

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

GEOLOGIYA VA KONCHILIK ISHI FAKULTETI

«Ekologiya va mehnat muhofazasi» kafedrası

**«ATROF MUHIT KIMYOSI VA SIFAT ANALIZI»
fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun**

USLUBIY KO‘RSATMA

Hozirgi zamon fani va texnikasining tez sur'atlar bilan o'sishi ekologik muvozanatni buzilishiga olib kelmoqda. Talabalar atrof muhit kimyosi va sifat analizi fanini ma'ruza darslarida nazariy jihatdan o'rganib, amaliy darslarda fanni mustahkamlagach, laboratoriya mashg'ulotlarida tajribalar o'tkazadilar. Atrof muhit kimyosi va sifat analizi fanining laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazilishi uchun barcha kerakli jihozlar, ishni olib borish tartibi, xavfsizlik qoidalari tajriba maqsadlari, tajriba natijalari ko'rsatilgan.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar keltirilgan. Uslubiy ko'rsatma "Atrof muhit kimyosi va sifat analizi" fanidan laboratoriya ishini bajarish bo'yicha tayyorlangan uslubiy ko'rsatma 5630100 - "Ekologiya va atrof muhit muhofazasi" ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: Eshonqulov R.A., Uzakov Z.Z., Samadov X.R.

Taqrizchilar:

O.Mixliyev - Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, "Kimyoviy texnologiya" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari falsafa doktori

T.O'Raximov - Qarshi davlat universiteti, "Agrokimyo va ekologiya" kafedrasida dotsenti v.b., biologiya fanlari nomzodi

Ushbu uslubiy ko'rsatma "Ekologiya va mehnat muhofazasi" kafedrasida yig'ilishida (bayonnoma № __, __. __. 2023 yil), "Geologiya va konchilik ishi" fakulteti Uslubiy Komissiyasida (bayonnoma № __, __. __. 2023 yil) va institut Uslubiy Kengashida (bayonnoma № __, __. __. 2023 yil) muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan.

KIRISH

Atrof muhit kimyosi va sifat analizi fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini asosiy maqsadi 5630100 - "Ekologiya va atrof muhit muhofazasi" – ta'lim yo'nalishi talabalarini nazariy bilimlarini mustahkamlashga qaratilgan.

Fanning o'quv dasturi bo'yicha talabalarni Qashqadaryo viloyat Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish boshqarmasi qoshidagi ixtisoslashgan laboratoriyada 15 ta laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish rejalashtirilgan.

Laboratoriya mashg'ulotlarida atmosfera havosidan namunlar olish, ularni tahlil qilish, oqova suvlar tarkibini, ulardagi ifloslantiruvchi moddalarni, tuproq tarkibidagi moddalarni aniqlash uslublarini o'rganadilar. O'tkaziladigan laboratoriya mashg'ulotlarini asosiy maqsadi talabalarga atmosfera havosi, suv va tuproqdagi 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, foydalanilagan adabiyotlar asosida tabiiy suvlar va tuproqlarni sifatini tahlil qilish keltirilgan.

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

1-laboratoriya mashg'uloti. Havodan namuna olish.

Ishning maqsadi: Namuna olishning bir nechta asosiy usullari mavjud bo'lib, ularning aksariyati bir vaqtning o'zida ifloslovchi moddalarning kichik miqdorlarini aniqlash uchun aralashmalarni konsentratsiyalash usuli hamdir.

Namunani konteynerga olish. Havo namunalarini konteynerlarga ajratib olish faqat gazlar yoki odatdagi haroratda juda yuqori uchuv-chanlikka ega moddalarni tahlil qilish uchun qo'llaniladi.

Konteynerlar zanglamaydigan po'latdan (samolyotdan havo namunasini olish uchun), shuningdek, shisha yoki polimer plyonkadan ishlangan turli shakldagi idishlardan iborat. Havo konteynerlar orqali kichik tezlikda (100—120 ml/daq) o'tkaziladi yoki oldindan vaakumlangan silindrik shakldagi 0,5-1,0/L sig'imli shisha idish havo bilan to'ldiriladi. Havoning katta miqdordagi namunalarini olish uchun nipple moslamali nasos bilan ta'minlangan polimer plyonkali qoplardan foydalaniladi. Konteynerlarning kamchiligi shundan iboratki, uning devorlarida tekshirilayotgan moddalarning absorbsiyasining nazorat qilish imkoniyati yo'q, bu esa ifloslangan havoning ayrim komponentlarini «yo'qotish»ga olib keladi. Namuna ajratib olingandan keyin konteyner laboratoriyaga olib boriladi, undan gazli shpris yordamida 1—2 ml havo olinadi va tahlil etiladi.

Shahar havosini tahlil qilishda namuna olishning eng zamonaviy usullaridan biri, havo namunalarini zanglamaydigan po'lat kanistr'larga olishdir. Bu usul havoni kanistr'ga olish va uch bosqichli konsentratsiyalash orqali havoda mavjud zaharli moddalarni konsentratsiyalash va gazli xromatografiya yoki xromato-mass- spektrometriya usullari bilan ularni tahlil qilishdan iborat. Birinchi bosqichda kanistr'dagi havo mayda shisha sharchalari bo'lgan va - 150°C gacha sovutilgan trubkadan o'tkaziladi, u yerda namlik muzlatiladi; so'ngra havo polimer sorbentli (tenaks) trubkaga o'tkaziladi, u —10°C da havodagi CO₂ ni yutadi: shundan so'ng faqat organik moddalarning tekshirilayotgan aralashmalari qolgan havo uchinchi trubkada kriogen (muzlatish) usulida konsentratsiyalanadi, undan kerakli komponentlar bevosita tahlil uchun olinadi.

Ifloslovchi moddalarning absorbsiyasi. Bu usul tekshirilayotgan havoni eritma yoki erituvchisi bor (2—3 ml) idish (absorber, suyuq yutuvchi) orqali puflashga va eritmani tahlil qilishga asoslangan. Xemosorbsiya esa unga nisbatan ancha istiqbolli bo'lib, bunda yutish uchun foydalaniladigan erituvchi o'rganilayotgan komponentlarni yutish (eritish) bilan birga, ularni kimyoviy bog'laydi. Bu aralashmalarni yutish usulining ko'proq selektivligini belgilaydi. Havodan reaksiyaga moyil qutbli UOB (uchuvchan organik birikmalar) va anorganik moddalar (aldegidlar, ketonlar, kislotalar, spirtlar, nitrollar, aminlar, oltingugurtli birikmalar va h.) ni ajratib olish uchun ishlatiladi. Bu havodagi reaksiyaga moyil va barqaror birikmalarni, masalan, gidrazin va unga yaqin birikmalarni aniqlash vazifalarini hal etish imkonini beradi.

Gidrazin va metilgidrazin raketalar uchun yonilg'i sifatida ishlatiladi. Raketalarni uchirishda, shuningdek, alohida qismlarining yonishi va ajralishida (yerga tushishida) tuproq va havo yetarlicha katta hududda ifloslanadi (masalan, Oltoy va Qozog'istonda). Gidrazinlar ancha yuqori konserogen faollikka ega bo'lib, inson, hayvon va atrof-muhit uchun jiddiy xavf tug'diradi.

Kriogenli konsentratsiyalashdan gazlar va qaynash harorati past bo'lgan UOB larni tahlil qilishda foydalaniladi. UOB ifloslangan havoni inert to'ldiruvchili tutgich orqali o'tkazishda zaharli aralashmalarning muzlashiga asoslangan, ularni ajratib olish darajasi esa 90—100% ni tashkil etadi. Tutgichni sovutish uchun qattiq uglekislotaning atseton bilan aralashmasi (~80°C) yoki suyuq azotdan (-195°C) foydalaniladi. Aralashmalarni muzlatishdagi asosiy muammo havodagi namlik bo'lib, u tutgichni «egallab» oladi. Uni bartaraf etish uchun patron-dagi havo turli xil qurituvchilar (magniy perxlorat, kaliy karbonat, seolit 3A va b.) bilan quritiladi. Ammo aksariyat qurituvchilar namlikdan tashqari tekshirilayotgan moddalarni ham singdirib olishi mumkin. Namlikni to'liq bartaraf etadigan va shu bilan birga UOB aralashmalarini yutmaydigan eng yaxshi qurituvchi yaqinda sintez qilingan nafion polimeridir (tetraftoretlen va ftorsulfanil sopolimeri asosidagi perftorlangan membrana).

Ifloslovchilarni adsorbsiyalash. Sorbsion konsentratsiyalash zaharli moddalar aralashmalarini ifloslangan havodan ajratishning eng asosiy va keng tarqalgan usulidir. Yuqori darajada rivojlangan yuzali sorbentlar havodan deyarli barcha ifloslovchi moddalarni gazlardan tortib to qaynash harorati yuqori birikmalarni samarali ajratish (80-100%) imkonini beradi. Havoni tahlil qilish amaliyotida 70 dan ortiq turli sorbentlar ishlatiladi, ulardan eng asosiylari 1-jadvalda berilgan.

1-jadval.

Havodan zaharli moddalarni ajratuvchi sorbentlar

Adsorbent	Tarkibi	Solishtirma yuzasi m²/g
Faol ko'mir	Uglerod	800—1000
Silikagel	Kremniydioksidi	100-800
Modifikatsiyalangan silikagellar (porasil, sferosil, karbosil)	Kremniydioksidi	300-500
Grafitli qora kuya va uglerodli polimerlar (karbosivlar, karbopaklar, karboxromlar,	Uglerod	10-1000
G'ovakli polimer sorbentlar(tenakslar, polisorbilar, xromosorblar, porapaklar)	Stirol, divinilbenzol, vinilpirrolidon asosidagi sopolimerlar	20-550

Turli markadagi faol ko'mir 800-1000 m²/g ga teng bo'lgan solishtirma yuzaga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun uning yutayotgan moddalar molekullari bilan ta'sirlanish kuchi nihoyatda yuqori. Ko'mir UOB (uchuvchan organik birikma) va ko'pgina boshqa anorganik gazlarni mustahkam adsorbsiyalaydi, ularning sorbsion sig'imi esa aksariyat boshqa adsorbentlarga qaraganda yuqori. Uning barcha mamlakatlarda 90 yildan ortiq protivogazni to'ldiruvchi asosiy modda sifatida ishlatilishi ham shunga asoslangan.

Faol ko'mirli tutgichlar amaliyotda iqtisodiy tahlillar uchun havodan turli turkumdagi 200-300 xil zaharli organik moddalar (asosan uglevodorodlar va xloruglevodorodlar) ni ajratish uchun foydalaniladi. Adsorbsiyadan so'ng konsentratsiyalangan qo'shimchalar organik erituvchi bilan desorbsiyalash orqali ajratib olinadi va olingan ekstrakt tahlil qilinadi.

Faol ko'mirning yuqori “yutuvchi” qobiliyati, uni masalan xromatomas spektrometriyada va gazoxromatografik tahlilning ayrim variantlarida to'liq foydalanish imkonini bermaydi. Bu UOB ning adsorent yuzasiga mustahkam sorbsiyasi bilan izohlanadi.

AQSH va ayrim boshqa mamlakatlarda namunani olish jarayoni standartlashtirilgandir. Bu sorbentli trubkalarga ham tegishli bo'lib, ular ham standartga ega. Faol ko'mirli shunday trubkalardan biri 1-rasmda berilgan. Xuddi shunday standart trubkalar silikagelli va g'ovaksimon polimer sorbentlar bilan ham ishlab chiqariladi, bunda antropogen manbalardan va avtotransportdan ajraladigan gazlar ko'rinishida havoga tushadigan barcha ifloslovchi moddalar hisobga olinadi. Namuna oluvchi standart trubkalardan foydalanish tahlilning sa-maradorligini ancha oshiradi va namuna tarkibining o'zgarib ketishi hamda tahlil natijalarining buzilishi hollarining oldini oladi. Afsuski, MDH mamlakatlarida bunday trubkalar ishlab chiqarilmaydi.

Silikagel ham ko'mir kabi yuqori solishtirma yuzaga ega bo'lgan adsorbentdir. Bu ikkita adsorbentdan turli maishiy va sanoat havo va suv tozalagichlarida keng foydalaniladi. Silikagellar,

ko'mirdan farqli ravishda, havodan UOB ni yaxshiroq yutadi (aldegidlar, keton-lar, spirtlar, kislotalar, fenollar, aminlar va b.).

Havo namunasini olgandan so'ng konsentratsiyalangan qo'shimchalar silikageldan organik erituvchilar bilan ekstraksiya qilish yo'li bilan ajratib olinadi. Bu holda adsorbsiyadan foydalanilmaydi, chunki silikagel, faol ko'mir singari ifloslovchi moddalarning adsorb-siyalangan qo'shimchalarini mustahkam tutib qoladi.

AQSH da havodan fenol, krezollar, aminospiirtlar, aminlar, amidlar, aldegidlar va nitrobirikmalarni ajratib olish uchun silikagelli standart (tijorat) trubkalar ishlab chiqariladi.

G'ovaksimon polimer sorbentlar (G'PS) aktiv ko'mirli yoki silikagelli trubkalar kabi keng foydalaniladi. G'PS ning muhim afzalligi shundan iboratki, ular havodan qo'shimchalarni yaxshi sorbsiyalaydi va ularni termosorbsiya yoki ekstraksiyada desorbsiyalaydi, buning oqibatida G'PS gazli xromatografiya va xromatomas spektrometriyada ancha keng qo'llaniladi.

Havodan qo'shimchalarni tutish uchun eng samarali sorbentlar ayni paytda tenakslar 2,6-difenil-p-fenilenoksid asosidagi polimerlar hisoblanadi. Ular yuqori qaynovchi organik birikmalarni yaxshi (gazlarni yomonroq) tutadilar va qizdirilganda osonlikcha ajratadilar. Bu bilan tenakslar GX/MS-tahlil uchun yagona to'g'ri keladigan sorbentlar ekanini izohlash mumkin.

Tenaks (adsorbent) larga bir necha yil oldin rossiyalik kimyogarlar tomonidan sintezlangan polimer sorbent PDF-1 (polidifenilftalid) munosib raqobatchi bo'lishi mumkin. Tenakslar kabi, u havodan turli molekular og'irlikdagi UOB ni yaxshi yutadi, ammo gazlarni, xususan, merkaptanlar kabi zaharli odarantlar (hidli)ni yanada yaxshiroq sorbsiyalaydi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, havodan qo'shimchalarni tutish uchun sorbentni tanlash uning xususiyatlari va tutilayotgan moddalarga yaqinligi bilan belgilanadi. Chunonchi, faol ko'mir havodan deyarli mustasnosiz barcha zaharli qo'shimchalarni tutishi mumkin, ammo u qutbli birikmalar (spirtlar, ketonlar, kislotalar, fenollar va h.)ni yomon sorbsiyalaydi. Ular uchun eng yaxshi sorbent silikageldir. G'ovaksimon polimer sorbentlar ham bir-biridan farq qiladi: ulardan ba'zilar qutbli birikmalarni, boshqalari qutbsiz birikmalarni yaxshiroq sorbsiyalaydi. 2-jadvalda havodan UOB mikroqo'shimchalarini ajratish uchun sorbentlar ro'yxati berilgan.

