist ammooniumoksalaati lahustatakse 1000 ml destilleeritud vees (lahus D).

5) Kristalliline kaltsiumkloriid OCT BKC 5459 järgi, lahus. 20 g kaltsiumkloriidi lahustatakse 100 ml destilleeritud vees (lahus E).

6) Küllastatud kaltsiumoksalaadi lahus. 10 ml kaltsiumkloriidi lahust (E) asetatakse 200 ml

Esitatud NSVL Tervishoiu
Ministeeriumi poolt

Kinnitatud Üleliidulise Standar-
dide Komitee poolt
3. VI 1947. a.

Rakendamise tähtaeg
1. VIII 1947. a.

järgmisel viisil: kaltsium sadestatakse oksalaadi näol, sadestis filtreeritakse ja pestakse ülalkirjeldatud viisil. Pestud sadestis lahustatakse väävelhappe lahuses (H), lisatakse juurde 0,5 ml ammoniumoksalaati (D) ja 3 tilka metüül-oranži lahust, neutraliseeritakse lahust ammoniaagi vesilahusega (C), filtreeritakse, sade pestakse küllastatud kaltsiumoksalaadi lahusega (F), lahustatakse väävelhappe lahuses (H) ja tiitritakse kaaliumpermanganaadi lahusega (K).

14. Kui pärast esimest määramist kaltsiumi sisaldavus vees osutub üle 1000 mg/l, tuleb määramist korrata, lahjendades eelnevalt uuritavat vett destilleeritud veega sellise arvestusega, et kaltsiumi kontsentratsioon lahuses ei ületaks 700 mg/l. Lahjendamist tuleb võtta arvesse määramise tulemuste arvestamisel. Kui kaltsiumi sisaldavus vees on alla 20 mg/l, siis vähenda-

takse vee mahtu aurutamise teel 4—5 korda ja edasi teostatakse määramist kooskõlas käesoleva standardi p. 12.

VIII. MÄÄRAMISE TULEMUSTE VÄLJENDAMINE

15. Kaltsiumi sisaldavust Ca^{++} (X) arvutatakse valemi järgi:

$X = K \cdot a \cdot 10,02 \text{ mg/l} = K \cdot a \cdot 0,5 \text{ mg-ekv,}$

kus:

a — 0,05 n kaaliumpermanganaadi lahuse kogus ml, mis kulutati ammoniumoksalaadiga 100 ml uuritavas vees oleva kaltsiumi sadestise lahustamisel saadud vedeliku tiitrimiseks;

K — 0,05 n kaaliumpermanganaadi lahuse paranduskoefitsient.

Oleliiduline
Standardide
Komitee NSVL
Ministrite Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGI JA TÖÖS-
TUSLIKU VESIVARUSTUSE VESI

Keemilise analüüsi meetodid.
Magneesiumi sisaldavuse määramine

Ehitus ж 13

I. KEHTIVUSE JA RAKENDAMISE PIIR-
KOND

Käesolev standard kehtestatakse vesivarustus-
allikate, majandus-joogi ja tööstusliku veevärgi
vee magneesiumi sisaldavuse määramise mee-
todite kohta.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALUUSIKS

2. Veeproovid võetakse:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uuri-
mise protsessis kooskõlas ГОСТ 2761—44
«Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse
allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hinda-
mise reeglid» juhenditega;

b) töötavaist kommunaal-veevärkidest — kor-
ras, mis kehtestatud ГОСТ 2874—48 «Joogivesi.
Kvaliteedi normid»;

c) töötavaist tööstuslikest veevärkidest ja vee
kvaliteedi parendamise seadistustest — korras,
mis määratakse kindlaks iga erijuhtu jaoks
eraldi.

3. Proovid võetakse puhtasse klaasnõusse, mis
on eelnevalt kaks korda loputatud uurimiseks
võetava veega. Nõu suletakse lihvitud kummi-
korgiga ja täidetakse veega nii, et korgi alla
jääks vähene õhu kiht.

4. Määramiseks võetav veeproovi kogus peab
olema mitte alla 500 ml.

5. Kui vee analüüsi teostatakse hiljem kui
4 tundi pärast proovi võtmist, siis tuleb vesi
hapustada soolhappega kuni nõrkhapu reak-
sioonini (proov lakmuspaberiga). Hägused veed
eelnevalt selitatakse 4 tunni jooksul, valatakse
ümber puhtasse nõusse ja siis hapustatakse.

III. ÜLDISED JUHENDID

6. Analüüsiks kasutatakse analüütilisi reak-
tiive.

7. Kõik lahused valmistatakse destilleeritud
veega, mille üldleelisus ei ole üle 0,30 kraadi
(\approx 0,1 mg-ekv/l), määratud ГОСТ 3687—47
«Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse
vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Üldise, bikar-
bonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse
määramine» järgi.

8. Reaktiivide kaalutised võetakse täpsusega
kuni 0,01 g, välja arvatud reaktiivide kaalutised
lahuste valmistamiseks, milliste järgi määra-
takse tiiter. Need reaktiivid kaalutakse täpsusega
kuni 0,0002 g.

9. Magneesiumi sisaldavuse määramist vees
teostatakse:

a) eriti täpsete tulemuste saamiseks ja arbit-
raazi juhtumitel — oksükinoliin-meetodiga;

b) magneesiumi sisaldavusel vees üle 20 mg/l
massiliste analüüsides puhul — mõõtanalüüsi
meetodiga magneesiumi sadestamisel lubjaga;

c) massiliste analüüsides puhul — kolorimeet-
rilise meetodiga titaankollase värviga.

10. Magneesiumi määramisel oksükinoliin-
meetodiga on tarvis teostada kontrollkatse des-
tilleeritud veega ja kasutatavate reaktiividega
nende puhtuse proovimiseks magneesiumi suhtes.
Magneesiumi sisaldavus destilleeritud vees
ja reaktiivides arvatakse maha üldisest magnee-
siumi sisaldavusest, mis saadud määramisel.

IV. MAGNEESIUMI SISALDAVUSE MÄARA-
MINE VEES OKSUKINOLIIN-MEETODIGA

11. Laboratoorsed nõud:

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud ГОСТ
1770—42 järgi järgmise nominaalmahutavu-
sega: mõõtkolvid 100 ja 1000 ml, büretid 25 ml,
pipetid 10 ja 100 ml jaotustega 0,1 ml.

2) Erlenmeyeri kolvid nominaalmahutavusega
250 ml ГОСТ 3184—46 järgi.

3) Apteegi lehtrid klaasist OCT 10054—39
järgi.

12. Reaktiivid ja materjalid:

1) Ammooniumkloriid OCT 2602 järgi.

2) Orto-oksükinoliin OCT HKTII 8009/931
järgi; lahus. 2 g orto-oksükinoliini lahustatakse
100 ml 25%-lises etüülpiirituses (lahus A).

3) Ammoniaagi vesilahus OCT 17403—38
järgi; 10 ml 30%-list ammoniaagi vesilahust
täiendatakse destilleeritud veega kuni 100 ml
(lahus B).

4) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi; 2 n lahus.
165 ml soolhapet (erikaal 1,19) lahjendatakse
veega kuni 1000 ml (lahus C).

5) Kaaliumbromiid (KBr) OCT 2599 järgi ja
kaaliumbromaat ($KBrO_3$) OCT 17383—39 järgi;
0,1 n bromiidbromiidi lahus. 2,7837 g kaalium-
bromiidi kuivatatud 100° juures ja 20 g kaa-
liumbromiidi lahustatakse vees ja täiendatakse
kuni 1 l (lahus D).

6) Naatriumtiosulfaat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) OCT
10900—40 järgi; 0,01 n lahus. 2,5 g naatrium-
tiosulfaati lahustatakse 1 l värskeltkeedetud
ja toatemperatuurini jahutatud destilleeritud
vees, valatakse ümber oranž-klaasist nõusse ja
lisatakse juurde 1—2 ml kloroformi. Kahe päeva
pärast tehakse tavalisel viisil kindlaks selle
lahuse tiiter $K_2Cr_2O_7$ järgi (lahus E).

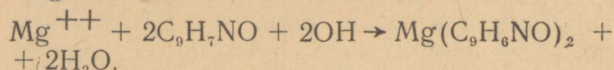
Esitatud Vee-Geoloogia-Instituudi
ja Oleliidulise Standardide Komitee
Ehituse ja Ehitusmaterjalide
Standardide Osakonna poolt

Kinnitatud Oleliidulise Stan-
dardide Komitee poolt
24. VII 1947. a.

