

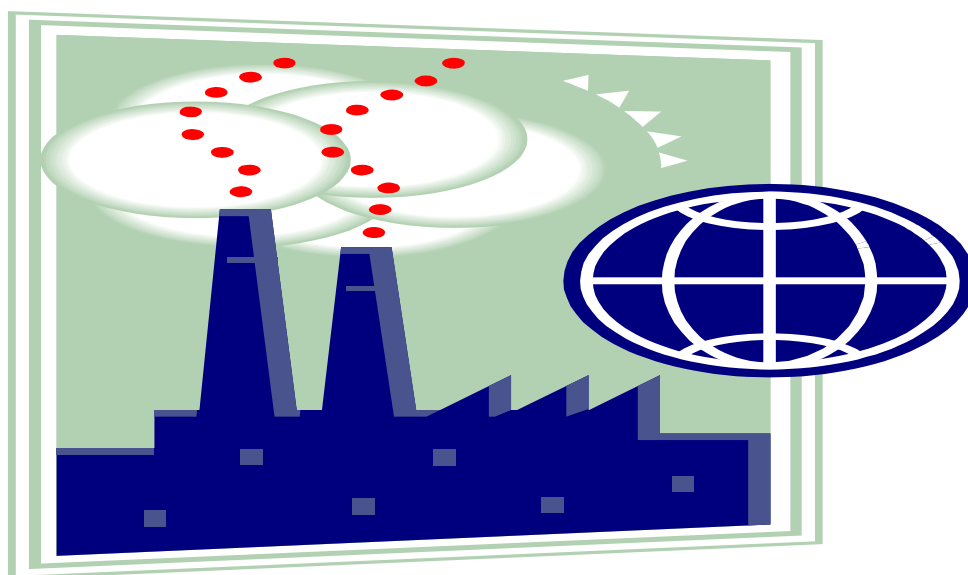
**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI”
KAFEDRASI**

**“ATROF MUHIT SIFATI ANALIZI”
FANIDAN TAJRIBA DARSLAR UCHUN**

USLUBIY KO`RSATMA



Jizzax – 2012 yil

“Atrof muhit sifati analizi” fanidan tayorlangan uslubiy ko`rsatma institutning “Ekologiya va atrof muhit muhofasi” yo`nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo`ljallangan.

Uslubiy ko`rsatma mualliflari:

assistent A.Toyloqov
assistent X.Qiryigitov

Taqrizchilar:

“E va AMM” kafedrasi dots. Meliev B.

Tabiatni muxofaza qilish
inspeksiyasi inspektori
Safarov I

Uslubiy ko`rsatma “Ekologiya va atrof muxit muxofazasi” kafedrasining № _____
“_____” _____ 2012 yildagi yihilishida muxokama etilib, institut ilmiy uslubiy
kegashiga tavsiya etilgan.

Uslubiy ko`rsatma Jizzax Politexnika instituti ilmiy-uslubiy kengashi tamonidan
tasdiqlangan.

Bayonnoma № _____ “_____” _____ 2012 y.

1-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Ishlab chiqarish joylarining havosining gazlanganligini aniqlash.

Ishning maqsadi: Ishlab chiqarish joylarining havosining gazlanganligini aniqlash.

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 tekshi-riladi, chunki bu elementlarning ikkalasi atmosferada katta miqdor-larda mavjud bo'lib, ularning konsentratsiyasi deyarli doimiydir. Ha-voda 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 ruxsat 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 tajri-balar;

— 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 chiqa-ruvchi 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'sirni kamaytirish maqsadida havoning tozaligini saqlash bo'yicha texnik tadbir-larning samarasini tekshirish va shu asosda qonun talablariga rioya etilishini ta'minlash. O'lchov va boshqaruv 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 mavjud-ligi bo'yicha test, gazsimon moddalar almashinuvining diagnostik tekshiruvi).

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 foydalanish ancha qulaydir. Odatda, shamol yo'nalishini hamda ajraluvchi gazlar gulxa-nini kuzatish ajratmalar manbayini aniqlash imkonini beradi.

Mas'uliyatni his etadigan korxona rahbari shikoyat tushmasidan burun ajralib chiqayotgan gazlarning turli ob-havo sharoitlarida, shamolning turli yo'nalishlarida va ishlab chiqarish jarayonlaridagi zararli ta'sirni shaxsan tekshirib ko'rishi 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 zarurati 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 natija-larni 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 chora-larini ko'rish;

2) ish joyida ifloslovchi moddalar PvEKining oshganini aniqlash maqsadida havo tarkibini o'rganishni birmuncha uzoqroq vaqt orali-g'ida (masalan, 8 soat) o'tkazish;

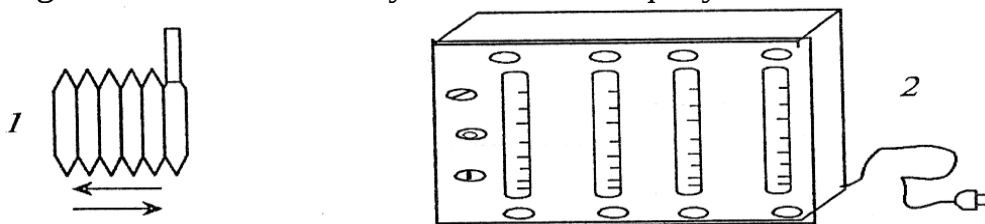
3) ishchi zonasi chegarasidagi tayyor mahsulotlar va jihozlar ifloslanish manbayi emasligini tekshirish;

4) ishchi zonasidagi ogohlantirish signaUzatsiyasining sozligini 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 iga rioya etiiayotganini tekshirish maqsadida qisqa muddatli tekshirish uchun katta bo'lmagan ko'chma gaz analizatorlaridan foydalanish ancha qulay.



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

2-tajriba mashg'ulot

Mavzu: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 vaakum-langani silindrik shakldagi 0,5-1,0 / sig'imli shisha idish havo bilan to'ldiriladi. Havoning katta miqdordagi namunalarini olish uchun nippel moslamali nasos bilan ta'minlangan polimer plyonkali qop-lardan 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 kanistrlarga olishdir. Bu usul havoni kanistriga 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 kanistrdagi 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 (yeritish) 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. Usui ifloslangan havoni inert to'ldiruvchili tutgich orqali o'tkazishda zaharli aralash-malarning muzlashiga asoslangan, ularni ajratib olish darajasi esa 90—100% ni tashkil etadi. Tutgichni sovutish uchun qattiq uglegislota-ning 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 (tetraftoretillen 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 m ² /g
Faol ko'mir	Uglerod	800—1000
Silikagel	Kremniydioksidi	100-800
Modifiatsiyalangan silikagellar (porasil, sferosil, karbosil)	Kremniydioksidi	300-500
Grafitli qora kuya va uglerodli polimerlar (karbosivlar, karboxromlar, sferokarblar)	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 solish-, tirma yuzaga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun uning yutayotgan moddalar molekulari bilan ta'sirlanish kuchi nihoyatda yuqori. Ko'mir UOB (uchuvchan organik birikma) va ko'pgina boshqa anor-ganik 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 xroma-to-mass-spektrometriyada va gazoxromatografik tahlilning ayrim variantlarida to'liq foydalanish imkonini bermaydi. Bu UOB ning adsorbent 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 samaradorligini 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 tyermodesorbsiyadan foydalanilmaydi, chunki silikagel, faol ko'mir singari ifloslovchi moddalarning adsorb-siyalangan qo'shimchalarini mustalikam tutib qoladi.

