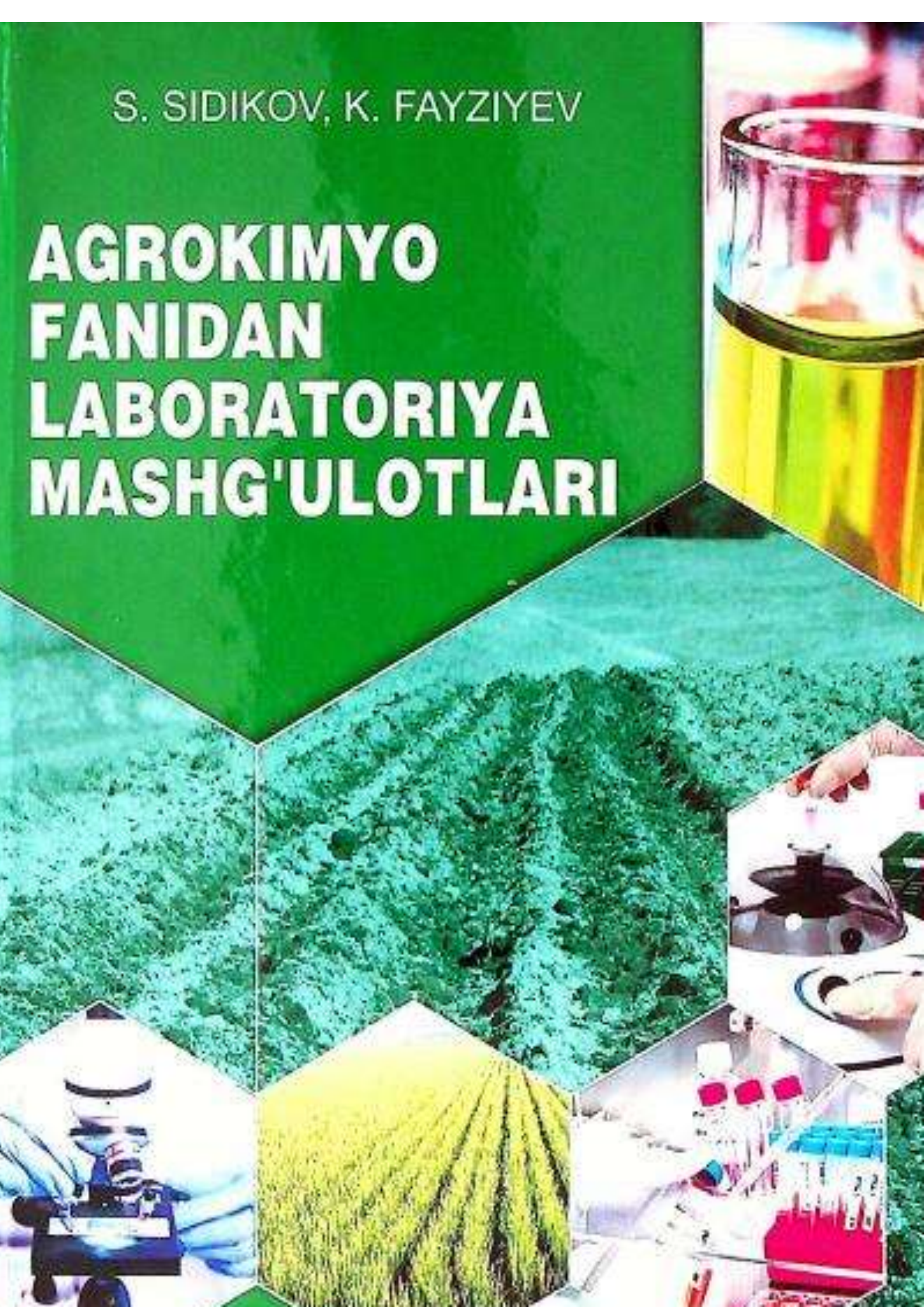


S. SIDIKOV, K. FAYZIYEV

AGROKIMYO FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

S. SIDIKOV, K. FAYZIYEV

**AGROKIMYO FANIDAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI
(O'quv qo'llanma)**

Guliston davlat universiteti rektorining 2025 yil 28 noyabrdagi 231-0-sonli buyrug'iga asosan oliy ta'lim muassasalarining 60810200-Agrokimyo va tuproqshunoslik va 60810300 – Tuproq bonitrovkasi va yer degradatsiyasi talim yo'nalishlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida nashr etishga tavsiya etilgan

**Toshkent
TA'LIM PRINT
2026**

UDK:631.8(075)

KBK:40.4

A28

Sidikov S., Fayziyev K.

Agrokimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. - T.: "TA'LIM PRINT", 2026. - 124 bet.

O'quv qo'llanmada Agrokimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishdan ko'zlangan maqsad, ularni tashkil qilish, laboratoriyada ishlashdagi texnika havfsizligi qoidalari, foydalaniladigan uskunalari, jihozlar va kimyoviy reaktivlar, o'simlik va tuproq namunalarini tahlilga tayyorlash, og'itlar, tuproq va o'simliklarning tahlil usullari, tahlil natijalarini hisoblash to'g'risida ma'lumot berilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma Oliy o'quv yurtlarining 60810200-Agrokimyo va tuproqshunoslik va 60810300-Tuproq bonitrovkasi va yer degradatsiyasi ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Shuningdek, ushbu qo'llanmadan qishloq xo'jaligi ta'lim sohasining magistr va tadqiqotchilari ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

Idrisov H.A.

Farg'ona davlat universiteti Tuproqshunoslik kafedrasida dotsenti,
q.x.f.f.d (PhD)

Musurmanov A.

Guliston davlat universiteti "Agrotuproqshunoslik va melioratsiya" kafedrasida dotsenti, q.x.f.n..

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi, Guliston davlat universiteti rektorining 2025 yil 28-noyabrdagi 231-O-sonli buyrug'iga asosan nashr etildi.

ISBN 978-9910-8572-2-5

© Sidikov S., Fayziyev K., 2026.

© "TA'LIM PRINT", 2026.

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimida bugungi kunda o'quv adabiyotlariga alohida e'tibor berilmoqda. Oliy ta'lim tizimida o'qitiladigan fanlardan sifatli bilim berish uchun turlicha yondashuvlardan foydalaniladi. Bu yondashuvlar o'z navbatida fanlarni o'qitishda foydalaniladigan mashg'ulot turlarini shakllanishiga olib keladi. Bu mashg'ulot turlaridan ko'zlangan maqsad turlicha bo'lib ularni amalga oshirishda turli usullardan foydalaniladi. Ma'ruza, bu mashg'ulot turi o'quvchilarga nazariy bilimlar berishga mo'ljallangan.

Laboratoriya mashg'ulotlari bu ma'ruza darslarida o'rganilgan qonun va qonuniyatlar turli jarayonlarni o'rganishda qo'llanilgan usullar, tajribalar va ular asosida chiqarilgan xulosalarni tajribalarda kuzatish orqali olgan bilimlarini chuqurlashtirish, kelgusida turli tajribalarni mustaqil holda mavjud asbob uskunalar yordamida o'tkazish orqali tadqiqotlar olib borish, olingan natijalarni qayta ishlash va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirish hamda ilgari olingan bilimlarni boyitish va mustahkamlashga xizmat qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi PF-5847-sonli Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2001 yil 16 avgustdagi 343-sonli qarori va oliy ta'limga oid bir qator me'yoriy hujjatlarda ta'lim yonalishlari va mutaxassisliklarining o'quv jarayonini jahon andozalari darajasiga ko'tarish, ta'lim sifatini oshirish bo'yicha vazifalar belgilab berilgan. Jumladan, nazariy bilimlarni amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlash, laboratoriya tahlil natijalariga tayanib, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishga alohida e'tibor qaratilgan. Ko'rinib turibdiki kadrlar tayyorlash jarayonida laboratoriya mashg'ulotlari muhim o'rin tutadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar zamonaviy asbob uskunalar, qurilmalar bilan tanishish, ularning tuzilishi va ishlash prinsiplari, ularni ishlatishni o'rganadilar. Laboratoriya mashg'ulotlarini sifatli tashkil etish belgilangan laboratoriya ishlarining uslubiy ta'minotiga bog'liq. Bunda har bir laboratoriya

ishini bajarish uchun zaruriy nazariy bilim, laboratoriya ko'nikmasining tuzilishi va uning ishlash prinsipi, laboratoriya ishini bajarish ketma ketligi va olingan natijalarni qayta ishlash bo'yicha ko'rsatmalarni to'liq qamrab olgan laboratoriya ishi tafsifini talabalarga taqdim etish kerak. Har bir fan bo'yicha bajarilishi rejalashtirilgan laboratoriya ishlari tavsiflari to'plami shu fan uchun laboratoriya ishlari bo'yicha o'quv-qo'llanma hisoblanadi.