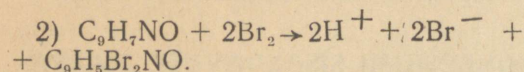
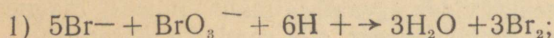
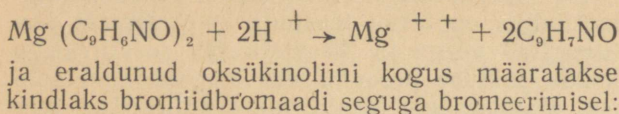
Rakendamise tähtaeg
1. XI 1947. a.

- 7) Kaaliumjodiid OCT HKTP 3784/538 järgi.
- 8) Lahustatav tärkliis; 0,5%-line lahus (lahus F).
- 9) Etüülpriiritus OCT HKTP 278 järgi.
- 10) Metüüloranž.
- 11) Filterpaber.
13. Meetodi olemus.

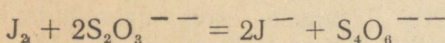
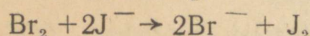
Magneesium sadestatakse oksükinoliiniga magneesiumoksuükinolaadi näol:



Filtreeritud ja läbipeetud magneesiumoksuükinolaadi sadestis lahustatakse happes



Broomi ülihulk määratakse kindlaks jodimeetriselt tiitrimisega:



14. Määramise teostamine.

Pärast kaltsiumi sadestamist¹⁾ (ГОСТ 3688—47 «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Kaltsiumi sisaldavuse määramine») aurutatakse filtraat kuni 100 ml mahuni, viiakse üle Erlenmeyeri kolbi ja lisatakse juurde 2 g ammooniumkloriidi, 10 ml ammoniaagi vesilahust ja 4 ml orto-oksükinoliini lahust (A). Viimast lahust tuleb juurde lisada pipetist, toetades viimase otsa vastu kolvi külge nii, et väljalastav vedelik moodustaks kolvis oleva lahuse pinnale kihi.

5 min. möödumisel, aga väga vähesel magneesiumi sisaldavusel (mis nähtub väljalangenud sadestise hulgast) 30 min. möödumisel, soojendatakse lahust kuni keemiseni. Kui lahuse kollane värvus kaob, valatakse veel juurde orto-oksükinoliini lahust kuni selge kollase värvuse ilmumiseni.

Väljalangenud sadestisega lahust keedetakse 2—3 min., jahutatakse kuni 15—20°, filtreeritakse ja pestakse kuuma lahjendatud ammoniaagi vesilahusega (B), kuni pesuvesi muutub täiesti värvusetuks. Sadestis filtril lahustatakse kuumas 2 n soolhappe lahuses (C) ja filter pestakse veega, kogudes lahuse ja pesuvee kolbi, kus toimus sadestamine.

Jahtunud lahusele lisatakse juurde 2—3 tilka metüüloranži, tiitritakse 0,1 n bromiidbromaadi

¹⁾ Analüüsitavat vett võib vahetult kasutada pärast raua, alumiiniumi jm. hüdroksüüdide eraldamist ammoniaagiga, kuid sel juhul on tarvis magneesiumoksuükinolaadi sade ümber sadestada, lahustades seda filtril soolhappes ja uuesti sadestades ammoniaagiga.

lahusega (D) kuni värvuse kadumiseni ja lisatakse juurde selle lahuse ülihulk 1—2 ml ulatuses. Bromiidbromaadi segu juurdelisamist on soovitatav teostada mikrobüretist. Reaktiivi üldkulu peab olema täpselt mõõdetud. Saadud lahusele lisatakse juurde 1 g kaaliumjodiidi, kaetakse kolb uuriklaasiga ja 5 min. möödumisel eraldunud jood tiitritakse 0,01 n naatriumtiosulfaadiga (E), lisades juurde 2—3 ml 0,5%-list tärglisse lahust (F). Teise kolbi kallatakse 2,00 ml bromiidbromaadi lahust (D), lahjendatakse veega kuni 25 ml, lisatakse juurde 10 ml 2 n soolhapet, pannakse sisse 1 g kaaliumjodiidi ja 5 min. möödumisel eraldunud jood tiitritakse naatriumtiosulfaadi lahusega (E) pärast samauguse tärglisse lahuse koguse juurdelisamist, mis oli juurde lisatud proovi analüüsil.

15. Määramise tulemuste väljendamine.

Magneesiumi sisaldavus

$$X = \left(v - \frac{2v_1}{v_2}\right) \cdot 3,04 - L \text{ mg/l} = \left(v - \frac{2v_1}{v_2}\right) \cdot 0,25 - L_1 \text{ mg-ekv/l,}$$

kus:

v — bromiidbromaadi lahuse kogus ml (D), mis tarvitati proovi tiitrimiseks;

v₁ — naatriumtiosulfaadi lahuse kogus ml (E), mis tarvitati veeproovi analüüsil tagasitiitrimiseks;

v₂ — naatriumtiosulfaadi lahuse kogus ml (E), mis tarvitati 2 ml bromiidbromaadi lahuse (D) tiitrimiseks;

3,04 — ¹/₈ magneesiumi aatomikaalus[†] ($\frac{\text{Mg}}{8}$);

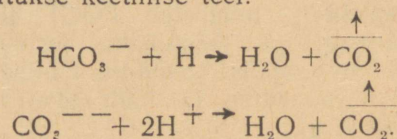
L ja L₁ — magneesiumi sisaldavus, mis leiti destilleeritud vee kontrollimisel, väljendatud vastavalt mg/l ja mg-ekv/l.

Lahkumine kahe paralleelse määramise vahel ei tohi ületada 0,5 mg/l.

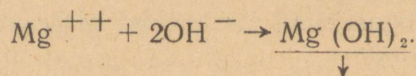
V. MAGNEESIUMI SISALDAVUSE MÄÄRAMINE VEES MÖÖTANALÜÜSI MEETODIGA MAGNEESIUMI SADESTAMISEL LUBJA ABIL

16. Meetodi olemus.

Uuritava veeproovi hapustamisel soolhappes muudetakse vees sisalduvad bikarbonaadid ja karbonaadid kloorsooladeks. Eraldub süsihappe eemaldatakse keetmise teel:



Magneesium sadestatakse kaltsiumhüdroksüüdiga (sadestaja tunduva ülihulga puhul) vähesel lahustatavusega magneesiumhüdroksüüdi näol ja filtreeritakse:



Kaltsiumhüdroksüüdi kogus, mis kulus magneesiumi sadestamiseks, määratakse kindlaks filtraadi tiitrimiseks 0,1 n soolhappe lahusega.

17. Laboratoorsed nõud ja aparaadid.

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud ГОСТ 1770—42 järgi järgmise nominaalmahutavusega: mõõtkolvid 200 ja 1000 ml; pipetid 20, 25, 50 ja 100 ml; büretid 50 ml.

2) Erlenmeyeri kolvid nominaalmahutavusega 100 ja 250 ml ГОСТ 3184—46 järgi.

3) Apteegi klaaslehtrid OCT 10054—39 järgi.

4) Tilgutuspudelid metüüloranži ja fenoolftaleiini lahuste jaoks OCT 4017 järgi.

5) Vesivann.

18. Reaktiivid, lahused ja materjalid.

1) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi; 0,1 n lahus (lahus A).

2) Kaltsiumhüdroksüüd; kaltsiumhüdroksüüdi küllastatud lahus. 20 g kaltsiumhapendit asetatakse mõõtkolbi, mahutavusega 1000 ml, loksutatakse 3 tunni jooksul (sademelt ära ei valata). Kasutatakse selitatud lahust, mis on võetud ettevaatlikult kolvist pipetiga sadestust hägustamata. Hoitakse kolvis, mis on suletud kummist korgiga (lahus B).

3) Metüüloranž; 0,1%-line lahus. 1 g metüüloranži lahustatakse 1000 ml destilleeritud vees (lahus C).

4) Fenoolftaleiin OCT 2857 järgi; 1%-line lahus. 1 g fenoolftaleiini lahustatakse 100 ml 70%-lises etüülpiirituses (lahus D).

