

**QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT
INSTITUTI**

**GEOLOGIYA VA KONCHILIK ISHI
FAKULTETI**

**“EKOLOGIYA VA MEHNAT
MUHOFAZASI”**

SUV KIMYOSI
fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun
uslubiy qo'llanma



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

Geologiya va konchilik ishi fakulteti

«Ekologiya va mehnat muhofazasi» kafedrası

«SUV KIMYOSI »
fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun

USLUBIY QO‘LLANMA

Qarshi-2022

Ushbu «Suv kimyosi» fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun tayyorlangan uslubiy qo'llanma 5630100 – “Atrof muhit muhofazasi” yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini o'rganish bo'yicha laboratoriya ishlari kiritilgan.

Tuzuvchilar: dots. Uzoqov Z.Z.
stajor o'qituvchi Mamanov J.G'.

Taqrizchilar: QarMII o'quv ishlar bo'yicha prorektor, dots. Eshonqulov R.A.,
QarDU Botanika va ekologiya kafedrasida professori b.f.n., T. Tilovov

Ushbu uslubiy qo'llanma “Ekologiya va MM” kafedrasida (Bayonnoma № 6, 16.11 2022 yil), Geologiya va qishqirish fanlari fakulteti uslubiy komissiyasi (Bayonnoma № 6, 24.11 2022 yil), QMII uslubiy kengashida (Bayonnoma № 26, 11.2022 y.) yig'ilishlarida muhokama qilinib o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.



Suvning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash	5
Suvdagi muallaq moddalarni aniqlash.....	6
Suvdagi umumiy tuzlar miqdori va qattiqligini (pH, Ca, Mg) aniqlash.....	8
Suvdagi xloridlarni aniqlash.....	9
Suvdagi sulfatlarni aniqlash.....	11
Suvdagi temir va mis ionlarini aniqlash.....	13
Suvdagi mikroorganizmlarni aniqlash.....	16

KIRISH

Suv kimyosi va mikrobiologiya asoslari fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini asosiy maqsadi 5630100 "Atrof muhit muhofazasi" - yo'nalishi talabalarini nazariy bilimlarini mustahkamlashga qaratilgan.

Fanning dasturi bo'yicha talabalarni tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi qoshidagi ixtisoslashgan laboratoriyada 7 ta laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish rejalashtirilgan.

Laboratoriya mashg'ulotlarida tabiiy suvlar tarkibini, ulardagi ifloslantiruvchi moddalarni aniqlash uslublarini o'rganadilar. O'tkaziladigan laboratoriya mashg'ulotlarini asosiy maqsadi talabalarga tabiiy suvlardagi kimyoviy moddalar, ularni aniqlash usullarini o'rganish, atrof muhitga ta'sirini kengroq tushuntirishga qaratilgan.

Uslubiy ko'rsatmada bajariladigan ishlar, zarur jihoz va reaktivlar, ishni bajarish tartibi, foydalanilgan adabiyotlar asosida tabiiy suvlar va tuproqlarni sifatini tahlil qilish keltirilgan.

Har bir talaba laboratoriya ishlarini bajarish oldidan xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtiriladi (1-ilova).

LABORATORIYA ISHI № 1

SUVNING FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Ishni bajarish tartibi:

Suvlarning haroratini aniqlash.

Suvning harorati suvdan namuna olganda birdaniga $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ da bo'lingan termometr yordamida o'lchanadi. Namuna olgan joyda suvning haroratini aniqlash uchun namuna suvdan 1 litr idishga solinadi. Termometrning pastki qismi botiriladi va 5 minutdan keyin ko'rsatkich o'lchanadi, bunda termometrni idish bilan birgalikda ko'z balandligida ushlab turish lozim. Suvni haroratini o'lchash bilan birgalikda havo haroratini o'lchab boriladi va laboratoriya daftoriga qayd qilib boriladi. Aniqlash darajasi $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Suvlarning rangini aniqlash.

Tarkibida ko'p muallaq moddalar bolgan suvlarning rangi tindirish yoki filtrlashdan keyin o'lchanadi. Ob'ektiv jihatdan olib qaraganda anchagina qiyin; agar rangni aniqlashni iloji bo'lmasa, suvning rangi va intensivligi og'zaki tushuntiriladi. Bunda asos sifatida qavatni ko'rish bilan (oq fonda) tekshiriladigan suvni 10 sm qalinlikda visual uslub qo'llaniladi. Bundan tashqari, suvning rangi standart eritmalar kaliy xlorplatinati va kobalt xloridlarini taqqoslash yo'li bilan ham aniqlanadi. Rangni aniqlash jarayonida namunani konservasiyalanmaydi. Namunani rangini aniqlash namunani olgandan ikki soatdan keyin aniqlanadi.

Vizual aniqlash.

Suv namunasi tagi tekis, teng hajmli silindrga solinadi. Suvning silindrdagi balandligi 10 sm bo'lishi kerak. Silindrdagi namuna suvga oq fonda tabiiy yoritilgan yorug'likda yuqorida qaraladi; uning yonida huddi shunday silindr idishga distillangan suv solinadi. o'lchash natijasi ranglanganlikni rang va intensivligini ko'rsatish bilan og'zaki tushuntiriladi (rangsiz, yashilsimon, och-sariq, qo'ng'ir va boshq.).

Shaffoflikni aniqlash.

Tahlil qilinadigan suv stakanga solinadi va yon tomondan oq fonda qaraladi. Quyidagilar aniqlanadi: suv shaffof, yengil loyqa, juda loyqa.