AQSH da havodan fenol, krezollar, aminospirtlar, aminlar, amid-lar, 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 afzaligi shundan iboratki, ular havodan qo'shimchalarni yaxshi sorbsiyalaydi va ularni termosorbsiya yoki ekstraksiyada desorbsiyalaydi, buning oqibatida G'PS gazli xromatografiya va xromato-mass-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 odorantlar (hidli)ni yanada yaxshiroq sorbsiyalaydi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, havodan qo'shimchalarni tutish uchun sorbentni tanlash uning xususiyatlari va tutilayotgan modda-larga 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 sorbstyalayd,. 2-jadvalda havodan UOB mikroqo'shimchalarin a ra tish uchun sorbentlar ro'yxati berilgan.

Havodan turli turkumdagi organik birikmalarni afzalroq

2-jadval 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 P va S	Qutbsiz yuqori qaynovchi birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi
Polidifenilftalid	Gazlar va barcha uchuvchan organik birikmalarni yaxshi sorbsiyalaydi

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

Masalan, tenaksli (yuqori qaynovchi organik birikmalarning sorbsiyasi), sferosorbli (kislородli UOB va o'rtacha uchuvchan birikmalar sorbsiyasi), silikagelli (konsentratsiyalashga xalal beruvchi havo namligini yutish) va molekular 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, aluminiy 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 oltingu-gurt uglerodi qo'llaniladi, u yuqori toksikligi va yengil alangalanishi bilan ajralib turadi.

Rossiyada gigiyena nuqtayi nazaridan (xavfsizlik maqsadida) bun-day yuqori zaharli eritmadan foydalanish tavsiya etilmaydi. Rossiyada ko'proq shunday usullar qo'llaniladiki, ularda erituvchi sifatida xlorbenzol, metilensexlorid, uglerod tetraxlorid, atseton, etanol, meta-nol va boshqalardan foydalaniladi.

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	Metilenxlorid	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 (tut-gich)ning sorbenti sifatida va keyingi termosorbsiyada nihoyatda barqaror polimer (400°C gacha chidamli) tenaks GC (2,6-difenil-p-feni-lenoksid)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 mikroqo'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 ifioslovchilari 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 baja-rilmasin namuna noto'g'ri olingan bo'lsa, u o'z aniqligini yo'qotadi. Gaz namunasi 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 namunasi 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 havo-dagi hajmi avtomatik qayd etilsa havoning atmosfera bosimi va haroratini bilish yetarli.

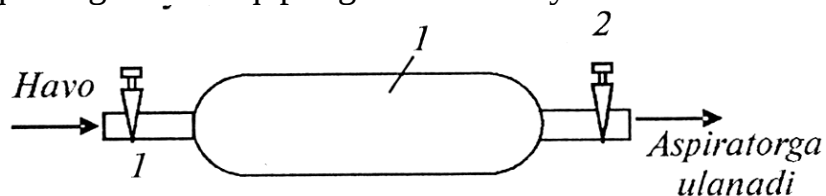
Havodan namuna olinayotgan joyda biron bir devor yoki daraxt bo'lmasligiga e'tibor berish kerak, chunki~*#foglar. bar joylarda noto'g'ri natijaga ega bo'lish mumkin. Bundajrft nalarini yomg'ir yoki qor yog'ayotgan p. (yog'ingarchilik paytida konsentratsiya

3: I.X. Ayubova va boshq.

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

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 yorda-mida 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 gazlarri 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 qoplarga solish tavsiya etiladi.



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

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

3-tajriba mashg'ulot

Mavzu:Havodagi chang miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Ishlab chiqarish muxitidagi chang miqdorini ogirlik usulida aniqlash va uni CH-245-71 bilan solishtirish.

Chang xaqida asosiy tushuncha

Chang deb qattiq jismning xavoda ko`p vaqt muallaq saqlanib turadigan mayda zarrachalariga aytiladi.

Chang zarralarining xajmi ma'lum bir kenglikda o`zgartirib turadi: mayda zarralar xajmi jixatidan molekulaga yaqin bo`lib, kattaroqlari bir necha yuz mikrongacha bo`ladi. Changning tibbiy jixatdan organizmga ta'siri, uning kimyoviy tarkibiga, xavodagi zarralarning miqdoriga boqliq bo`ladi. Odam tanasiga chang nafas yo`llari, ovqat xazm qilish yo`li va teri orqali ta'sir qiladi. O`pkaga yiqilgan chang – kasb kasalligi pnevmakniozni va boshqalarni keltirib chiqaradi.

Zaxarli changlar – surunkali kasaliklarni va qattiq zaxarlanishni keltirib chiqarishi mumkin. Changning ba'zi bir xili terini zararlaydi va teri kasalligi – dermatitga sabab bo'ladi.

Ish joyidagi xavodagi chang miqdori tibbiy jixatdan CH-245-71 normada ruxsat etilgan miqdor asosida belgilangan.

Fizika – kimyoviy tarkibi jixatdan changning (YqOD) (Yo'l qo'yilgan oxirgi daraja) 1 dan 10 mgG`m3 oraliqida o'zgaruvchan bo'ladi.

Xavodagi changning miqdorini aniqlash uchun ikki xil usuldan foydalaniladi:

Oqirlik usuli.

Sanash usuli.

Ogirlik usuli qulay bo'lganligi uchun keng qo'llaniladi.

Xavodagi changni tarkibini tarozida tortib ko'rish orqali aniqlanganda quyidagi formulalar ishlatiladi:

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

Changning oqirligi filtrni tortish orqali aniqlanadi. Bu erda:

S - changning umumiy miqdori mgG`m3;

q1 va q2 – filtrning toza, ya'ni changlanishdan oldingi va changlanishdan keyingi oqirligi, mg xisobida;

V0 – filtrdan o'tgan xavoning xajmi, xavo xarorati va barometrik bosimi xisobga olinadi.

Bu xavo xajmi quyidagi formula bilan topiladi.

$$V_0 = \frac{273 * V_t * B}{(273 + t) * 760}, [m3] \quad (2)$$

bunda:

B - barometrik bosim, Pa (1 mm.rt.st. 133.322 Pa)

t - chang namunasi olinayotgan joydagi xavoning xarorati, 0S.