5) Filterpaber.

19. Määramise teostamine.

Pipetiga mõõdetud 100 ml uuritavat vett asetatakse 250 ml mahutavusega Erlenmeyeri kolbi, lisatakse juurde 3 tilka metüüloranži lahust (C) ja tiitritakse 0,1 n soolhappe lahusega (A) kuni õlgkollase värvuse üleminekuni oranžiks. Üheaegselt valatakse teise sama mahutavusega Erlenmeyeri kolbi pipetiga mõõdetud 100 ml destilleeritud vett ja tiitritakse samuti 0,1 n soolhappe lahusega kuni metüüloranži värvuse üleminekuni. Mõlemad kolvid lahustega kuumutatakse ja nende sisu keedetakse 3 min. jooksul. Kuum vedelik viiakse üle Erlenmeyeri kolvist 200 ml mahutavusega mõõtkolbidesse ja lisatakse juurde igasse kolbi pipetiga 50 ml küllastatud kaltsiumhüdroksüüdi lahust (B). Kolvid täidetakse kuni kaela alumise servani keedetud¹⁾ destilleeritud veega ja läbi segades kolbide sisu ringikujuliste liigutustega, asetatakse vesivanni 30 minutiks. Siis kolvid jahutatakse külma veejoaga temperatuurini 15—20°C ja täiendatakse kuni määrgini keedetud destilleeritud veega. Kolbide sisu segatakse ja filtreeritakse kiiresti läbi volditud tiheda paberfiltri kuivadesse Erlenmeyeri kolbidesse.

Pipetiga viiakse filtraat 100 ml kaupa üle puhatesse Erlenmeyeri kolbidesse, lisatakse juurde igahesse 3 tilka fenoolftaleiini lahust (D) ja tiitritakse 0,1 n soolhappe lahusega (A) kuni värvuse kadumiseni.

Kui kolvist võetud lahuse, millesse oli valatud uuritav vesi, tiitrimiseks kasutati alla 0,5 ml

¹⁾ Pärast keetmist destilleeritud veega nõu suletakse korgiga, millesse on asetatud kaltsiumkloriidi toru naat-ronlubjaga.

0,1 n soolhappe lahust, siis määramist korratakse, võttes 100 ml uuritava vee asemele 50 või 25 ml.

Antud meetodiga määratava magneesiumi väikseim kogus võrdub 20 mg/l.

20. Määramiste tulemuste väljendamine.

Magneesiumi (X) sisaldavust uuritavas vees määratakse valemi järgi:

$$X = \frac{200 \cdot (v_1 - v_2)}{v} \cdot 12,16 \text{ mg/l} = \frac{200 \cdot (v_1 - v_2)}{v} \text{ mg-ekv/l,}$$

kus:

v — uuritava vee kogus ml;

v₁ — täpselt 0,1 n soolhappe lahuse kogus ml, mis kasutati 100 ml filtraadi tiitrimiseks kolvist, kuhu oli valatud v ml destilleeritud vett;

v₂ — täpselt 0,1 n soolhappe lahuse kogus ml, mis kasutati 100 ml filtraadi tiitrimiseks kolvist, kuhu oli valatud v ml uuritavat vett;

12,16 — ekvivalentne magneesiumi kaal $\left(\frac{\text{Mg}}{2}\right)$

Lahkumine kahe paralleelse määramise vahel ei tohi ületada 2 mg/l.

VI. MAGNEESIUMI SISALDAVUSE MÄÄRAMINE VEES KOLORIMEETRIILISE MEETODIGA

21. Meetodi olemus.

Meetod on rajatud punase laki tekkimisele magneesiumi sadestamisel leeliselega titaankollase värvi juuresolekul.

Magneesiumi sisaldavusega lahuse värvust võrreldakse uuritava vee värvusega selle töötlemisel leeliselega titaankollase värvi juuresolekul.

22. Laboratoorsed nõud.

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud ГОСТ 1770—42 järgi järgmise nominaalmahutavusega: mõõtkolvid 100 ja 1000 ml; büretid 10-ml jaotustega 0,05 ml ja 25-ml jaotustega 0,1 ml; pipetid 1-ml ilma jaotusteta ja 1-ml alljaotustega 0,02 ml.

2) Katseklaasid OCT HKTP 8187/1131 järgi.

3) Reaktiivide klaasnõud.

23. Reaktiivid, lahused ja materjalid.

1) Titaankollane värv. Lahus (tagavaralahus — A); lahustatakse 100 ml titaankollase värvi 100 ml destilleeritud vees.

Lahus (töölalus — B); valmistatakse tagavaralahuse A 5-kordsel lahendamisel destilleeritud veega.

2) Kaaliumhüdroksüüd OCT 17374—40 järgi või naatriumhüdroksüüd OCT 17375—40 järgi; 5,6 g kaaliumhüdroksüüdi või 4,0 g naatriumhüdroksüüdi lahustamine 1 l destilleeritud vees. Lahust tuleb hoolikalt kaitsta õhu süsihappega kokkupuutumise eest (lahus C).

3) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi; 0,1 n lahus (lahus D).

4) Magneesiumsulfaat OCT HKTP 6278/263 järgi; lahus (E) magneesiumsulfaadi sisaldavusega 200 mg/l. Magneesiumsulfaat kristalliseeritakse ümber kaks korda, kuivatatakse kergelt õhu käes filterpaberi lehtede vahel (kristallid ei tohi jääda klaaspulgakese külge). Kaalutis 2,027 g asetatakse mõõtkolbi, mahutavusega 100 ml, lahustatakse väheses vees ja kolb täidetakse destilleeritud veega kuni märgini.

5) Kaltsiumhapend; lahus sisaldavusega 1 mg Ca^{++} 1 ml; 1,40 g kaltsiumhapendit lahustatakse 1000 ml destilleeritud vees, lastakse selituda ühe ööpäeva jooksul, siis sadestis filtreeritakse ja filtraat neutraliseeritakse 0,1 n soolhappe lahusega (lahus F).

6) Etaloonlahused:

a) 5 mg/l Mg^{++} sisaldavusega; valmistatakse 1000 ml mahutavusega mõõtkolvis 25 ml magneesiumsulfaadi lahuse (E) ja 15 ml kaltsiumhapendi lahuse (F) segamisel, täiendades lahuse mahtu kolvis destilleeritud veega kuni märgini;

b) 10 mg/l Mg^{++} sisaldavusega; valmistatakse 1000 ml mahutavusega mõõtkolvis 50 ml magneesiumsulfaadi lahuse (E) ja 30 ml kaltsiumhapendi lahuse (F) segamisel, täiendades lahuse mahtu kolbis destilleeritud veega kuni märgini;

c) 15 mg/l Mg^{++} sisaldavusega; valmistatakse 1000 ml mahutavusega mõõtkolvis 75 ml magneesiumsulfaadi lahuse (E) ja 45 ml kaltsiumhapendi lahuse (E) segamisel, täiendades lahuse mahtu kolvis destilleeritud veega kuni märgini.

24. Määramise teostamine.

Kahte lamedapõhjalise katseklaasi valatakse igaühte 1 ml leelise lahust (C) ja 0,2 ml titaankollase värvi töölahust (B). Ühte katseklaasidest lisatakse juurde kergelt raputades 1 ml

10 mg/l Mg^{++} sisaldavusega magneesiumi etaloonlahust. Ilmub roosa värvus.

Teise katseklaasi lisatakse kohe juurde tilkhaaval mikrobüretist, jaotustega 0,05 ml, uuritavat vett kuni värvuse ühtlustumiseni mõlemates katseklaasides, vaadates katseklaase ülevalt valgel foonil.

25. Määramise tulemuste väljendamine.

Magneesiumi sisaldavus uuritavas vees (X) määratakse valemi järgi:

$$X = \frac{Cv_1}{v_2} \text{ mg/l} = \frac{Cv_1}{v_2} \cdot 12,16 \text{ mg-ekv l,}$$

kus:

C — magneesiumi sisaldavus töö-etaloonlahuses mg/l;

v_1 — töö-etaloonlahuse maht esimeses katseklaasis ml;

v_2 — uuritava vee maht ml, mis valati teise katseklaasi kuni värvuse ühtlustumiseni esimese katseklaasi värvusega;

12,16 — ekvivalentne magneesiumi kaal $\left(\frac{\text{Mg}}{2}\right)$.