Suvni hidini aniqlash.

Suvni hidini aniqlash uchun og'zi yopiladigan shisha idishga solib, og'zi yopiladi va keskin silkitiladi. Qopqoqni olib, shisha idishdan chiqayotgan havo hidlanib, chiqayotgan havoni hidi qayd qilinadi.

Suvni hidini aniqlashda (tuproq hidli, zax hidli, yog‘och hidli, chirihdi hidli, mog‘or hidli, noaniq va boshq.) va intensivligi quyidagi jadvaldan foydalanib topiladi.

1-jadval

Hidning intensivligi ballarda

Yozma aniqlash	Belgilanishi	Ball
Hidning bo‘lmasligi	Hid yo‘q	0
Hid bor, faqatgina tajribali kishigina sezishi mumkin	Juda kuchsiz	1
Hid bor, seziladi, agar iste‘molchi e‘tibor bersa	Kuchsiz	2
Hid bor, yengil aniqlanadi, suvga salbiy hid beradi	Seziladi	3
Hid mavjud, ichish uchun suvga yoqimsiz hid beradi	Aniq seziladi	4
Hid mavjud, ichish uchun suvni yaroqsiz qiladi	Juda kuchli	5

Ishni bajarib bo‘lgandan so‘ng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 2

SUVDAGI MUALLAQ MODDALARI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlardagi muallaq moddalar miqdorini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo‘lish.

Muallaq moddalarni aniqlash.

Tabiiy suvlarda muallaq moddalar gravimetrik usulda 5 dan 5000 mg/dm³ konsentratsiyasi diapazonida aniqlanadi. Bunda suv namunasi konservasiyalanmaydi. Tahlil namuna olgandan keyin bir kecha-kunduzdan kechiktirmasdan o‘tkazish lozim.

O‘lchashda hatolik me‘yorlari:

Davlat standartiga muvofiq o‘lchashni hatolik me‘yori P=0,95 da konsentratsiya uchun tarkib topgan bo‘lishi kerak.

5 dan 50 mg/dm ³ gacha	± 20 %
50 dan 5000 mg/dm ³ gacha	± 10 %
5000 mg/dm ³ gacha	± 5 %

O'lchash uslubi:

O'lchash gravimetrik usulda olib boriladi. Tahlil uchun olingan suv namunasi filtr qog'oz orqali filtrlanadi, so'ng quritish shkafida 105°C haroratda doimiy massaga ega bo'lguncha quritiladi.

Qurutilgan filtr qoldig'i bilan laboratoriya tarozisida tortib ko'riladi va yozib olinadi.

Tahlil uchun olingan suvdagi muallaq moddalar miqdori qoldikli quritilgan filtr va toza filtr o'tasidagi massalar farqidan aniqlanadi.

Zarur o'lchash vositalari va reaktivlari:

1. 2 sinf aniqlikdagi laboratoriya tarozilari;
2. 100 sm³ hajmdagi silindrlar, 2 sinf aniqlikda;
3. quritishi 150°C haroratda dan kam bo'lmagan quritish shkafi
4. Qog'ozli filtr "oq lenta"
5. Eksikator

Ishni bajarish tartibi:

O'lchashni bajarish uchun namuna suv 100 dan 1000 ml hajmda namuna suvdagi muallaq moddalar miqdoriga qarab olinadi.

Suv tajriba uchun tayyorlangan filtrdan o'tkaziladi, bundan so'ng byuksga solinib, quritish shkafida 105°C haroratda doimiy massaga yetguncha qadar quritiladi.

Eksikatorida sovutilgan so'ng byuks filtr bilan tarozida tortiladi.

Natijalarni hisoblash:

Quruq qoldiq (X) mg/l quyidagi formula orqali topiladi:

$$X = \frac{(M_1 - M_2) * 1000}{V}$$

bu yerda: M₁ - ,yuks va fitr massasi, qurtilgan cho'kma bilan, mg;

M₂ – byuks massasi toza quritilgan filtr bilan, mg;

V – tahlil uchun olingan suv hajmi, ml.

Ishni bajarib bo'lgandan so'ng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 3

SUVDAGI UMUMIY TUZLAR MIQDORI VA QATTIQLIGINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Suvdagi umumiy tuzlar va qattiqligini M(pH, Ca, Mg) aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Umumiy tuzlarni (quruq qoldiq) aniqlash.

Quruq qoldiq – filtrlangan namuna suvni bug‘latish va 103-105°C da qurutilgandan qolgan massa. Chiqqan miqdor namunadagi umumiy aralashma – organik noorganik moddalarni miqdorini ifodalashi kerak.

O‘lchash uslubi:

Uslub erigan moddlarni gravimetrik aniqlash uslubiga asoslangan.

Zarur o‘lchash vositalari va reaktivlari:

Farfor yoki platinali chasklar, 105°C da doimiy massagacha etkazilgan.

Suv hammomi, o‘lchov idishi, termoregulyatorli quritish shkafi, distillangan suv.

Ishni bajarish tartibi:

50-250 ml filtrlangan suv doimiy massagacha quritilgan farfor idishga olinib bug‘latiladi. Bug‘latish suv hammomida distillangan suv bilan amalgam oshiriladi. So‘ngra quruq qoldiqli chashka quritish shkafiga joylashtiriladi va 103-105°C da doimiy massagacha quritiladi.