2-jadval

Havodan turli turkumdagi organik birikmalari afzalroq tutuvchi sorbentlar

Sorbentlar	Tutiladigan birikmalar
Karbosivlar, sferokarblar	Turli turkumdagi organik birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi
Amberlitlar XAD-2, XAD-4, XAD-7, Porapaklar Q va R, xromosorb 106, seolit 13X va alyuminiyoksidi	Yuqori qaynovchi organik birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi
Tenaks QC, Karbopaklar B va C, Porapaklar	Qutbsiz yuqori qaynovchi birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi
Polidifenilftalid	Gazlar va barcha uchuvchan organik birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi

Turli uchuvchanlikka va turli molekulyar og'irlikka ega qo'shimchalari bo'lgan havoni tahlil qilganda bir nechta sorbentlar bilan to'ldirilgan ko'p qavatli tutgichlardan foydalaniladi.

Masalan, tenaksli (yuqori qaynovchi organik birikmalarning sorbsiyasi), sferosorbli (kislorodli

UOB va o'rtacha uchuvchan birikmalar sorbsiyasi), silikagelli (konsentratsiyalashga xalal beruvchi havo namligini yutish) va molekulyar elakli (gazsimon uglevodorodlar) tutgichlar ifloslangan havodan deyarli barcha turdagi zaharli moddalarni ajratib olish imkonini beradi.

Namuna ajratib olingandan keyin ifloslovchi moddalarning mikroqo'shimchalari imkon boricha tutgichdan to'liq ajratib olinadi (sorbent, eritma, filtr, filtrning sorbent bilan kombinatsiyasi va b.), bunda ajratib olish samaradorligi 75—80% dan kam bo'lmasligi kerak.

Ajratib olishning ikkita asosiy usuli mavjud — **ekstraksiya va termosorbsiya**.

Ekstraksiya. Ushbu usuldan UOB larni kuchli tutib qoladigan adsorbentlardan (faol ko'mir, silikagel, alyuminiy oksid, seolitlar) konsentratsiyalangan qo'shimchalarni ajratib olishda foydalaniladi.

UOB qo'shimchalarini faol ko'mirdan ajratib oluvchi eng ko'p tarqalgan eritmalar (ajratib olish samaradorligi 80% dan yuqori) 3-jadvalda berilgan. AQSH va Yevropada bu maqsadlarda oltingugurt uglerodi qo'llaniladi, u yuqori toksikligi va yengil alanganishi bilan ajralib turadi.

Rossiyada gigiyena nuqtayi nazaridan (xavfsizlik maqsadida) bunday yuqori zaharli eritmadan foydalanish tavsiya etilmaydi. Rossiyada ko'proq shunday usullar qo'llaniladiki, ularda erituvchi sifatida xlorbenzol, metilenzlorid, uglerod tetraxlorid, atseton, etanol, metanol va boshqalardan foydalaniladi.

3-jadval

UOB qo'shimchalarini faol ko'mirdan ajratib oluvchi eng ko'p tarqalgan eritmalar

Erituvchi	Qayn.t., °C	Erituvchi	Qayn.t., °C
n-Amilatsetat	149,2	Izoamilatsetat	142
Benzol	80,1	Izobutanol	108,5
n-Butilatsetat	126,3	Metilenzlorid	40,1
n-Butanol	117,5	n-Pentan	36
n-Geksan	68,9	n-Propilatsetat	101,6
n-Geptan	98,4	Oltingugurt uglerodi	46,2
o-Dixlorbenzol	180,3	Xlorbenzol	132
p-Dixlorbenzol	174	Siklogeksan	80,7
Dietil efir	34,5	Siklogeksanon	155,6
Izooktan	99,2	Toluol	110,6

Jadvaldan ko'rinib turganidek, ekstragentlarni erituvchilar sifatida qaynash harorati turlicha (34,5 dan 155,6°C gacha) bo'lgan turli turkumdagi UOB lar (efirlar, aromatik uglevodorodlar, n-parafinlar, xloruglevodorodlar, spirtlar va ketonlar)dan foydalaniladi.

Termosorbsiya sorbsion trubkaning 150—250°C gacha qizdirilishi va unda konsentratsiyalangan qo'shimchalarning tashuvchi gaz (azot yoki geliy) oqimi bilan siqib chiqarilishiga asoslanadi.

Havodan chiqindilarni ajratib olishda konsentratsion trubka (tutgich)ning sorbenti sifatida va keyingi termosorbsiyada nihoyatda barqaror polimer (400°C gacha chidamli) tenaks GC (2,6-difenil-p-fenilenoksid)dan foydalaniladi. Uning solishtirma yuzasi 19 m²/g ga teng.

Ayni paytda tenakslar (GC va TA) butun dunyoda ushbu maqsadlarda keng foydalaniladigan asosiy sorbentlar hisoblanadi. Ulardan havo va suvdan UOB mikro qo'shimchalarini konsentratsiyalashda, shaharlar va turar joylar havosini tadqiq etishda, ishchi zona va ma'muriy binolar havosi, avtotransportdan ajraluvchi gazlar va sanoat korxonalari chiqindi gazlari sifatini aniqlashda, orbital kosmik apparatlar va suv osti kemalari bo'limlari atmosferasini, sayyoralar atmosferasini tekshirishda foydalaniladi.

Lekin shunga qaramay termosorbsiya usulining bitta kamchiligini aytib o'tish kerak. Sorbentda qo'shimchalarni konsentratsiyalashda ularning konsentratsiyasi juda kuchli ortadi (100-1000 martagacha va undan ko'p), bu esa havo ifloslovchilari tarkibiga kiruvchi birikmalar o'rtasida kimyoviy reaksiyalarni keltirib chiqarishi mumkin. Natijada namuna tarkibi o'zgaradi va tahlil natijalari buziladi.

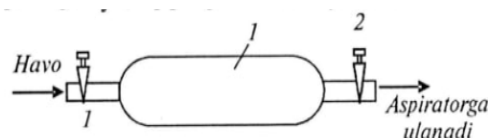
Havo namunalarini shisha idishlarga olish

Barcha analitik tekshiruvlar singari to'g'ri namuna olish ham, hal qiluvchi ahamiyatga ega. Chunki tahlil qanchalik to'g'ri bajarilmasin namuna noto'g'ri olingan bo'lsa, u o'z aniqligini yo'qotadi. Gaz namunasini olish kerak bo'lganda uni maxsus idishlarga yoki to'g'ridan-to'g'ri tahlil qilinayotgan idishga yig'ish mumkin. Shu bilan birga barcha namunadagi zararli moddalarni qattiq jism sirtiga adsorbsiya qilib yoki suyuqlikka absorbsiya qilib yuttirish orqali konsentratsiyasini oshirish mumkin (masalan, filtr qog'ozga yoki suyuqlikka). Ko'pchilik hollarda havo namunasini olish bilan birga uning hajmini ham o'lchash kerak bo'ladi.

Agar tanlangan usulga ko'ra namunadagi zararli moddaning konsentratsiyasini oshirish ko'zda tutilmasa va tekshirilayotgan havodagi hajmi avtomatik qayd etilsa havoning atmosfera bosimi va haroratini bilish yetarli.

Havodan namuna olinayotgan joyda biron bir devor yoki daraxt bo'lmasligiga e'tibor berish kerak, chunki daraxt bor joylarda noto'g'ri natijaga ega bo'lish mumkin. Bunda yomg'ir yoki qor yog'ayotgan (yog'ingarchilik paytida konsentratsiya natija bermasligi mumkin).

Gaz namunasini shisha idishlarga olish ayrim hollarda, masalan namuna hajmi 1 - 100 ml yetarli bo'lgan gazoxromatografik tahlil usullarida, ayrim sezgirligi yetarlicha bo'lgan tahlil usullarida, 1-2/1 hajmdagi havo namunasi talab qilinadigan tahlil usullarida qo'llaniladi.



1-rasm. 2 ta jo'mrakli havo namunasini olish shisha idishi.

7-ikki litr hajmli shisha idish ; 2-jo'mraklar

Gaz namunasini shisha idishga yig'ish hajmi 2/2 ta uchlari jo'mraklar bilan jihozlangan gaz trubkalarida amalga oshiriladi (1-rasm).

Gaz namunasi bu xildagi idishlarga bir tarafdin aspirator yordamida so'rish orqali yig'iladi. Shunda qabul qiluvchi jo'mrak orqali, idishning hajmidan 10 barobar ko'proq havo miqdori o'tkazilishi shart (shisha idish ichidagi qoldiq gazlari shamollatish maqsadida). Germetik jo'mrakli hajmi 2 litrdan kam bo'lmagan gaz yig'uvchi shisha idish kerakli joyga olib boriladi, birinchi jo'mrak ochiladi, keyin ikkinchi jo'mrak orqali havo to'ldirilib namuna olinadi. Bunday idishlarni vakuum ta'sirida yorilib ketish xavfiga qarshi gazlamali qoplamga solish tavsiya etiladi.

LABORATORIYA ISHI № 2.

ISHLAB CHIQUARISH JOYLARINING HAVOSINING GAZLANGANLAGINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Ishlab chiqarish joylarining havosining gazlanganlagini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Atmosfera havosi va uning ifloslovchilarining barcha biologik va texnik jarayonlardagi ahamiyatining keng qirraliligi havo tarkibini o'rganuvchi mutaxassislar oldida turgan vazifalarning xilma-xilligini belgilaydi.

Havoni tahlil qilishdan maqsad deyarli doim uning tabiiy tarkibidagi og'ishlarni aniqlashdan iborat bo'ladi. Bunda azot miqdori odatda aniqlanmaydi, kislorodniki esa, faqat zarur hollarda tekshiriladi, chunki bu elementlarning ikkalasi atmosferada katta miqdorlarda mavjud bo'lib, ularning konsentratsiyasi deyarli doimiydir. Havoda ko'proq uning uchun g'ayritabiiy va salbiy moddalarni aniqlash ishlari olib boriladi va buning sabablari turlichadir:

1. Inson, o'simlik va mulkka zararli ta'sir yoki uning ehtimolini baholash uchun ma'lumotlar olish. Bularga, masalan, qo'yidagilar kiradi:

- muayyan hududda havoning tozaligini yoki unda begona moddalarning raxsat etilmagan konsentratsiyalarda mavjudligini baholash maqsadida havo tarkibini alohida, davriy yoki uzluksiz tahlil qilish. Ana shunday tahlillar natijasida begona moddalar kamaytirilishi yoki ularning zararli ta'sirlari bartaraf etilishi mumkin;

- ifloslanishning noma'lum manbalarini aniqlash bo'yicha tajribalar;

- ma'lum darajada keng hududda asosiy ifloslanish turini aniqlash maqsadida hamda sanoat korxonalari yoki qurilmalar uchun qonuniy chora tadbirlarni yoki ajraluvchi zaharli gazlarga chidamli madaniy ekinlarni ekish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish uchun davomli tadqiqotlar olib borish;

- havoni texnik ishlashdan oldin, masalan, kislorod ishlab chiqaruvchi zavodlarda, uning tozaligini tekshirish;

- inson, hayvon va o'simlik yoki materialarning muayyan havo ifloslovchilaridan qanchalik ta'sirlanishini tekshirishda foydalaniladigan sun'iy havo aralashmalarini tayyorlash va nazorat qilish.

2. Qimmatli moddiy boyliklarni asrash va zararli ta'simi kamaytirish maqsadida havoning tozaligini saqlash bo'yicha texnik tadbirlarning samarasini tekshirish va shu asosda qonun talablariga rioya etilishini ta'minlash. O'lchov va boshqarmalar uskunalarini, shuningdek, signalli apparaturani tekshirish ham shunga kiradi.

3. Havoda zaharli bo'lmagan, ammo qandaydir jarayonlarning kechayotganidan yoki qandaydir harakatlar qilinayotganidan dalolat beruvchi begona moddalarni aniqlash (masalan, transport vositasi haydovchisi nafas yo'llaridan chiqadigan havoda alkogolning mavjudligi bo'yicha test, gazsimon moddalar almashinuvining diagnostik tekshirishi).

Alohida sanoat korxonalari yoki yirik qozonxonalar joylashgan aholi punktlarida ko'pincha mahalliy hokimiyat idoralariga ushbu korxonalar atrofida istiqomat qiluvchi aholidan chiqindilarning zararli ta'siri bo'yicha shikoyatlar kelib tushadi. Mahalliy hokimiyat idoralari esa, o'z navbatida, bu shikoyatlarni qat'iy choralar ko'rish maqsadida tegishli korxona ma'muriyatiga yuboradi. Mahalliy hokimiyat va korxona (imkon qadar shamol yo'nalishi va ob-havo sharoitlarining o'zgarishidan oldin) maxsus va sezgir tahlillar yordamida joyning o'zida shikoyatlarning o'rinli ekaniga ishonch hosil qiladilar. Bunday hollarda joyning o'zida havoni tahlil qilishga moslashtirilgan va tegishli asboblardan jihozlangan avtomashinalardan foydalanish ancha qulaydir. Odatda, shamol yo'nalishini hamda ajraluvchi gazlar gulxanini kuzatish ajratmalar manbayini aniqlash imkonini beradi.

Mas'uliyatni his etadigan korxona rahbari shikoyat tushmasidan buni ajralib chiqayotgan

gazlarning turli ob-havo sharoitlarida, shamolning turli yo'nalishlarida va ishlab chiqarish jarayonlaridagi zararli ta'sirni shaxsan tekshirib ko'rish mumkin.

Bunda zararli moddaning hattoki eng kichik konsentratsiyalarini ham aniqlashga imkon beradigan ekspress-tahlillardan foydalanish o'rinli. Buning uchun ifloslovchilarning eng yuqori konsentratsiya-lari bo'lishi mumkin bo'lgan vaziyatlar va uchastkalar tanlab olinadi.

Agar zararli moddalar ajralib chiqishi aniqlangan aholi punktida ajralib chiquvchi gazlarning manbalari ko'p bo'lsa va ularning ta'siri shamol yo'nalishiga qarab turlicha bo'lsa,

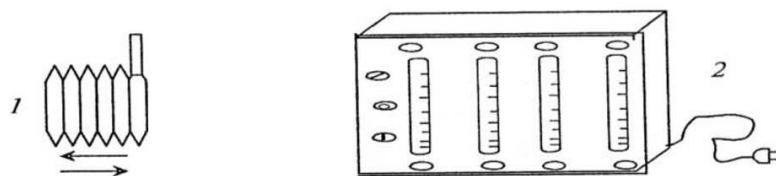
zararli moddani ishonchli va sifatli tahlil qilish zamrati nihoyatda dolzarblashadi. Chunki o'simlik dunyosiga yetkazilgan zararga asoslanib tashxislash doim ham, ifloslanishlarni, shuningdek, shamol yo'nalishi va kuchini muntazam qayd qiluvchi avtomatik uskunalarni joylashtirish kabi, kerakli natijalarni beravermaydi.