Lahkumine kahe paralleelse määramise vahel ei tohi ületada 5%.

26. Täiendavad märkused.

Kui esimesel määramisel magneesiumi sisaldavus vees osutub alla 8 mg/l, siis määramist korratakse, kasutades töö-etaloonlahust Mg^{++} sisaldavusega mitte 10 mg/l, vaid 5 mg/l. Kui magneesiumi sisaldavus osutub üle 15 mg/l, siis tuleb määramist korrata etaloonlahusega, mis sisaldab 15 mg/l Mg^{++} .

Mg^{++} suure sisaldavuse juures tuleb teostada määramist uuritava vee lahjendamisel destilleeritud veega, kuni magneesiumi sisaldavus segus on ligikaudu 10 mg/l. Magneesiumi sisaldavusel uuritavas vees alla 5 mg/l tuleb vett eelnevalt aurutada.

Üleliiduline Standardide Komitee NSVL Ministrite Nõukogu juures	ÜLELIIDULINE RIIKLIK STANDARD	ГОСТ 4151-48
	MAJANDUS-JOOGI JA TÖÖSTUSLIKU VESIVARUSTUSE VESI	
	Keemilise analüüsi meetodid. Üldkalkuse määramine	Ehitus ж 13

Käesolev standard kehtestatakse vesivarustusallikate ja majandus-joogi ning tööstusliku veevärgi vee üldkalkuse määramise meetodite kohta.

I. MÄÄRAMINE

1. Vee üldkalkuse all mõistetakse vees lahustatud olekus sisalduvate Ca^{++} ja Mg^{++} katioonide summat.

Üldkalkus väljendatakse kalkuse kraadides (1° kalkust vastab vees sisalduvate kalkusoolade kogusele, mis on ekvivalentne 10-mg/l CaO).

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

2. Veeproovid võetakse:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uurimise protsessis — kooskõlas GOCT 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega;

b) eksploatatsioonis olevatest kommunaalveejuhtmetest korras, mis kehtestatud GOCT 2874—45 «Joogivesi. Kvaliteedi normid» järgi;

c) eksploatatsioonis olevatest tööstuslikest veejuhtmetest ja vee kvaliteedi parendamise seadistustest korras, mis kehtestatakse iga juhu jaoks eraldi.

3. Proovid võetakse puhtasse klaasnõusse, mis on loputatud kaks korda uurimiseks võetava veega. Nõu peab omama lihvitud või kummist korki ja täidetakse nii, et korki alla jääks vähene õhukiht.

4. Katseks määratud veeproovi kogus peab olema mitte vähem kui 500 ml.

5. Kui vee analüüs selle üldkalkuse määramiseks teostatakse hiljem kui 2 tundi pärast proovi võtmist, siis on tarvis vett hapustada soolhappega kuni nõrkhapu reaktsioonini (proovimine lakmuspaberiga). Hägused veed esialgu selitatakse 2 tunni jooksul, kallatakse ümber nõusse ja siis hapustatakse.

III. ÜLDJUHENDID

6. Analüüsiks kasutatavad reaktiivid peavad olema analüütilised.

7. Kõik lahused valmistatakse destilleeritud veega, mis omab üldleelisust mitte üle $0,30^\circ$ ($\approx 0,1$ mg-ekv/l), kindlaks määratud GOCT 3687—47 «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Üldise, bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelise määramine» järgi.

8. Reaktiivide kaalutised määratakse tehnilistel kaaludel täpsusega kuni 0,01 g, välja arvatud reaktiivide kaalutised, mis kasutatakse lahuste valmistamiseks, millede järgi määratakse kindlaks tiiter. Need reaktiivid kaalutakse täpsusega kuni 0,0002 g analüütilistel kaaludel.

9. Vee üldkalkuse määramist teostatakse:

a) arvutusega, kui on teada kaltsiumi ja magneesiumi sisaldavus vees;

b) mõõtanalüüsi oleaadi-meetodiga, kui vee üldkalkus ei ületa 2° ;

c) mõõtanalüüsi palmitaadi-meetodiga kui vee üldkalkus ületab 2° . Neil juhtumel, kui puudub kaaliumpalmitaat, siis lubatakse palmitaadi-meetodi asemel kasutada vee tiitrimist piiritusseebi lahusega.

Märge. On lubatud asendada palmitiinhapet oleiinhappega.

IV. VEE ÜLDKALKUSE MÄÄRAMINE ARVUTAMISE TEEL

10. Vee üldkalkus, milles kaltsiumi ja magneesiumi sisaldavus on teada, arvutatakse valemi järgi:

$$K_0 = \frac{\text{Ca}^{++}}{7,14} + \frac{\text{Mg}^{++}}{4,33},$$

kus:

K_0 — vee üldkalkus kraadides;

Ca^{++} — kaltsiumi sisaldavus vees mg/l, määratav GOCT 3688—47 järgi: «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Kaltsiumi sisaldavuse määramine»;

Mg^{++} — magneesiumi sisaldavus vees mg/l, määratav GOCT 3820—47 järgi: «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Magneesiumi sisaldavuse määramine»;

7,14 — Ca^{++} ümberarvutamise koefitsient kalkuse kraadidesse;

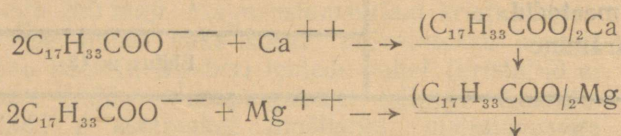
4,33 — Mg^{++} ümberarvutamise koefitsient kalkuse kraadidesse.

V. VEE ÜLDKALKUSE MÄÄRAMINE MÕÖTANALÜÜSI OLEAADI-MEETODIGA

11. Meetodi olemus.

Vees lahustatud kalkuse soolad (Ca ja Mg) muudetakse kaaliumoleaadiga vees vähelahusta-

tavateks kaltsiumi ja magneesiumi oleiinhappe sooladeks:



Reaktsiooni lõpp ühtub kõikide kalkuse soolade üleminekul kõvasse faasi ja on tuntav veeproovis püsiva vahu ilmumisest, mis moodustub kaaliumoleaadi ülihulgast.

12. Laboratoorsed nõud.

1) Lihvitud korgiga klaasnõu mahutavusega 250—300 ml OCT 402 järgi.

2) Mikrobüetid jaotustega 0,01 ml ГОСТ 1770—42 järgi.

13. Reaktiivid ja lahused:

1) Ammooniumkloriid OCT 2602 järgi.

2) 25%-line ammoniaagi vesilahus OCT 17403—38 järgi.

3) Ammoniaakaalne segu; valmistatakse 100 ml 20%-lise ammooniumkloriidi lahuse segamisega 100 ml 20%-lise ammoniaagilahusega; hägu olemasolul filtreeritakse segu ja filtraadi kogus viiakse destilleeritud veega kuni 1000 ml (lahus A).

4) Oleiinhape OCT HKПП 515 järgi.

5) 96%-line etüülpüiritus, rektifitseeritud OCT HKПП 278 järgi.

6) Kaaliumhüdroksüüd OCT 17374—40 järgi.

7) Soolhape ГОСТ 3118—46 järgi; 0,1 n lahus.

8) Naatriumhüdroksüüd OCT 17375—40 järgi; 0,1 n lahus. 4,00 g naatriumhüdroksüüdi lahustatakse mõõtkolvis väheses süsihappesvabas vees ja lahuse kogus viiakse sama veega kuni 1000 ml. Hoitakse klooralkaltsiumi toruga varustatud pudelis, mis on täidetud naatronlubjaga või askariidiga (lahus B).

9) Fenoolftaleiin OCT HKПП 2857 järgi; 1%-line piirituselahus (lahus C).

10) Kaaliumoleaadi piirituse lahus; 20 g oleiinhapet lahustatakse 300 ml 96%-lises rektifitseeritud etüülpüirituses, mis on soojendatud kuni 60°C. Teises kolvis lahustatakse ettevaatlikult, vähesete portsjonidena, vesivannil kuni 70°C soojendatud oleiinhappe piirituse lahusesse, kuhu varem lisatakse juurde 3—4 tilka fenoolftaleiini lahust (C). Püsiva roosa värvuse ilmumisel lõpetatakse kaaliumhüdroksüüdi piirituse lahuse juurdelisamine.