Natijalarni hisoblash:

Quruq qoldiq (X) mg/l quyidagi formula orqali topiladi:

$$X = \frac{(M_1 - M_2) * 1000}{V}$$

bu yerda: M_1 - byuks va fitr massasi, qurtilgan cho‘kma bilan, mg;

M_2 – byuks massasi toza quritilgan filtr bilan, mg;

V – tahlil uchun olingan suv hajmi, ml.

Suvning qattiqligini aniqlash

Tarkibida ko‘p miqdorda kalsiy va magniy tuzlari erigan tabiiy suv **qattiq suv** deb ataladi.

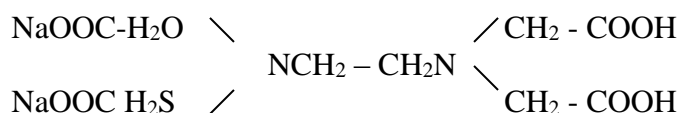
Suvning qattiqligi ikki xil: karbonatli va karbonatsiz bo‘ladi. Karbonatli qattiqlik bu suvda, asosan, kalsiy gidrokarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va magniy gidrokarbonat $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ning bo‘lishidan, karbonatsiz qattiqligi esa kalsiy va magniyning xloridlari hamda sulfatlarining bo‘lishidan kelib chiqadi. Suvning karbonatli qattiqligi bilan karbonatsiz qattiqligi birgalikda suvning umumiy qattiqligini tashkil etadi.

Suvning qattiqligi 1 l suvdagi Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlarining milligram ekvivalentlari soni bilan ifodalanadi.

Ishni bajarish tartibi:

Suvning umumiy qattiqligini trilonometrik usul bilan aniqlash.

Bu usulda maxsus reaktiv “**Trilon-B**” ishlatiladi (trilon-B- etilendiamintetraasetat kislotasining ikkita vodorodiga natriy almashingan tuzidir.



Trilon-B Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari bilan kompleks birikma hosil qiladi. Reaksiya kuchsiz ishqoriy muhitda yaxshi boradi. Bunday muhitni vujudga keltirish uchun unga ammiakli buffer eritma qo‘shiladi (buffer eritma tayyorlash uchun 10 ml 20%li NH_4OH eritmasiga 100 ml 20%li NH_4Cl eritmasidan quyib, uni 1 litrgacha suv qo‘shib suyultirish kerak).

Umumiy qattiqligini aniqlash qora erioxram-T indikatorida olib boriladi (uning boshqacha nomi maxsus qora xromogen ET-00). Buning uchun tekshirilayotgan 100 ml suvga 5 ml buffer eritma, 1 ml 1,5-2% li + eritmasi (to‘sqinlik qiluvchi kationlarni sulfid va xlorid holida cho‘ktirish uchun) va 7 tomchi indikatorlar eritmasi qo‘shiladi. Hosil bo‘lgan qizil rangdagi eritma trilon-B ning 0,005 n 0,001 n eritmasi bilan havorangga o‘tguncha titrlanadi. Tajribani uch marta takrorlanadi, trilon-b ning titrlash uchun sarf bo‘lgan o‘rtacha hajmini topiladi.

Tabiiy suvning umumiy qattiqligi quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$\text{Umum.qat.} = \frac{H_{tr} * V_{o'rtacha}}{V_{H_2O}} * 100, \quad \text{mg/ekv/l}$$

Bu yerda: H_{tr} -trilon-B eritmasining normalligi,
 $V_{o'rtacha}$ – titrlash uchun sarf bo‘lgan trilon-B,
 V_{H_2O} -namuna suvning xajmi – ml.

LABORATORIYA ISHI № 4

SUVDAGI XLORIDLARNI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlardagi xloridlarni aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo‘lish.

Xloridlarni aniqlash:

Suvdagi xloridlarni aniqlash uslubi neytral yoki ishqorli muhitda indikator sifatida kaliy xromat ishtirokida kumush nitrat yordamida xloridlarni titrometrik cho‘ktirishga asoslangan. ortiqcha kumush ionlarini cho‘ktirgandan so‘ng kumush xromatning to‘q-sariq-qizil cho‘kmasi hosil bo‘ladi.

O‘lchash uchun zarur jihoz va reaktivlar:

- Bidistillangan suv, xloridlarni yo‘qligi tekshirilgan. Barcha reaktivlarni tayyorlash va suv bilan aralashtirish uchun ishlatiladi.

- Kaliy xromat, 5% li eritma. Oz miqdordagi distillangan suvga 50 gramm K_2CrO_4 eritiladi va unga qizil cho‘kma hosil bo‘lguncha kumush nitrat qo‘shiladi,

bir kundan soʻng yuvilgan qogʻoz filtr orqali filtrlanadi va 1 litrga yetguncha distillangan suvga eritiladi.

- Natriy xlorid, titrlangan eritma. Distillangan suvga 1,6490 gramm NaCl eritiladi, 500⁰ C da doimiy massaga yetguncha qizdirilgan va 1 litr hajmgacha distillangan suv qoʻshib yetkaziladi.

- Kumush nitrat, titrlangan eritma. Distillangan suvga 4,8 AgNO₃ qoʻshiladi va 1 litrga hajmgacha yetkaziladi; 1 ml 0,5 mg xloridga ekvivalentdir. 2 marta koʻp eritishda shunday eritma olinadiki, bunda yaʼni 1 ml 0,5 mg xloridga ekvivalent boʻladi.

- Kumush nitrat, 10% li eritma. 90 ml distillangan suvga 10 gramm kumush nitrat aralastiriladi va 1-2 tomchi azot kislotasi qoʻshiladi.