Vt – asbob yordamida o'lchangan, filtr orqali o'tkazilgan xavoning xajmi, (litr) buni quyidagicha xisoblab topish mumkin:

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

bu erda:

v – filtr orqali so'rilgan xavoning xajmi tezligi, lG`min.

t - tajriba vaqti, min

Tajriba uskunalari va ishlatladigan asboblari

Xavodagi changning miqdori tajriba vaqtida 1-rasmda ko'rsatilgan uskunalarda aniqlanadi. Uskuna quyidagi asosiy elementlardan tuzilgan:

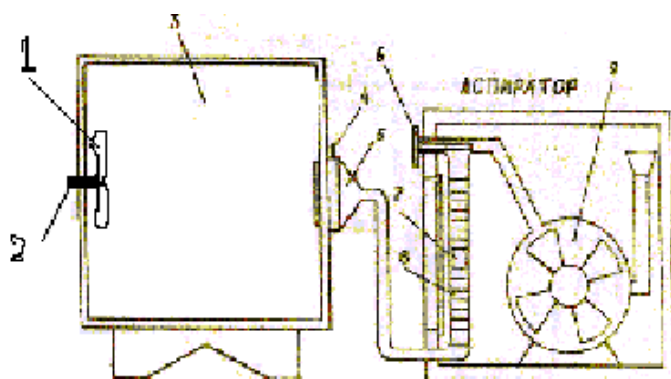
1.Xavoni changlatuvchi kompressor.

2.Chang kamerasi.

3.Aspirator.

4.Filtr ushlagich.(allanj), xavo o'lchagich (retometr), sekundomer, filtr.

Chang kopressori yordamida sun'iy ravishda changlangan xavoli ish joyi xosil qilinadi. Buning uchun kamera ga chang zarrachalari xosil qilinadi tajriba vaqtida ventilyator orqali changlatiladi.



1-rasm.

1 – ventilyator; 2 - ventilyatorni ishga tushuruvchi knopka; 3 - chang kamerasi; 4 – filtr; 5 – allonj; 6 - reometr ko`rsatkichini ta'minlovchi shturtser; 7 – poplovok; 8 – reometr; 9 - aspirator

Ish bajarish tartibi:

Filtrni analitik tarozida tortib filtr oqirligi va nomeri jurnalga yoziladi.

Korxonada sinashga xavo olishdan oldin filtr chang patroni – allonjga joylanadi (1-rasm), ularga rezina trubkaning bir uchi ulanib, ikkinchi uchi xavoni xarakatga keltiruvchi va uning xajmini o`lchaydigan asbobga (reometr ga) ega bo`lgan aspirator ga ulanadi.

Elektr aspirator ga (2-rasm) xavoni so`rib oluvchi ventilyator, elektromotor va to`rtta reometrdan iborat. Patronlar filtri bilan rezina trubkalar orqali reometr shtutserlariga ulanadi. Xavo filtrdan o`tish tezligi belgilanib, masalan 3 l/g`mga to`qrilab aspirator to`xtatiladi.

Patron xavo sinamasi olinadigan zonaga poldan 1,5 metr balandlikka joylashtiriladi va sekundomer bilan aspirator bir vaqtda ishga tushiriladi. Xavodagi changlanish darajasiga qarab, sinama olish vaqti 20-30 minutga va undan ko`proq bo`lishi mumkin. Sinama olish to`xtagandan keyin vaqt belgilangan jurnalga yozib olinadi.

Filtrni olib qaytadan tarozda tortiladi va natija jurnalga yozib olinadi. Xonaning temperaturasi va bosimi yozib olinadi. Olingan natijalar bo`yicha yuqorida keltirilgan 1, 2 formulalar yordamida xavodagi changning konsentratsiyasi xisoblanadi.

Tajriba natijalari

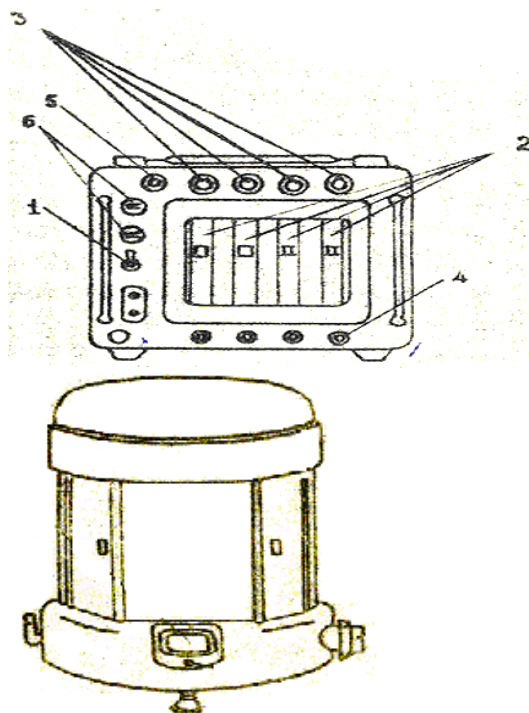
Filtr turi	Filtr og`irligi		Chang Og`irligi	Xavo xajmi l/min	Tajriba vaqti sek	Umumiy xavo xajmi (l)	Normal sharoitdagi xavo xajmi	Xoha		Xavodagi chang miqdori	YqOD
	Toza	Changl i						Tem, T	Bosim B		

Xisobot natijalari:

Chang xaqida qisqacha tushuncha.

Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

Natijalar sanitar normada berilgan miqdorga solishtiriladi.
qilingan ish bo'yicha xulosa yoziladi.



2-rasm. Aspirator

1 - yoqish moslamasi; 2 – reometr; 3 - reometr ventelining dastaklari; 4– shtutser; 5 – bo'shatish klapani; 6 - saqlovchi qurilma.

3-rasm. Analitik tarozi

Adabiyot:

Yormatov G'.Yo., Maxmudov R. Mexnatni muxofaza qilish ma'ruzalar to'plami 1-2 qism. Tashkent. 1995.

Yormatov G'.Yo., Xamraeva A.L. Atrof muxitni ifloslantiruvchi asosiy omillar va ularga qarshi kurash chora-tadbirlar O'quv qo'llanma. Toshkent. 2002 .

4-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Oqava suvlardan namuna olish.

Ishning maqsadi: Oqava suvlarni tahlil qilish natijalari, tahlil uchun namuna to'g'ri tanlangandagina to'g'ri bo'lishi mumkin.

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'rtacha namuna tanlash kerak. O'rtacha namuna bir xil vaqt oralig'ida olingan bir xil suyuqlik miqdorlaridan tuzilishi lozim. O'rtacha 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 tozala-nadi, 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 maq-sadida konservasiyalanadi. Umumiy bo'lgan konservasiyalovchi

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

Oqava suvlarni konservalash juda murakkabdir, chunki kon-servant 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 konservalanadi. Muallaq moddalar va quruq qoldiqni aniqlash uchun namunalar Uitr suvga 2 ml xloroform qo'shi-lib konservalanadi.

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 (tindi-rish, sentrifugalash).