Saadud lahus lahjendatakse 56%-lise rektifitseeritud piiritusega kuni 1000 ml ja neutraliseeritud kaaliumhüdroksüüdiga või soolhappesega kuni vaevalt märgatava fenoolftaleiini roosaks värvumiseni.

Lahus jäetakse seisma 10°C temperatuuri juures üheks ööpäevaks, pärast seda filtreeritakse läbi tiheda filterpaberi (lahus D).

11) Kristalliline kaltsiumkloriid ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$) OCT BKC 5459 järgi.

12) Magneesiumsulfaat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) OCT HKПП 6278/263 järgi.

13) Kalkusoolade etaloonlahus. 7,84 g kristallilist kaltsiumkloriidi ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$) lahustatakse 1000 ml destilleeritud vees. Selle lahuse kalkus peab olema 200° (Ca^{++} sisaldavus 1428 mg/l).

Kaltsiumi sisaldavust lahuses kontrollitakse ГОСТ 3688—47 «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Kaltsiumi sisaldavuse määramine» järgi.

Teises mõõtkolvis, mahutavusega 1000 ml, lahustatakse 300 ml destilleeritud vees 1,100 g kristallilist magneesiumsulfaati ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$). Siis mõõdetakse selline kogus kaltsiumkloriidi

lahust, mis sisaldab 537 mg Ca^{++} , ja see paigutatakse mõõtkolbi, mahutavusega 1000 ml, valatakse sellesse kogu magneesiumsulfaadi lahus ja pärast põhjalikku segamist viiakse maht destilleeritud veega kuni märgini. Saadud lahus omab kalkuse 100°, sellest 75% on kaltsiumiline ja 25% magneesiumiline (lahus E).

Märge. Kui on enne teada, et uuritavas vees vahekord $Ca:Mg$ suuresti erineb vahekorrast 3:1, siis valmistatakse kalkusoolade etaloonlahus Ca ja Mg lahuste segamisega sellise arvestusega, et nende vahekord oleks lähedane vahekorrale $Ca:Mg$ uuritavas vees.

14. Määramise teostamine.

A. Kaaliumoleaadi piirituse lahuse tiitri kindlakstegemine.

Mõõtkolbi, mahutavusega 100 ml, mõõdetakse pipetist 10 ml kalkusoolade etaloonlahust (E) ja kolvis oleva lahuse maht viiakse kuni 100 ml. Selle lahuse kalkus on 10°. Selle lahuse destilleeritud veega lahjendamisel mõõtkolvides valmistatakse lahuste skaala kalkusega 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,5 ja 2.

100 ml üht neist skaala lahustest asetatakse lihvitud korgiga klaasnõusse, mahutavusega 250 ml, sinna lisatakse juurde 5 ml ammoniaakaalset segu (A). Hoolikalt segatud lahus tiitritakse mikrobüetist tilkhaaval kaaliumoleaadi piirituse lahusega (D). Pärast igakordset 2—3 tilga kaaliumoleaadi lahuse juurdelisamist suletakse lihvitud korgiga klaasnõu ja raputatakse 8 korda. Kaaliumoleaadi lahuse juurdelisamist tuleb jätkata seni, kuni tekib peen püsiv vaht, mis ei kao küljeliasetatud klaasnõus 3 min. jooksul pärast 8-kordset raputamist. Sama koratakse teiste skaala lahustega.

Kaaliumoleaadi lahuse kogus, mis tarvitati skaala lahuste tiitrimiseks kalkusega 0,1°, 0,2°, 0,3° jne., kantakse tareerimistabelisse, mis lisatakse juurde igale valmistatava kaaliumoleaadi lahuse portsjonile.

B. Vee üldkalkuse määramine kaaliumoleaadi piirituse lahusega tiitrimise abil.

100 ml uuritavat vett paigutatakse lihvitud korgiga klaasnõusse ja neutraliseeritakse fenoolftaleiini ja metüüloranži järgi. Seejärgi lisatakse sinna 5 ml ammoniaakaalset segu (A). Nõu sisu segatakse hoolikalt ja tiitritakse mikrobüetist tilkhaaval kaaliumoleaadi piirituse lahusega (D) kuni püsiva vahu ilmumiseni, mis püsib 3 min. jooksul pärast 8-kordset raputamist. Tiitrimist tuleb teostada ettevaatlikult, raputades

kinnikorgitud nõu pärast iga 1—2 tilga oleaati lahuse juurdelisamist. Kaaliumoleaadi lahuse kogus, mis läks 100 ml uuritava vee tiitrimiseks, märgitakse päevikusse.

15. Määramise tulemuste väljendamine.

Uuritava vee üldkalkus määratakse kalkuse kraadides 100 ml uuritava vee tiitrimiseks kulunud kaaliumoleaadi piirituse lahuse koguse võrdlemisel tareerimistabeliga, mis on koostatud vastavalt käesoleva standardi p. 14 allpunktile «A».

16. Täiendavad juhendid.

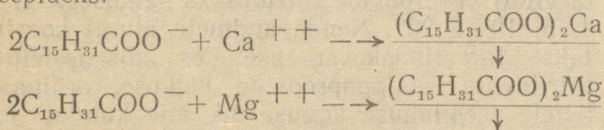
Kui uuritava vee üldkalkus on üle 2°, siis tuleb määramist korrata kaaliumpalmitaadi või piiritus-seebi lahusega tiitrimisel (käesoleva standardi p. p. 17—28).

Lahkumine kahe paralleelse määramise vahel võib olla —0,05°. Vähim määratav vee kalkus, selle lubatud lahkuminekupuhul, on 0,10°.

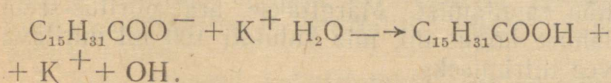
VI. VEE ÜLDKALKUSE MÄÄRAMINE KAAIUMPALMITAADI VÕI -OLEAADI PIIRITUS-GLÜTSEERIINI LAHUSEGA TIITRIMISEL

17. Meetodi olemus.

Vees lahustatud kalkusoolad (Ca ja Mg) muudetakse kaaliumpalmitaadi või -oleaadi vees vähelahustuvateks kaltsium- ja magneesiumseepideks:



Reaktsiooni lõpp lahustunud kaltsium- ja magneesiumsoolade ja kaaliumpalmitaadi vahel määratakse tiitriivas vees roosa värvuse ilmumisel fenoolftaleiini juuresolekul hüdroksüüli ionide mõjul, mis tekivad kaaliumpalmitaadi ühikulga hüdrolyüsil, mille tulemusena tekib nõrgalt disotsieeritud palmitiin- või oleiinhape ja täielikult disotsieeritud kaaliumhüdroksüüd:



18. Laboratoorsed nõud:

1) Laboratoorsed klaasist mõõtnõud ГОСТ 1770—42 järgi järgmise nominaalmahutavusega: pipett 100 ml, bürett 25 ml jaotustega 0,1 ml.

2) Kolvid, koonilised, nominaalmahutavusega 250 ml ГОСТ 3184—46 järgi.

19. Reaktiivid ja lahused:

1) Soolhape ГОСТ 3118—42 järgi, 0,1 n lahus.

2) Naatriumhüdroksüüd OCT 17375—40 järgi, 0,1 n lahus (lahus B käesoleva standardi p. 13 järgi).

3) 96%-line rektifitseeritud etüülpiiritus OCT НКПП 278 järgi.

4) Metüüloranž; 0,05%-line lahuse (lahus F).

5) Palmitiinhape (oleiinhape).

6) Kaaliumhüdroksüüd OCT 17374—40 järgi; lahuse 15 g peenendatud kaaliumhüdroksüüdi

lahustatakse 150 ml 96%-lises rektifitseeritud etüülpiirituses (lahus G — valmistatakse 24 tundi enne kasutamist).

7) Glütseriin OCT 10951—40 järgi.

8) Kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahuse:

Kolbi, mahutavusega 1000 ml, valatakse 300 ml glütseriini, lisatakse juurde 1 ml 1%-list fenoolftaleiini piirituse lahust (C), soojendatakse kuni 70°C ja vedelik neutraliseeritakse kaaliumhüdroksüüdi piirituse lahusega (G). Seejärgi lisatakse kolbi 38 g palmitiinhapet (või 32 g oleiinhapet), mis enne on muudetud umbrispeenikeseks pulbriks. Palmitiin- või oleiinhape lahustumisel lisatakse kolbi väikeste annustena hoolikalt läbisegamisel ja kuni 70°C soojendamisel kaaliumhüdroksüüdi piirituse lahust (G) kuni püsiva nõrkroosa värvuse ilmumiseni. Üleliigse leelise sisseviimise vältimiseks kasutatakse neutraliseerimise lõpul kaaliumhüdroksüüdi piirituse lahust, mis on lahendatud 5 korda 96%-lise etüülpiiritusega.

Neutraliseerimise lõpetamisel täidetakse kolb kuni märgini 96%-lise etüülpiiritusega, mis on enne neutraliseeritud fenoolftaleiiniga kuni nõrkroosa värvuseni, ja jäetakse seisma 24 tunniks. Seejärgi täiendatakse kolvis oleva vedeliku maht uuesti kuni märgini 96%-lise etüülpiiritusega, sisu jahutatakse kuni +5°C ja kui vedelik muutub häguseks, siis seda flitreeritakse kiiresti läbi suure keskmise tihedusega filterpaberi. Filtraat täiendatakse kuni 3 l 96%-lise etüülpiiritusega, mis enne neutraliseeritud fenoolftaleiiniga kuni nõrkroosa värvuseni, ja hoitakse õhu süsihappe juurdepääsu vältimiseks kinnises klaasnõus (lahus H).

9) Kalkusoolade etaloonlahus. Valmistatakse käesoleva standardi p. 13 järgi (lahus E).

20. Määramise teostamine.

A. Kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahuse tiitri määramine.

Koonilisse kolbi, mahutavusega 250 ml, paigutatakse 5 ml etaloonlahust kalkusega 100° (E) ja 95 ml keedetud destilleeritud vett (segu kalkus 5°) ja hapustatakse kolvi sisu 1 ml 0,1 n soolhappe lahusega. Seejärgi viiakse kolbi 0,5 ml 1%-list fenoolftaleiini piirituse lahust (G) ja tiitritakse 0,1 n kaaliumhüdroksüüdi lahusega (B) kuni ereroosa värvuse ilmumiseni, seejärgi neutraliseeritakse ettevaatlikult kolvi sisu 0,1 n soolhappega kuni värvuse kadumiseni (tiitrimise lõppu teostatakse 0,01 n happega) ja kohe tiitritakse kaaliumpalmitaadi või -oleaadi lahusega (H) kuni roosa värvuse ilmumiseni, mis jääb püsima 2 minutiks.

Tiitri koefitsient (K) määratakse valemi järgi:

$$K = \frac{3 \cdot 5}{v_1 + v_2 + v_3}$$

kus:

v_1, v_2, v_3 — kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahuse kogused, mis kulutati 5 ml etaloonlahuse kalkusoolade ja 95 ml destilleeritud vee segu tiitrimiseks.

B. Vee üldkalkuse määramine kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahusega tiitrimisel.

Koonilisse kolbi, mahutavusega 250 ml, valatakse 100 ml uuritavat vett, seda neutraliseeritakse metüüloranži järgi, lisatakse 1 ml 0,1 n soolhapet ja keedetakse süsihappe eemaldamiseks 3 min. vältel keemise algusest arvates, seejärgi viiakse kolbi 0,5 ml fenoolftaleiini lahust (C) ja neutraliseeritakse 0,1 n naatriumhüdrosüüdi lahusega (B) kuni roosa värvuse ilmumiseni, mis kaotatakse 2 tilga 0,1 n soolhappe juurdelisamisega, ja siis kohe kiiresti tiitritakse kolvi sisu, vahetpidamatu segamise juures, kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahusega (G) kuni püsiva roosa värvuse ilmumiseni.

21. Määramise tulemuste väljendamine.

Vee üldkalkus (F_0) kalkuse kraadides arvutatakse valemi järgi:

$$F_0 = K \cdot V,$$

kus:

V — kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahuse kogus ml, mis kulus 100 ml uuritava vee tiitrimiseks.

K — kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahuse tiitri koefitsient.

22. Täiendavad juhendid.

a) Kui uuritava vee kalkus osutub üle 15° , siis tuleb määramist korrata, lahjendades uuritavat vett värskest keedetud ja õhu süsihappe juurdepääsu võimaluseta jahutatud destilleeritud veega, sellise arvestusega, et tiitritav veeproov omaks kalkust mitte üle 10° . Määramise tulemuste arvestamisel tuleb arvesse võtta lahjendamise kordsust.

b) Veeproovi värvuse püsivus ja intensiivsus selle tiitrimisel kaaliumpalmitaadi või -oleaadi piiritus-glütseriini lahusega peab olema samasugune kui kaaliumpalmitaadi või -oleaadi lahuse tiitri määramisel.

c) Lubatav lahkumine kahe paralleelse määramise vahel võib olla $0,2^\circ$. Vähim määratav vee kalkus, selle lubatud lahkuminekupuhul, on 2° .

VII. VEE ÜLDKALKUSE MÄÄRAMINE SEEBI-LAHUSEGA TIITRIMISEL

23. Meetodi olemus.

Vees lahustunud kalkusoolad muudetakse seebis sisalduvate naatriumstearaadi, -oleaadi ja -palmitaadiga vähelahustuvateks kaltsium- ja magneesium-seepideks. Reaktsiooni lõpp määratakse püsiva vahu ilmumisel, mis tekib seebilahuse ülihulgast tiitrimisel.

24. Laboratoorsed nõud:

1) Lihvitud korgiga klaasnõu, mahutavusega 250 ml.

2) Büretid, mahutavusega 25 ml, jaotustega 0,1 ml GOCT 1770—42 järgi.

25. Reaktiivid ja lahused:

1) Pileeritud lasteseep OCT 5135 järgi.

2) 56%-line rektifitseeritud etüülpiiritus OCT HKIII 278 järgi.

3) Kalkusoolade etaloonlahus. Valmistatakse käesoleva standardi p. 13 järgi (lahus E).

4) Piiritus-seebi lahus. 15 g pileeritud lasteseepi lahustatakse 1 liitris 56%-lises rektifitseeritud piirituses, selitatakse 2 ööpäeva jooksul temperatuuri juures $+16^\circ\text{C}$ ja filtreeritakse läbi keskmise tihedusega filterpaberi (lahus J).

26. Määramise teostamine.

A. Tareerimiskõvera koostamine antud piiritus-seebi lahuse proovi jaoks.

Kalkusoolade etaloonlahuse (lahus E käesoleva standardi p. 13 järgi) lahjendamisel destilleeritud veega 100-, 50-, 25-, 20-, 10- ja 5-kordselt saadakse veeproovid kalkusega 1, 2, 4, 5, 10 ja 20° .

100 ml igast neist proovidest asetatakse lihvitud korgiga klaasnõusse, mahutavusega 250 ml, ja tiitritakse ettevaatlikult büretist piiritus-seebi lahusega (J); raputades klaasnõu sisu pärast iga 2—3 tilga piiritus-seebi lahuse lisamist. Tiitrimine lõpetatakse siis, kui pärast 8-kordset klaasnõu raputamist tekib selles püsiv vaht, mis ei kao 3 min. jooksul.

Märgitakse ära seebilahuse kogused ml, mis tarvitati veeproovide tiitrimiseks kalkusega 1, 2, 4, 5, 10 ja 20° . Nende andmete alusel koostatakse tareerimiskõver, asetades abstsissiteljele tiitritavate etaloonproovide kalkuse, ordinaatteljele seebilahuse koguse ml, mis kulutati iga selle proovi tiitrimiseks.

B. Uuritava vee üldkalkuse määramine.

100 ml uuritavat vett asetatakse lihvitud korgiga klaasnõusse, mahutavusega 250 ml, ja seejärgi tiitritakse büretist piiritus-seebi lahusega (J) kuni püsiva vahu ilmumiseni, mis ei kao 3 min. jooksul pärast 8-kordset korgitud klaasnõu raputamist. Märgitakse ära piiritus-seebi lahuse kogus ml, mis kulutati 100 ml uuritava vee tiitrimiseks.