Agrokimyo fanida o'simlik, tuproq va o'g'it o'rtasidagi munosabatni o'rganish, o'simliklarning kimyoviy tarkibini tahlil qilish, tuproq tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash, o'g'itlarni sifat va miqdor jihatdan tavsiflashda laboratoriya usullari asos bo'lib xizmat qiladi. O'rmonchilik va aholi yashash joylarini ko'kalamzorlashtirish va O'simlikshunoslik (yaylov cho'l o'simlikshunosligi) ta'lim yo'nalishlarining o'quv rejasida laboratoriya mashg'ulotlari o'tish ko'zda tutilgan. Talaba laboratoriya mashg'ulotlarini o'tish jarayonida laboratoriya analizlarini o'tkazish vaqtida havfsizlik texnikasiga rioya qilish, elektr asboblardan foydalanish, kimyoviy moddalar bilan ishlash va turli maqsaddagi analizlar uchun namuna olish qoidalarini o'rganadi.

Agrokimyo fanida laboratoriyada analiz qilinadigan asosiy uchta ob'ekt mavjud - o'simlik, tuproq va o'g'it. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tishdan asosiy maqsad quyidagilar:

1. O'quvchilarga tuproq va agrokimyoviy tekshirish uslublarini o'rgatish.
2. Tuproq tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash.
3. O'simlikning kimyoviy tarkibi va hosil sifatini o'rganish.
4. O'g'itlarning miqdor va sifat analizlarini o'rganish.
5. Laboratoriya analizlari natijalari asosida tuproq xossalari, o'simliklar oziqlanishini boshqarish, o'g'it me'yorlarini differensiallash.

Tuproq, o'simlik va o'g'itlarni laboratoriyada analiz qilish quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi:

- muayyan tuproq tip va xillarining o'g'it va meliorativ tadbirlarni qo'llashga talabini aniqlash;

- tuproq tarkibidagi oziq elementlarning umumiy va harakatchan shakllari miqdorini aniqlash, tuproqlarni gumus va harakatchan azot, fosfor, kaliy bilan ta'minlanganlik darajasiga baho berish;

- o'simliklarning kimyoviy tarkibini aniqlash; ekinlar hosili sifatiga o'g'itlar ta'sirini o'rganish;

- oziq elementlarning tuproqdagi dinamikasi va ularning o'simliklar oziqlanishi uchun layoqatini belgilash;

- o'simliklarning o'g'it tarkibidagi oziq elementlarni o'zlashtirish darajasini aniqlash va o'simlik mahsulotlari tarkibidagi qoldiq pestitsidlar miqdorini hisobga olishda keng foydalaniladi;

- o'simliklarni vegetatsiya davrida oziq elementlarni o'zlashtirishi va hosil bilan olib chiqib ketishini aniqlash; o'simliklar oziqlanishini tashxis qilish va ularni o'g'itga bo'lgan ehtiyojini aniqlash;

- o'g'itlarning sifatini aniqlash va ularni jamg'arish, saqlash va tuproqqa solish jarayonida o'zgarishini o'rganish;

- o'g'itlar tarkibidagi oziq elementlar miqdorini, ularni o'simliklarning oziqlanishi uchun layoqatliligini va tuproqdagi o'zgarishini aniqlash.

Laboratoriya mashg'ulotlari tegishli asbob-anjomlar bilan jihozlangan maxsus xonalarda laboratoriyada ishlash prinsipini bilishi, fizikaviy-kimyoviy analizlarni qo'llash sohasida bilimdon, yengil nosozliklarni bartaraf eta oladigan xodimlar nazoratida texnika havfsizligi qoidalariga rioya qilgan holda amalga oshiriladi.

I BOB. AGROKIMYO LABORATORIYALARIDA ISHLASHDA TEXNIKA HAVFSIZLIGI QOIDALARI

Laboratoriya mashg'ulotlari laboratoriyada ishlash prinsipini biladigan, fizikaviy-kimyoviy analizlarni qo'llash sohasida bilimdon, yengil nosozliklarni bartaraf eta oladigan xodimlar nazoratida, texnika havfsizligi qoidalariga rioya qilgan holda amalga oshiriladi.

Tuproqshunoslik va agrokimyo laboratoriyasida talabalar, aspirantlar va ilmiy xodimlarga havfsizlik qoidalari bilan tanishmasdan turib laboratoriyada ishlashga ruxsat berish qat'iy ta'qiqlanadi. Ularning instruktajdan o'tganligi xavfsizlik texnikasi laboratoriya jurnaliga imzo qo'yish bilan qayd qilinadi. Laboratoriya rahbari bu javobgarlikni o'z zimmasiga oladi.

Mashg'ulot paytida pala-partish ishlash, ozodalikka e'tiborsizlik, asboblarda ishlash prinsipiga rioya qilmaslik va laboratoriya xavfsizlik qoidalarini yaxshi bilmaslik analiz natijalarining noto'g'ri chiqishiga va baxtsiz hodisalarga sabab bo'lishi mumkin.

1.1. Laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari

1. Laboratoriya mashg'ulotida texnika xavfsizligi qoidalariga bo'lgan ijobiy munosabatni ishlab chiqish.

1. Laboratoriyada ish bajarish vaqtida oqibati og'ir bo'ladigan baxtsiz hodisalarni oldini olish maqsadida tozalik, tartib va texnika xavfsizlik qoidalariga rioya qilish lozim.

2. Gaz, suv va elektr asboblarini ishlatishda ehtiyot choralarini qo'llash.

3. Ozodalikka rioya qilinadigan hamda havfsiz ishchi muhitni yaratish.

4. Yolg'iz holda ishlashga yo'l qo'yimaslik.

5. Laboratoriyada suv ichish, ovqatlanish va chekish qat'iy man qilinadi.

1.2. Laboratoriyada ishlash uchun himoya vositalari

Laboratoriyada ishlash uchun himoya vositalariga quyidagilar kiradi:

1. Kimyoviy laboratoriyalarda himoyalaniş uchun, albatta oq yoki rangli xalat kiyiladi va antikimyoviy modda bilan qoplangan fartuk taqiladi.
2. Kuchli kimyoviy moddalar bilan ishlaganda foydalaniladigan rezina qo‘lqop.
3. Ko‘zlarni himoya qilish uchun maxsus himoyalovchi ko‘zoynaklar.

1.3. Asbob – uskuna va jihozlardan foydalanish qoidalari

1. Uskunalardan foydalanilganda ishlab chiqaruvchi tomonidan belgilangan qoidalarga rioya qilish.
 1. Ish jarayonida asbob-uskunalar monitoringini o‘tkazish.
 2. Sentrifuga qopqog‘ini u batamom to‘xtamaguncha ochmaslik kerak.
 3. Atom–absorbsion spektrofotometr atmosferaga chiqadigan tuynukka ega bo‘lishi kerak. Gorelkani yoqishdan oldin drenaj bochkasi suv bilan to‘laligiga ishonch hosil qilish lozim.
 4. Dastlabki yordam ko‘rsatishda zarur bo‘lgan hamma dori vositalari albatta, mavjud bo‘lishi va xodimlar ulardan qaysi holatlarda foydalashni bilishi shart. Ishlatib bo‘lingan dori vositalarining o‘rni to‘ldirib turilishi lozim.
 5. Yong‘inga qarshi jihoz va asboblardan foydalanish oson bo‘lgan xona yoki yo‘laklarda joylashtirilgan bo‘lishi kerak.
 6. Kimyoviy moddalar bilan kuchli kuyish holatlarida, albatta “Tez yordam” ni chaqirish kerak.
 7. Ish joyida bo‘lganidek, laboratoriyadagi barcha xodimlardan tortib to talabalargacha kimyoviy laboratoriyalarda texnika xavfsizligi qoialariga qat‘iy rioya etishlari lozim.
 8. Ishlarini bajarishga kirishishdan oldin, analiz bilan albatta tanishib chiqiladi, kollokvium topshiriladi, o‘qituvchidan ushbu ishni bajarishning xavfsizlik texnikasiga oid ko‘rsatmalar olinishi kerak bo‘ladi.
 9. Zarur kimyoviy idish va reaktivlarni tayyorlash hamda va texnikaviy jihozlarni sozlab olish kerak. Barcha jihozlar to‘g‘ri

ishlayotganiga ishonch hosil qilingandan so'ng analizni boshlash kerak bo'ladi.

10. Laboratoriya paytida ishlatiladigan reaktivlardan keragicha olinib, so'ngra ularning og'zi berkitib qo'yiladi. Qolgan reaktiv, ayniqsa suyuqliklar idishga qaytarib quyilmaydi. Kimyoviy qoshiqlar har bir reaktiv uchun alohida ishlatiladi. Laboratoriya ishi tugallangandan so'ng ish joyi albatta tartibga keltirilishi lozim.

11. Laboratoriya analizlaridan olingan ko'rsatkichlar laboratoriya jurnaliga qayd qilinib, formula asosida hisoblab chiqiladi va belgilangan jadval asosida shakllantiriladi.

12. Turli xil reaktivlardan foydalanishda uning ustiga yozilgan ko'rsatmasini diqqat bilan o'qib chiqish yoki reaktiv solingan idishning ustida yozilgan ma'lumot bo'lgan holdagina ishlatish mumkin.