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

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

Bunda gomogenlashtirilgan namuna 2 soat mobaynida bir jiisli 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 porsiyalarni ajratish to'xtatiladi.

5-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Oqava suvlar loyqaligini tarkibiy topish.

Ishning maqsadi: Oqava suvlar- maishiy, ishlab chiqarish joylarining loyqaligini topish.

Oqava suvlar - maishiy, ishlab chiqarish va atmosferadan ajrala-digan oqavalar bo'lib, odatda uning tarkibida ko'plab anorganik va organik komponentlar bo'ladi, lekin ularning aniq tarkibini, hattoki sifat nisbatini doim ham oldindan bilish mumkin bo'lmaydi. Ayniqsa, bu kimyoviy va biokimyoviy ishlov berilgan oqava suvlarga taalluqli. Korxonaning turli sexlaridan chiqadigan oqavalar oddiy qo'shilganda ham ularning tarkibiy qismlari o'rtasida kimyoviy reaksiyalar yuz beradi va yangi moddalar hosil bo'ladi. Oqavalar xlorlanganda anorganik va organik moddalarning oksidlanish mahsulotlari va ularning xlorli hosilalari paydo bo'ladi.

Xo'jalik-maishiy suvlar bilan aralashgan sanoat oqava suvlari biokimyoviy tozalanganda, tozalangan suvda butunlay kutilmagan organik birikmalarni aniqlash mumkin. Shuning uchun nafaqat yangi korxonalar paydo bo'lganda, balki yangi texnologik jarayon joriy etilganda va hattoki texnologik jarayonda qandaydir sezilarli o'zgarish yuz berganda yangi oqava suvlar hosil bo'ladi. Natijada ularni dastlabki tahlil qilish zarurati tug'iladi. U yoki bu komponentni aniqlash davomida o'zgartirish kiritish, ba'zida esa kimyoviy tahlil usulini butunlay o'zgartirish zarurati tug'iladi.

U yoki bu moddani aniqlashning har bir standart usuli albatta mazkur korxonada tahlil qilinishi kerak bo'lgan oqava suvda tekshi-rilishi lozim.

Tahliliy usullarga qo'yiladigan uchta asosiy talablar - sezgirlik, aniqlik va tanlovchanlik bo'lib, suvlarni tahlil qilishda eng muhimi — tanlovchanlikdir.

Atmosfera yoki litosferaga kelib tushadigan aksariyat zararli chiqindilar tabiiy tarzda gidrosferada yig'iladi. Bu suvning yuqori erituvchanlik xususiyatiga, suvning tabiatda aylanishiga, shuningdek, suv havzalarining turli oqava suvlar harakatidagi so'nggi manzil ekaniga bog'liq.

Suv muhitida ifloslanuvchi moddalarning mavjudligi tirik orga-nizmlar hayot faoliyatiga va butun suv tizimiga o'z ta'sirini o't-kazadi.

Tabiatdagi suv bir jinsli bo'lmagan muhit bo'lib, unda turli kattalikdagi muallaq zarrachalar va mayda gaz pufakchalari mavjud.

Cho'kma zarrachalar mineral yadro va organik qatlamdan iborat. Suvda, shuningdek, juda ko'p miqdorda mikroorganizmlar ham bor bo'lib, ular atrof-muhit bilan muvozanatdadir.

Chiqindilar tabiiy suv havzalariga turlicha ta'sir qiladi. Issiqlik bilan ifloslanish suv mikroorganizmlarining hayotiy jarayonlarini jadallashtiradi, bu esa ekotizim muvozanatini buzadi. Mineral tuzlar bir hujayrali organizmlar uchun xavfli, muallaq zarrachalar suvning shaffofligini kamaytiradi, suv o'simliklarining fotosintezini va suv muhitining aeratsiyasini buzadi, oqimning kam tezlikdagi zonalarida suv tubida cho'kindilarning hosil bo'lishiga olib keladi, suv organizm-lari filtratorlarning hayot faoliyatiga salbiy ta'sir o'tkazadi. Muallaq zarrachalar o'ziga turli ifloslovchi moddalarni sorbsiyalashi mumkin; ular suv tubiga cho'kib, suvning ikkilamchi ifloslanishini keltirib chiqaradi.

Suvning og'ir metallar bilan ifloslanishi ekologik zarar yetkazish bilan birga, sezilarli iqtisodiy talafot ham keltiradi. Suvning og'ir metallar bilan ifloslanishi manbalari bo'lib galvanik sexlar, tog'-kon sanoati, rangli va qora metallurgiya korxonalari xizmat qiladi. Suv neft mahsulotlari bilan ifloslanganda suv yuzasida parda hosil bo'ladi va u suvning atmosfera bilan gaz almashinuviga to'sqinlik qiladi. Unda, shuningdek, og'ir fraksiyalar emulsiyasida boshqa ifloslanuv-chilar yig'iladi, bundan tashqari, neft mahsulotlarining o'zi suv organizmlaridato'planadi. Suvning neft mahsulotlari bilan ifloslanishi-ning asosiy manbalari — suv transporti va shahar hududi yuzasidagi oqavalardir.

Organik moddalar - bo'yoqlar, fenollar, SFM (sirt faol moddalar), dioksinlar, pestitsidlar va boshqalar suv havzalarida toksikologik vaziyat yuzaga kelishi xavfini tug'diradi. Atrof-muhitdagi eng zaharli va barqarorlari — dioksinlardir.

Bular xlorli organik birikmalarning dibenzodioksinlar va dibenzo-furanlarga tegishli ikkinchi guruhidir. Ulardan biri — 2, 3, 7, 8 — tetraxlordibenzodioksin fanga ma'lum bo'lgan eng zaharli birikmadir.

Dioksinlar atrof-muhitda to'planib boradi va bu ularning konsent-ratsiyasi oshib ketishiga sabab bo'ladi.

Suvning ifloslanishini o'rganish o'ziga xos tomonlarga ega. Atmosfera ifloslanishini aniqlashda bo'lganidek, doimiy tarkibdagi kam miqdor moddalarning boshqa ifloslovchilar mavjudligi sharoitida aniqlashga to'g'ri keladi.

Farqi shundaki, ifloslanmagan suvda murakkab tuzilishga ega organik va anorganik moddalar doimiy mavjud bo'ladi, bundan tashqari, suvda kimyoviy va fotokimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi va ular kimyoviy moddalar tarkibining o'zgarishiga olib keladi. Kimyoviy o'zgarishlarda hayvon va o'simliklarga xos biologik obyektlar ishtirok etadi.

Shuning uchun kislorodning mavjudligi suv tizimi tuzilishining muhim ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

Suvning ifloslanishini to'g'ri baholashda, shuningdek, namunalar tanlashda moddalarni taqsimlash alohida ahamiyatga ega bo'lib, u ko'pincha mahalliy sharoitlarga, suv, yog'ingarchiliklar harakati tezligi va tabiatiga, ifloslovchi moddalarning fizikaviy-kimyoviy xususiyat-lariga, ularning suvdagi barqarorligiga va hokazolarga bog'liq.