27. Määramise tulemuste väljendamine.

Uuritava vee üldkalkus määratakse piiritus-seebi lahuse tareerimiskõveral selle lahuse ml arvu järgi, mis kulutati 100 ml uuritava vee tiitrimiseks.

28. Täiendavad juhendid.

Kui uuritava vee üldkalkus osutub määramisel üle 15° , siis tuleb määramist korrata uuritava vee lahjendamisel destilleeritud veega, sellise arvestusega, et tiitritava proovi kalkus ei ületaks 15° . Vee kalkuse arvutamisel tareerimiskõvera järgi tuleb arvesse võtta lahjendamise kordsust.

Lubatav lahkumine kahe paralleelse määramise vahel võib olla $0,3^\circ$. Selle lubatud lahkuminekupuhul juures võib vee üldkalkust määrata 2 kuni 15° piires.

Üleliiduline
Standardide
Komitee NSVL
Ministrite Nõukogu
juures

MAJANDUS-JOOGI JA TÖÖS- TUSLIKU VESIVARUSTUSE VESI

Keemilise analüüsi meetodid.
Arseeni sisaldavate ainete määramine

Ehitus ж 13

I. KEHTIVUSE JA RAKENDAMISE PIIRKOND

1. Käesolev standard kehtestatakse vesivarustusallikate ja majandus-joogi ning tööstusliku veevärgi vees arseeni sisaldavate ainete määramise meetodite kohta.

II. VEEPROOVIDE VÕTMINE ANALÜÜSIKS

2. Veeproovid võetakse:

a) projekteerimiseks vesivarustusallikast uurimise protsessis — kooskõlas GOCT 2761—44 «Tsentraliseeritud majandus-joogi vesivarustuse allikad. Proovide võtmise ja kvaliteedi hindamise reeglid» juhenditega,

b) töötavatest kommunaalveejuhtmetest — korras, mis kehtestatud GOCT 2874—45 «Joogi-vesi. Kvaliteedi normid» juhenditega,

c) töötavatest tööstuslikest veejuhtmetest ja vee kvaliteedi parendamise seadistustest — korras, mis kehtestatakse iga juhu jaoks eraldi.

3. Proovid võetakse puhtasse klaasnõusse, mis on loputatud kaks korda uurimiseks võetud veega. Nõu peab omama lihvitud klaasist või kummist korki ja täidetakse veega nii, et korgi alla jääks vähene õhukiht.

4. Veeproovi maht antud määramiseks peab olema mitte vähem kui 500 ml.

5. Kui vee analüüs arseeni sisaldavate ainete määramiseks teostatakse hiljem kui 4 tundi pärast proovi võtmist, siis tuleb vette viia niipalju 1%-list kloorlubja lahust, et määramise teostamise momendiks vees oleks vaba kloori mitte alla 1 mg/l.

III. ÜLDISED JUHENDID

6. Analüüsiks tarvitavad reaktiivid peavad olema analüütilised ja kontrollitud arseeni sisaldavuse suhtes.

7. Kõik lahused valmistatakse destilleeritud veega, mille üldleelisus ei ületa $0,30^\circ$ ($\approx 0,1$ mg-ekv/l), määratud GOCT 3687—47 «Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Üldise, bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse määramine» järgi.

8. Reaktiivide kaalutised võetakse täpsusega kuni 0,1 g, välja arvatud arseentrioksüüd, mis kaalutakse täpsusega kuni 0,0002 g.

IV. ARSEENI SISALDAVATE AINETE MÄÄRAMINE

9. Meetodi olemus.

Meetod on rajatud arseeni taandamisele kuni

arseenvesinikuni, mis värvib pruuniks elavhõbedakloriidiga immutatud paberi.

Vees sisalduva arseeni kogus määratakse värvuse intensiivsuse ja sublimatepaberi, mida mõjutab arseenivesinik, mis tekkis vees leiduvate arseeni sisaldavate ühendite taandamisel, värvitud osa pikkuse võrdlemise teel samasuguste paberite värvuse intensiivsusega, milliseid mõjuetas arseenivesinik, mis tekkis arseeni sisaldavate ühenduste taandamisel teatud arseeni sisaldavusega lahustes.

10. Seadis.

Arseeni määramiseks kasutatav seadis (vt. joonis) koosneb 150—200 ml mahutavusega klaasnõust, mis sulgub tihedasti korgiga, mida läbib 12—15 mm läbimõõduga ja 150 mm pikkusega gofreeritud klaastoru. Gofreeritud toru suletakse ülevalt korgiga, mida läbib 8 mm läbimõõduga ja 120 mm pikkusega klaasist toruke, mis on üleval suletav servast äralõigatud kummikorgiga. Enne määramise algust täidetakse gofreeritud toru poole kõrguseni 5%-se äädikhapu plii lahusega läbiimmutatud vatiga väävelvesiniku püüdmiseks, mis võib tekkida vääveli või sulfiidide olemasolu puhul uuritavas vees. Klaastorukesse asetatakse 5 mm lai ja 120 mm pikk sublimatepaberi riba selliselt, et riba ots mahuks lõigatud korgi serva ja klaastoru seina vahele tekkinud praosse.

Pärast igakordset määramist peab äädikhapu plii lahusega läbiimmutatud vatt asendatama uuega ja seadis ise tuleb hoolikalt läbi pesta.

11. Reaktiivid ja materjalid:

a) Elavhõbedakloriid OCT HKTI 6281/260 järgi; 5%-line lahus.

b) Kaaliumjodiid OCT HKTI 7384/538 järgi; 10%-line vesilahus.

c) Kaaliumhüdroksüüd OCT 17374—40 järgi; 30%-line vesilahus.

d) Arseenivaba metalliline tsink GOCT 989—41 järgi.

e) Väävelhape (ilma arseeni jälgedeta) OCT HKTI 3573 järgi; 25%-line vesilahus.

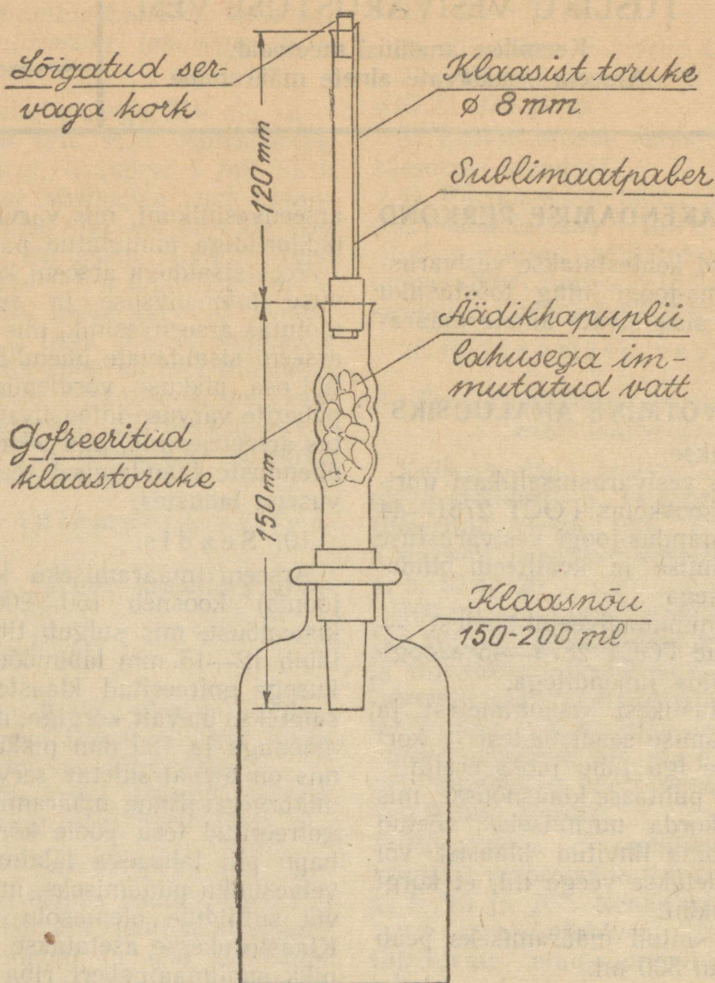
f) Äädikhapu plii GOCT 1027—41 järgi; 5%-line vesilahus.

g) Arseentrioksüüd (As_2O_3); põhilahus 0,02 mg arseeni (As) sisaldavusega ühes ml. Valmistatakse sublimeerimisel puhastatud 0,0264 g arseentrioksüüdi lahustamisel 1 ml 30%-lise kaaliumhüdroksüüdi ja 5 ml destilleeritud vee segus, viies lahuse mahu (pärast arseentrioksüüdi lahustamist) kuni 1000 ml. Selle lahuse 20-kordsel lahendamisel saadakse

Esitatud NSVL Tervishoiu Ministeeriumi Vee- ja Geol.-Instituudi poolt

Kinnitatud Üleliidulise Standardide Komitee poolt
5. V 1948. a.