Atmosfera yog'ingarchiliklari paytida (yomg'ir yoki qor) havo tarkibini tahlil qilish hech qanday natija bermaydi.

Yopiq ishchi zonalarida ko'pincha havo tarkibida bir qancha ifloslovchilarning yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi, bunda kimyogar-analitik oldida, masalan, quyidagi vazifalar turadi:

- 1) ko'p sonli qisqa muddatli o'lchovlar natijalari bo'yicha inson salomatligiga bo'lgan xavfni aniqlash va qo'shimcha ehtiyot choralarini ko'rish;
- 2) ish joyida ifloslovchi moddalar PvEKning oshganini aniqlash maqsadida havo tarkibini o'rganishni birmuncha uzoqroq vaqt oralig'ida (masalan, 8 soat) o'tkazish;
- 3) ishchi zonasi chegarasidagi tayyor mahsulotlar va jihozlar ifloslanish manbai emasligini tekshirish;
- 4) ishchi zonasidagi ogohlantirish signallari ta'sirini tekshirish;
- 5) havo tarkibini yaxshilashga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqish va tahlillar o'tkazish (chiquvchi gazlarni tozalash yoki ventilatsiyani yaxshilash);
- 6) jihozlardagi zararli moddalarning chiqib ketishi ehtimolini aniqlash maqsadida tahlillar olib borish.

Ishchi zonadagi havo tarkibini ifloslovchi moddalarning REK ga rioya etilayotganini tekshirish maqsadida qisqa muddatli tekshirish uchun katta bo'lmagan ko'chma gaz analizatorlaridan foydalanish ancha qulay.



3.1-rasm. Havoni so'rib oluvchi moslamalar:
1 — qo'lbola nasos; 2 — aspirator.

LABORATORIYA ISHI № 3

MAVZU: HAVODAGI CHNAG MIQDORINI ANIQLASH

Ishnig maqsadi: Havodagi chang miqdorini aniqlash bo'yicha bilim va ko'nikmaga ega bo'lish.

Nazariy qism: Sanoatda, transport vositalarini ishlatishda va xalq xo'jaligida bajariladigan ishlarning deyarli hammasida chang hosil bo'lishi va ajralishi kuzatiladi.

Changning insonga asosiy ta'siri eng avvalo nafas olganda vujudga keladi. Changli havo bilan nafas olish asosan organlarining zararlanishi: bronxit, pnevmokonioz yoki umumiy zararlanish (zaharlanish, allergiya) rivojlanishini vujudga keltirishi mumkin. Ba'zi changlar qo'shimcha kasalliklar tug'dirish xususiyatiga ega. Changning bu asosiy bo'lmagan ta'siri yuqori nafas yo'llari, ko'zning shilliq qavati, teri qoplamasi kasalliklarida ko'zga tashlanadi. Changning o'pka yo'lga kirishi zotiljam, sil, o'pka raking kelib chiqishiga sharoit yaratishi mumkin. Silikoz juda changli sharoitda, odatda, ko'p yil, ko'pincha og'ir jismoniy ish bajarganda rivojlanadi. Silikoz kasalligi halloslash, yo'tal, ko'krakda og'riq bo'lishidan boshlanadi. Avvalgi bosqichlarda bu belgilar kam seziladi, halloslash faqat jismoniy mashq bajarganda paydo bo'ladi. Kasallik kuchayganda davrda nafas yetishmasligi va halloslash oddiy ishlarni bajarganda va hatto tinch holatda ham ro'y beradi.

Chang zarrachalarining shakli har xil bo'lishi mumkin: sferik, yassi noto'g'ri. Aerozollar hosil bo'lishida chang zarrachalari miqdorining ko'p qismi dumaloq shaklga ega bo'ladi. Dezintegrasiya aerozollarida esa noto'g'ri, ko'p burchakli, yassi shaklda bo'ladi. Zarrachalarining shakli aerozollarning turg'unligiga va organizmdagi holatiga ta'sir etadi. Chetlari o'tkir tishli chang zarrachalari (shisha tola, clyuda kabi chang turlari) nafas yo'llariga kirganda yuqori nafas yo'llari hujayralarining mikro zararlanishi, ko'zning shilliq qavati va teriga ta'sir ko'rsatishlari mumkin.

Changli havo bilan nafas olganda ancha yirik chang zarrachalari yuqori nafas yo'llarida ushlanib qoladi, asosan 5 mkm va undan kichik bo'lgan chang zarrachalari nafas yo'llarining chuqur bo'limlariga tushadi. Organizmda ushlanib qolgan changlar miqdori chuqur nafas olganda, masalan og'ir ish qilganda shuningdek, havodagi chang miqdori ortib ketganda ko'payadi.

Zarur jihozlar:

- Filtr AFA – V – 10
- Analitik tarozi;
- havo o'lchagich (rotametr);
- havo so'rgich – aspirator;
- sekundomer;
- filtr o'lchagich;
- chang kamerasi;

Havodagi chang miqdorini aniqlash

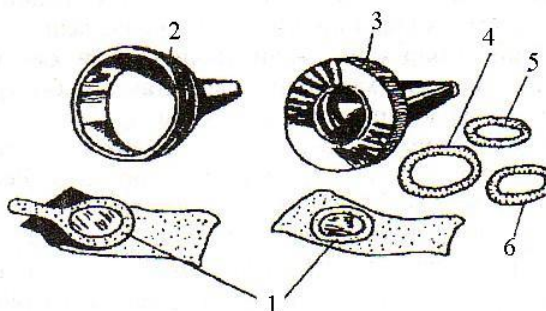
Havodagi chang miqdorini aniqlashda havoning hajm birligida (1 m^3) changning og'irligi milligrammlarda belgilanadi va uning dispersligida har xil kattalikdagi chang zarrachalarining foiz nisbatiga ta'rif beriladi.

Havodagi changning miqdorini aniqlash uchun ikki xil usuldan foydalaniladi:

1. Og'irlik usuli
2. Sanash usuli

Og'irlik usuli qulay bo'lganligi uchun keng qo'llaniladi. Bu usul changlangan havoning chang zarrachalarini ushlab qolinadigan filtr orqali so'rilishiga asoslangan. Havo namunasi olinguncha va olingandan keyin filtr og'irligini, shuningdek, so'rilgan havo miqdorini bilish bilan hajm birligidagi havoda bo'lgan chang miqdorini aniqlash mumkin.

Filtrlarni tayyorlashda ko‘pincha perxlorvinil mato ishlatiladi (AFA filtrlari, FPP matosidan ishlangan filtrlar, 2.1-rasm). Bu matolar havoni katta tezlik bilan o‘tkazishga imkon beradi (100 l/min gacha). Bundan tashqari bu filtrlar kimyoviy zarali va yemiruvchi muhitga chidamli bo‘lib, har qanday zarrachalarni yuqori samaradorlikda ushlab qolinadi.



2.1 – rasm. Filtr va patron

Changli havodan namuna olish uchun kassetalar va allonjlar

1- kalkadan yasalgan paketdagi FPP (sun‘iy toladan to‘qilgan) gazmolidan yasalgan filtrlar; 2 – plastmassa allonj filtri bilan; 3 – metal allonj; 4 – kasseta korpusi; 5 – kasseta gaykasi; 6 – kassetadagi prokladka halqasi.

Ishni bajarish tartibi:

Tayyorgarlik ishlari laboratoriyada analitik tarozilarda (2.2-rasm) filtrlarni tortishdan, filtrlarning nomeri va og‘irligini jadvalga yozishdan boshlanadi (2.1-jadval). Taxmin qilingan analizlar soniga qarab bir nechta ortig‘i bilan tegishli sondagi filtrlar tayyorlanadi.



2.2-rasm. Analitik tarozi.

Korxonada sinashga havo olishdan oldin filtrlar maxsus chang patronlari (allonj)ga (2.3-rasm) joylanadi, ularga rezina trubka -9 ning bir uchi ulanib, ikkinchi uchi havoni harakatga keltiradigan va uning hajmini o‘lchaydigan asbobga (reometr - 5) ega bo‘lgan elektr aspiratoriga ulanadi.

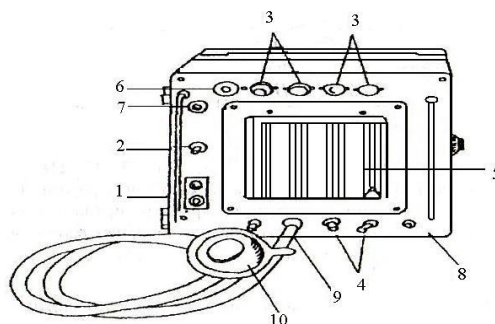
Elektr aspirator – 1 havoni so‘rib chiqaradigan ventilyator -3, elektromotor va to‘rtta reometrdan iborat. Reometrlardan ikkitasi 0 dan 20 l/min gacha darajalarga bo‘lingan bo‘lib, changni aniqlash uchun olinadigan havo namunalarini olishga mo‘ljallangan, boshqa ikkitasi 0 dan 1 l/min gacha darajali bo‘lib, gazlar va bug‘lar miqdorini aniqlash uchun olinadigan havo namunalariga mo‘ljallangan.

Patronlar filtri bilan rezina trubkalar orqali havo so‘ruvchi reometr uchlariga ulanadi. Havo filtrdan o‘tish tezligi belgilanib, masalan, 15 l/min, aspirator to‘xtatiladi, patronlar havo namunasi olinadigan zonaga joylashtiriladi va namuna olishning boshlanishini sekundomer bilan belgilab, qaytadan aspirator ishga tushiriladi.

Ish zonasidagi havo tarkibidagi chang miqdorini aniqlashda, havo namunasi taxminan 1,5 m balandlikda ish joyiga bevosita yaqin joydan olinadi. Tsex bo‘ylab changning tarqalishini baholash

uchun neytral nuqtalar deb ataladigan, ya'ni chang hosil bo'ladigan yerdan ma'lum masofada (1-3-5 m va undan ortiq), shuningdek o'tish yo'llaridagi havo muhitidan namuna olinadi.

Havoning changlanish darajasiga qarab, namuna olish muddati 2-5 minutdan 20-30 minutgacha va undan ko'proq bo'lishi mumkin. Namuna olib bo'lgandan so'ng aspirator to'xtatiladi va vaqt belgilanadi. Filtr chiqarib olinib, qaytadan tortiladi va havo tarkibidagi chang miqdori hisoblanadi.



2.3-rasm. Elektr aspirator allonji bilan

1-aspirator; 2-o'chirish va yoqish tumblari; 3-venti tutqichlari; 4-stuser; 5-reometrlar; 6-ehtiyot saqlaydigan qopqoq; 7-ehtiyot saqlaydigan asbob; 8-tarmoqqa ulash kolodkasi; 9-reziba trubkasi; 10-allonj.

Havodagi changning tarkibini tarozida torib ko'rish orqali aniqlaganda quyidagi formulalar ishlatiladi:

$$C = \frac{q_1 - q_2}{V_0} * 1000, \quad (1)$$

Changning og'irligi filtrni tortish orqali aniqlanadi. Bu yerda:

C – changning umumiy miqdori, mg/m³;

q₁ va q₂ – filtrning toza, ya'ni changlanishdan oldingi va changlanishdan keyingi og'irligi, mg hisobida;

V₀ – filtdan o'tgan havoning hajmi, havo harorati va barometrik bosimi hisobga olinadi.

Havoning hajmi quyidagi formula bilan topiladi:

$$V_0 = \frac{273 * V_t * B}{(273 + t) * 760}, [m^3] \quad (2)$$

Bu yerda:

B-barometrik bosim, Pa (1 mm sim. ust. 133.322 Pa);

t – chang namunasi olinayotgan joydagi havoning harorati, °C;

V_t – asbob yordamida o'lchangan, filtr orqali o'tkazilgan havoning hajmi, (litr) buni quyidagicha hisoblab toppish mumkin:

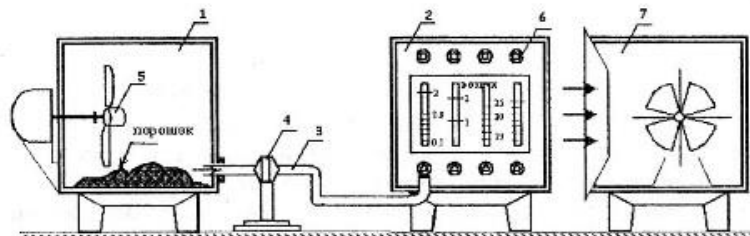
$$V_t = t * v, [l] \quad (3)$$

bu yerda: v-filtr orqali so'rilgan havoning hajmi tezligi, l/min;

t – tajriba vaqti, min.

Namuna olish to'xtagandan so'ng vaqt belgilangan jurnalga yozib olinadi.

Labopratoriya xonasida havo miqdori bo'lganligi sababli. Tajribani bajarish uchun chang kamerasi ulanadi. Chang kamerasi sun'iy chang miqdorini hosil qilish uchun foydalaniladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Laboratoriya uskunasining shakily loyihasi.

Tajriba natijalari

Filtr	Filtr og'irligi		Chang og'irligi, P	Changning hajm tezligi, l/min	Tajriba vaqti, min	O'Ichangan havo miqdori, (l) L	Havo harorati, t	Barometrik bosim, B	Filtr orqali o'tgan havo, (m³) L ₀	Havo changlanganligi, C	YQChM
	Tajribadan oldin, mkm	Tajribadan keyin, mkm									
AFA-V-10											

Xulosa

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

LABORATORIYA ISHI № 4

ATMOSFERA HAVOSIDAGI UKSUS KISLOTASINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Atmosfera havosidagi uksus kislotasini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Uksus kislotasi miqdorini aniqlash uchun havo sorbsiya trubkasidan o'tkaziladi. Olingan namuna gaz xromatografiyasi yordamida olov ionlanishini aniqlash orqali miqdoriy tahlil qilinadi. Massa kontsentratsiyasini o'lchash tashqi etalon usuli bilan amalga oshiriladi. Qurilmani kalibrlash va kalibrlash bog'liqligini yaratish uchun standart havo-bug 'aralashmalaridan foydalaning yoki belgilangan konsentratsiya oralig'iga mos keladigan suvda Uksus kislotasining beshta kalibrlash eritmasi seriyasini tayyorlang va ularni tahlil qiling.

Uksus kislota miqdorini hisoblash tajriba cho'qqilari va kalibrlash bog'liqligi sohalari asosida amalga oshiriladi. Hisoblash ishlatilgan sorbent tomonidan Uksus kislotasining miqdoriy ekstraktsiyasi va doimiy sorbsiya-desorbsiya darajasi farazlari asosida amalga oshiriladi, bu dastlabki tadqiqotlar bilan tasdiqlangan.