Suvga parchalanmaydigan ifloslantiruvchi moddalar tushishi mumkin. Bundan tashqari, ular boshqa kimyoviy birikmalar bilan bog'lanib, barqaror oxirgi mahsulotlar hosil qiladi, ular biologik obyektlarda (plankton, baliq va h.k) va ozuqa zanjiri orqali odam organizmiga o'tishi mumkin.

Suv sifatini belgilaydigan ko'rsatkichlar 3 ta guruhga bo'linadi.

A - Orgonoleptik xususiyat bilan belgilanadigan ko'rsatkichlar.

B - Suvning kimyoviy tarkibini belgilovchi ko'rsatkichlar.

D - Suvning epidemik xavfsizligini belgilovchi ko'rsatkichlar.

6-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Suv sifatining yig'indi ko'rsatkichlarini (rangi va hidi) aniqlash.

Ishning maqsadi: Suvning rangini aniqlashda suvning rangini spektrofotometrdan o'tayotgan turli to'lqin uzunlikdagi ranglarning optik zichligi orqali aniqlash.

Suvning sifatiga baho berishda uning rangini tahlil qilish katta ahamiyatga ega.

Rang aniqlanayotganda tekshirilayotgan oqava suv namunasini uzoq ushlab turib bo'lmaydi. Rang aniqlanayotgan oqava suv namunasi konservasiyalanmaydi. Shuning uchun suv namunasini olib 2 soatdan keyin tekshirish kerak.

Kerakli asbob va reaktivlar:

Spektrofotometr.

Kolba — 4 dona.

Ishni bajarish tartibi. Tekshirilayotgan suv dastawal filtrlab olinadi, bunda filtratning bosh qismi to'kib tashlanadi. Suvning optik zichligini topish uchun kyuvetaga ustuni 10 sm keladigan miqdorda suv solinadi. Asbobning ikkinchi kyuvetasiga distillangan suv solinadi.

Suv eng maksimal yutishi ni mumkin bo'lgan to'lqin uzunligi shu suvning rangidan darak beruvchi asosiy xususiyat hisoblanadi. Agar

I /TO

Yutilayotgan rangning to'lqin	Yutilayotgan nurlarning	Eritmaning qo'shimcha ko'rinadigan rangi
400-450 450-480	Havorang, gunafsha	Sarg'ish yashil
480-490	Havorang Yashil, havorang	Qovoq sariq
490-500	Yashilli havorang	Qizil
500-560 560-575	Yashil Sarg'ish yashil	To'q qizil
575-590	Sariq	Havorang

590 605 605-730	Qovoq sariq Qizil	Yashil, havorang Havoyashil
730-760	To'q qizil	Yashil

Suvning hidi

Suvning sifat ko'rsatkichlaridan yana biri uning hidi hisoblanadi. Suvning hidini xona haroratida yoki usti soat oynasi bilan yopiq kolbada 60 °C haroratgacha qizdirib, bilib olish mumkin. Suvning hidi qanday ekanini tushunarli tarzda yozib qo'yiladi: xlor bor yo'qligi — xlor hidiga qarab; er hidi nam tuproq hidiga qarab; fenol hidi; neft hidi; dorixona hidi; vodorod sulfid hidi; qo'lansa hidi; chirigan xashak hidi va boshqa hidlar. Suvning hidini miqdoriy aniqlash uchun, uning chegaraviy soni

(porogovoye chislo) topiladi. Bu son tekshirish uchun olingan suvga qancha marta toza suv qo'shib suyultirish kerak ekanini ifodalaydi,

unda suvning hidi sezilmas holga kelguncha toza suv quyiladi. Buning uchun faollangan ko'mir to'ldirilgan kolonnadan o'tkazilgan vodoprovd suvidan foydalanishimiz lozim. Distillangan suvdan foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki u ko'pincha o'ziga xos hidga

ega.

Hidni bilib olish shartlari. Tajriba ishlari hech qanday hidi yo'q xonada o'tkazilishi lozim. Tajriba o'tkazilayotgan xonada chekish, ovqatlanish, atir-upa, pardo vositalaridan va boshqa hidli narsalardan foydalanish mumkin emas. Tahlilni olib boruvchilar tumov yoki biror allergik kasalligi bilan og'rigan bo'lmasliklari kerak. O'tkir hidli oqava suvlarni tajribadan oldin bir necha marta suyultirish va qancha suyultirilganini hidning miqdoriy qiymatini hisoblashda e'tiborga olinishi kerak. Hidni qanaqa ekanini bilish ishi bir soatdan uzoqqa cho'zilmaligi kerak, aks holda kishining hid sezish xususiyati tez so'nib qoladi.

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Spektrofotometr.

Konussimon kolba — 4 dona.

Qopqoqli kolba — 4 dona.

Gaz gorelkasi.

Ishni bajarish tartibi. Chegara sonini quyidagi usulda topiladi. Hajmi 500 ml keladigan shisha qopqoqli konussimon kolbalarga suyultirish uchun ishlatiladigan suvdan ozgina quyiladi. Shundan keyin tekshirilmoqchi bo'lgan suvdan 10, 25, 50, 150 ml quyiladi va so'ngra har qaysi kolbaga hajmi 200 ml keladigan mikdorda toza suv quyiladi va shisha qopqog'ini yopib yaxshilab aralashtiriladi. Boshqa bitta 500 mlli kolbaga 200 ml suyultirish uchun ishlatilayotgan suvdan quyiladi.

Qopqog'ini galma-gal ochib tekshirilayotgan suvli kolbadagi suvni ham suyultirish uchun ishlatilayotgan suvli kolbadagi suvni ham hidlab ko'riladi.

Shunday usul bilan sal-pal hidi kelib turadigan suv hosil qilish uchun taxminan necha marta suyultirish kerakligini bilib olinadi.

Shu natijalardan foydalanib bir-biridan juda kam farq qiladigan hidli suyultirilgan suvlarning ikkinchi turkumi tayyorlanadi va ulardan foydalanib hid ancha aniq topib olinadi. Hidni yo'qolishi uchun eng kam marta suyultirish «chegara soni» deb ataladi.

Chegara soni = —:— A

A — tahlil qilish uchun quyilgan suvning hajmi, ml.

B — suyultirish uchun quyilgan suvning hajmi, ml.

7-tajriba mashg`ulot

Mavzu: Oqava suvlarning ishqoriylik va kislotaligini aniqlash.

Ishning maqsadi: Ishqoriylik deb kuchli kislotalar bilan, ya'ni $[H]^+$ ionlari bilan reaksiyaga kirishuvchi moddalarni suvdagi miqdori tushuniladi. Bu moddalarga:

1. Kuchli asoslar, to'liq dissosiyalanib suyultirilgan eritmalar dl gidroksid ionlarini (NaOH, KOH va boshq.) hosil qiladigan.