13. Mashg'ulotda ishlatiladigan reaktivlarning ko'pchiligi zararli ekanligini esdan chiqarmaslik lozim. Shu sababli reaktivlarning mazasini bilish maqsadida hidlash, tatib ko'rish, shuningdek kimyoviy idishlarda suv ichish umuman mumkin emas, ta'qiqlanadi.

14. Agrokimyoviy laboratoriyalarida kimyoviy moddalarni qo'l bilan olish qat'iyan man etiladi!

15. Zaharli suyuqliklarni rakovinaga to'kib yuborishdan oldin, albatta, kerakli miqdorda suyultirib, so'ngra yuvib tashlanadi. Kimyoviy suyuqliklarni tashuvchi idishlarda uning ichidagi birikmalar to'g'risida ma'lumotlar yozilgan bo'lishi kerak. O'ta zaharli suyuqliklar umumiy kanalizatsiya quvuriga tashlanmasligi lozim.

16. Ishqor va kislotalarni o'z idishlaridan boshqa idishlarga quyish mumkin emas. Suyuqliklar isitilayotganda, reaktivlarni quyayotganda ularning tomchilari yuzga sachramasligi uchun idish ustiga egilib qarash mumkin emas.

17. Mashg'ulotlar (kislotali) mo'rili shkaf ostida bajarilishi lozim. Uchuvchan kuchli kislotalar yoki ishqorlar bilan ishlash o'tkaziladigan shunday tajribalar shkaflar ichida bajarilishi xavfsizlik qoidalaridan biridir. Albatta, bunday shkaflarda bir nechta gaz plitalari ham mavjud bo'lishi kerak. Gaz plitalarining

ustiga qo'yish uchun temirli to'r va olovga chidamli materiallardan foydalaniladi. Bu anjomlar kolbalardagi suyuqlikni qizdirish yoki qaynatish lozim bo'lganda ishlash uchun qulaylik yaratadi. Zaharli va o'tkir hidli reaktivlar va natriy bilan ishlaganda ham mo'rili shkaflar ostida ishlashni unutmaslik kerak, chunki u tez alanganuvchan modda bo'lib, yonib ketish holati ro'y berganda, uni faqat kremniy oksidi kukuni bilan o'chiriladi. Shuningdek, fosfoangidrid bilan ishlashda albatta himoya vositalaridan foydalanish kerak.

18. Ishqor, kislota va ammiakning konsentrlangan eritmaları hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetka yordamida og'izda tortib olish qat'iy man etiladi. Bu ishlar uchun maxsus avtomatik pipetkalar yoki o'lchov silindrlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

19. Kimyoviy modda va reaktivlarni hidlab ko'rishda havo oqimini idishdan o'zingiz tomonga qo'l bilan yelpib, ehtiyot bo'lib hidlash lozim.

20. Suvni isitish yoki sovutish germetik idishlarda mumkin emas.

21. Tez alanga oluvchi hamda uchuvchan moddalar bilan ishlaganda (benzol, efir, aseton) olovdan uzoqroq bo'lgan yaxshi, chunki ular tez yonuvchan moddalardir. Yong'in chiqqan taqdirda o'tni qum yoki maxsus moslamalar bilan o'chiriladi. Bunday moslamalar har qanday laboratoriyada mavjud bo'ladi.

22. Kislota to'kilib ketsa, qum sepib, so'ng tozalab artiladi.

23. Kislotalarni suyultirish uchun suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga oz-ozdan idish devori bo'ylab quyib, chayqatib turish kerak, aks holda kislota teriga sachrash yoki idish qizib ketishi oqibatida sinib ketishi mumkin.

24. Kislota va reaktiv qoldiqlarini rakovinaga to'kish mumkin emas. Bunday chiqindilarni solish uchun laboratoriya xonasida alohida yaxshi berkitiladigan idishlar bo'ladi.

25. Gorelkalari yoqilgan vaqtda gazning to'liq yonishiga e'tibor berish kerak. Elektr anjomlari bilan qilinadigan tajribalarda ham belgilangan qoidalarga amal qilish lozim.

26. Suv, gaz va elektr bilan ishlayotganda ish tugashi bilan gaz va suv jo'mraklarini berkitish va elektr asboblarni o'chirishni unutmaslik kerak.

27. Mashg'ulotni bajaruvchi har bir talaba laboratoriya tartib-qoidalariga rioya qilishlari, ya'ni ish tugagandan so'ng elektr asboblarni gaz, suvni o'chirib, ish joylarini tartibga keltirishlari kerak.

1.4. laboratoriyasida sodir bo'lgan noxush holatlarda birinchi yordam ko'rsatish

Tuproqshunoslik va agrokimyo laboratoriyasida ehtiyotsizlik oqibatida ma'lum darajadagi noxush voqealar sodir bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda quyidagi birinchi yordam ko'rsatish tavsiya etiladi:

1. Shisha kesib olganda, shisha qoldiqlari yaralangan joydan terib olinadi va toza paxta yoki bint bilan artib olinib, yod eritmasi surib qo'yiladi.

2. Kuchli jarohat olganda (ko'p qon ketganda) - jarohat o'rnidan yuqori qismi rezina jgut bilan bog'lanadi va jgut qo'yilgan vaqt, albatta, yozilib, jgut tagiga qistirib qo'yiladi. Jarohatlangan joy bint bilan mahkam bog'lanib, "Tez yordam" chaqiriladi.

3. Issiq jismlar bilan kuyganda, kuygan joy 5 foizli kaliy permanganat eritmasi bilan yuvilib, sulfidin emulsiyasi suriladi.

4. Yong'in chiqqanda oldin gaz gorelkasi va elektrni o'chirish, yonuvchi moddalarni uzoqroqqa olib qo'yish kerak. Agar idishdagi suyuqlik yonib ketsa, ustini qalin mato yoki asbest qog'ozi bilan darhol o'rash lozim. Agar suyuqlik to'kilib, yonib ketsa, ustiga qum sepib o'chiriladi. Kuchli yong'in chiqqan taqdirda darhol o't o'chirish xizmatiga xabar berish darkor.

5. Kuchli konsentrlangan kislotalar bilan kuyganda - jarohat sovuq suv bilan yaxshilab yuviladi va oddiy choy sodasi sepib qo'yiladi.

6. Ko'zga kuchli konsentrlangan ishqor sachraganda ko'zni tezda ko'p miqdordagi toza suv bilan yuvish kerak, so'ngra 2 foizli bor kislotasi bilan yuviladi. Kuchli kislota sachraganda ko'zni toza suv bilan tez yuvib, ishqalamasdan, ichimlik sodasining kuchsiz eritmasi bilan chayiladi va ko'z shifokoriga murojaat qilish lozim.

7. Gazlar bilan zaharlanganda (azot bug‘lari, brom, ammiak va boshqalar) – bemor toza havoga olib chiqiladi, kerak bo‘lsa sun‘iy nafas oldiriladi. Brom yoki xlor gazlari bilan zaharlanganda esa 10 foizli ammiak sekin-asta hidlatiladi. Xona yaxshilab shamollatiladi.

8. Xlorid kislota, sulfat kislota, azot va sirka bilan zaharlanganda, bemorga magneziya suspenziyasi, sut, qatiq yoki ko‘p miqdorda un qo‘shilgan suv ichiriladi.

9. Ishqorlar bilan zaharlanganda 5 foizli sirka kislotasi qo‘shilgan yoki limonli suv ichirib yuborish lozim.

10. Har bir laboratoriyada tibbiyot aptechkasi bo‘lishi, unda birinchi yordam ko‘rsatish uchun quyidagi dori – darmonlar doimo mavjud bo‘lishi kerak:

- bint;
- toza paxta;
- streptosid;
- sulfidin emulsiyasi;
- 2 foizli bor kislotasi;
- 5 foizli choy sodasi eritmasi yoki tuz holatdagisi;
- 10 foizli ammoniy karbonat eritmasi;
- 10 foizli ammiak eritmasi;
- magneziya suspenziyasi;
- 5 foizli sirka kislotasi eritmasi;
- valeriana tomchilari.

Nazorat savollari

1. Laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tkazishga qanday talablar qo‘yiladi?

2. Texnika xavfsizligining asosiy qidalariga qisqacha ta‘rif bering.

3. Nima uchun kimyoviy tahlil olib borishda texnika xavfsizligi qoidalariga rioya etish lozim?

4. Laboratoriyada ishlash uchun qanday himoya vositalaridan foydalaniladi?

5. Sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan holatlarini sanab o‘ting

6. Laboratoriya mashg'ulotlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalarda qanday turdagi birinchi tibbiy yordamlar ko'rsatiladi?

7. Birinchi tibbiy yordam ko'rsatish uchun tibbiyot qutisida qanday dori-darmon va jihozlar bo'lishi lozim?

Test savollari

1. Tuproqshunoslik va agrokimyo fanida laboratoriyada analiz qilinadigan

asosiy nechta ob'ekt mavjud?