- Alyuminiy gidrooksid. Koagulyasiya uchun suspenziya.

Ishni bajarish tartibi:

Xatolik mavjud boʻlishi mumkin sifat tahlili. Kolorimetrik probirkaga 5 ml tahlil etiladigan suvdan olinadi va unga 3 tomchi 10% li kumush nitrat qoʻshiladi. Suvdagi mavjud boʻlgan xloridlarni taxminiy miqdori choʻkma boʻyicha yoki loyqaligi boʻyicha aniqlanadi.

Choʻkma yoki loyqalik	Xloridlar konsentrasiyasi, mg/l
Yengil loyqalik	1-10
Kuchli loyqalik	10-50
Parcha-parchalar hosil qiladi, biroq tez choʻkmaydi	50-100
Oq hajmli choʻkma	100 dan koʻp

Miqdor tahlili. Xloridlarni mavjud boʻlishiga qarab hajmi 100 ml boʻlgan 2 ta konussimon kolbalar olinadi yoki tahlil qilnadigan suvdan oz miqdorda olib, zarur holatda 100 ml gacha distillangan suv qoʻshilgan yoki alyuminiy gidrooksid bilan rangsiztirilgan. Titrlash uchun eng mos keladigan kumush nitrat eritmasi olinadi. 100 ml/l kam xloridlar miqdorida boʻlganda 100 ml suv olinadi va kumush nitrat bilan titrlanadi, yaʼni 1 ml 0,5 mg xloridga ekvivalent.

Ikkala kolba ham 1 ml 5 % li kaliy xromat qoʻshiladi, soʻngra bitta namuna kumush nitrat bilan kuchsiz oq-sariqqa oʻxshash rang boʻlgunga qadar titrlanadi, ikkinchi kolba nazorat (kontrol) uchun xizmat qiladi.

Agar suvda maʼlum miqdorda xloridlar boʻlsa aniqlashga halaqit beruvchi kumush xlorid choʻkmasi hosil boʻladi. Bunday holda titrlangan 1-namunaga 2-3 tomchi natriy xlorid oq-sariq yoʻqolgunga qadar qoʻshiladi, soʻngra ikkinchi namuna nazoratdagi namunadagi boʻyicha titrlanadi.

Natijalarni hisoblash:

Xloridlar konsentrasiyasi (mg/l) quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi:

$$X = \frac{A * K * n * 1000}{V}$$

bu yerda:

A – titrlashga sarf bo‘lgan kumush nitrat eritmasi hajmi, ml;

K – kumush nitrat eritmasi titriga tuzatish koeffisietni;

n – 1 ml kumush nitrat muvofiq keladigan xloridlar miqdori, mg;

V – tahlil uchun olingan namuna suv hajmi, ml.

Ishni bajarib bo‘lgandan so‘ng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 5

SUVDAGI SULFATLARNI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Suvlardagi sulfatlarni aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo‘lish.

Xloridlarni aniqlash:

Tabiiy, yuza va yer osti suvlarida sulfatlar tog‘ jinslarini yemirilishi, biokimyoviy jarayonlar natijasida bo‘ladi. Suv havzalariga sulfatlar oqova suvlarni tushishidan ham miqdori oshadi.

Sulfatlarni aniqlash uni kislotali muhitda bariy xlorid bilan sulfat ko‘rinishida cho‘ktirishga asoslangan. Ushbu uslub katta konsentrasiyadagi sulfatlarni aniqlashga ham qo‘llash mumkin. O‘lchash xatoligi ± 2 mg/l SO₄. Loyqa suvlar filtrlab olinadi.

O‘lchash uchun zarur jihoz va reaktivlar:

- Bariy xlorid, 5% li eritma. Distillangan suvga 5 g BaCl₂x2H₂O eritiladi, hajmi 100 ml bo‘lgunga qadar distillangan suv qo‘shiladi va zolsiz filtr “ko‘k lenta” orqali filtrlanadi.

- Vodorod xlorid kislotasi, zichligi 1,19 g/sm³ va (1:5) nisbatda eritilagn.

- Kumush nitrat, 10% li eritma. 10 gramm AgNO₃ ni 100 ml distillangan suvga eritiladi, zichligi 1,42 g/sm³ bo‘lgan 0.5 ml azot kislotasi bilan nordonlashtiriladi.

- Metilli och-sariq rangli indikator, 0,05% eritma.

- Kaliy sulfatning standart eritmasi. A) Asosiy eritma. Hajmi 1 l bo‘lgan o‘lchov kolbasiga 0,9071 gramm suvsiz K₂SO₄ eritiladi va hajmi belgigacha yetkaziladi. 1 ml da 0,5 mg sulfat bo‘ladi. B) Ishchi eritmani 10 marta aralashtrilib olinadi. 1 ml 0,05 mg sulfat bo‘ladi.

Ishni bajarish tartibi:

Xatolik mavjud bo‘lishi mumkin sifat tahlili. Kolorimetrik probirkaga 10 ml tahlil etiladigan suvdan olinadi va unga 0,5 ml vodorod xlorid kislotasi (1:5) qo‘shiladi. Standart eritma shkalasi tayyorlanadi: birinchi probirkalarga 2,4,8 ml sulfatning ischi standart eritmasidan solinadi va keyin 1,6 – 3,2 – 6,4 ml asosiy

eritmadan solinib, barcha probirkalardagi hajmi 10 ml gacha yetkaziladi. Barcha probirka 0,5 ml vodorod xlorid kislotadan (1:5) qo‘shiladi. so‘ngra tahlil qilinadigan suv turgan probirkalar va standart eritmalar 2 ml 5 %li bariy xlorid qo‘shiladi, aralastiriladi. Tahlil qilinadigan suv standart eritma shkalasi bilan taqqoslanadi. Sulfat ionlari miqdorini namunadagi tushgan cho‘kmaga qarab visual aniqlash mumkin.