2. Kuchsiz asoslar (ammiak, anilin, piridin va boshq.).

3. Kuchsiz kislotalarning anion (HCO_3^- , HPO_4^{2-} , HSO_4^- , SO_3^{2-} , HS^- , S^{2-})lari kiradi.

Ishni bajarish tartibi.

Kerakli reaktiv va asboblari:

1. 90% li spirtidagi 0,1% li metil sariq eritmasi yoki, 20% li spirtidagi 0,1% li brom fenol eritmasi yoki indikator aralashmasi (0,1g metil oranji va 0,25 g indikator 100 ml suvda eritiladi).

2. Xlorid yoki oltingugurt kislotani 0,1 n eritmasi.

3. O'yuvchi ishqorni 0,1 n eritmasi.

4. Timolftaliyen yoki fenolftaliyenning 0,1% li spirtli eritmasi.

5. Byuretkasi.

6. Shtativ.

7. Konussimon kolba — 4 dona.

Oqava suv tiniq bo'lmasa uni filtrlash lozim. Agar bo'yalgan bo'lsa distillangan suvda suyultirish lozim. Suyultirish 100—200 ml li o'lchov kolbalarida amalga oshiriladi. Dastlab o'lchov kolbasiga 20—30 ml distillangan suv solinadi. Keyin o'lchangan, tahlil qilinadigan suv qo'shiladi va yana aralashtiriladi. Tahlil qilinadigan suvni hajmi tahlil natijasini hisoblashda hisobga olinadi. Konik kolbaga 100 ml tahlil qilinadigan suv solinadi.

Bu suv bevosida yoki yuqorida ko'rsatilganidek dastlab suyultirilgan bo'lishi kerak. Unga 5 tomchi fenolftaliyen qo'shiladi va kolbadagi eritma xlorid yoki sulfat kislotasi bilan pushti rang yo'qolguncha titrlanadi. Titrlashga sarf bo'lgan kislotaning miqdori suvni fenolftaliyen bo'yicha **asosiy ishqoriyligiga** mos keladi, ya'ni undagi $pH > 8,4$ o'yuvchi ishqorlarni miqdoriga ($NaOH$, KOH va boshq.) va anionlar (CO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} , SO_3^{2-} va boshq.) miqdoriga.

Keyin kolbaga 5—6 tomchi metil sariq eritmasi yoki bromfenil ko'ki yoki aralashgan indikator qo'shiladi. Boshqa konussimon kolbaga aniqlanayotgan suvdan xuddi shuncha hajmda quyiladi va shuncha miqdorda indikator dan, ya'ni 1 chi eritmaga qancha quyilgan bo'lsa shuncha indikator qo'shiladi.

Ikkala kolbani oq qog'oz ustiga qo'yiladi va birinchi kolbadagi eritmani kislotasi bilan, o'z rangini 2-kolbadagi eritma rangidan farq qilguncha titrlanadi.

Ikkinchi titrlashga sarflangan kislotaning miqdori suvdagi kuchsiz asoslarni miqdorini ko'rsatadi (ammiak, anilin, piridin va boshq.) va anionlar (HCO_3^- , $H_2PO_4^-$, HS^-), $pH < 8,4$ bo'ladi.

Titrlash uchun sarf bo'lgan kislotaning umumiy miqdori aniqlanayotgan suvning **umumiy ishqoriyligini** ko'rsatadi.

V oqava suv V(HCl)0,1n.

10 ml fenoftealein bo'yicha

10 ml metiloranji bo'yicha

Asosiy ishqoriylikni hisoblash:

$$X = \frac{N_{(HCl)} \cdot V_{(HCl)} - N_{(NaOH)} \cdot V_{(NaOH)}}{V_{(H_2O)}}$$

$$V_{(H_2O)}$$

$N_{(HCl)}$ - HCl normalligi (0,1n),

$V_{(HCl)}$ — titrlash uchun sarflangan 0,1 n li HCl hajmi,

$V_{(H_2O)}$ — tahlil uchun olingan oqava suv hajmi, ml.

Umumiy ishqoriylikni hisoblash:

$$+ f_{(HCl)}] - 1000$$

$V''_{(HCl)}$ — titrlash uchun ketgan 0,1 n li HCl hajmi, metiloranj bo'yicha.

Kislotalilik

Kislotalilik deb kuchli ishqorlar, ya'ni gidroksil ionlar (NaOH, KOH) bilan reaksiyaga kirishadigan, suvdagi moddalarni miqdoriga aytiladi. Bu moddalarga quyidagilar kiradi:

1. Kuchli kislotalar, suyultirilgan eritmalarda to'liq dissosilanib, vodorod ionini hosil qiladiganlar (HCl, HNO_3 va boshq.).

2. Kuchsiz kislotalar (CH_3COOH , H_2SO_3 , H_2CO_3 , H_2S va boshq.).

Kuchsiz asoslarni kationlari (ammoniy ionlari, temir, aluminiy, organik asoslar va boshqalar).

Oqava suvni kislotaliligini aniqlash uchun 50—100 ml aniqlana-digan suvga 10 tomchi timolftaliyen yoki fenolftaliyen eritmasi qo'shiladi va NaOH eritmasi bilan o'zgarimas rang hosil bo'lguncha titrlanadi (timolftaliyen ishlatgan holda) yoki pushti (fenolftaliyen ishlatgan holda) rang hosil bo'lguncha.

$$V_{(NaOH)} = \frac{V_{(HCl)} \cdot N_{(HCl)}}{N_{(NaOH)}}$$

10 ml

metiloranj bo'yicha

10 ml

fenoftolein bo'yicha

Asosiy kislotalilikni hisoblash:

$$X = \frac{N_{(NaOH)} \cdot V_{(NaOH)} - N_{(HCl)} \cdot V_{(HCl)}}{V_{(H_2O)}}$$

$N_{(NaOH)}$ — normalligi (0,1 n)

$V_{(NaOH)}$ — titrlash uchun ketgan 0,1 n li NaOH hajmi, $V_{(H_2O)}$ — tahlil uchun olingan oqava suv hajmi, ml.

Umumiy kislotalilikni hisoblash:

$$J_{ij} = \frac{N_{(NaOH)} \cdot V_{(NaOH)} + N_{(HCl)} \cdot V_{(HCl)}}{V_{(H_2O)}} \cdot 1000$$

$V''_{(NaOH)}$ — titrlash uchun ketgan 0,1 n li NaOH hajmi, fenoftolein bo'yicha.

8-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Kisloroddan kimyoviy foydalanish.

Kislorod

Havoda kislorod miqdorining kamayishi yoki ko'payishiga olib keladigan jarayonlarni o'rganish zarurati tug'ilganda lining havodagi miqdorini aniqlash talab etiladi.

Kislorod konsentratsiyalarini taxminan 20 foizgacha aniqlash uchun to'rtta asosiy usullar guruhlar mavjud: 1) absorbsion volyumentrik usullar; 2) titrimetrik usullar; 3) fizika-instrumental usullar va 4) gazoxromatografik usullar.