O'lchov asboblari, reagentlar va materiallar: o'lchov asboblari

Olovli ionlanish detektori bilan xromatograf. TU 2504-1797-75 bo'yicha aneroid barometr M-67., VLA-200 analitik tarozi, GOST R 53228-2008 "Avtomatik bo'lmagan ishlash tarozilari. 1-qism. Metrologik va texnik talablar. Sinovlar" amal qiladi. Microgas tipidagi dozlash diffuziya-dinamik qurilma. GOST 17435 ga muvofiq o'lchov o'lchagichi, GOST 25706 ga muvofiq o'lchash lupasi, Mikroshpris MSh-10M, laboratoriya shisha idishlari, sekundomer SDS pr-1-2-000.

Laboratoriya shkalasi termometri TL-2; chegaralari 0°C - 55°C , bitiruv qiymati 1°C ko'ra GOST 215.

Reaktivlar va materiallar

GOST 9293 ga muvofiq siqilgan azot. GOST 3022 ga muvofiq siqilgan vodorod. Siqilgan havo. Shisha jun yoki shisha tolali., Shisha vilkalar., GOST 2603 bo'yicha aseton, analitik daraja, GOST 6709 bo'yicha distillangan suv, Geksan, h., Karbovax 20 M 5% inerton AW bo'yicha, don hajmi 0,160-0,200 mm, xromatografik ustun uchun tayyor qadoqlash (Chexiya Chemapol tomonidan ishlab chiqarilgan). Muzlik uksus kislotasi, kimyoviy jihatdan toza, GOST 61 ga muvofiq. Siloxrom II, fraktsiyasi 0,5-0,15 mm, sorbsiya trubkasi uchun nozul.

Yordamchi qurilmalar M-822 elektr aspiratori

TU 64-1-862-77 ga qarang, Suv distilyatori., Vakuumli kompressor VN-461 M., Reduktor vodorod hisoblanadi. Kislorodni kamaytiruvchi. Uzunligi 80 mm va ichki diametri 2 mm bo'lgan molibden shishasidan tayyorlangan sorbsion quvurlar. Xromatografik ustun shishadan yasalgan, uzunligi 3 m va ichki diametri 4 mm., Eslatma - Texnik xususiyatlari ko'rsatilganidan past bo'lmagan shunga o'xshash yordamchi uskunalardan foydalanishga ruxsat beriladi.

6.2 Gaz xromatografi yordamida o'lchovlarni amalga oshirishda elektr xavfsizligi qoidalari GOST 12.1.019 va asbobni ishlatish yo'riqnomasiga muvofiq amalga oshiriladi.

O'lchash shartlari

Eritmalarni tayyorlash, namunalarni tayyorlash va o'lchovlarni bajarishda quyidagi shartlarga rioya qilinadi: atrof-muhit havosi harorati $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$; atmosfera bosimi 84,0-106,7 kPa (630-800 mm Hg); nisbiy namlik 25°C da 85% dan past; AC quvvat manbai kuchlanishi $(220 \pm 22)\text{V}$.

Boshqa o'lchov shartlari asbobdan foydalanish bo'yicha ko'rsatmalarga muvofiq bo'lishi kerak.

O'lchovlarni olishga tayyorgarlik

Idishlarni tayyorlash

Keyinchalik ishlatishdan oldin ishlatilgan shisha idishlar ishlatilgan erituvchi bilan yuviladi va issiq suv va soda bilan yaxshilab yuviladi, musluk suvi va keyin distillangan suv bilan yuviladi.

Eritmalarni tayyorlash

Eritmalarni tayyorlash dudbo'ronda 8-bo'limga mos keladigan sharoitlarda amalga oshiriladi.

Uksus kislotasini kalibrlash eritmalari

Uksus kislotasining zaxira eritmasi tayyorlanadi. 25 ml li kolbaga 250 mg Uksus kislotasi kiritiladi, hajmi suv bilan belgiga keltiriladi va yaxshilab aralashtiriladi (10,0 mg/ml). Yaroqlilik muddati 1 oy.

Kalibrlash uchun Uksus kislotasining ishchi eritmasini tayyorlash (0,5 mg / ml): 12,5 ml asl eritma 250 ml hajmli o'lchov kolbasiga solinadi, hajmi distillangan suv bilan belgilangan darajaga keltiriladi va yaxshilab aralashtiriladi. Yaroqlilik muddati 1 oy.

Beshta eritmaning har bir partiyasi 50 ml hajmli o'lchov kolbalarida tayyorlanadi. Buning uchun kolbalarga 1,0 qo'shiladi; 3,0; 5,0; 10,0; 50,0 ml ishchi kalibrlash eritmasi, standart eritmalarida Uksus kislotasi konsentratsiyasini olish uchun suv bilan belgiga keltiring 10; o'ttiz; 50; 100; 500 mkg / ml, mos ravishda. Eritmalar yaxshilab aralashtiriladi.

Asbobni o'lchovlarga tayyorlash

Foydalanish bo'yicha ko'rsatmalar va qurilmaga biriktirilgan tavsifga muvofiq gaz xromatografini yoqing va sozlang. O'lchov uchun zarur bo'lgan ish parametrlarini o'rning. Asboblarning ish parametrlari butun konsentratsiya oralig'ida o'lchanganida doimiy bo'lishi kerak.

Xromatografik kolona va sorbsiya trubkasi distillangan suv, aseton, geksan bilan yuviladi va nozullar bilan to'ldirishdan oldin azot oqimida quritiladi. Xromatografik ustun vakuum ostidagi nozul bilan to'ldiriladi. Ustunning uchlari shisha jun bilan qoplangan va detektorga ulanmagan holda, 18 soat davomida 170 ° C haroratda 35 ml / min oqim tezligida tashuvchi gaz oqimida konditsionerlanadi.. Sovutgandan so'ng, ustun detektorga ulanadi va nol chizig'i ish rejimida qayd etiladi. Xalaqit beruvchi ta'sirlar bo'lmasa, ustun foydalanishga tayyor.

Sorbsiya trubkasi qo'lda 0,05 g Siloxrom II bilan to'ldiriladi. Naychaning uchlari shisha jun bilan qoplangan va 30 daqiqa davomida namunani tahlil qilish sharoitida konditsionerlash uchun xromatografik ustunning yuqori qismidagi asbob bug'latgichiga joylashtiriladi. Naychalar ikki haftadan ko'p bo'lmagan yopiq idishlarda saqlanadi.

Xromatografni o'lchash shartlari:

- ustunli pechning harorati 140 ° C;
- evaporator harorati 200 ° C;
- tashuvchi gazning (azot) oqim tezligi 35 ml / min;
- havo iste'moli 400 ml / min;
- vodorod iste'moli 35 ml / min;
- diagramma lentasining tezligi 240 mm / soat;
- elektrometr shkalasining sezgirligi 50x10-12 A;
- Uksus kislotasining saqlanish vaqti 2 min 47 s.

Qurilma Mikrogaz tipidagi diffuziya-dinamik dispenser yordamida olingan standart havo-bug' aralashmalarida kalibrlash usuli bilan 11-bo'limga muvofiq o'lchovlardan oldin darhol kalibrlanadi. Uksus kislotasi 0,01-0,02-0,04-0,08-0,10 mkg / L bo'lgan kalibrlash aralashmalari sorbsiya naychalariga kiritiladi, 5 daqiqa davomida muz bilan oldindan sovutiladi. Kalibrlash aralashmalari bo'lgan quvurlar qurilmaning evaporatoriga joylashtiriladi va 11-bo'limga muvofiq tahlil qilinadi.

Olingan xromatogrammada Uksus kislotasining eng yuqori maydoni o'lchanadi va besh seriyaning o'rtacha natijalari cho'qqi maydonining (mm) Uksus kislotasi massasiga (mkg) bog'liqligini

ifodalovchi kalibrlash xarakteristikasini yaratish uchun ishlatiladi . Kalibrlash chorakda bir marta va reaktivlar partiyasini o'zgartirganda amalga oshiriladi.

Har bir o'lchov uchun javob omili formuladan foydalanib hisoblanadi

$$RF_i = \frac{A_{si}}{m_i} = \frac{A_{si}}{C_i \cdot V}, (1)$$

xromatogrammadagi tepalik maydoni qayerda;

- xromatografga kiritilgan Uksus kislotasining massasi, mkg;
- kalibrlash aralashmasining konsentratsiyasi , mkg / l;
- xromatografning bug'latgichiga kiritilgan aralashmaning hajmi, l.

Uksus kislotasini Siloxrom II (95%) bilan sorbsion-desorbsiyalash samaradorligini hisobga olgan holda, qurilmani standart eritmalar bilan kalibrlash joizdir. Bunday holda, kalibrlash xarakteristikasi besh seriyali kalibrlash eritmaları uchun o'rnatiladi. Qurilmaning bug'latgichida har bir standart eritmadan 1,0 mkl AOK qilinadi va standart havo-bug 'aralashmalari yordamida kalibrlash xarakteristikasini qurishda ko'rsatilgan sharoitlarda tahlil qilinadi.

Har bir o'lchov uchun javob omili formuladan foydalanib hisoblanadi

$$RF_i = \frac{A_{si}}{C_i \cdot V}, (2)$$

xromatogrammadagi tepalik maydoni qayerda ;

- kalibrlash eritmasining konsentratsiyasi, mkg / ml;
- xromatografga kiritilgan hajm (0,001 ml). Keyingi hisob-kitoblarda o'rtacha arifmetik qiymatdan foydalaniladi , bu o'lchangan konsentratsiyalarning to'liq diapazoniga ishora qiladi:

$$RF_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n RF_i}{n} \dots (3)$$

Saqlash vaqtining o'rtacha arifmetik qiymati ham hisoblanadi.

Keyin o'rtacha kvadratik (standart) og'ish () va tegishli nisbiy javob omili hisoblanadi ;

$$CKO = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (RF_i - RF_{cp})^2}{n - 1}}, (4)$$

$$\text{Qarindosh} \quad CKO = \frac{CKO}{RF_{cp}} \cdot 100\% \quad . (5)$$

Nisbiy qiymatlar 15% dan oshmasligi kerak.

O'lchovlar uchun namunalar tayyorlash

Havodan namuna olish GOST 17.2.3.01 ga muvofiq amalga oshiriladi . 0,1 l / min tezlikda havo 10-15 daqiqa davomida sorbsiya trubkasi orqali so'riladi. Namuna olish tugagach, probirkaning uchlari tiqinlar bilan yopiladi va tuproqli tiqin bilan probirkaga solinadi. Namuna saqlash muddati 1 kundan ortiq emas.

O'lchovlarni olish

Qurilma ish rejimiga kelgandan so'ng, evaporatator qopqog'i ochiladi va evaporatatoridagi xromatografik ustunning yuqori qismiga tezda namunasi bo'lgan sorbsiya trubkasi (ilgari gaz yo'naltiruvchi trubkasidan chiqarilgan) kiritiladi. Evaporatator tezda qopqoq bilan yopiladi va ayni paytda sekundomer ishga tushiriladi. Nolinchi chiziq 35 soniyadan keyin barqarorlashadi. Namuna xromatografiyasi shartlari 9.3 ga muvofiq.

Olingan xromatogrammada Uksus kislotasining eng yuqori maydoni hisoblab chiqiladi va namunadagi Uksus kislotasining massasi (mg / m) kalibrlash xarakteristikasi bilan aniqlanadi (kalibrlash bog'liqligi yoki hisoblash formulasi bo'yicha) :

$$C = \frac{m}{V_0} = \frac{A_s}{RF_{cp} \cdot V_0} , (6)$$

kalibrlash egri chizig'idan topilgan namunadagi Uksus kislotasining massasi qayerda , mkg;

- xromatogrammadagi tepalik maydoni;
- 9.4 ga muvofiq hisoblangan javob koeffitsienti;
- havo namunasining normal sharoitga tushirilgan hajmi, l.

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273+t) \cdot 760} , (7)$$

havodan namuna olish paytida atmosfera bosimi qayerda , mm Hg;

- namuna olish paytida o'lchangan havo namunasi hajmi, l;
- namuna olish joylaridagi havo harorati, ° C.

O'lchov natijalarini ro'yxatga olish

Atmosfera havosidagi Uksus kislotasi miqdorini o'lchash natijasi quyidagi shaklda keltirilgan:

$$(C \pm 0,15 \cdot C) \text{ mg / m } \quad (8)$$

Xromatografning sezgirlikini tekshirish

Shubhali o'lchov natijalari yoki qayd etilgan signallarning keskin kamayishi holatlarida, qurilmaning sezgirligi 9.3-bandda ko'rsatilgan o'lchash sharoitida eng past massa konsentratsiyasiga ega kalibrlash eritmasiga nisbatan tekshiriladi. Belgilangan ulanish uchun signal-shovqin nisbati kamida 10:1 bo'lishi kerak. Qurilmaning sezgirligi uning ishlashi uchun qo'llanmada ko'rsatilgan tavsiyalarga muvofiq tiklanadi.

Blank test natijalariga ko'ra buzilishlarni nazorat qilish O'lchov tizimi, reagentlar va materiallardan ifloslanish yoki shovqin yo'qligiga ishonch hosil qilish uchun har 10-20 namunada bo'sh sinov o'tkaziladi. Bo'sh tajribadagi namuna ochiq sorbsiya trubkasi bo'lib, ishlatilgan namunani yig'ish vaqtiga teng vaqt davomida saqlanadi, lekin nasosni yoqmasdan va havo namunasi pompalamasdan. Namuna namunani tayyorlash va tahlil qilishning barcha tegishli bosqichlaridan o'tishi kerak.

Signal-shovqin nisbati 3:1 dan yuqori bo'lgan mos ushlab turish vaqtida signal kabi ifloslantiruvchi moddalar topilsa, namunani tayyorlash va o'lchash shartlarini tekshirish orqali shovqin manbasini aniqlang.

Kalibrlashni tasdiqlash Vaqti-vaqti bilan (har 10 tahlilda) xatolarga yo'l qo'ymaslik uchun dastlabki kalibrlashning to'g'riligini tekshirish kerak. Buning uchun beshta kalibrlash eritmasidan uchinchi tahlil qilinadi. Buning uchun javob omilining qiymatini 9.4-banddagi kabi hisoblang.

Agar formula bo'yicha farq bo'lsa

$$D = \frac{RF_{cp.} - RF_V}{RF_{cp.}} \cdot 100\% , (9)$$

15% dan oshmasa, namunalarni tahlil qilish davom ettirilishi mumkin, aks holda usulni qayta kalibrlash talab qilinadi.

Qo'shish usuli bilan to'g'riligini tekshirish

Tekshirish ma'lum bir laboratoriyada o'lchovlarni maqbul aniqlik va ishonchlik bilan amalga oshirish imkoniyatini aniqlash uchun amalga oshiriladi. Nazorat tabiiy namunalarning har 10-20 tahlilida yoki kamida oyiga bir marta amalga oshirilishi kerak.

Nazorat qilish uchun kalibrlash bog'liqligi kalibrlash eritmalari yordamida quriladi, so'ngra kalibrlash aralashmalari (9.4) sorbsiya naychalariga kiritiladi va 11-bo'limga muvofiq tahlil qilinadi.

Uksus kislotasining tiklanishi har bir namuna uchun hisoblanadi.

$$R = \frac{m_s}{m_n} \cdot 100\% , (10)$$

aralashmadagi Uksus kislotasining eksperimental aniqlangan miqdori qayerda , mkg;

- aralashmadagi Uksus kislotaning nazariy hisoblangan miqdori, mkg.