Rakendamise tähtaeg
1. X 1948. a.



lahus 0,001 mg arseeni (As) sisaldavusega ml, 10-kordsel lahjendamisel — 0,002 mg arseeni sisaldavusega ml jne.

h) Klooristina ГОСТ 36—40 järgi.

i) Kloorlubi ГОСТ B 1692—42 järgi; 1%-line lahus.

j) Tihe filterpaber.

k) Hügrokoobiline vatt OCT 1630 järgi.

l) Sublimaatpaberid; valmistatakse tiheda filterpaberi 5%-lisse sublumaadi (HgCl_2) lahusesse 15 minutiks asetamise teel. Sublumaadi lahusest väljavõetud paberid kuivatatakse pimedas temperatuuri juures 20°C , lõigatakse 150 mm pikkusteks ja 5 mm laiusteks ribadeks ja hoitakse tumedas lihvitud korgiga klaaspurgis.

12. Määramise teostamine.

A. Skaala valmistamine.

Arseeni sisaldavuse määramiseks kasutatava seadise klaasnõusse asetatakse 1 ml 20-kordselt lahjendatud arseentrioksiidi põhilahust, valatakse juurde 2 ml 30%-list kaaliumhüdroksiidi lahust ja jäetakse lahus seisma 5 minutiks. Seejärgi asetatakse klaasnõusse 0,5 g klooristina kristalle, 5 g tsinki ja 20 ml 25%-list väävelhappe lahust. Klaasnõu suu suletakse kiiresti korgiga, mida läbib gofreeritud toru, mis on poolenisti täidetud 5%-lisse äädikhapu plii lahusesse

kastetud vatiga, sublumaatpaberiga, mis on asetatud praosse korgi kandi ja torukese seina vahele. Seadis asetatakse 30 minutiks pimedasse ruumi. Seejärgi võetakse sealt välja sublumaatpaber ja ilmutatakse seda 5 min. 10%-lises kaaliumjodiidi lahuses. Ilmutatud paber pestakse destilleeritud vees ja kuivatatakse filterpaberi lehtede vahel. Selle sublumaatpaberi värvitud osa pikkus ja värvuse intensiivsus vastab klaasnõusse asetatud lahuses 0,001 mg arseeni sisaldavusele; seejärgi, kui klaasnõu on hoolikalt pestud ja seadisesse on asetatud uus sublumaatpaber, pannakse klaasnõusse 1 ml 10-kordselt lahjendatud arseeni põhilahust ja saadakse teine värvitud sublumaatpaber, mille värvitud osa pikkus ja värvuse intensiivsus vastab seadise klaasnõusse valatud lahuses 0,002 mg arseeni sisaldavusele.

Samal viisil saadakse sublumaatpaberid värvusega, mis vastavad 0,003, 0,004, 0,005, 0,006, 0,007 jne. kuni 0,01 mg arseenile. Skaala on püsiv 1 ööpäeva jooksul ja säilitatakse kinnises mustast paberist mapis.

B. Veeproovide ettevalmistamine määramiseks.

500—1000 ml uuritavasse vette lisatakse nii palju 1%-list kloorlubja lahust, et 2 tunni möödumisel jääks vette vaba kloori mitte alla 5 mg/l,

ja vesi hapustatakse (arsenivaba) väävelhapp-
pega kuni nõrkhapu reaktsioonini (proov lak-
muspaberiga). Hapustatud vett aurutatakse vesi-
vannil portselankausis kuni 2—3 ml mahuni.

C. Määramise teostamine.

Vee ülejääk pärast aurutamist viiakse üle sea-
dise klaasnõusse, pestes portselankaussi 30%-
lise kaaliumhüdrosüüdi lahusega (2—3 ml).
5 min. möödumisel pestakse portselankauss
20 ml 25%-lise väävelhappe lahusega ja see
hape viiakse üle samuti seadise klaasnõusse,
kuhu samaaegselt paigutatakse 0,5 g klooristina
ja 5 g tsinki.

Klaasnõu suu suletakse kiiresti korgiga, mida
läbib gofreeritud toru, mis on täidetud 5%-lise
äädikhapu plii lahusega läbiimmutatud vatiga
ning vaheleasetatud värskel sublimatepaberiga,
ja seadis asetatakse pimedasse ruumi 30 minu-
tiks. Poole tunni möödumisel võetakse sublimate-
paber seadisest välja, ilmutatakse 10%-lises
kaaliumjodiidi lahuses, pestakse destilleeritud
veega, kuivatatakse filterpaberi lehtede vahel ja

võrreldakse seadisest võetud sublimatepaberi
värvitud osa pikkust ja värvuse intensiivsust
skaala paberite värvitud osa pikkusega ja vär-
vuse intensiivsusega.

13. Määramise tulemuste väljen-
damine.

Arseni sisaldavate ühendite kogus vees mg/l,
ümberarvutatud arsenile (As), arvutatakse
valemi järgi:

$$As = a \cdot \frac{1000}{V},$$

kus:

a — arseni kogus sublimatepaberite skaala
järgi mg;

V — uuritava vee kogus ml, mis võetud mää-
ramisel aurutamiseks.

14. Täiendavad juhendid.

Lubatav lahumine kahe paralleelse määra-
mise vahel on 0,005 mg/l. Vähim arseni kogus,
mis on määratav selle meetodiga lubatava lah-
kumineku juures, on 0,01 mg/l.

SISUKORD

Joogivee füüsikalise-keemilise analüüsi väli-meetod	ГОСТ 1030—41
Koagulandid vee puhastamiseks	ГОСТ 2676—44
Joogivesi. Kvaliteedi normid	ГОСТ 2874—45
Majandus-joogi vesivarustuse allikate vesi. Tehnoloogilise analüüsi meetodid	ГОСТ 2919—45
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Tehnoloogilise analüüsi meetodid. Vee pehmentatavuse määramine lubisooda menetlusel	ГОСТ 3312—46
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Tehnoloogilise analüüsi meetodid. Vee püsivuse määramine	ГОСТ 3313—46
Majandus-joogivesi. Füüsiliste omaduste määramise meetodid	ГОСТ 3351—46
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Üldise, bikarbonaatse, karbonaatse ja hüdraatse leelisuse määramine	ГОСТ 3687—47
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Kaltsiumi sisaldavuse määramine	ГОСТ 3688—47
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Magneesiumi sisaldavuse määramine	ГОСТ 3820—47
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Üldkalkuse määramine	ГОСТ 4151—48
Majandus-joogi ja tööstusliku vesivarustuse vesi. Keemilise analüüsi meetodid. Arseni sisaldavate ainete määramine	ГОСТ 4152—48

Keeleline toimetaja H. Stillverk.

Tõlkinud E. Kull.

Vastutav toimetaja V. Post.

Ladumisele antud 5. IV 1949. Trükkimisele antud 25. XI 1949. Trükipoognaid 8,0. Arvutuspoognaid 13,3. Paber 61×86¹/_s. Tiraaž 500. MB-09127. Tellimise nr. 1559. Trükikoda «Kommunist». Tallinn, Pikk 2.

На эстонском языке.
Вода.

Trükivigu

Lk.	Veerg	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle viga
5	I	18 ülalt	kloor-ioonile	kloorioonidele	trükikoda
5	I	13 alt	klooriooni	kloorioone	"
13	II	8 ülalt	iseloostub	iseloostub	"
17	I	13 ülalt	vahenditult	vahetult	toimetaja
24	II	3 alt	koguleerimise	koaguleerimise	korrektor
31	I	28 ülalt	p — lahuse	φ — lahuse	korrektor
31	I	27 alt	10 v	10 V φ	trükikoda
59	I	26 alt	tiitriivas	tiitritavas	korrektor



Rbl. 20.—

A-18066

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00475911 6