Absorbsion usullarda ko'p miqdorda asboblari va ko'p vaqt talab etilmaydi. Ular taxminan $\pm 2\%$ xatolik bilan konsentratsiyani aniqlash imkonini beradi. Titrlash usullari birmuncha murakkabroq va uzoqroq, lekin ularning aniqligi ham yuqoriroq $\pm 0,5\%$. Tahlilning aniqligi, tezligi va qaytarilishi nuqtayi nazaridan kislorod konsentratsiyasini aniqlash uchun ko'proq fizikaviy usullar mos keladi, ular uzluksiz o'lchashlar va natijalarni qayd qilish uchun ayniqsa qulay. Gazoxromatografik usullar tahlil uchun havoning juda kichik hajmli namunalari mavjud bo'lgandagina alohida qiziqish uyg'otishi mumkin.

Kislorod konsentratsiyasini aniqlashning absorbsion usullari

Gazli tahlilni absorbsion usulda, masalan Ors apparati yordamida o'tkazish tartibi ma'lum. Kislorod uchun absorbent sifatida pirogallol-ning ishqoriy eritmasidan foydalaniladi, uni tayyorlash uchun lqism (og'irlik) pirogalloi 6,5 qism (og'irlik) 25 foizli KOH eritmasida eritiladi. Ishlatishdan oldin eritmani yaxshi berkitilgan idishda 1—2 kun saqlash tavsiya etiladi. Yangi, shuningdek, blr necha marta Ishlatilgan eritmadan kichik miqdorda uglerod oksidi ajraladi, bu esa kislorod absorbsiyasini sekinlashtiradi.

Kislorodni hajmiy-tahliliy aniqlash

Bunday tahlil Vinkler bo'yicha yodometrik usulda, yoki Leyte bo'yicha oksidimetrik usularda bajarilishi mumkin.

Vialder bo'yicha yodometrik aniqlash. Ma'lum hajmdagi havo namunasi atmosfera bosimi ostida 100 ml hajmli quniq Byunte byuretkasiga yuboriladi. Voronka orqali byuretkaga kichkina rezina nok (grusha) orqali 1 ml ko'pik hosil qiluvchi eritma, 5ml II eritmasi, uch marta 5 ml dan distiliangan suv va oxirida 5 ml I eritmasi yuboriladi. So'ngra byuretkaga 15 daqiqa davomida yaxshilab chayqatiladi, bund'a u vertikal holatda ushlanadi, keyin 15 daqiqaga qoidiriladi, vaqti vaqti bilan chayqatib turiladi. Shundan so'ng unga 5 ml sulfat kislotasi (1 hajm konsentratsiyalangan kislotasi + I hajm suv) yuboriladi, sovuq suvda sovutiladi va 150 ml suv bilan suyultirilib, uni kolbaga to'kiladi va 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi bilan oddiy titrlash bajariladi.

Nazorat tajribasi byuretkani kislorodsiz azot bilan todirish, reaktivlarni qo'shish va qisqa vaqt chayqatish, keyin yuqorida keltirilgan usulda titrlash usuli bilan olib boriladi. 1 ml 0,1 n $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasi (namuna minus nazorat tajribasi natijasi) = 0,8 mg O_2 yoki 0,56 ml (s.u. 760 mm va 0°C da).

Reaktivlar.

I eritmasi: 40 g $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ suvda eritiladi va 100 ml hajmgacha yetkaziladi.

II eritmasi: 50 g NaOH 50 ml suvda va 30 g KI 50 ml suvda eritiladi. Eritmalar birga qo'yiladi.

Ko'pik hosil qiluvchi eritma: 1 g dodetsilbenzolsulfonat yoki shunga o'xshash qo'piksmon vosita 100 ml suvda eritiladi.

Oksidimetrik aniqlash. Leyte usuli bo'yicha 100 ml li Bunte byuretkasiga aniq 70—80 ml tekshirilayotgan havo namunasi harorat va atmosfera bosimini hisobga olgan holda o'lchanadi. Voronka orqali 20 ml 0,2 n FeSO_4 eritmasi yuboriladi (56 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ga bir necha millilitr suyultirilgan H_2SO_4 qo'shiladi va eritma hajmi suv bilan 1 / ga yetkaziladi). Keyin voronka orqali unga havo tushishiga yo'l qo'ymasdan 2 ml 30%li CaCl_2 eritmasi, taxminan 2 ml KMnO_4 ga barqaror ko'pik hosil qiluvchi vositaning 1% li eritmasi va 3—4 ml 25%li KOH yuboriladi. 10 daqiqa davomida byuretkaga vertikal holatda yaxshilab chayqatiladi. Buning natijasida byuretkada ko'pik hosil bo'ladi, unga voronka orqali 10 ml 30%li sulfat kislotasi qo'shiladi, byuretkadagi nordonlashgan va havoga nisbatan barqarorlashgan eritma titrlash kolbasiga o'tkaziladi, 5 ml 60%li fosfor kislotasi va 5 ml 10%li MnSO_4 qo'shiladi va 0,1 n li KMnO_4 eritmasi bilan bir necha soniyada kuchsiz barqaror nimqizil rangga kirguncha titrlanadi.

Reaktivlardagi kislorodni hisobga olgan holda titrii o'rnatish uchun kichik titrlovchi kolbaga temir sulfat eritmasi, kalsiy xlorid va ko'pirtiruvchi vosita yuboriladi. So'ngra qisqa vaqt davomida kolbadagi aralashma orqali kislorodsiz gaz tashuvchi puflanadi, 3—4 ml 25% li KOH qo'shiladi, bir necha soniya kolba chayqatiladi. Uning tarkibi sulfat kislotasi bilan nordonlashtiriladi, fosfor kislotasi va $MnSO_4$ eritmasi qo'shiladi va 0,1 n li $KMnO_4$ eritmasi bilan titrlanadi.

Kislorod miqdori quyidagi formula bilan hisoblab chiqiladi:

$$X = [(V_1 - V_2)/V] \times 56,$$

Bu yerda V_1 va V_2 — nazorat va ishchi namunani titrlash uchun sarflangan 0,1 n. $KMnO_4$ eritmasi hajmi, ml; V — havo namunasining 0°C va 760 mm sm.ust. dagi hajmi, ml.

9-tajriba mashg'ulot

Mavzu: Tuproqni tahlil qilish.

Ishning maqsadi: Tuproqni industrial chiqindilar (sanoat regionlarida) va turli xil turdagi zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi muammosi. So'nggi yillarda alohida ahamiyat kasb etdi. Bu “yengil” shaharlar hisoblangan yashil ekinlarni (daraxtlar holatini, tuproq va boshqalar) potensial yomonlashuvi bilan bog'liq.

Boshqa tarafdin, qishloq xo'jaligi regionlaridagi tuproqlarda pestitsidlarning qoldiq miqdori uzoq yillar o'zgarmay turib saqlanadi. Natijada pestitsidlar daryolarga va so'ngra ichimlik suvlariga tushadi. Tuproqda mavjud bo'lgan ifloslovchi moddalarning REK miqdori, yuqori emas.