A. 1 ta

B. 2 ta

C. 3 ta

D. 4 ta

2. Ishqorlar bilan zaharlanganda nima qilish kerak?

A. 10 foizli ammiak sekin-asta hidlatiladi

B. 5 foizli sirka kislotasi qo'shilgan yoki limonli suv ichirib yuborish lozim.

C. Magneziya suspenziyasi ichiriladi.

D. Sut, qatiq yoki ko'p miqdorda un qo'shilgan suv ichiriladi.

3. Kuchli konsentrlangan kislotalar bilan kuyganda qanday yordam ko'rsatish kerak?

A. Jarayon sovuq suv bilan yaxshilab yuviladi va oddiy choy sodasi sepib qo'yiladi.

B. Sulfidin emulsiyasi suriladi.

C. 5 foizli sirka kislotasi qo'shilgan eritma bilan yuviladi.

D. 10 foizli ammoniy karbonat eritmasi suriladi?

4. Konsentrlangan kislotalar qanday suyultiriladi?

A. Suv kislotaga qo'yiladi.

B. Kislotaga suv qo'yiladi.

C. Kislotani suvga aralashtirib qo'shiladi.

D. Kislotani suyultirish uchun suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga oz-ozdan idish devori bo'ylab quyib, chayqatib turish kerak,

Mustaqil ish mavzulari

1. Laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari.
2. Laboratoriyada ishlash uchun himoya vositalari.
3. Asbob – uskuna va jihozlardan foydalanish qoidalari.
4. Laboratoriyasida sodir bo'lgan noxush holatlarda birinchi yordam ko'rsatish.

Glossariy

Tuproqshunoslik - tuproqlarning kelib chiqishi genezisi, tuzilishi, rivojlanishi, tarkibi, xossalari va geografik tarqalishi, xususan, tuproqlarning eng muhim xossasi hisoblangan unumdorligiga doir masalalarni o'rganadigan fan.

Agrokimyo-o'simlik, tuproq va o'g'it o'rtasidagi munosabatni o'rganadigan, ekinlarni yetishtirish ularning hosildorligini oshirish, sifatini yaxshilashda o'g'it va tuproqlarning o'zaro ta'siri haqidagi fan.

Laboratoriya mashg'ulotlari – ma'ruza darslarida o'rganilgan qonun va qonuniyatlar turli jarayonlarni o'rganishda qo'llanilgan usullar, tajribalar va ular asosida chiqarilgan xulosalarni tajribalarda kuzatish orqali olgan bilimlarini chuqurlashtirish, kelgusida turli tajribalarni mustaqil holda mavjud asbob uskunalar yordamida o'tkazish orqali tadqiqotlar olib borish, olingan natijalarni qayta ishlash va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirish hamda ilgari olingan bilimlarni boyitish va mustahkamlashga xizmat qiladi.

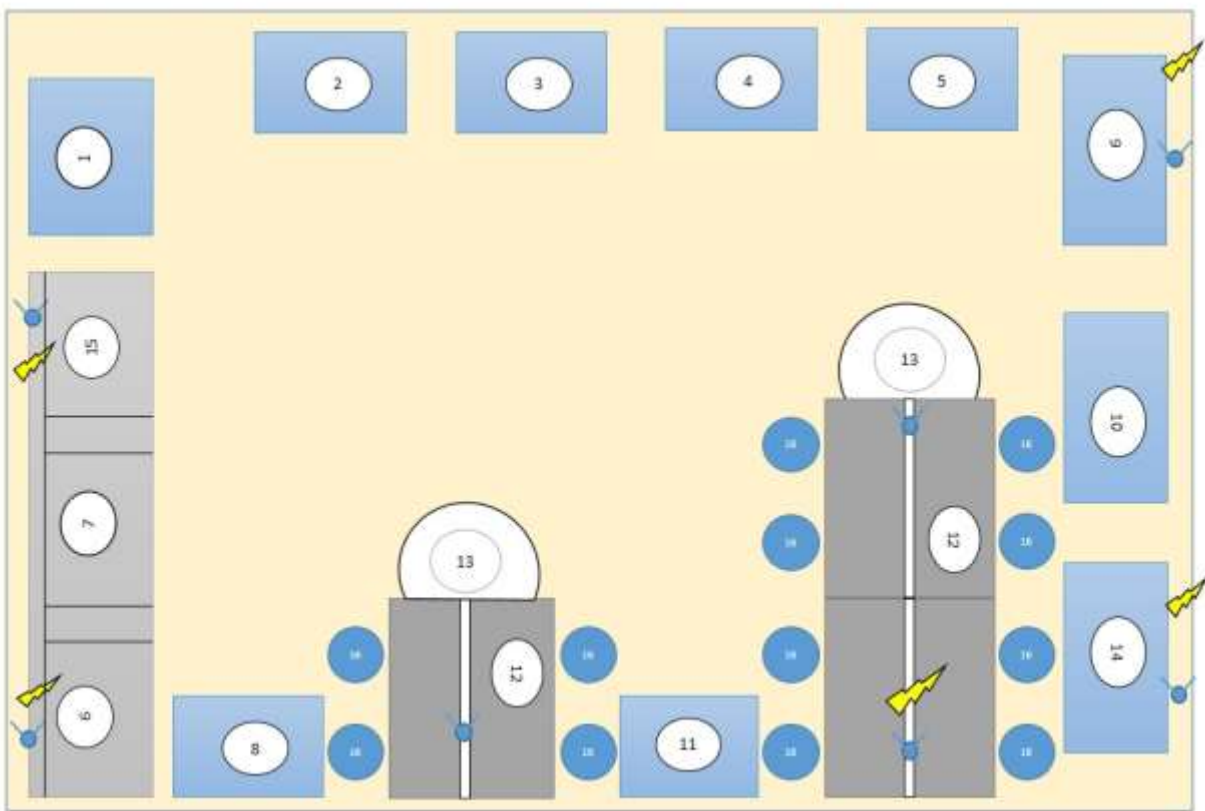
Texnika xavfsizligi qoidalari-laboratoriyada ishlashda baxtsiz hodisalarni oldini olish, ozodalikka, pribor va reaktivlar bilan ishlash prinsiplariga rioya qilishga, analiz natijalarining noto'g'ri chiqishiga yo'naltirilgan talablar.

Laboratoriyada ishlash uchun himoya vositalari - laboratoriyalarda kimyoviy moddalar, elektr, yong'indan himoyalani uchun foydalaniladigan vositalar (oq yoki rangli xalat kiyiladi va antikimyoviy modda bilan qoplangan fartuk, rezina qo'lqop, ko'zoynaklar va h.k.)

II BOB. AGROKIMYO LABORATORIYA XONALARI, FOYDALANILADIGAN JIHOZ, PRIBOR VA REAKTIVLARI

2.1. Laboratoriya xonalari

Laboratoriya mashg'ulotlari tegishli asbob-anjomlar bilan jihozlangan maxsus xonalarda amalga oshiriladi. Laboratoriya xonalari maxsus stollar bilan jihozlangan bo'lib, ularning usti agressiv moddalardan shikastlanmasligi uchun sopol yoki polivinilxloriddan tayyorlangan kimyoviy barqaror plitkalar bilan qoplangan bo'lishi kerak (1-rasm).



- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 Mufel pechi | 9 Elektr sentrifugasi |
| 2 Alangali fotometr | 10 Analitik tegirmon |
| 3 Quritish shkafi | 11 Spektrofotometr |
| 4 Elektron tarozi | 12 Kompakt spektrometr |
| 5 Analitik tarozi | 13 Suvni distillash qurilmasi |
| 6 Titrator | 14 Binokulyar mikroskop |
| 7 Muzlatgich | 15 Isitiladigan magnit aralashtirgich |
| 8 Laboratoriya suv hammomi | |





1-rasm. Laboratoriya xonasining ko'rinishi

Laboratoriya xonalarida qanday analiz bajarilishidan qat'iy nazar ventilyatsiyali va mo'rili shkaflar ishlab turishi kerak. Bu shkaflarda o'tkir hidli yoki xavfli moddalar bilan tajribalar o'tkaziladi (2-rasm).



2-rasm. Ventilyatsiyali shkaf



Refraktometr. METTLER TOLEDO Refracto 30PX va 30GS asboblari-bu suyuqliklarning sindirish ko'rsatkichini aniqlash uchun ixcham o'lchash uskunalaridir. Ushbu uskunalar namunaga tushayotgan yorug'lik nurining to'liq ichki aksi burchagini o'lchash yo'li bilan sindirish ko'rsatkichini aniqlaydi. O'lchashlarni bajarish uchun namuna tomizg'ich bilan o'lchash katagiga beriladi yoxud o'lchash katagi bevosita namunaga cho'ktiriladi. Refracto asbobining

ikkala versiyasi har xil o'lchash kataklari bilan jihozlanadi. Refracto 30PX o'lchash katagi optik shishadan ishlab chiqariladi, Refracto 30GS o'lchash katagi esa sappirdan ishlab chiqariladi. Sappirda shishaga qaraganda sindirish ko'rsatkichi yuqoriroq va issiqlik o'tkazuvchanligi yaxshiroq. Shu sababli Refracto 30GS asbobi (n_D maks = 1,65) Refracto 30PX asbobiga (n_D maks = 1,50) qaraganda kengroq o'lchash diapazoniga ega va namuna haroratini tezroq qayd qiladi.