Cho‘kma yoki loyqalik	Sulfatlar konsentratsiyasi, mg/l
Loyqalik yo‘q	5 dan kam bo‘lmagan
Yengil loyqalik, bir necha minutdan keyin hosil bo‘ladigan	5-10
Yengil loyqalik, BaCl ₂ qo‘shgandan so‘ng hosil bo‘ladigan	10-100
Kuchli loyqalik, tez cho‘kadiagn	100 dan ko‘p

Miqdor tahlili. Tahlil uchun olingan suv hajmi taxmin qilinadigan sulfat miqdoriga bog‘liq. Sulfat miqdori 50 mg/l kam emas deb olinganda 500 ml namuna suvidan olinadi, 50-100 mg/l – 250ml, 200-500 mg/l – 100 ml, 500 mg/l dan ko‘p bo‘lsa – 50 ml. Tahlil etiladigan suvning o‘lchangan hajmi stakanga solinadi, 2-3 tomchi metil och-sariq rangli indikator va vodorod xlorid kislotasidan pusti (och-qizil) rangga kirgunga qadar qo‘shiladi. Aralashma qaynagunga qadar qizdiriladi va 50 ml qolguncha bug‘latiladi, biroz qoldiriladi va loyqalik yoki parcha-parchalar bo‘lsa zolsiz filtr “ko‘k lenta” orqali filtrlanadi. Filtr vodorod xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan distillangan suvda yuviladi. Filtrat yuvilgan suvlar bilan satkanga solib 50 ml qolgunga qadar bug‘latiladi.

Qaynagan eritma olinib unga 10 ml 5%li issiq bariy xlorid qo‘shiladi, cho‘kmali eritma suvli yoki qumli hammomda 80-90 °C da qizdiriladi. Bunda eritma qachonki tinsa, to‘liq cho‘kishi tekshiriladi, 1-2 tomchi 5% li bariy xlorid qo‘shiladi. Stakan oyna bilan yopiladi va 1-2 soat suv yoki qumli hammomda qizdiriladi, so‘ng xona haroratida keyingi kunga qadar qoldiriladi. So‘ngra eritma zich zolsiz “ko‘k lenta” filtr bilan filtrlanadi, bunda dastlabki issiq distillangan suv bilan yuvish lozim, zichlash etanol bilan amalga oshiriladi. Bariy sulfat cho‘kmasi bir necha marta distillangan suv bilan dekantatsiya (cho‘kma mayda elakdan o‘tkaziladi, filtr orqali filtrlanadi) qilinadi, so‘ng miqdor jihatdan filtrga rezina uchlik oynali tayoqcha bilan cho‘kma o‘tkaziladi. Filtrdagi cho‘kma bir necha marta issiq distillangan suv bilan xlor-ion bilan teskari reaksiya bo‘lgunga qadar (probirkada namuna filtratga kumush nitrat tomchisi qo‘shiladi) yuviladi. cho‘kmali filtr qizdirilgan tigel solinadi, qurutiladi, olov bo‘lib yonmasligiga qadar kuydiriladi, so‘ngra 800°C dan katta bo‘lmagan haroratda mufel pechida oq rangli cho‘kma hosil bo‘lguncha qizdiriladi. Eksikatorda qizdiriladi, tarozida tortiladi, so‘ngra yana doimiy massaga yetgunga qadar qizdiriladi.

Natijalarni hisoblash:

Sulfatlar konsentratsiyasi (mg/l) quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{(A - B) * 0,4115 * 1000}{V}$$

bu yerda:

A, B – choʻkma bilan va quruq tigel massasi, mg;

0,4115 – sulfat ionga bariy sulfat uchun koeffitsiyenti;

V – tahlil uchun olingan namuna suv hajmi, ml.

Ishni bajarib boʻlgandan soʻng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 6

SUVDAGI TEMIR VA MIS IONLARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlar tarkibidagi temir ionlarini aniqlash uchun bilm va malakaga ega boʻlish.

Suvlardagi temir ionlarini aniqlash uslubi ishqoriy muhitda temirning sariq kompleksini hosil boʻlishi bilan tuzlar bilan sulfasalit kislotasining reaksiyasiga asoslangan.

Oʻlchash uchun zarur jihoz va reaktivlar:

- KFK turidagi fotoelektrik konsentrik kalorimetr yoki analog metrologik xarakteristikalari oʻxshash asbob;

- 2 sinf aniqlikdagi laboratoriya tarozilari;

- kimyoviy oʻlchov idishlari;

- ammiakning (1:1) suyultirilgan eritmasi, analiz uchun toza;

- sulfasalit kislotasining 20%li eritmasi, analiz uchun toza;

- azot kislotasi, analiz uchun toza;

- nitrat kislotasi, a.u.t.;

- ammoniy-temir (III) sulfat (temir ammoniyli kvasslar).

- HCl - xlorid kislota;

Oʻlchash ishlariga tayyorgarlik, asosiy eritmani tayyorlash.