O'rtacha tiklanish va tiklanishning nisbiy standart og'ishini hisoblang (9.4-banddagi formulalar yordamida). Qiymat kamida 95% bo'lishi kerak, tiklanishning nisbiy standart og'ishi 15% dan oshmasligi kerak (ishonch oralig'i 0,95). Agar ushbu shartlar bajarilmasa, ish jarayonini tekshirish, aniqlangan xatolarni bartaraf etish va nazoratni qo'shish usuli bilan takrorlash kerak.

LABORATORIYA ISHI № 5

GAZOXROMATOGRAFIK TAHLIL USULI

Ishning maqsadi: Gazoxromatografik tahlil usuli bo'yicha bilim va malakaga ega bo'lish.

Gaz xromatografi - bu murakkab gazsimon moddalarni monokomponentlarga ajratish yo'li bilan tahlil qilish uchun qurilma. Bundan tashqari, aralashmaning tarkibiy qismlari sifat va miqdoriy xususiyatlar uchun tahlil qilinadi. Bunday holda, tadqiqot har qanday fizik va kimyoviy usullar yordamida amalga oshirilishi mumkin (<https://himya.ru/gazovaya-xromatografiya.html>).

Aralashma elementlarining eliment va statsionar faza o'rtasidagi o'zaro ta'siri va taqsimlanish usuliga qarab, bugungi kunda quyidagi turdagi xromatografik usullar ajratiladi:

- Adsorbsiya. Ushbu usulning asosi changni yutish vositasi bilan ajratilgan qattiq moddalarning sorbsiya qobiliyatidagi farqdir.
- Tarqatish. Usulning kelib chiqishi murakkab moddaning elementlarining eluent va statsionar fazadagi eruvchanligidir.
- Ion almashinuvi. Ushbu turdagi tadqiqot statsionar faza va o'rganilayotgan aralashmaning monokomponentlari orasidagi konstantalar o'rtasidagi farqga asoslanadi.
- Eksklyuziv. Komponentlar molekularining statsionar fazasiga turli o'tkazuvchanlik qobiliyatiga asoslanadi.
- Cho'kindi. Bu usul aralashma elementlarining qattiq statsionar fazada cho'kish qobiliyatining boshqachaligini nazarda tutadi.

USUL	ELUENT (MOBIL FAZA)	STATSIONAR BOSQICH
GC (gazni yutish)	Gazlar (havo, argon, azot, geliy)	Nonspesifik sorbentlar, zeolitlar yoki molekulyar elaklar
GLC (gaz taqsimlash)	Gazlar (havo, argon, azot, geliy)	Qattiq tashuvchida bipolyar suyuq sorbentlarning plyonkalari
ZhZhK, ZhAH, HPLC (suyuqlik sorbsiyasi)	Suv-organik eritmalar va aralashmalar	Qattiq tashuvchida turli xil qutbli suyuq sorbentlarning plyonkalari. Zeolitlar yoki molekulyar elaklar
Molekulyar elak	Polimer va monomer eritmaları	Molekulyar elaklar
Ion almashinuvi	Suvli eritmalar	Amfolitlar, anionitlar, kationitlar
ZhZhK, ZhAH (tekislik)	Organik va noorganik erituvchilar	Hidrofobik va gidrofil qog'oz

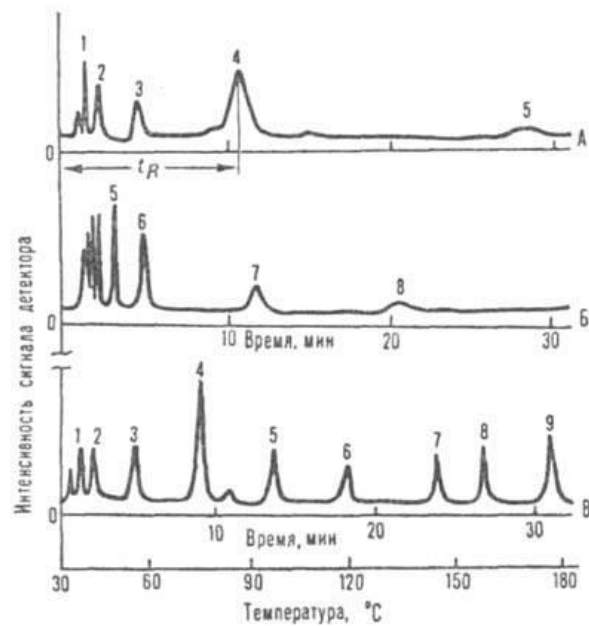
Elumentning yig'ilish holatiga ko'ra, xromatografiya quyidagilarga bo'linadi:

- Gaz. Uning tadqiqot usullari gazlarni monokomponentlarga ajratish, havo, suyuqlik, tuproq va sanoat mahsulotlaridagi aralashmalarni aniqlash uchun ishlatiladi. Ushbu turdagi xromatografik tahlil dori vositalari va chiqindi gazlar tarkibini aniqlashda, shuningdek, sud-tibbiyot sohasida faol qo'llaniladi.
- Suyuqlik. Uning usullari sintetik polimerlar, dori-darmonlar, gormonlar, oqsillar va boshqa biologik muhim moddalarni tahlil qilish, tozalash va ajratishda samaralidir. Yuqori sezgir detektorlar tufayli bu usul biologik tadqiqotlarda juda muhim bo'lgan kichik hajmdagi murakkab moddalar bilan ishlashga imkon beradi.

GAZ XROMATOGRAFIYASI

Gaz xromatografiyasi - xromatografik tahlilning bir turi bo'lib, unda gazsimon modda yoki bug eliment sifatida ishlaydi. Bugungi kunga kelib, quyidagi toifalar ajratilgan:

- Газning adsorbsiyasi. Bunda qattiq modda statsionar faza vazifasini bajaradi.
- Gaz-suyuqlik. Suyuqlik statsionar faza vazifasini bajaradi.
-



Xromatografik tahlil gaz xromatografi yordamida amalga oshiriladi. Tashuvchi gaz ta'minotiyuqori bosimli tsilindrdan tashuvchi qurilmaga amalga oshiriladi (bu erda qo'shimcha gazni tozalash amalga oshiriladi). Sinov aralashmasidan namuna olinadi, u yuqori haroratda rezina membrana orqali gaz oqimiga kiritiladi. Namuna kiritish avtomatik in'ektsiya tizimlari - namuna oluvchilar yordamida ham mumkin. Keyin suyuqlik namunasi bug'lanadi va gaz oqimi bilan xromatograf ustuniga o'tkaziladi. Ajratish 200-400 daraja haroratda amalga oshiriladi, lekin ba'zi hollarda pastroq harorat ko'rsatkichlarida farqlash mumkin. Gaz oqimida ajratilgan komponentlar differentsial detektorlarga kiradi, magnitafon vaqt o'tishi bilan o'zgarishlarni qayd qiladi va olingan ma'lumotlarga asoslanib, xromatogramma chiziladi.

Agar tadqiqotda bir vaqtning o'zida bir nechta detektorlar ishtirok etsa, u holda ikki yoki undan ortiq birikmalar bilan xromatografik zonalarni har tomonlama tahlil qilish imkoniyati haqida gapirish mumkin.

YUPQA QATLAMLI XROMATOGRAFIYA



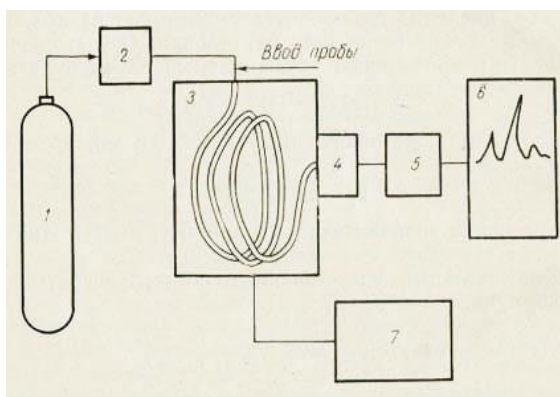
Yupqa qatlamli xromatografiya yoki qisqacha TLC - murakkab qattiq va suyuq aralashmalarning xromatografik tahlili bo'lib, u ajratilgan moddalarning sorbsion qatlam va harakatlanuvchi faza o'rtasida turlicha taqsimlanishiga asoslangan. Shu tufayli moddalar bir vaqtning o'zida turli masofalarga joylashadi. Bu usul yuqori sezuvchanlik bilan ajralib turadi va ko'p komponentli aralashmalarni tadqiq qilish va ajratish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. TLC tomonidan tahlil qilish uchun uskuna sifatida maxsus qurilma ishlatiladi, uning qurilmasi rasmda ko'rsatilgan.

ION ALMASHINISH XROMATOGRAFIYASI

Ion almashinish xromatografiyasi qarama-qarshi qutbli ionlarning elektrostatik o'zaro ta'siri natijasida moddalar molekularini statsionar fazada ushlab turishga asoslangan. O'rganish jarayonida tahlil qiluvchi moddaning ionlari eluent ionlari bilan raqobatlasha boshlaydi, ular qarama-qarshi zaryadlangan sorbentlar bilan o'zaro ta'sirlashishga moyil bo'ladi. Bu shuni anglatadiki, bu usul ionlanishi mumkin bo'lgan har qanday aralashmalarni tahlil qilish uchun mos keladi.

GAZ-SUYUQLIK XROMATOGRAFIYASI

Gaz- suyuqlik xromatografiyasi (GLC) gaz fazasida bo'lgan va qattiq sorbentga qo'llaniladigan uchuvchan bo'lmagan suyuqlik bo'ylab o'tadigan moddani fizik-kimyoviy ajratishga asoslangan . Ushbu xromatografik texnika bugungi kunda eng istiqbolli hisoblanadi. Ushbu xromatografik usulning va'dasi murakkab aralashmaning tarkibiy qismlarini, hatto ularning qaynash nuqtasi o'ndan bir daraja farq qilsa ham, o'rganish imkoniyati bilan bog'liq. Tahlil odatda oz miqdorda moddani va faqat bir necha daqiqani talab qiladi. Aralashmani gaz-suyuqlik xromatografiyasi yordamida tekshirish uchun zamonaviy xromatograf qo'llaniladi , qaysi qurilma quyida sxematik tarzda tasvirlangan.



Shakliy loyiha:

- 1 - tashuvchi gaz balloni ;
- 2 - gaz oqimini barqarorlashtirish moslamasi;
- 3 - analitik birlik (ustunlar, termostat va rotametr);
- 4 - detektor;
- 5 - kuchaytirgich;
- 6 - potensiometr-registrator ;
- 7 - dasturlashtirilgan ustun harorati o'zgarishi bloki.

GAZNING SIFAT VA MIQDORIY TAHLILI

Gaz xromatografik tahlil - gaz aralashmalarini tarkibidagi komponentlar miqdori va ularning sifat ko'rsatkichlari bo'yicha tekshirish jarayoni. Ko'pincha gazsimon moddalarning kompleks tahlilini gaz-suyuqlik xromatografiyasi usuli bilan amalga oshirish qulayroq va samaraliroqdir. Ushbu xromatografik texnika gaz, kimyo va neft-kimyo sanoati mahsulotlarining texnologik parametrlarini nazorat qilish sohasida, shuningdek, neft va gaz konlarini qidirishda ayniqsa dolzarbdir. Ba'zi hollarda gaz xromatografik tahlili sanoat binolari havosida portlovchi, toksik yoki yonuvchan moddalarni aniqlash uchun ishlatiladi.

LABORATORIYA ISHI № 6

OQOVA SUV NAMUNASINI OLISH

Ishning maqsadi: Oqova suv namunasini olish uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Insoniyat sivilizatsiyasining rivojlanishi bilan yer tabiatiga antropogen ta'sir ko'lamlari tobora globallashtirib bormoqda. Ushbu yaqqol tendentsiya va insoniyatning biosferaning zaifligi va zaifligini anglashi doimiy ravishda atrof-muhit monitoringini olib boradi. Atrof-muhitning ifloslanish ko'rsatkichlaridan biri zararli aralashmalar mavjudligi uchun laboratoriya sharoitida o'rganiladigan korxonalar oqava suvlari namunalari. Ushbu faoliyatni tekshirilgan subyektlar oqava suvdan parallel namuna olishni amalga oshiradigan va har qanday akkreditatsiyalangan laboratoriyada o'z mablag'lari hisobidan o'rganish uchun to'lashlari mumkin.

Oqava suvlarni tahlil qilish uchun namuna olish, odatda, suv ta'minoti va kanalizatsiya xizmatlarini ko'rsatish shartnomasi bo'yicha tekshirish ob'ekti bilan bog'liq bo'lgan suv ta'minoti va kanalizatsiya tashkilotlari tomonidan amalga oshiriladi. Parallel namuna olish deganda abonent tomonidan oqava suv namunalarini bir vaqtda va bir joyda to'plash, so'ngra ularni boshqa laboratoriyada tekshirish tushuniladi. Asosiy va parallel namunalarni yig'ish suyuqliklardan namuna olishda tarkibning aniqligini ta'minlaydigan maxsus texnikaga muvofiq amalga oshiriladi. Bu huquq Rossiya Federatsiyasining amaldagi sovuq suv ta'minoti va oqava suvlarni yo'q qilish qoidalarida mustahkamlangan.

Amaldagi qoidalar va shartnomalarda bunday bandlarning mavjudligi haqiqati shahar suv ta'minoti tashkilotlari va iste'molchilar o'rtasida atrof-muhitga qaraganda ko'proq iqtisodiy munosabatlar sohasiga bog'liq bo'lgan nizolarning tez-tez sodir bo'lishi bilan izohlanadi.

Nazorat qiluvchi tashkilot abonentni tahlil qilish uchun suvdan namuna olish boshlanishidan kamida 15 daqiqa oldin ogohlantirish huquqiga ega ekanligini, bu ko'pincha hatto abonent vakilining namuna olish punktiga etib borishi uchun etarli bo'lmasligini inobatga olgan holda, bu abonentning manfaatlariga javob beradi. har qanday korxona oqiziladigan suvlar tarkibi bilan bog'liq vaziyatni doimo nazoratda ushlab turadi. Buning uchun quyidagi harakatlarni bajarish tavsiya etiladi:

nazorat qiluvchi tashkilot tomonidan amalga oshiriladigan suvdan namuna olish protsedurasida doimo vakilning ishtirokini ta'minlash;

tahlil natijalarining ob'ektivligiga shubha tug'diradigan hollarda, oqava suvlarni muqobil laboratoriyada o'rganish uchun parallel tanlashni amalga oshirish;

suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimi tashkilotlaridan mustaqil ravishda, oqizilgan suyuqliklardan namunalar olish, so'ngra laboratoriya tahlillarini o'tkazish yo'li bilan mustaqil ravishda muntazam monitoringni amalga oshiradi.