Natijalar quyidagi o'lchash birliklaridan birida avtomatik ravishda hisoblab chiqiladi: Sindirish ko'rsatkichi, *Brix%*, *HFCS42*, *HFCS55*, *Baumé*, *Oechsle (CH,D)*, *KMW (Babo)*, *T.A. 1990*, natriy xlorid eritmasi va suv/etanol aralashmasi bilan og'irlik bo'yicha %, hajm bo'yicha %, nisbiy zichlik va muzlash nuqtasi ($^{\circ}\text{C}$ da yoki $^{\circ}\text{F}$ da), suv/etilenglikol va suv/propilenglikol aralashmalari bilan og'irlik bo'yicha %, hajm bo'yicha % va muzlash nuqtasi ($^{\circ}\text{C}$ da yoki $^{\circ}\text{F}$ da), izopropanol/suv aralashmasi bilan yoki foydalanuvchining birliklarida og'irlik bo'yicha % va hajm bo'yicha %. Shundan so'ng, qiymat yoritish chiroqli ekranda aks ettiriladi.

Aniq o'lchashlar uchun sindirish ko'rsatkichiga harorat ta'sirining to'g'rilanishini bajarish juda zarurdir. *Refracto* asbobi namuna haroratini qayd qiladi va natijani avtomatik ravishda to'g'rilaydi. To'g'rilash uchun asbob ichki xotirada saqlanayotgan

jadvallardan yoxud foydalanuvchi tomonidan belgilangan harorat kompensatsiyasining 10 ta koeffitsiyentidan biridan foydalanadi.

Natijalarni namuna indikatori, harorat, harorat



kompensatsiyasining koeffitsiyenti, sana va vaqt bilan birga qurilmaning xotirasida saqlab qo'yish mumkin. So'ng, asbob indikatori bilan birga, ularni ichiga o'rnatilgan infraqizil interfeys orqali kompyuterga yoki printerga uzatish mumkin.

Mufel pechi. Mazkur laboratoriya pechlari yuqori sifatli mahsulot bo'lib, yaxshi qaralgan va tegishlicha texnik

xizmat ko'rsatilgan taqdirda, ko'p yillar mobaynida ishonchli foydalanishni kafolatlaydi. Asosiy sharti-pechdan belgilangan maqsad bo'yicha foydalanish kerak.

Ushbu uskunani loyihalash va ishlab chiqarishda asosiy diqqat-e'tibor xavfsizlik, funksionallik va tejamkorlikni ta'minlashga qaratilgan.

Laboratoriya pechlari ko'plab afzalliklarga ega. Yuqori sifatli materiallarga a'lo darajada ishlov berilishi oddiy xizmat ko'rsatilishi bilan kombinasiyada ushbu pechlarning laboratoriya sharoitlarida ilmiy tadqiqotlar uchun qo'llanilish universalligini ta'minlaydi. Ushbu pechlar kul suvida bug'lash va termik ishlov berish uchun optimal tarzda mos keladi. Yuqori sifatli izolyasiya uchun ishlatiladigan materiallar kam miqdorli issiqlik to'planishi va past darajali issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli energiya tejatlashini va tez isitilishni ta'minlaydi. Laboratoriya pechlarining gaz bo'shlig'idagi harorat maksimum 1100 °C (2012 °F), 1200 °C (2192 °F) yoki 1300 °C (2372 °F) darajaga yetadi.

Mazkur uskunaning qo'shimcha tavsiflari:

- ✓ Barcha modellari yuqori sifatli, ko'p qatlamli va energiya tejamkor issiqlik izolyasiyasiga ega.

- ✓ Korpusi qo'sh devorli bo'lib, buning hisobiga tashqi havoning past harorati va yuqori darajali barqarorligi ta'minlanadi. Barcha pechlar korpusi zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan tuzilma hosil qiluvchi listlardan ishlab chiqarilgan.
 - ✓ *LV/LVT .../...* va *LT .../...HA* modellaridagi maxsus havo tortish va chiqarish ventilyasiyasi tizimi tufayli har doim harorat bir xil tarzda taqsimlanadi. *LV/LVT .../...* modeli pechlarda bir daqiqada olti martadan ko'p havo almashinishi ta'minlanadi. Bunda kelib tushadigan havo oldindan isitiladi, bu esa harorat bir xil tarzda taqsimlanishini ta'minlaydi.
 - ✓ Pechlar qaytarib qo'yiladigan (qaytarma) yoki ko'tarib qo'yiladigan (ko'tarma) eshik bilan ishlab chiqarilgan modellarida yetkazib beriladi.
 - ✓ *L/LT .../...* va *LV/LVT .../...* modellarida sachratqilar va ishlatilib bo'lgan gazlardan himoyali ichiga o'rnatilgan qizitadigan simli sopol (keramika) qizdirish plitalari.
 - ✓ Qizdirishdagi yo'qotishlarni aniqlash uchun tarozilar va dasturiy ta'minotli (*Controltherm MV*) *L/LT .../.../SW* modeli.
 - ✓ Pechning barcha modellari noto'g'ri boshqaruvdan qo'shimcha himoyani ta'minlaydigan boshqaruvchi ulab-uzgich qurilmasi (kontroller) bilan ta'minlangan. Pechning gaz bo'shlig'idagi haroratni o'lchash va rostlash uchun yeyilishga chidamli termoelementdan foydalaniladi (*NiCr-Ni*, *Tmaks. < 1100 °C* yoki *PtRh-Pt*, *Tmaks. > 1100 °C*).
- Qo'shimcha uskunalalar:
- ✓ Havo tortish quvuri, ventilyatorli yoki katalizatorli havo tortish quvuri.
 - ✓ EN 60519-2 standartiga muvofiq 2-darajali termik himoya uchun pechni va mahsulotlarni ortiqcha qizib ketishdan himoyalash maqsadida o'rnatiladigan ishlashdan to'xtatish haroratli issiqlik relesi.
 - ✓ Dastaki yoki avtomatik gazasion tizim. Pechning orqa tomonidan himoya gazini uzatish uchun birikma.

- ✓ Masalan, Controltherm MV dasturiy ta'minot paketi yordamida ma'lumotlarni qayd etish va jarayonlarni boshqarish uchun RS 422 raqamli interfeysi.
- ✓ Pechlarni himoyalash va yuklanishni soddalashtirish uchun pechning pastki qismiga o'rnatiladigan plitalar va tagliklar (poddonlar).

Kolba qizdirgichlari (HM50C, HM100C, HM250C, HM500C, HM1000C va HM2000C. Stuart kompaniyasining kolba qizdirgichlari dumaloq tubli kolbalarda suyuqliklarni qizdirish uchun maxsus ishlab chiqilgan. Qizishni nazorat qilish asbob ichiga o'rnatilgan elektr rostlagich (simmerstat) (50, 100, 250 va 500 ml kolba qizdirgichlari) yoki quvvat rostlagichi (50, 100, 250 va 500 ml kolba qizdirgichlari) bilan amalga oshiriladi. Elementlarning maksimal harorati 450°C tashkil qiladi. Yaxshi kimyoviy turg'unlikni ta'minlash uchun kolba qizdirgichlari issiq quritishning lok-bo'yoq qoplamali alyuminiy korpusiga joylashtirilgan. Qurilmaning konveksion sovitilishini ta'minlash uchun asosda va gardish atrofida ventilyatsiya teshiklari bilan jihozlangan. Barcha kolba qizdirgichlari ham yon tomondan tayanch shtangani ma'lum holatga qo'yish uchun qisqich bilan jihozlangan.

Foydalanish

1. Asbobni boshqa asbobdan kamida 300 mm mos keladigan uzoqlikda toza, quruq, issiq bo'lmagan, qattiq ishchi yuzaning ustiga joylashtiring.
2. Yoqilgan tarmoq ta'minotida MEK vilkali tarmoq simini MEK tarmoq rozetkasiga ulang. Shtekerni elektr tarmog'iga ulang.



3. Asbobni texnik tavsiflari yorliqda ko'rsatilgan o'lchamlarga ega to'ldirilgan, toza, quruq shisha idishiga joylashtiring. Imkon boricha, shisha idishi kolba qizdirgichida tayanch o'zagi va qisqich yordamida ushlab turilishi kerak.

4. Tarmoq elektr ta'minotini yoqing. Qizdirishni boshqarish



dastasini talab qilinayotgan sozlashga muvofiq rostlang. 1-sozlash – eng past qizdirish; 10-sozlash - eng yuqori qizdirish.

IZOH: “Ta’minot yoqilgan” indikator yonadi. Qizdirgich ishlayotgan vaqtida “element yoqilgan” sariq rangli indikator yonib/pirpirlab turadi.

5. Jarayon tugaganidan so’ng qizdirishni boshqarish dastasini yoqish holatiga o’tkazing. Tarmoq elektr ta’minotini o’chiring.