Temir ammoniyli kvasslar $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \times 12\text{H}_2\text{O}$, a.u.t., eksikatorida dastlabki quritilgan, analitik tarozida tortiladi. Bunda tortilgan modda 0,8634 gramm boʻlishi kerak. soʻngra tortilgan moddani hajmi 1 litr boʻlgan oʻlchov kolbasiga solinadi, unga 2 ml konsentrlangan xlorid kislota qoʻshiladi va distillangan suv qoʻshib hajmi idish oʻlchamiga yetkaziladi. 1 ml eritma 0,100 mikrogramm temirni tashkil etadi.

Ishchi eritmani tayyorlash. Buning uchun 50,0 ml asosiy eritmaga 500 ml boʻlgunga qadar distillangan suv solinadi. Har safar tahlil qilganda yangi eritma tayyorlab olish kerak. 1 ml eritmada 0,01 mg temir (yoki 10 mg 1 litrda) tashkil etadi.

Ishni bajarish tartibi:

Tahlil uchun keltirilgan namuna suvdan 100 ml olinib unga konsentrlangan azot kislotasidan 0,5 ml tomiziladi. Eritma juda oz miqdor qolguncha bugʻlatiladi.

So'ngra distillangan suv qo'shib, filtrlanadi, filtrat 100 ml li o'lchov kolbasiga olinadi, filtr distillangan suvda yuviladi, kolbadagi filtrat esa 90 ml ga yentgunga qadar distillangan suv qo'shiladi. Shunday holatda 20% li sulfosalisilat kislotasidan 2,5 ml qo'shiladi, keyin 1:1 nisbatdagi ammiak eritmasidan 5 ml qo'shiladi, keyin kolba belgisigacha distillangan suv quyiladi. Eritma ehtiyotlik bilan yaxshilab aralastiriladi va 5 minutdan keyin 15 minut oldin elektr tokiga qo'shib quyilgan va erkin eritma bilan ishga tayyorlangan KFK da 2-holat va sezgirlikda $\lambda=430$ nm yorug'lik filtrida qalinligi 5 smlk kyuvetaga solib eritmaning optik zichligi aniqlanadi. Aniqlangan holat kalibrovka grafigi bilan taqqoslanib olingan natija bo'yicha quyidagi formula orqali eritmadagi Fe-temir ionlari aniqlanadi.

Temir miqdori (X), mg/l quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{C * 100}{V};$$

bu yerda:

C-kalibrovkada aniqlangan Fe-temir ionlari miqdori mg/l;

100-suyultirilguncha olingan namuna miqdori, ml;

V-tahlil uchun olingan namuna miqdori, ml.

Ishni bajarib bo'lgandan so'ng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

2. Suvlardsagi mis ionlarini kolorimetrik usulda aniqlash

Mis ioni dietil dietildimokarbonat natriy bilan (C_2H_5) NCS_2Na biriktirib, malla rangli ichki kompleks birikma hosil qilib, CCl_4 (uglerod tetraxlorid yoki tetraxlormetan, uglerod (IV)-xlorid, rangsiz, uchuvchan og'ir suyuqlik) da eriydi va sariq-malla rang hosil bo'ladi.

Olingan eritmani optik zichligi keng doirasida mis konsentrasiyasiga proporsionaldir. CCl_4 (углерод (IV)-xlorid) kuchsiz kislota, ammiakni ham nitrat ammoniyni qo'shish va foydalanish va EDTA xalaqit qiladigan boshqa kationlar uchun to'liq ta'minlandi. Bu sharoitda reaksiya dietildimokarbonat bilan mis, vismut, kumush va simob ishtirokida amalga oshadi. Birlamchi kumush va simob komplekslari rangsiz va misni aniqlashga xalaqit qilmaydi. Vismut komplekslari CCl_4 ni sariq rangga bo'yaydi, lekin olingan mis konsentrasiyasi eritmasini ham rangi shunday konsentrasiyada ko'pgina hollarda vismutni xalaqit qiluvchi bunday holatidan qutilish kerak va misni aniqlash ko'rsatkichidan chiqarish kerak.

Agar sianidlar qatnashadigan yoki ko'p miqdorda organik moddalar bilan namunani yaxshilab ularni yo'qotish uchun qayta ishlash kerak.

Ishni bajarish tartibi.

250-500 ml.li o'lchov kolbasiga (voronka) 100-250 ml namuna yoki birlamchi, yoki bo'lmasa oldindan eritilgan yoki vogonlitrasiyali bug'latilgan miqdorda (mol miqdori 0,005-1,0 mg) atrofida bo'lishi kerak. Juda kislotali yoki juda ishqorli namuna eritilgan eritma NaOH yoki vodorod xloristy kislotani

neytrallaydi. Xlor bir 100 ml namunacha 5 ml nitrat ammoniy, 10 ml EDTA eritmasi. 10 ml ammiyak eritmasi va 10 ml CCl_4 qo'shiladi. 1 min qattiq aralashtirib, aralashma cho'kishga qo'yiladi va CCl_4 pastki qavati chiqariladi. Agarda u bo'lsa CCl_4 bilan qayta ishlash takrorlanadi. Shunday qilib organik moddadagi erigan CCl_4 tozalanadi va o'zini rangi bilan aniqlashga xalaqit qilishi mumkin edi. Keyin suvli eritmaga 10 ml CCl_4 va 10 ml dietilditiokarbonat natriy eritmasi qo'yiladi. Aralashtirib, o'lchov kolbasiga (25 ml) li kichkina filtrdan o'tkaziladi va o'rta to'liq yoki oddiy paxtali qavatdan o'tkaziladi. O'lchov voronkasiga 2 ml CCl_4 qo'yiladi va darhol o'lchov kolbasiga solinadi. Aralashtirib shunday yo'l bilan voronka trubkasidan yoki krandan qo'yiladi. Ekstraksiya shunday yo'l bilan takrorlanadi. O'lchov kolbasiga yig'ilgan ekstraktiga CCl_4 dan belgisigacha qo'yiladi va aralashtiriladi.