Bu - REK - pestitsidlar, benz(a)piren, bir necha xil metallar (kobalt, xrom, qo'rg'oshin, simob, margimush va kaliy xloridi), vodorod sulfidi sulfat kislotasi va ftor kislotasi va bir qancha uchuv-chan organik birikmalar (benzol, toluol, stiro, ksilollar, izopropil-benzol, formaldegid va asetaldegid) uchun tegishlidir.

Tabiiyki, ko'pgina organik birikmalar uchun REK ning mavjud emasligi, tuproqning ifloslanishi darajasini to'g'ri baholanishini qiyin-lashtiradi. Shunga qaramasdan, REK lari mavjud bo'lgan (pestitsidlar va benz(a)piren), tuproqning ayrim ifloslanuvchilarini miqdorini aniqlash, regionning ekologik holatini tahlil qilishga imkon beradi.

Namunani olish va tayyorlashga bo'ladigan umumiy talablar

Tuproqdan zararli moddalarning aralashmalarini ajratib olish uchun ikkita asosiy usul mavjud. Bu usullar ekstraksiya va termode-sorbsiya usullaridir. Birinchi holatda, tuproq namunasi xona haroratida quritilgandan so'ng mos keladigan organik erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi, so'ng ekstrakt bug'lantirib konsentrlanadi va hosil qilingan eritma, gaz xromatografiyasi usuli bilan tahlil qilinadi.

Tuproqdan zararli moddalarni aralashmasini ajratib olishni eng samarali usuli yuqori kritik flyuid ekstraksiya usuli hisoblanadi. (SFE).

Ayrim suyuqliklar 10—40 MPa bosim va 30—80°C haroratda yuqori kritik holatga o'tadi. (flyuidlar - suyuqlik va gazning o'rtacha oralig'i). Uglarod dioksidi, azot oksidlari, etan, izobutan, va oltingugurt geksoftoridi kabi moddalar yuqori kritik holatlarda atmosfera havo-sidan, shahar changi, axlat yoquvchi zavodlarning kulidan, tuproq va domna pechi qoldiqlaridan yuqori qaynovchan organik birikmalarni ushlab qolish uchun, qulay, arzon va samarali ekstragent hisoblanadi.

Yuqori kritik suyuqlikda ekstraksiya usuli awaldan yetarlicha ma'lum bo'lsa ham (u masalan, qag'va kofeinni ajratib olish uchun ishlatiladi), SFE analitik maqsadlarda yaqindan qo'llanila boshlandi.

Analitiklarbu usulni namunani tayyorlovchi kuchli va tanlovchan vosita sifatida xromatografik bo'linish usul bilan mos keladigan usul sifatida qayta kashf etdilar.

SFE ning eng muhim tavsiflaridan biri ekstraksiyaning nisbatan kattabo'lmagan davomiyligi (asosan 30 daqiqa), yuqori chiqish darajasi (aralashmalarni ajratish) va yuqori tanlovchanligidadir.

Termodesorbsiya holatda tuproqni (2g) qurigan namunasi shisha trubkaga (200 x 8 mm) joylashtiriladi va termodesorbsiya elektrik pechida 30 daqiqa davomida 20°C dan 200°C gacha sekin qizdiriladi. Shu bilan bir vaqtda trubka orqali gehy yuboriladi (20—30 ml/daq sarfi).

Tuproqdan chiqayotgan namlikni yutish uchun 0,5 g natriy sulfatli qurituvchi patron va molekular elakli qisqa shisha trubka (30 x 4 mm) qo'llaniladi. Tuproqdan desorbsiyalangan chiqindilar, xona haroratda 200 x 4,5 mm o'lchamdagi kvarsdan yasalgan trubkadan tenaks GC bilan yuttiriladi.

Ajratib olingandan keyin trubkani sorbent bilan xromato-mass-spektrometrni termodesorbsion qurilmasiga yoki xromatografni bug'-lantirgichiga tahlil qilish uchun joylashtiriladi.

Termodesorbsiya ekstraksiyaga qaraganda nisbatan qulayroq, lekin namunani 150—200°C haroratgacha qizdirilganda, tahlil qilinadigan moddalarni parchalanish reaksiyasi sodir bo'lishi mumkin. Bu namuna tarkibiga kuchli ta'sir qilishi va uning komponentlari identifikatsiya natijalariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Shunday qihb, termodesorbsiyani amalga oshirish uchun mikro to'lqinli qizdirish qo'llanilishi mumkin, bunda parchalanish jarayoni sezilarli ravishda sekinlashadi.

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o`quv qo`llanmalar ro`yxati

- Izrael Yu. A. Ekologiya i kontrol sostoyaniya prirodnoy sredy. L.,
Gidrometeoizdat, 1994.
- Drugov Yu.S. i dr. Metodo` analiza zagryazneniy vozduxa. M., Ximiya, 1984
- Leyti V. Opredeleniya zagryazneniya vozduxa v atmosfere i na rabochem
meste. L. Ximiya, 1999
- Lure Yu. Yu. Analiticheskaya ximiya promo`shlenno`x stochno`x vod, M.
Ximiya, 1999.
- A.N. G`ojimatrov. "Ekologik monitoring" O`zbekiston yozuvchilar uyushmasi
Adabiyot jamg`armasi nashriyoti. Toshkent 2004 y.
- Unifitsirovanno`e metodo` analiza stochno`x vod. Pod redaktsiey Lure Yu. Yu.,
Ximiya, 1999.
- Sh.Otaboev, Z.Malikov, Sh.Mamadaliyev, M.Mirsovurov, "Ekologiya"
Toshkent 2011
- A.N.Nigmatov, N.S.Shivaldova, "Klimat i mo`" Tashkent 2010 g.

Qo`shimcha adabiyotlar

- Dobrovolskiy G. V., Grishin L. A. Oxrana pochvy. M., izd. MGU, 1999.
- Kovda V. A. Bioximiya pochvennogo pokrova, M., Ximiya 2002.
- Bezopasnost jiznedeyatelnosti, M., Nauka 1998.
- Akimova T. A., Xaskin V. V. Ekologiya M, M. Yuniti, 1998.
- A.I. Fedorova, A.N. Nikolskaya. "Praktikum po ekologii i OOS",
Moskva Ximiya 2001
- X.T.Tursunov, T.U. Raximova Ekologiya» o`quv qo`llanma, Chinor ENK
ekologik nashriyot kompaniyasi, 2006 y.

Elektron resurslar.

1. [http: www.environment.ru](http://www.environment.ru).
2. [http: www.ecologye.ru](http://www.ecologye.ru).
3. [http: www.environ.com](http://www.environ.com).
4. [http: www.ecolog.com](http://www.ecolog.com).
5. [http: www.slin.prod.com](http://www.slin.prod.com).