Kimyoviy tahlil uchun namuna olish turi bir martalik yoki ketma-ket bo'lishi mumkin. Korxonalardan sanoat oqava suvlari bo'lsa, ketma-ket namuna olish qo'llaniladi. Buning sababi shundaki, sanoat chiqindilaridagi aralashmalarning tarkibi qisqa vaqt ichida o'zgarishi mumkin va ularni muntazam ravishda kuzatib borish kerak. Bir qator namunalarni tahlil qilish jarayonida har bir namunani olish vaqti va joyini hisobga olgan holda ulardagi nazorat qilinadigan moddalar tarkibidagi o'zgarishlar aniqlanadi. Ketma-ket namuna olish tekshirilayotgan ob'ektning holatini eng aniq tavsiflovchi natijalarni olish imkonini beradi.

Olingan namunaning o'zi oddiy yoki aralash bo'lishi mumkin. Oddiy namuna - bu ma'lum bir joyda ma'lum bir vaqtda olingan namunadir. Bunday namuna ma'lum bir joyda ma'lum bir vaqtda sanoat oqimining tarkibini tavsiflaydi. Aralash namunalar bir joyda turli vaqtlarda yoki bir vaqtning o'zida turli joylarda olingan bir nechta oddiy namunalarni aralashtirish orqali olinadi. Birinchi holda, namuna o'rtacha vaqt, ikkinchisida - o'rtacha hajm. Aralash namunalar bir nechta turlarga bo'linadi:

o'rtacha kunlik;

o'rtacha siljish;

o'rtacha proporsional.

O'rtacha kunlik yoki smenada - kerakli vaqt oralig'ida muntazam ravishda olingan bir xil o'lchamdagi namunalar aralashmasi. Sredneproporsionalnaya namunasi, shuningdek, muntazam vaqtinchalik s e oraliqlarda olingan namunalar aralashmasidan iborat , lekin har bir namunaning hajmi namuna olish vaqtidagi oqim tezligiga proporsionaldir.

Namuna olish sifat nazorati dasturlari doirasida amalga oshiriladi, bu suv sifatining ma'lum ko'rsatkichlarining belgilangan standartlarga muvofiqligini tekshirishni o'z ichiga oladi. Nazorat qiluvchi davlat organlari bunday dasturlarga amal qilishlari kerak. Agar kerak bo'lsa, dasturlar ishlab chiqiladi, ularning maqsadi ob'ektning ifloslanish sabablarini aniqlash va o'rganishdir. Buning zarurati ifloslantiruvchi moddalar yoki manbalarni aniqlash bo'lmagan holatlarda paydo bo'ladi.

Nazorat qiluvchi organlar davlat nazorati dasturlarini amalga oshirar ekan, ifloslanishning potentsial manbai bo'lgan sanoat ishlab chiqarish sub'ektlari oqava suvlarni oqizish bo'yicha sanoat nazorati bo'yicha o'z rejalariga ega bo'lishi kerak. Ishlab chiqarish nazorati rejalarini ishlab chiqish suvdan foydalanish shartlari, oqizish uchun ruxsatnoma yoki kanalizatsiya xizmatlarini ko'rsatish bo'yicha amaldagi shartnoma yoki suv ta'minoti va kanalizatsiya xizmatlarini ko'rsatish shartnomasida belgilangan talablar asosida amalga oshiriladi. Bunday hujjatlar ushbu sohada nazoratni amalga oshiruvchi tashkilotlar bilan kelishilishi kerak.

Oqava suvning tarkibi odatda juda o'zgaruvchan bo'ladi va butunlay ishlab chiqarishning texnologik jarayoniga bog'liq. Shuning uchun namuna tanlashdan oldin jarayonni yaxshilab o'rganish va bir yoki bir necha kun davomida o'ltacha namuna tanlash kerak. O'ltacha namuna bir xil vaqt oralig'ida olingan bir xil suyuqlik miqdorlaridan tuzilishi lozim. O'ltacha namunalar odatda bir kun davomida olinadi, alohida porsiyalar toza yuvilgan katta shisha idishlarga quyiladi. Bir kun o'tgandan so'ng shisha idishlardagi suyuqlik yaxshilab aralasfi-tiriladi va tahlil uchun 1—3 litrli toza idishlarga ajratib olinadi.

Namunani tanlab olish uchun qo'llaniladigan idish va tiqinlar tozalab yuvilishi kerak, ular awal iliq suvda, keyin xromli suvda yuviladi. Tozalangan idish suv bilan xromli aralashmadan tozalana-di, unda kislotaning izi ham qolmasligi kerak. Namunani tanlab olishdan oldin idish 2-3 marta tekshiriladigan oqava suv bilan chayib olinadi.

Tahlil uchun tanlab olingan namuna uzoq vaqt saqlanganda uning tarkibida jiddiy o'zgarishlar yuz berishi mumkin. Shuning uchun namuna olingandan so'ng darhol yoki 12 soatdan keyin tekshirishni imkoni bo'lmasa, namuna kimyoviy tarkibini barqororlashtirish maqsadida konsevasiyalanadi. Umumiy bo'lgan konsevasiyalovchi

modda tabiatda yo'q. Suvni to'liq tahlil qilish uchun namuna bir nechta idishlarga quyiladi, unga turli moddalar qo'shiladi va konservasiyalanadi. Ayrim komponentlar, masalan, sulfidlar, sulfitlar, uglerod dioksidining miqdorini aniqlash uchun har bir tahlil uchun namunalar alohida idishlarga olinadi.

Oqava suvlarni konservasiyalash juda murakkabdir, chunki konservant xalal qiluvchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Bog'langan azotning barcha turlari, oksidlanish, piridimii aniqlash uchun olingan namunalar H_2SO_4 (1:3) ni 1 litr suvga 2 ml miqdorida qo'shish yo'li bilan konservasiyalanadi. Muallaq moddalar va quruq qoldiqni aniqlash uchun namunalar litr suvga 2 ml xloroform qo'shib konservasiyalanadi.

Namunani tahlilga tayyorlash

Oqava suv - 2 fazali tizim bo'lib, ko'pincha hollarda suspenziya, ayrim hollarda emulsiyadir. Agar suv xavzasiga yoki umumiy kanalizatsiyaga tushirishdan oldin tozalanilishi kerak boigan zaharli moddalar qattiq fazada bo'lsa, u holda bu faza ajratib olinadi (tindirish, sentrifugalash).

Agar zaharli moddalar suyuq fazada bo'lsa, tahlil qilinayotgan suv oldin filtrlanadi.

Suspenziya bo'lgan oqava suv tahlil qilinayotganda, ya'ni suyuqlikda qattiq moddalar mavjud bo'lsa, bunday aralashma dastlab gomogen holatga keltiriladi, buning uchun mexanik aralashtiriladi.

Bunda gomogenlashtirilgan namuna 2 soat mobaynida bir jinsli bo'lib saqlanadi.

Gomogenlashtirilgan namuna porsiyalari pipetka bilan tahlilga olinadi, bunda pipetka har gal stakandagi suyuqlikning o'rtasiga tushiriladi. Stakandagi suyuqlik boshlang'ich hajmning yarmisidan kamayib ketganda porsiyalami ajratish to'xtatiladi.

LABORATORIYA ISHI № 7

OQOVA SUV LOYQALIGINI TAQRIBIY TOPISH

Машғулотнинг мақсади: Chiqindi oqova suvlarning loyqaligini aniqlash usullarini o'rganish.

Mashg'ulotni o'tkazish uchun kerakli asbob-uskunalar, jihozlar va ko'rgazmali qurollar.

1. Snellen asbobi 7. Sig'imi 500, 1000 sm³, silindr o'lchagich 2. Probirkalar. 8. Sig'imi 1,2,5,10 sm³ li sozlangan pipetka 3. Mezurkalar. 9. Sig'imi 25,10sm³ li bo'linmasiz pipetka 4. Analitik tarozi. 10. Distillarlangan suv 5.FEK yashil nurli filtrlar 11.Farforli stupka 6.Kyuvet (5-10 sm) 12 Ipakli elak (teshiklarini diametri 0,1m) 13.Membranalni filtr№4

Tajriba mashg'ulotining bajarish tartibi: 1. Suvlarning loyqalanish orqali ifloslanishi to'g'risida tushunchaga ega bo'lish; 2. Mashg'ulotni o'tkazish uchun uslubiy qo'llanma bilan tanishish; 3. Suv tarkibidagi loyqani aniqlash.

Mashg'ulotning bajaranganligi to'g'risida talabanning hisoboti:

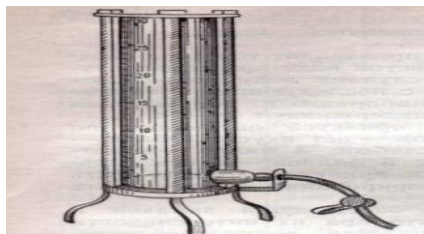
- 1.Suvning tarkibidagi loyqalar to'g'risida tushuncha bering.
- 2.Suvning loyqaligini aniqlash usullari to'g'risida tushuncha bering.

Tajriba mashg'ulotini bajarish uchun umumiy ma'lumotlar

Ishni bajarish uchun snellen asbobidan foydalanib, “Xoch” usulida sun'iy loyqaligini topish mumkin. Snellen asbobi balandligi 30sm, diametri 2,5-3,0sm keladigan va graduslarga bo'lib chiqilgan belgili shisha silindrdan iborat; uning tag tomonida nuqtalar shakli tushirilgan xoch va suvni to'kish uchun o'simta naychasi bor. Silindrga tekshiriladigan suvdan quyib to'ldiriladi; bunda quyilgan suvning balandligi silindr ostidagi xoch ko'rinmaydigan darajada bo'lishi kerak. Shundan keyin sildindrdagi suv uning tagidagi nuqtalar yaqqol ko'ringungacha sekin oqizib tushira boshlanadi. Nuqtalar yaqqol ko'ringan paytda silindrda qolgan suv ustunini santimetrlar hisobida olingan belgisi suvning tiniqligini ko'rsatadi. Shu santimetrlarda o'lchangan qiymatdan foydalanib suvning loyqaligini mg/l hisobida topsa bo'ladi

7.1-jadval.

Namuna, т/г	h, cm	Лойқалик , мг/л, м



7.1-rasm. Snellen asbobi.

Tajriba ishi bajarilayotganda jadval to'ldiriladi: $M=f(h)$ formuladan foydalanib grafik tuziladi. Suvning tiniqligi uning yuqori sifatligining asosiy belgisi bo'lib hisoblanadi. Tiniqlik suvdagi mexanik mualliq moddalarni miqdoriga, kimyoviy aralashmalarga, temir tuzlariga bog'liq bo'ladi. Suv havzalarini ko'karib ranglanishi ham suvning tiniqligini pasayishiga olib keladi. Ichimlik suvi tiniq bo'lishi shart. Loyqa, tiniqsiz suv estetikasiz va hamma vaqt epidemik nuqtai nazardan gumondor hisoblanadi, shuningdek loyqa suvda mikroorganizmlarni ko'payishi uchun optimal sharoit yaratiladi. Tiniqlikni aniqlash namuna suvi olinadigan joyda o'tkaziladi. Tadqiqot qilinadigan suv chayqalashtirilgandan keyin Snellen silindiriga quyiladi, u balandligi bo'yicha santimetrlarda sozlangan bo'lib, tiniq tekis ostli va o'zining asosida, suvni chiqarish uchun tubusi bo'lib, unga qisqichli rezina trubka kiygizilgan. Silindr stellen №1 ni bosma raqami gacha ostidan 4sm masofada o'rnatilgan, suvni yuqoridan pastga qarab ustun orqali kuzatiladi. hisoblovchi raqam aniq ko'rinmaguncha ostki trubka orqali suv chiqariladi. Suv ustunning balandligi santimetrlarda suvning tiniqlik darajasini aniqlaydi. Snellen raqami bo'yicha 30 sm

dan kami ichimlik suvini minimal ruxsatilgan tiniqligi 20 dan 30 smgacha bo'lganda suvning tiniqligi kuchsiz loyqalangan , 10dan 20sm gacha loyqa, 10 sm gacha juda loyqa.

Loyqalikni aniqlash. Namuna olingandan keyin 24 soatdan ko'p bo'lmagan vaqtda loyqalikni aniqlash amalga oshiriladi. Suvning loyqaligi undagi qattiq zarrachalarni har xil disperslik darajasidagi mualliq moddalar ko'rinishida bo'lishiga bog'liq. DAVAN 2874-82 ga asosan suvning loyqaligi $1,5 \text{ mg/dm}^3$ dan oshmasligi lozim. Qalinligi 5-10 sm qalinlikdagi yorug'lik yutuvchi qatlam tadqiqot etilayotgan suv yaxshi chayqallashtirilib kyuvetga joylashtirilib, optik zichligi spektorni yashil qismda o'lchanadi tadqiqot qilinayotgan suvda nazorat suyuqligi xizmat qiladi, undan sentrafugaralash yo'li bilan muallaq moddalar chiqariladi yoki membranali filtr №4 da filtrlash yordamida chiqarib tashlanadi. Tiniqlik kalibrlangan grafik bo'yicha aniqlandi.

LABORATORIYA ISHI № 8

Vodorod ko'rsatkichi

Ishning maqsadi

Ayrim eritmalaridagi muhitning tabiatini aniqlang, indikator va pH o'lchagich yordamida pH qiymatini o'lchang.

Nazariy qism

Suv juda zaif elektrolit bo'lib, vodorod va gidroksil ionlariga ajraladi



Toza suvda bu ionlarning konsentratsiyasi 10^{-7} har biri mol / l ga teng . Dissotsiatsiya konstantasi

$$K_o = \frac{C_{H^+} \cdot C_{OH^-}}{C_{H_2O}} = \frac{10^{-7} \cdot 10^{-7}}{55,5} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

Har qanday suvli eritmalarda mahsulot $C_{H^+} \cdot C_{OH^-} = 10^{-14} = K_a$ doimiy **bo'lib, suvning ion mahsuloti** deb ataladi (K_a). Vodorod indeksi (pH) vodorod ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nlik logarifmidir

$$pH = - \lg C_{H^+}$$

Agar $C_{H^+} = C_{OH^-}$ - neytral, $C_{H^+} = 10^{-7}$, $pH = 7$;

$C_{H^+} > C_{OH^-}$ - o'rtach kislotalik, $C_{H^+} > 10^{-7}$, $pH < 7$;

$C_{H^+} < C_{OH^-}$ - o'rtacha ishqoriy $C_{H^+} < 10^{-7}$, $pH > 7$;

Atrof-muhitning tabiatiga qarab rangini o'zgartiradigan ma'lum indikator moddalar. Misol uchun, lakmus kislotali sharoitda qizil ($pH < 7$) va ishqorda ko'k ($pH > 7$).

Sanoat indikatorlar aralashmasi bilan singdirilgan universal indikator qog'ozini ishlab chiqaradi, uning rangi $pH = 2 \div 12$ oralig'ida o'zgaradi . aniqroq pH maxsus asboblari - pH o'lchagichlar bilan o'lchanadi.