6. To’ldirilgan idishni chiqaring. To’ldirilgan issiq idishdan ehtiyotlik bilan foydalaning.

Saqlagichni almashtirish. Tarmoq saqlagichining ushlagichi qurilmaning orqa tomonida tarmoq kirish joyidagi MEK rozetkasida joylashgan. Sizing modelingiz uchun saqlagichning to’g’ri keladigan turi va tokini quyida keltirilgan jadvalda qarang.

Model	Umumiy qizdirish quvvati (W)	Saqlagich toki (A)
HM50C	75	0,5
HM100C	100	0,5
HM250C	200	1,25
HM500C	280	2,5
HM1000C	380	2,5
HM2000C	500	2,5

Kichik o’lchamdagi elektr sentrifuga. Moslama texnikani eng yuksak darajasida ishlab chiqarilgan. Shu tufayli u quyida ko’rsatilgan amaldagi standartlarga muvofiq batafsil sertifikatlash va sinovlardan o’tkazilayapti.

Foydalanish bo’yicha qo’llanma va bajarilishi shart bo’lgan baxtsiz hodisalarning oldini olish qoidalari bilan bir qatorda, xavfsizlik texnikasi va ishlarni malakali bajarishning umume’tirof etilgan qoidalarga ham rioya qilish lozim. Foydalanish bo’yicha qo’llanmaga amaldagi mahalliy baxtsiz

hodisalarning oldini olish va atrof muhitni muhofaza qilish qoidalarini hisobga olib, qo'shimchalarni kiritish lozim.

Sentrifuga texnologiyalarning joriy holatiga muvofiq ishlab chiqarilgan, va foydalanish jarayonida xavfsiz. Shunga qaramay, agar u ta'lim olmagan hodimlar tomonidan, undan noto'g'ri tarzda yoki maqsadga nomuvofiq foydalanilsa, moslama ishlovchi yoki uchinchi shaxslar uchun xavf manbai bo'lib qolishi mumkin.

Sentrifugani ishlash paytida ko'chirish yoki itarish taqiqlanadi.

Nosozlik bo'lganda yoki moslama avariya blokdan chiqarilganda, hech qachon aylanib turgan rotorga tegmang.

Sentrifugani sovuq xonadan iliq xonaga ko'chirganda, kondensat paydo bo'lishining oldini olish uchun, moslamani elektr tarmoqqa ulashdan oldin kamida 3 soat iliq xonada ishlatmay ushlab turish kerak, yoki ko'chirishdan oldin sovuq xonada 30 daqiqa ishlatib isitib olish kerak.

Moslama uchun faqat ishlab chiqaruvchi tomonidan ko'zda tutgan rotor va anjomlardan foydalanish ruxsat etiladi. (—Ilova/Appendix, Rotorlar va anjomlar/Rotors and accessories|| bobiga qarang). —Ilova/ Appendix, Rotorlar va anjomlar/ Rotors and accessories|| bobida ko'rsatilmagan sentrifuga idishlarini faqat ishlab chiqaruvchi bilan kelishilgan holda ishlatish mumkin.

Sentrifuga rotorini yuklash —Rotorni yuklash|| bobiga muvofiq amalga oshirilishi kerak. Maksimal aylanish chastotasi bilan sentrifugalashda, materiallar va ularning aralashmalar zichligi 1,2 kg/dm³– dan ko'p bo'lishi mumkin emas.

Moslamaning balansi mumkin bo'lmagan darajada buzilganda, sentrifugalash taqiqlanadi. Portlashdan xavfli muhitda sentrifugadan foydalanish taqiqlanadi.

Quyidagilarni sentrifugalash taqiqlanadi:

- yonuvchan yoki portlovchi materiallar;
- Bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, katta miqdorda energiya ajratuvchi materiallar.

Xavfli materiallar yoki ularning aralashmalari, zaharli, radioaktiv yoki patogen mikroorganizmlar yuqqan materiallarni

sentrifugalash paytida ishlovchi tegishli himoya choralarini ko'rish kerak.

Gomogenizator. ShM1 va ShM3 gomogenizatorlari o'zgaruvchan tezlikda, qo'lda tutsa bo'ladigan yoki retort stendida o'rnatilgan gomogenizatorlardir. Ular yuqori tezlikli, yuqori torkli motorni avtoklavlarga ega rotor-stator generatori probalarini tanlash bilan birlashtiradi. ShM1 gomogenizatori modeli to'qimalarni gomogenizatsiya qilish, emulsiyalar va suspenziyalar ishlab chiqarish, kataklarni parchalanishi va oqsillarni ajratish kabi ko'plab laboratoriya dasturlari uchun mosdir. U yengil va qo'lda yoki uzunroq ishlov berish uchun retort stendiga



o'rnatilishi mumkin. ShM3 kuchli, ko'p qirrali va bardoshli gomogenizator bo'lib, u deyarli har qanday ishlov berish dasturini bajara oladi, bu esa uni namunalar va katta hajmlar uchun ideal holatga keltiradi. ShM1 va ShM3larga ularni retort stendiga o'rnatish uchun post-qisqichlar to'plami beriladi. Ikkala model uchun ham aksessuar sifatida retort stendi to'plami, ShM/STAND

katalog raqami mavjud. Ikkala modellar, shuningdek, oson tozalash uchun rotor-stator generatori probalarini demontaj qilish uchun uskunalar to'plami bilan ta'minlangan.

Ushbu uskuna quyidagi sharoitlarda xavfsiz ishlashga mo'ljallangan :

- ❖ Faqat bino ichida foydalanish uchun
- ❖ Yaxshi shamollatilgan joyda foydalaning
- ❖ Atrof-muhit harorati 5 ° C dan 40 ° C gacha (41 ° F dan 104 ° F) bo'lishi kerak.
- ❖ 2000 metr balandlik (6500 ft)
- ❖ Nisbiy namlik 80% dan oshmagan (harorat 31 ° C) 50% gacha (harorat 40 ° C) va kondensatsiyasiz
- ❖ elektr toki ta'minotning o'zgarishi nominalning 10% dan oshmasligi
- ❖ haddan tashqari kuchlanish kategoriyasi II XEQ60364-4-443

- ❖ ifloslanish darajasi 2 XEQ664
- ❖ devorlar yoki boshqa ob'ektlardan bir minimal masofa 300mm (12in.) foydalanish

Uskunani shaffof, toza, tekis yuzaga joylashtiring. Silliq yoki tebranishga moyil bo'lgan sirtga yoki suv toshishi mumkin bo'lgan sirtga o'rnatishdan saqlaning.

Suv hammomi - kerakli harorat normal atmosfera bosimida 100°C ga ko'tarilganda, moddalarni isitish uchun mo'ljallangan qurilma.

Suv hammomi - bu isitiladigan tanadir (masalan, shisha idish, mesh, naycha yoki boshqa jism), undan kattaroq suv idishiga joylashtirilgan. Suv qiziydi va tanadan undan isitiladi. Suv qaynab turgan joydan yuqori haroratda (ma'lum bir atmosfera



bosimi ostida) qizdirib bo'lmaydi, shu bilan tananing maksimal haroratini avtomatik ravishda cheklaydi. Pastroq harorat talab qilinadigan hollarda, avtomatik isitish nazorati o'rnatilgan elektr suvli vannalar (termostatlar) ishlatiladi. Suv hammomining bir turi aylanadigan isitgich

bo'lib, u shishaning aylanishi tufayli yuqori bug'lanish tezligini va isitishning bir xilligini ta'minlaydi.

Suv hammomi laboratoriyalarda, ishlab chiqarish zavodlarida, pishirishda (masalan, bug'li idishlarni tayyorlash va vakuum ostida pishirish uchun), farmakologiyada (dorivor o'simliklarning damlamalarini tayyorlash uchun) ishlatiladi. Melioratsiyada elektr suvli vannalar isitish va distillash uchun ishlatiladi.

Isitish jarayonida quyidagi belgi mavjud isitishga mutanosib tarzda lipillay boshlaydi. Suv harorati 95°Cdan oshganidan so'ng(qaynash harorati) suvli vannalarda qaynash rejimi ko'zda tutuilgan. Agar u o'rnatilgan bo'lsa, isitish tizimi ko'p muddatga yoqilgan bo'ladi.

Qaynash rejimini yoqish uchun Aylanuvchi-bosiluvchi tugmani **CCC** paydo bo'lgunga qadar aylantirish kerak bo'ladi.

«Qaynatish rejimi»ni o'rnatish esda saqlanib qolinmaydi. Uskuna bir marta o'chirilib, yoqilganda regulyator shungacha o'rnatilgan qiymatni ko'rsatib turadi.

pH metr. pHni, elektr o'tkazuvchanlikni va kislorodning



eriganligini o'lchashga mo'ljallangan FiveGo™ ixcham qurilmasi ish jarayonida sizga o'lchash ishlarida yordam beradi. Zamonaviy ixcham analog pH metr-millivoltmetr pH-150M vodorod ionlari (pH), redoks potentsiali (Eh) va texnologik eritmalar, tabiiy va chiqindi suvlarning haroratini o'lchash uchun mo'ljallangan. pH-150M statsionar va ko'chma laboratoriyalarda

qo'llaniladi. Qurilma ko'p miqdordagi namunalarning pH qiymatini o'lchash uchun mo'ljallangan. Qurilmaning xavfsiz ishlashi uchun maxsus bilim va zaharli va agressiv moddalar bilan ishlash tajribasi talab qilinadi.