Olingan eritmani 1-5 sm li kyuvetaga solib, fotokalorimetрни 420-430 yorug'lik filtrida quyiladi va optik zichligi o'lchanadi. O'lchash tez bajarilishi lozim, chunki eritma tez bug'lanishi mumkin. O'lchov kolbasi ichidagi ekstraktни quyosh nuridan himoya qilish kerak. Namuna bilan birga distillangan suvda ham (distillangan suv bilan o'tkaziladigan namuna tajriba) tekshirish o'tkaziladi va ko'rsatkichlar hisoblanib aniqlanadi.

Hisoblash:

Mis miqdori (X) mg/l quyidagi formulada aniqlanadi:

$$X = \frac{C - V_2}{V_1}$$

Bu yerda

C - kalibrovka grafigidan topilgan mis konsentrasiyasi, mg/l;

V_2 - tahlil uchun olingan namuna miqdori, ml;

V_1 - ilgari eritilgan yoki konsentrlangan namuna miqdori, ml.

Ishni bajarib bo'lgandan so'ng natijalar laboratoriya daftoriga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 7

SUVDAGI MIKROORGANIZMLAR FOIZINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Suvlardagi mikroorganizmlarni aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Nazariy qism. Faol il oqova suv tozalash inshootlariga aerotenklarda o'stiriladi. Faol il – bu bakteriya va oddiy mavjudodlardan (infuzoriya, kolovratka, jeguminovka, amyoba, chuvalchanglar) tarkib topib, ular oqova suvni doimiy aeratsiya qilib, tozalash uchun ishlatiladi.

Faol il tarkibidagi mikroorganizmlar uchun ruxsat etigan me'yor (REM) o'rnatilmagan, lekin bir tomchi faol ilda hajmi 0,1 ml bo'lganda eng kamida 10-15 ta oddiy jonivorlar bo'lish kerak.

Oqova suvni tozalashda mikrojonivorlarni mikroskop bilan ko'rilganda ularni fosuda tozalash samaradorligi aniqlanadi.

Tozalangan oqova suv tarkibida mikrojonivorlar 85 % ni tashkil qilsa faol il yaxshi deb hisoblanadi va oqova suvni biologik tozalash samarali deb hisoblanadi.

Gidrobiontlarni tarkibi bo'yicha suv ob'ektini turli aralashmalar bilan ifloslanish darajasini ko'rsatadi va muvofiq saproblik (parchalanadigan har xil organik moddalar bilan suvning ifloslanish darajasi) zonasi o'rnatiladi.

Biologik tahlil tozalash inshootlari nazorat qilishga yordam beradi.

Zarur jihoz va reaktivlar:

- Hajmi 1 litr bo'lgan litrli shisha idishlar
- Batometr (Rutner, Fransev, Fridengir)
- Formalin (formaldegidning suvdagi 40% li eritmasi)
- Filtr qog'ozlar

Ishni bajarish tartibi:

Suv ob'ektini to'g'ri sanitary-biologik holatini baholash suvdan to'g'ri namuna olishga bog'liq. Namuna olishdan oldin suv ob'ekti yaxshilab ko'zdan kechiriladi. Suv namunasi o'ziga xos bo'lgan joydan olinadi. Bunda barcha namuna olinadigan joy barcha biotopni qamrab olgani va qirg'oq buyiga yaqin bo'lishi ma'qul.

Namuna olinayotgan vaqtda quyidagilar albatta bo'lishi zarur:

1. Namuna olingan joyning aniq manzili;
2. Namuna olish sanasi va soati;
3. Namuna olish vaqtida meteorologik sharoitlar (bulutlik, shamol yo'nalishi va kuchi, havo va suv harorati);
4. Daryo o'zani xarakteri (eni, chuqurligi, tubining morfologiyasi va b.q.)
5. Oqova suvni tushish yo'li (tashlash usuli);
6. Hidrologik, fizik va kimyoviy ko'rsatkichlar (suv sarfi, oqim tezligi, suvning shaffofligi, rangi, hidi, pH, erigan kislorod miqdori, BPK va b.q.)

Yaxshi mikroorganizmlar	1	Infuzoriya br-r	25
	2	Infuzoriya kr-r	25
	3	Kolovratka	10
	4	Chualchang	4
Yomon mikroorganizmlar	1	Rangsiz jeg.	2
	2	Ambyoma	1
	3	Bakteriya	15

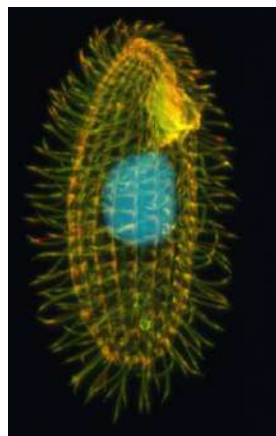


7.1-rasm. Aktivil bilan aerotenk

Faol il tarkibi:

Aktiv il tarkibida tez-tez uchraydigan mikroorganizmlar turi:

- euglifa (chig‘anoqsimon amyoba)
- aersella (chig‘anoqli amyoba)
- infuzoriya tufelka
- Protey amyobasi
- Ipsimon bakteriyalar
- infuzoriya
- politoma (qivchinli)
- kolovratka notommata
- Faol il parchasi
- Disksimon amyoba
- zoolgeya «bug‘u shoxi»
- kolovratka filodin
- solnechnik
- oksidrixa (bryuxoresli infuzoriya)
- xarmonixill (infuzoriya)
- karxezium (kolonial infuzoriya)
- amyoba terrikola
- bodo (qivchinli)
- aspidiska (bryuxoresli)
- eplotes (bryuxoresli infuzoriya)
- aelozoma (mayda kiprikli chivalchang)
- operkulyariya (kolonial infuzoriya)
- siklidium (infuzoriya)
- suvoyka
- mostil kolovratkasi
- stilonixiya (infuzoriya)
- katipna kolovratkasi



Tetrahymena thermophila infuzoriyasi

Ishni bajarib bo‘lgandan so‘ng natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

1-ilova

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA RIOYA ETILADIGAN XAVFSIZLIK TEXNIKASI

Ishlash qoidalari

Har bir talaba xalat kiyishi va ikkita sochiqqa (biri qo‘l, ikkinchisi idish uchun) ega bo‘lishi kerak. Laboratoriyada ko‘rinarli joyda maxsus dorilar joylashtirilgan aptechka bo‘lishi zarur. Laboratoriya ishlari boshlanguncha har bir talaba ushbu qoidalar bilan tanishib maxsus jurnalga imzo qo‘yishi lozim.

1. Elektr uskunalaridan foydalanish

Elektr uskunalari bilan ishlaganda uchqun chiqmasligi, izolyasiya mustahkam bo‘lishi, ularga suv tushmasligi shart. Elektr isitkich tagiga asbest yoki kerakli plastinka qo‘yiladi. Barcha nosozliklar uskuna tokdan uzib qo‘yib keyin tuzatiladi. Elektr toki uzatilishi to‘xtatilganda barcha uskunalarda o‘chiriladi. Faqat nazorat lampasi yoqib qo‘yiladi.

2. Qizdiruvchi uskunalardan foydalanish

Barcha qizdiruvchi uskunalar issiqlik o'tkazmaydigan jihozlar ustiga o'rnatiladi. Ehtiyot bo'lib ishlanmasa uskuna yoki qizigan kolba va boshqalar kuydirishi mumkin. Shuning uchun qizigan idishlar maxsus uskunalar yordamida ishlatiladi. Qizigan uskunalarini qarovsiz qoldirmaslik zarur.

3. Yong'inga qarshi jihozlar va kuyganda birinchi yordam ko'rsatish

Laboratoriya xonasida doimo yong'inga qarshi jihozlar bo'lishi (o't o'chirgich, asbest, kigiz, qum, suv krani) shart.

Suv bilan faqat suvda eriydigan va undan og'irroq moddalarni o'chirish zarurligini unutmaslik lozim. Yog', kerosin, benzin va boshqalarni suv bilan o'chirish mumkin emas.

Ikkinchi darajali kuygan joyga marganesli-nordon kaliy yoki 5% toning eritmasi bilan ishlov beriladi va vrach chaqiriladi.

4. Reaktivlardan foydalanish

Tajriba davomida ishlatiladigan kimyoviy birikmalar muhim ahamiyatga ega. Kislotalar bilan ishlaganda katta idishlardan kolbalarga quyishda ehtiyot bo'lish kerak.

Kislota yoki boshqa suyuqliklar solingan katta idishlar maxsus joylarda saqlanishi kerak.

Bug'lanadigan qo'yishda va boshqa suyuqliklar bilan aralashtirganda maxsus niqob kiyilishi yoki so'ruvchi shkafdan foydalanish lozim. Aralashtirish jarayonida albatta kislotani suvga qo'yish shart.

Kuchli kislotalar (azot, xlor, oltingugurt) qo'l yoki boshqa joyga to'kilib ketsa u erni avval ko'p mikdorda suv bilan yuvish va sirka kislotasini 2% eritmasi bilan chayish tavsiya etiladi.

Ishqorlarni suvda eritganda kuchli issiqlik hosil bo'ladi, shuning uchun bunday eritmalarini chinni idishlarda tayyorlash kerak.

Reaktivlar va eritmalar bilan ishlaganda pinetkalar maxsus rezina nok yoki sharli pinetkalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Idishlarni yuvishda, ampulalarni ochishda ehtiyot bo'lish shart.

TAVSIYA QILINADIGAN ADABIYOTLAR

1. Методические указания по определению массовой концентрации ионов аммония в природных и сточных водах с реактивом Несслера фотометрическим методом. - Т.: Гос. ком. Р. Уз. по охране природы, 1992. - 15 с.
2. Методические указания по выполнению измерений массовой концентрации хлорид-иона в природных водах меркуриметрическим методом. - Ростов-на-Дону: Гос.ком. по гидрометеорологии, 1991. - 9 с.
3. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации. М.: Стройиздат, 1977. -299 с.
4. Трахтман Н.Н., Измеров Н.Ф. Коммунальная гигиена. Москва: Медицина, 1974 . -327 с.
5. Said-Nosirova Z.N., Derkunskaaya T.V. Ximiyadan qisqacha izohli ruscha-uzbekcha lug'at. Т.: Davlat o'quv-pedagogika nashriyoti, 1954. -647 b.