Eksperimental Qism

pH ni o'lchash uchun bir xil molyar konsentratsiyali $C_M = 0,01$ mol / L bo'lgan to'qqizta elektrolitlar (kislotalar, asoslar va tuzlar) eritmasi tayyorlandi . pH ni o'lchash pH metrda amalga oshiriladi va indikator qog'ozini bilan boshqariladi.

Jarayon:

1. pH o'lchagichni yoqing.
2. Asboblarni aniq pH qiymatiga ega bufer eritmasiga sozlang .
3. Distillangan suvning pH qiymatini o'lchang .
4. Distillangan suv solingan idishdan elektrodni olib tashlangandan so'ng ularni filtr qog'ozini bilan quriting. Quruq elektrodni HCl eritmasiga botiring. pH qiymatini o'lchang .

5. Elektrodni eritmadan olib tashlang, elektrodni yuzasini stakan ustidagi yuvish shishasidan distillangan suv bilan yuving. Filtr qog'ozini bilan yana quriting. Quruq elektrodni eritma ichiga soling CH_3COOH .

Shunga o'xshash operatsiyalarni barcha echimlar bilan takrorlang.

6. Oxirgi eritmaning pH qiymatini o'lchagandan so'ng, elektrodni yuving va ularni distillangan suv bilan idishga botiring. Qurilmani tarmoqdan uzing.
7. Natijalarni jadvalga kiriting.
8. Olingan pH qiymatlari yordamida H^+ har bir eritmadagi ionlarning konsentratsiyasini hisoblang. Natijalarni jadvalga kiriting.
9. O'rganilayotgan reaksiyalarda muhit tabiatini tushuntiruvchi reaksiya tenglamalarini yozing.

Elektrolit S = 0,01 mol / l	pH taxminan.	pH ind.	C_{H^+}	Ion yoki molekulyar tenglama
H_2O	7,1	≈ 7	$10^{-7,1}$	$\rightleftharpoons H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$
HCl	2	≈ 2	10^{-2}	$\rightleftharpoons HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$
CH_3COOH	3,3	≈ 3	$10^{-3,3}$	$\rightleftharpoons CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$
NH_4Cl	5,6	≈ 5	$10^{-5,6}$	$\rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^- + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+ + Cl^-$
NH_4CH_3COO	6,8	≈ 7	$10^{-6,8}$	$NH_4CH_3COO + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + CH_3COOH$
$NaCl$	6,9	≈ 7	$10^{-6,9}$	$\rightleftharpoons NaCl + H_2O \rightleftharpoons Na^+ + Cl^- + H^+ + OH^-$
NH_4OH	10,6	≈ 10	$10^{-10,6}$	$\rightleftharpoons NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
Na_2CO_3	10,95	≈ 11	$10^{-10,95}$	$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons 2Na^+ + H_2CO_3 + 2OH^-$
$NaOH$	12,15	≈ 12	$10^{-12,15}$	$\rightleftharpoons NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

Xulosa:

1. Eritmalarda bu aniqlandi

HCl , CH_3COOH , NH_4Cl - kislotali muhit;

H_2O , NH_4CH_3COO , $NaCl$ - neytral;

NH_4OH , Na_2CO_3 , $NaOH$ - ishqoriy.

+

Kislotalar HCl va CH_3COOH (xlorid va sirka) eritmalarining pH 0,01 mol / l bir xil elektrolitlar konsentratsiyasida bir-biridan keskin farq qiladi. Buning sababi sirka kislotasining faqat 4,3% ga dissotsilanganligi; pH eritmaları NH_4OH va $NaOH$ ammoniy gidroksidi eritmasida bo'lgani kabi, 4,2% gacha dissotsiyalanadi; NH_4Cl , Na_2CO_3 , NH_4CH_3COO eritmalaridagi tuzlar gidrolizga uchraydi, muhitning tabiati kuchliroq kislota yoki asos bilan belgilanadi.

LABORATORIYA ISHI № 9

QURQU VA QIZDIRILGAN QOLDIQNI ANIQLASH (TABIY SUVLARNING FIZIK-KIMYOVIY TAHLILI)

Quruq qoldiqni aniqlash.

Quruq qoldiq – filtrlangan namuna suvni bug‘latish va 103-105°C da qurutilgandan qolgan massa. Chiqqan miqdor namunadagi umumiy aralashma – oragnik 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 fitrlangan suv doimiy massagacha quritilgan farfor idishga olinib bug‘latiladi. Bug‘latish suv hammomida distillangan suv bilan amalgam oshiriladi. So‘ngra quruq qoldikli chashka qurutish 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.

Muallaq moddalarni aniqlash.

Tabiiy suvlarda muallaq moddalar gravimetrik usulda 5 dan 5000 mg/dm³ konsentrsiyasi 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 konsentrsiya 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 shkafiga 105°C haroratda doimiy massaga ega bo‘lguncha quritiladi.

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

Tahlil uchunh olingan suvdagi muallaq moddalar miqdori qoldikli quritilgan filtr va toza fitr 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 105⁰C 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 - byuks va fitr massasi, qurtilgan cho'kma bilan, mg;

M₂ – byuks massasi toza quritilgan filtr bilan, mg;

V – tahlil uchun olingan suv hajmi, ml.

LABORATORIYA ISHI № 10

ISHQORIYLIKINI ANIQLASH (TABIY SUVLARNING UMUMIY ISHQORIYLIGINI ANIQLASH)

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlarning qattiqligini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Nazariy qism. Suvning umumiy ishqoriyligi tarkibida erkin gidroksidlar, hamda kuchsiz kislota bilan kuchli ishqordan hosil bo'lgan tuzlarni mavjudligidan kelib chiqadi. Bunday tuzlar gidroliz natijasida erkin gidroksil ionlari hosil qiladi.

Tabiiy suvlarda ishqoriylik, ko'pincha, gidrokarbonatlar (karbonat) miqdori bilan ifodalanadi. Eruvchan gidroksidlar hisobiga kelib chiqadigan ishqoriylik gidrat deb nomlanadi.

Umumiy ishqoriylik 3 ta asosiy tarkibiy qismlardan iborat: gidrokarbonat, karbonat va gidrat ishqoriylik. Bu qismlardan har biri ma'lum pH intervalida mavjuddir, masalan, gidrokarbonat qismi 4,5 dan 8,3 gacha pH intervalida mavjud; 8,3 dan 12,0 gacha pH intervalida ishqoriylik ham gidrokarbonat, ham karbonat bo'lishi mumkin, bunda qanchalik ushbu intervaldagi pH ko'rsatkichi baland bo'lsa, shunchalik gidrokarbonat qismi kam bo'ladi. pH ko'rsatkich 12,0 dan yo'qori bo'lsa faqat karbonat va gidrat qismlar mavjud bo'ladi.

Erkin ishqoriylik - umumiy ishqoriylikni bir qismi bo'lib, u suvning pH-ni 8,3 gacha tushirish uchun kerak bo'lgan kislotaning miqdoriga tengdir. pH 8,3 ga teng bo'lsa **erkin ishqoriylik** nolga teng bo'ladi.

Tajribada erkin ishqoriylik suvni kuchli kislotalar bilan fenolftalein qo'ushib turib titrlash yo'li bilan aniqlanadi va mg-ekv/dm³ da o'lchanadi.

Fenolftalein bilan titrlashganda kislotaning sarfi gidroksid va karbonatlarning yarim miqdoriga ekvivalentdir. Bunda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi:



Zarur o'lchash vositalari va reaktivlari:

250 sm³ hajmdagi konussimon kolbalar, byuretkalar ulchash silindrlari.

Tabiiy suv namunalari, 0,1 n. HCl eritmasi, fenolftalein, metiloranj (0,03 % li eritma).

Ishni bajarish tartibi:

250 sm³ hajmdagi konussimon kolbaga ulchash tsilindiri yordamida 100 sm³ tekshirilayotgan suv quyiladi, 2-3 tomchi indikator (fenolftalen) qo'shiladi va 0.1 n. Standart HCl eritmasi bilan suv rangsizlanguncha titrlanadi:

Tajriba natijalari quyidagi jadvalga yoziladi:

№	Olingan suvning xajmi, sm ³	Sarflangan HCl, sm ³
1	№ 1	
2	№ 2	
3	№ 3	

Har bir suv namunasi 3 marta titrlanib, o'rta arifmetik soni olinadi. Hisoblash quyidagi formula yordamida olib boriladi:

$$K = \frac{V_{\text{HCl}} * N_{\text{HCl}} * 1000}{V_{\text{H}_2\text{O}}}, \text{ mg-ekv/dm}^3$$

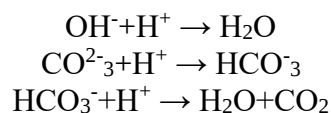
Bu yerda: V_{HCl} – titrlashga sarflangan 0,1 n. HCl ning o'rtacha xajmi, sm³

N_{HCl} – kislotaning standart eritmasini normalligi

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ - tekshirishga olingan suvning xajmi

Umumiy ishqoriylikni aniqlash

Tajribada umumiy ishqoriylik suvni kuchli kislotalar bilan metiroranj buyicha pH 4,5 gacha titrlash yoʻli bilan aniqlanadi. Bunda quyidagi reaksiyalar amalga oshiriladi:



Ishni bajarish tartibi:

Avvalgi ishda titrlash olib borilgan kolbaga 2-3 tomchi metiloranj qoʻshiladi va byuretkadan metiloranjning rangi sariqdan toʻq sariq (apelsin rang)ga aylanmaguncha kislota qoʻshiladi. Sarflangan kislotaning xajmi yozib olinadi. Hisoblash quyidagi formula yordamida olib boriladi:

$$Ish = \frac{V_{HCl} \cdot N_{HCl} \cdot 1000}{V_{H_2O}}, \text{ mg-ekv/dm}^3$$

Natijalar quyidagi jadvalga yoziladi:

№	Olingan suvning xajmi, sm ³	Sarflangan HCl, sm ³
1	№ 1	
2	№ 2	
3	№ 3	

LABORATORIYA ISHI № 11

KISLOTALIKNI ANIQLASH (TABIY SUVLARNING UMUMIY KISLOTALIGINI ANIQLASH)

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlarning umumiy kislotaligini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Nazariy qism. Ko'pgina tabiiy suvlarning pH-ko'rsatkichi neytral bo'lib 6,8 – 7,3 ga tengdir. pH – ko'rsatkichni o'zgarishi suvning organik moddalarning parchalanish mahsulotlari bilan, kimyoviy zavod va boshqa sanoat korxonalarining oqova suvlari bilan ifloslanganligini tug'risida dalolat beradi.

Suvning kislotaliligi, uning tarkibidagi erkin karbonat kislotasi, hamda kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar mavjudligidan kelib chiqadi. Bunday tuzlar gidroliz natijasida erkin kislotalarni hosil qiladi. Sanoat korxonalari oqova suvlarini suv xavzasiga oqizib yuborishda avval neytrallanish lozim bo'lgan erkin kislotalar bo'lishi mumkin.

Erkin kislotalarning mavjudligidan kelib chiqqan kislotalilik birlamchi kislotalilik deb hisoblanadi. Erkin kislotalar holatigacha gidroliz bo'ladigan tuzlar ikkilamchi kislotalilikni ifodalaydi.

1. Eritmaning kislotaliligini miqdoriy jixatdan aniqlash uchun ikkita usul qo'llaniladi;
2. faol kislotalilikni ifodalash uchun vodorod ionlarning miqdori yoki pH-ko'rsatkich qo'llaniladi;
3. eritmaning umumiy kislotaligini ifodalash uchun uning normalligidan, ya'ni 1 l suvdagi kislotaning gramm-ekvivalentlar soni ko'rsatkichidan foydalaniladi.

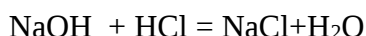
Suvning kislotaliligini analitik aniqlashda umumiy va erkin kislotalilik ajratiladi. **Erkin kislotalilik** - bu umumiy kislotalilikni bir qismi bo'lib, u eritmaning pH-ni 4,6 gacha va undan pastroq tushishiga olib keladigan kislotalilikdir. Erkin kislotalilik ko'pincha faqat yer osti suvlari va oqova suvlarga xosdir, chunki ularning tarkibida erkin karbonat kislotaning miqdori baland. Agar suvning pH-i 4,5 dan baland bo'lsa, erkin kislotalilik nolga tengdir.

Umumiy kislotalilik eritmaning pH-ni 8,3 gacha etkazib toliq neytrallashga sarflangan titrlangan kuchli asos eritmasining miqdori (mg-ekv/l) bilan aniqlanadi. Agar suvning pH-i 8,3 ga teng bo'lsa, kislotalilik **nol deb hisoblanadi**.

Suvning kislotaliligi neytrallash usuli bilan aniqlanadi. Bu usul kislota bilan ishqorni o'zaro ta'siriga asoslangandir (neytrallash reaksiyasi):



Reaksiyaga kirishayotgan kislota bilan ishqorni kuchiga ko'ra ekvivalentlik nuqtasida eritma neytral, kuchsiz nordon yoki kuchsiz ishqoriy bo'lishi mumkin. Kuchli asos bilan kuchli kislota reaksiyaga kirishayotganda, gidrolizga duchor bo'lmaydigan tuz hosil bo'ladi, masalan:



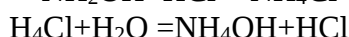
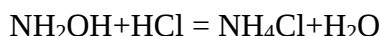
Bunda titrlanganda hosil bo'lgan eritma neytral bo'lishi mumkin. (pH=7) va ekvivalentlik nuqtasini aniqlash uchun indikator sifati lakmus, fenolftalein va metiloranj ishlatish mumkin.

Agar kuchsiz kislota bilan kuchli asos neytrallansa, hosil bo'lgan tuzni gidroliz hisobiga ekvivalent nuqtasida eritma ishqoriy muhitga ega bo'ladi, masalan:



Titrlash xatosini kamaytirish uchun rangini ishqoriy muhitda o'zgartiradigan indikator olish kerak. Bunday indikator – bu fenolftaleindir.

Agar kuchsiz ishqor bilan kuchli kislota titrlansa hosil bo'lgan tuzni gidrolizi hisobiga ekvivalentlik nuqtasi kislotali nuqta bo'ladi. Masalan:



Bunda, rangini o'zgarish intervali kislotali muhitda bo'lgan indikator olinadi. Bu erkin kislotalilikni aniqlashda qo'llaniladigan metiloranjdur.

Tabiiy suvlardagi kislotalarning dissosiasiyalash darajasi kam bo'lgani uchun, ya'ni ular kuchsiz bo'lgani tufayli, kislotalilikni aniqlashda ishchi eritma sifatida natriy gidroksid olinadi va kuchsiz ishqoriy muhitda pushti rang beradigan fenolftalein ishtirokida titrlanadi.

Zarur o'lchash vositalari va reaktivlari:

250 sm³ hajmdagi konussimon kolbalar, byuretkalar, o'lchash silindrlari.

Tabiiy suv namunalari, 0,1 n. NaOH eritmasi, fenolftalein (60% li spirtida 1% li eritma).