FiveGo™ ixcham qurilmalari qulay narx va sifatni o'zida mujassam etgan ajoyib o'lchov uskunasi hisoblanadi. Uskuna qator foydali funksiyalarga ega:

- • Namlikdan himoya
- Namlikdan himoyalash bo'yicha IP67 sinfiga oidligi sababli bu uskunalar nam
- sharoitda juda yaxshi ishlaydi.
- • Foydalanishning oddiyligi
- Oddiy menyu –foydalanishning oson va qulayligi
- • Ustuvor ergonomika
- Uskuna bilan ishlash qulay va oson.

Xavfsizlik choralari ogohlantirish so'zlari va belgilar bilan ko'rsatiladi. Ular xavfsizlikka tegishli ma'lumotlarni e'tiborga olish uchun ishlatiladi. Ushbu ko'rsatmalarga rioya qilmaslik asbobni baxtsiz hodisa, shikastlanish yoki noto'g'ri ishlashga olib kelishi va noto'g'ri o'lchov natijalariga olib kelishi mumkin.



Raqamli termometr.

Zamonaviy raqamli termometrlar bir necha yil oldin odatdagidan farqli o'laroq, yanada qulayroq va aniqroq bo'ldilar. Elektron va infraqizil termometrlar texnologiya, elektronika sohasidagi so'nggi yutuqlardan samarali foydalanishga misoldir.

Elektron raqamli termometrlar suyuq kristalli displeylar bilan jihozlangan, haroratni o'lchash tugallanganligi to'g'risida signal berish uchun ovozli signal mavjud. Himoya sumkasi ko'pincha to'plamga kiritiladi, bu esa qulay saqlash va kerak bo'lganda zarar etkazish xavfi bo'lmagan holda tashish imkonini beradi. Ishlab chiqaruvchilar zarbaga chidamli va suv o'tkazmaydigan joylar bilan jihozlangan, almashtiriladigan egiluvchan yoki qattiq tashqi sensorlar yoki zondlar bilan jihozlangan modellarni ishlab chiqaradilar.

Termometr o'lchovlarining yuqori aniqligiga elektron mikro-texnologiyalar yordamida erishiladi. O'lchash vaqti minimal va tanlangan usulga qarab bir daqiqadan iborat. Har bir yoqish ko'pincha o'z-o'zini sinab ko'rish bilan birga keladi, bu sanoat termometrining masofadan o'lchash datchigi va haroratni o'lchash tartibiga tayyorligini belgilaydi. Qurilmalar oxirgi haroratni o'lchash natijalarini xotirada saqlashlari mumkin, ular ish tugagandan so'ng 3-5 minut ichida avtomatik ravishda o'chadi. Masofadan o'lchash datchigi bo'lgan sanoat termometrining o'lchov xatosi 0,1 darajaga teng bo'lishi mumkin. Doimiy foydalanish bilan uzoq vaqt davom etadigan engil, almashtiriladigan batareyalar yoki o'rnatilgan doimiy batareya.

Xavfsizlikka doir tavsiyalar

Uskuna shikastlanishlari oldini olish

- Uskuna va o'lchash zondlaridan kuchlanish ostidagi detallar yaqinida foydalanmang.
- Uskuna/zondlarni hech qachon eritgichlar bilan birga saqlamang va hech qanday nam yutgichlardan foydalanmang.

- Mahsulot xavfsizligi / kafolat shartlariga rioya qilishga doir talablar

- Uskunadan faqat Texnik ma'lumotlarda belgilangan ko'rsatkichlar doirasida foydalaning.

- Uskunadan har doim to'g'ri va belgilangan vazifasi bo'yicha foydalaning. Kuch ishlatmang.

- Datchiklar va elektr ta'minot liniyalarini 70°C dan yuqori haroratlar ta'sirida qoldirish taqiqlanadi, yuqoriroq haroratlar uchun maxsus ruxsat etilgan holatlar bundan mustasno.

- Zondlar/datchiklarda ko'rsatilgan haroratlar faqat datchiklar o'lchov diapazoniga tegishlidir.

- Uskunani texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash hujjatlarida bevosita qayd etilgan holatlardagina ochish mumkin.

- Faqat yo'riqnomada tavsiflangan texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha ishlarni bajaring.

Laboratoriya stollarining tortma va javonlari - tagi yassi va yumaloq standart kolbalar, ilon izisimon va sharsimon sovutgichlar, o'lchov silindrlari hamda stakan, pipetka, probirka va ochiq alangaga qo'yib isitish mumkin bo'lgan oddiy hamda maxsus shishadan tayyorlangan boshqa kimyoviy idishlar saqlashga mo'ljallangan.

2.2. Laboratoriyada foydalaniladigan kimyoviy idishlar, jihoz va pribor

Laboratoriya xonalarida tuproq, o'simlik va o'g'it namunalari bilan analiz o'tkazish uchun turli xil kimyoviy idishlar, jihoz va priborlardan foydalaniladi.

Zamonaviy laboratoriya xonalari quyidagicha jihozlangan bo'lishi lozim.

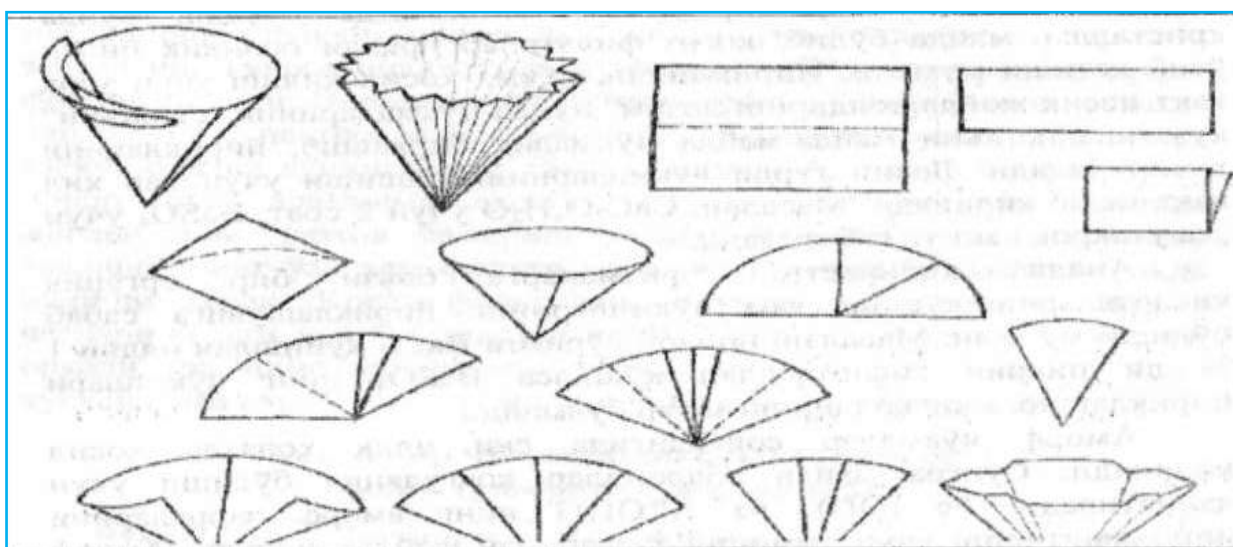
1. Elektr pechi.
2. Muzlatgich.
3. Elektr toki bilan ishlaydigan tuproq maydaligich.
4. Siqilgan havo to'ldirilgan idish.
5. Namunalarni saqlash uchun mo'ljallangan stol.
6. O'simlik namunalari uchun tortmalar.
7. Filtrlovchi vakuum qurilma.
8. Titrlovchi qurilma.

9. Solishtirma o'tkazgichni o'lchovchi asbob.
10. Fotoelektro kolorimetr.
11. Kislotali muhitni o'lchovchi asbob.
12. Ionlar analizatori.
13. Spektrofotometr.
14. Avtomat ravishda eritmalarni quyib beradigan asbob.
15. Sovutgich.
16. Kompyuter.
17. Atom absorbtсион spektrometr.
18. Mufel pechi.
19. Titrlash uchun stol.
20. Termostat va boshqa laboratoriyaga zarur uskuna va jihozlar (shisha idishlar, pipetka, voronka, probirka, silindr va h.k.).

Laboratoriya mashg'ulotining mazmunidan kelib chiqib kimyoviy idishlarning turli hajmdagi konussimon, tagi tekis yumaloq, o'lchov kolbalar, shisha va chinnidan ishlangan stakanlar, diametri turlicha bo'lgan voronkalar va filtr qog'ozlar, shisha tayoqchalar, 9-13 sm diametrli chinni kosachalar, yassi shisha oynachalar, eksikator, o'lchov silindri va menzurkalar, byuretkalar, chinni tigellar, shtativlar, universal indikator qog'ozlar, areometrlar, shisha byukslar, avtomatik pipetkalar, suv purkagichlar (yoki yuvgich), qisqichlar, tomizgichlar, chinni hovoncha va ezgich, yog'och tiqinlar (probkalar), har xil o'lchamdagi elaklar to'plami (3-6-rasmlar).