Ishni bajarish tartibi:

250 sm³ hajmdagi konussimon kolbaga 100 sm³ suv ulchab solinadi va 2-3 tomchi fenolftalein qo'shiladi. Namuna yaxshilab aralashtirilib 0,1 n. NaOH bilan 1-2 min. davomida yo'qolmaydigan pushti rang paydo bo'lguncha titrlanadi. Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

№	Oqova suv namunasi	Sarflangan NaOH, sm ³
1	№ 1	
2	№ 2	
3	№ 3	

Har bir suv namunasi 3 marta titrlanib, o'rta arifmetik soni olinadi.

Hisoblash quyidagi formula yordamida olib boriladi:

$$K = \frac{V_{NaOH} * N_{NaOH} * 1000}{V_{H_2O}}, \text{ mg-ekv/l}$$

Bu yerda, K-suvning umumiy kislotaliligi, mg-ekv/l;

V_{NaOH}-namunani titrlashga sarflangan 0,1 NaOH ni o'rta xajmi

N_{NaOH} – standart NaOH eritmasining xajmi;

V_{H2O}-titrlash uchun olingan suvni hajmi, sm³

LABORATORIYA ISHI № 12
SUV SIFATINI YIG'INDI KO'RSATKICHLARI
(SUVNING RANGI VA HISI. 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°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 ushlash turish lozim. Suvni haroratini o'lchash bilan birgalikda havo haroratini o'lchab boriladi va laboratoriya daftariga qayd qilib boriladi. Aniqlash darajasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

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 № 13
KISLORODNING KIMYOVIY ISTE'MOLI
(TABIIY SUVLARDA KISLORODNING KIMYOVIY SARFLANISHI (KKS)NI
ANIQLASH)

Ishning maqsadi: Tabiiy suvlarda kislorodni kimyoviy sarflanishini aniqlash uchun bilim va ko'nikmaga ega bo'lish.

O'lchash uslubi: Sulfat kislotasi hajmi bo'yicha 50% bixromat kaliy qaynatishda kuchli oksidlovchi kabi ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa kumush sulfatni katalizator sifatida ishlatilganda. Oksidlanishdan so'ng ortiqcha bixromat Mor tuzi eritmasini titrlash bilan topiladi.

Ushbu uslub oksidlanishni 15 mg O/l dan va undan yuqori 0.1 n kaliy bixromat eritmasini ishlatganda, 0.05 n eritmani ishlatganga 5 dan 50 mg O/l gacha oksidlanishni aniqlashga imkon beradi.

Zarur o'lchash vositalari va reaktivlari:

Aylana tubli kolba, qaytma muzlatgichli va tiqinli.

Sulfat kislotasi, zichligi 1,84 g/sm³

Kumush sulfati, Ag₂SO₄

Rux sulfati (II) HgSO₄

Kaliy bixromat, 0,1 n eritma.

Mor tuzi, 0,1 n eritma. 100-200 ml distillangan suvga 40 g (NH₄)₂SO₄·6H₂O aralashtiriladi, 20 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi va 1 l bo'lgunga qadar distillangan suv qo'shiladi.

Indikator, ferroin – 1,485 g, 1,10-fenantrolin va 0,65 g temir sulfat (II) Fe₂SO₄·7H₂O suvda aralashtiriladi va 100 ml bo'lgunga qadar suyultiriladi.

Ishni bajarish tartibi:

Suv namunasi shunday miqdorda olinadiki, bunda uning oksidlanishi uchun taxminan 50% bixromat kaliyning eritmasi sarf bo'lishi lozim, unga 20 ml gacha distillangan suv bilan suyultiriladi, hajmi 300 ml bo'lgan aylana tubli kolbaga olinadi, 10 ml 0,1n kaliy bixromat qo'shiladi va ehtiyotlik bilan kichik miqdorda, sekinlik bilan har bir tomchi qo'shilgandan so'ng aralashtirib 30 ml zichligi 1,84 g/sm³ sulfat kislotasi qo'shiladi. So'ngra 0,3-0,4 g kumush sulfat qo'shiladi, kolbaga bi necha oynali kapillyarli, pemza (ko'piktosh) donlari kiritiladi, qaytma muzlatgichga ulanadi, engil qaynaguncha qizdiriladi va 2 soat qaynatiladi. So'ngra sovutiladi, muzlatgich devorlari 25 ml distillangan suv bilan yuviladi va idishdagi moddahajmi 500 ml bo'lgan konusli kolbaga olinadi, birinchi kolba bir necha marta distillangan suv bilan yuviladi, yuvilgan suv yig'iladi shu konusli kolbaga yig'ib olinadi, bunda eritma hajmi taxminan 350 ml bo'ladi. 4-5 tomchi ferroin yoki 10-15 tomchi N-fenilantralin kislotasi solinadi va ortiqcha kaliy bixromat Mor tuzi bilan titrlanadi.

Erkin tahlil (kimyoviy tahlil o'tkazish uchun tanlangan usulni tekshirib ko'rishda tarkibi aniq bo'lgan distillangan suvning tahlil qilish bilan mazkur uslub tekshirish) uchun 20 ml distillanga suv olinadi va undan tahlilning barcha bosqichlari o'tkazilib ko'riladi.

Tabiiy suvlarning KKSni mg (O/l) quyidagi formula orqali topiladi:

$$X_{\text{KKS}} = \frac{(A - B) \cdot n \cdot 8 \cdot K \cdot 1000}{V}$$

bu yerda:

A va B –Mor tuzi eriymasi hajmi, titrlash uchun erkin tahlil va tekshirish uchun olingan namuna suvning sarfi

V-tahlil uchun olingan suv miqdori

n-mor tuzining normalligi, 0,25 n

8-kislorod ekvivalenti

K-mor tuzining koeffisienti

1000 – o‘zgarmas qiymat

LABORATORIYA ISHI № 14

OQOVA SUV TARKIBIDAGI MIS IONLARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Oqova suvlardagi tarkibidagi mis ionlarini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Suvlardagi 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 ba 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, fotokolorimetрни 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 daftariga yoziladi va xulosalar beriladi.

LABORATORIYA ISHI № 15

TUPROQNING NAMLIGINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash uchun bilim va malakaga ega bo'lish.

Tabiiy sharoitda yuqorida aytilganidek, mutlaqo quruq tuproq bo'lmasligi ma'lum. Ho'l èki nam tuproq laboratoriyaga keltirilib, soyada va quèshda uzoq vaqt quritilsa ham unda ma'lum miqdorda nam saqlanadi.

Mexanik tarkibi, strukturasi, chirindining miqdori va muhit sharoitiga karab tuproqdagi zarrachalar yuzasiga singan gigroskopik namning miqdori o'zgarib turadi.

Kerakli asbob va reaktivlar: shisha byukslar, eksikator.

Ishlash tartibi: Gigroskopik nam aniqlanmoqchi bo'lgan maydalangan quruq tuproqdan 3-4 gramm olinadi. Tuproq termostatda quritilgan, og'zi yopiladigan quritgich stakanga solinadi va analitik tarozida massasi aniqlanadi. Stakan (qopqog'i ochilgan holda) termostatga qo'yilib, 105-110 °C da 3 – 4 soat quritiladi. So'ngra quyi qismiga kaliy sulfatning to'yingan eritmasi va tuzi solingan eksikatorida sovutilib, analitik tarozida tortiladi. Quritish, sovutish va o'lchash ishlari o'zgarmas massa hosil bo'lguncha takrorlanadi. Quruq tuproqdagi gigroskopik suvning foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi va jadval tuziladi:

$$\%X = \frac{(a - b) * 100}{H}$$

bu yerda X – gigroskopik suvning foiz miqdori, %
a – stakaning quritilmagan tuproq bilan birga og'irligi (g hisobida),
b – stakaning quritilgan tuproq bilan birga og'irligi (g hisobida),
H – tuproqning og'irligi (g hisobida).

Masalan, a – 25,33g, b – 25,23 g, H – 4 g bo'lsa, tuproqdagi gigroskopik namlik miqdori 2,5% ga teng.

$$X = \frac{(25,33 - 25,23) * 100}{4} = \frac{0,10 * 100}{4} = 2,5\%$$

Gigroskopik namlikni aniqlash tuproqning bir qancha fizik xossalarini o'rganish, ayniksa kimèviy analizlar natijasini aniq hisoblashga yordam beradi. Gigroskopik namlik koëffisienti (K) ni aniqlash gigroskopik namlik foizi ma'lum bo'lganidan keyin quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{100 + a}{100}$$

K – tuproqning gigroskopik namlik koëffisienti, 100 – foizga aylantirish koëffisienti, a – gigroskopik namlik (foiz hisobida). Masalan, gigroskopik namlik a – 2,5 bo'lganda:

$$K = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,02$$

Bu gigroskopik namlik koëffisienti namlikning quruq tuproqqa bo'lgan foizini aniqlashda kerak bo'ladi.

Savol va topshiriqlar: 1. Tuproqdagi gigroskopik namlikni o'zgarib turishiga qanday omilar ta'sir qiladi? 2. Qaysi tuproqlarda gigroskopik namlik yuqori bo'ladi?

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA RIOYA ETILADIGAN XAVFSIZLIK TEXNIKASI

Ishlash qoidalari

Har bir talab 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 uskunalar 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 pinetkalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Idishlarni yuvishda, ampulalarni ochishda ehtiyot bo'lish shart.

TAVSIYA QILINADIGAN ADABIYOTLAR

1. Ronald A.Hites, Jonathan D.Raff. Elements of environmental Chemistry. 2nd edition. Indiana University, 2012. 360 pages.
2. Ayubova I.X, Atrof muhi kimyosi va sifat analizi. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. –Toshkent, 2019. – 200 b.
3. Otaboyev Sh., Malikov Z., Mamadaliyev Sh., Mirsovurov M. Ekologiya. O'quv qo'llanma. – Toshkent, Cho'lpon, 2011.
4. Turobjonov S.M., Tursunov T.T., Adilova K.M. Atrof muhit kimyosi. – Toshkent, Cho'lpon. O'quv qo'llanma, 2012.
5. Yodgorova D.Sh., Egamberdiyeva L.Sh. Shahar ekologiyasi. Uslubiy qo'llanma. – Toshkent, O'zMU nashriyoti, 2013.
6. Tursunov X.T., Raximova T.U. Ekologiya. O'quv qo'llanma. –Toshkent, Chinor ENK, 2006.
7. Ayubova I.X., Musayev M.N., Jamgariyan I.A. Atrof muhit sifat analizi va monitoring. – Toshkent, Cho'lpon, 2011. – 256 b.
8. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. 2-е издание. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 560 с.
9. Другов Ю.С., Беликов А.Б., Дзякова Г.А., Тульчинский В.М. Методы анализа загрязнений воздуха. –Москва, Химия, 1984. –384 с.
10. Лейте В. Определение загрязнения воздуха в атмосфере и на рабочем месте. Химияб 2007
11. Hojimatov A.N. Ekologik monitoring. –Toshkent, 2004.
12. Зилов Е.А. Химия окружающей среды. Учебное пособие. - Иркутск, 2006.
13. Хаханина Т., Никитина Л. Химия окружающей среды. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2015.
14. Тарасова Н.П., Кузнецова В.А. Кислотно-основное равновесие и окислительно-восстановитель
15. Ahmerov Q. Ozon o'qoni muammolari. -T.: FAN, 1995.
16. Internet ma'lumotlari, ensiklopediya, kafedra mini kutubxonasining ma'lumotlari va adabiyotlari.
17. Thomas G.Spiro, William M.Stigliani. Chemistry of the Environment. New-York, 2003. – 489 p.
18. Блинов Л.Н., Оркина Т.Н., Тансура Н.П. – Санкт-Петербург: Основы экологической химии. Санкт-Петербургский Государственный политехнический университет, 2007. -75 с.
19. Бургеля Н.К., Мирлян Н.Ф. Геохимия и окружающая среда. –Кишинев: Штинса, 1985.
20. Келгинбаева С.В. Химия окружающей среды. _Т.: ТГТУ, 1999. – 74 с.
21. Киселев В.Н. Основы экологии. -М.: Высшая школа, 2002.
22. Крупнова Т.Г. Химия окружающей среды: Учебное пособие/Под ред.Ю.И.Сухарева.- Челябинск: Изд.ЮУрГУ, 2004.-Ч.1. -37 с.
23. Мизун Ю.Г. Ионосфера Земли. –М.: Наука, 1985.
24. Мурадов Ш.О. и др. Мониторинг экологической литературы.- Карши: 2005.-132 с.
25. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Э., Мелехова О.П. Экология. - М.: Дрова, 2004.
26. Орлов Д.С. Химия почв. –М.: МГУ, 1985.
27. Перелман А.И. Геохимия природных вод. –М.: Наука, 1982.
28. РД 118.3897485.30-95. Руководящий документ. Охраны природы. Почвы. Методика выполнения измерений массосой доли меди в пробах почвы фотоколориметрическим методом. – Ташкент, 1996. – 17 с.
29. Сайдаминов С.С. Основы охраны окружающей среды. -Т.: Ўқитувчи, 1989. -304 с.

Mundarija

KIRISH.....	3
1-laboratoriya mashg'uloti. Havodan namuna olish.	4
LABORATORIYA ISHI № 2.....	9
ISHLAB CHIQARISH JOYLARINING HAVOSINING GAZLANGANLAGINI ANIQLASH	9
LABORATORIYA ISHI № 3	11
MAVZU: HAVODAGI CHNAG MIQDORINI ANIQLASH	11
LABORATORIYA ISHI № 4.....	15
ATMOSFERA HAVOSIDAGI UKSUS KISLOTASINI ANIQLASH	15
LABORATORIYA ISHI № 5.....	20
GAZOXROMATOGRAFIK TAHLIL USULI.....	20
LABORATORIYA ISHI № 6.....	23
OQOVA SUV NAMUNASINI Olish	23
LABORATORIYA ISHI № 8.....	27
Vodorod ko'rsatkichi.....	27
LABORATORIYA ISHI № 9.....	30
QURQU VA QIZDIRILGAN QOLDIQNI ANIQLASH.....	30
(TABIIY SUVLARNING FIZIK-KIMYOVIY TAHLILI)	30
LABORATORIYA ISHI № 10.....	32
ISHQORIYLIKINI ANIQLASH	32
(TABIIY SUVLARNING UMUMIY ISHQORIYLIGINI ANIQLASH)	32
LABORATORIYA ISHI № 11.....	34
KISLOTALIKNI ANIQLASH.....	34
LABORATORIYA ISHI № 12.....	36
SUV SIFATINI YIG'INDI KO'RSATKICHLARI	36
LABORATORIYA ISHI № 13	38
KISLORODNING KIMYOVIY ISTE'MOLI	38
LABORATORIYA ISHI № 14.....	40
OQOVA SUV TARKIBIDAGI MIS IONLARINI ANIQLASH	40
LABORATORIYA ISHI № 15.....	42
TUPROQNING NAMLIGINI ANIQLASH	42
LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA RIOYA ETILADIGAN XAVFSIZLIK TEXNIKASI	43
TAVSIYA QILINADIGAN ADABIYOTLAR.....	44