3-rasm. Turli ko‘rinishdagi laboratoriya idishlari



4-rasm. Filtr qog‘ozlar



5-rasm Suv purkagichlar (yoki yuvgich)



6-rasm. Har xil o'lchamdagi elaklar to'plami

O'quv laboratoriyalarida keng qo'llaniladigan elektr asboblari quyidagilar;



Quritish shkaflari



Termostat



Mufel pechi



Elektron tarozi



Elektr plita



Eritma muhitini o'lchash uchun pH metrlar





Elektr magnitli aralashtirgichlar



Elektr suv hammomi



Elektr qum hammomi

Mexanik tarozi



Elektron tarozi



Fotoelektrokolorimetr



**Alangali fotometr (klassik)
ko'rinishi**



**Gazli xromotograf - mass-
spektrometr**



Nefelometrning ko'rinishi



**Ko'p kanalli emission spektr
analizatori**



**Rentgenofluoressent
spektrometr
ED -7000**



**Induktiv - bog'langan plazmali
optik
emission spektrometr
ICRE-9820**



Atom-absorbsion spektrometr



**Kompaktniy
spektrometr**

2.3.Laboratoriyada ishlatiladigan reaktivlar

Tuproq, o'simlik va o'g'itlarning laboratoriya analizida turli eritma, suyultirilgan eritmalar, to'yingan eritma, foiz eritma, molyar eritma, eritma muhiti, kimyoviy indikatorlar, kislota, ishqor kabi reaktivlar ishlatiladi. Ushbu reaktivlar o'ziga xos havflilik darajasiga ega (7-rasm).

	Portlash xavfi bor
	Oksidlovchi (yonuvchanlik xavfini keltirib chiqaradi)
	Zaharli yoki o'ta zaharli
	Ishqoriy
	Zararli yoki ta'sirchan
	Yonuvchan yoki tez alanganuvchi
	Atrof - muhit uchun xavfli

7-rasm. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan kimyoviy moddalar idishi yorlig'iga qo'yiladigan ogohlantiruvchi belgilar

Ikki yoki bir necha komponentdan iborat bo'lgan qattiq yoki suyuq gomogen sistema **eritma** deyiladi.

Moddalarning eruvchanlik va erituvchi xususiyatiga qarab **suvli eritmalar va suvsiz eritmalar** bo'ladi. Suvli eritmalar tayyorlashda har doim distillangan yoki mineralsizlashtirilgan suv, ba'zan esa bidistillyat, ya'ni ikki marta haydalgan suv ishlatiladi. Eritmalar saqlanadigan idish yaxshilab yuvilgan bo'lishi, qanday eritma solinganligi, ya'ni uning nomi, konsentratsiyasi va tayyorlangan vaqti idish yorlig'iga belgilab qo'yilgan bo'lishi kerak.

Eritma solingan idishni qopqog'i bilan yaxshilab berkitib qo'yish kerak. Har bir eritmaning saqlash usullari mavjud bo'lib, ular eritma tarkibi va saqlanish muddatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, kumush nitrat ($AgNO_3$), natriy tiosulfat ($Na_2S_2O_3$), kaliy permanganatni rangsiz idishlarda saqlash mumkin emas, ular jigarrang yoki ustiga to'q rangli shisha idishlarda qorong'i joyda saqlanadi. Agar tarkibida oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar

bo'lsa tez eskirib qolishi mumkin. (masalan, Mor tuzi). Bunday moddalarni keragida oz-ozdan ishlatish ma'qul.

Eritma yoki erituvchining ma'lum og'irlik miqdorida yoki ma'lum hajmda erigan moddaning og'irlik miqdori **eritma konsentratsiyasi** deyiladi.

Eritmalarning solishtirma og'irliklari, ko'pincha, areometrlar yordamida aniqlanadi. Har qanday eritma erigan moddadan yoki erigan turli xil moddalar aralashmasi va erituvchidan, yoxud har xil erituvchilar aralashmasidan hosil bo'ladi (2-jadval).

(2-jadval)

Laboratoriyada ko'p ishlatiladigan eritmalar konsentratsiyasi

No	Nomlanishi	Kimyoviy Formulasi	Solishtirma og'irligi
1.	Konsentrlangan ammiak	NH_3	0,907
2.	Nitrat kislota	HNO_3	1,40
3.	Sulfat kislota	H_2SO_4	1,84
4.	Xlorid kislota	HCl	1,18
5.	Sirka kislota	CH_3COOH	1,05

Eritmaga o'tganda o'zining toza holdagi agregat holatini saqlab qoluvchi moddaga **erituvchi** deyiladi. Masalan, osh tuzi suvda eriganda, suv erituvchi hisoblanadi (ko'p miqdorda olingan suyuqlik erituvchi hisoblanadi).

Suyultirilgan eritma – konsentrlangan kislota va ammiakni suyultirishdan hosil bo'ladi (1:1, 1:2, 2:3). Har doim birinchi son konsentrlangan kislotani yoki ammiakning miqdorini, ikkinchi son esa suyultirish uchun olingan distillangan suv miqdorini bildiradi.

Suyultirilgan eritmalar suyuqliklar muhitini neytrallashtirishda (eritmaning nordonlik xususiyatini asos bilan, asos xususiyatini esa kislota bilan yo'qotishga olib keladigan jarayon), nordonlashtirishda ishlatiladi. Suyultirilgan eritmalar 1:100, 1:200 va h.k. ko'rinishda bo'lsa, bunday eritmalar cho'kmalarni yuvishda ishlatiladi.

To'yingan eritma deb, xona temperaturasida ma'lum miqdordagi suyuqlikda eng ko'p erigan qattiq modda miqdoriga aytiladi. Agar eruvchi modda ortiqcha olingan bo'lsa, bir qismi cho'kadi va bu holatda eritma to'yinadi. Shuning uchun bu eritma

to'yingan eritma deyiladi. Eritma tayyorlanayotgan stakan yoki kolba asta-sekinlik bilan qizdiriladi va doimo aralashtirilib turilishi kerak. Eritma to'liq erib bo'lgandan so'ng, buklama qog'oz filtr orqali filtrlanadi. Sovutilgandan so'ng eritmaning bir qismi cho'kmaga tushadi, bu esa to'yingan eritma hosil bo'lganini ko'rsatadi. Agar cho'kma hosil bo'lmasa bu eritma *to'yinmagan eritma* deyiladi.

Foiz eritma - 100 gr erituvchida erigan moddaning gramm hisobidagi miqdorini anglatadi. Masalan: NaCl osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi 20 foizga teng bo'lsa, bu 100 g eritmada 20 g NaCl osh tuzi va 80 g suv bor demakdir (3-jadval)

(3-jadval)

Foiz eritmalar tayyorlash (1 l uchun)

Formula	Zichligi	25%	20%	10%	5%	2%	1%
		(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)
H_2SO_4	1,84	167,7	129,9	60,6	29,3	11,3	5,6
HCl	1,19	634,8	496,8	236,4	115,2	45,5	22,6
HNO_3	1,40	1313,0	243,6	115,0	56,0	22,0	10,8
CH_3COOH	1,05	247,8	196,7	97,1	48,2	19,2	9,0
NH_4OH	0,907	1000	814,0	422,0	215,4	87,2	43,7

Molyar eritma - 1 l eritmada erigan moddaning mollar sonini ko'rsatadi va M harfi bilan belgilanadi. Masalan: 5 M eritma 1 l eritmada 5 mol erigan modda borligini ko'rsatadi. 2 M bo'lsa, 1 l eritmada 2 mol erigan modda borligini ko'rsatadi.

Normal eritma - 1 l eritmada erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi. 1 l eritmada 1 gramm-ekvivalent modda erigan bo'lsa, bunday eritma 1 n eritma deyiladi.

Masalan (Na_2SO_4) natriy sulfatning 1 n eritmasini tayyorlash uchun uning 1 gramm ekvivalentini, ya'ni 71 grammni suvda eritib, eritma hajmini 1 litrga yetkazish kerak. (Na_2SO_4 natriy sulfatning gramm ekvivalentini topish - $Na_2 - 23+23 + S - 32 + O_4 + 64$). Demak, $46+32+64+142 Na_2SO_4$ 2 valentli, shuning uchun 142 2 ga bo'linsa, bunda 71 g qoladi (4-jadval).

Fiksanal-qattiq yoki eritma holdagi, aniq o'lchanib, ampulaga solib kavsharlab qo'yilgan reaktiv.

Alikvot qism–analiz uchun maxsus o‘lchovli pipetkalar yordamida aniq o‘lchab olingan eritmaning hajmi.

Titrlash–konsentratsiyasi aniq bo‘lgan eritmani ikkinchi eritmaga byuretka yordamida asta-sekin qo‘shib borish jarayoni.

Ekvivalent nuqta–o‘zaro ta’sir etuvchi moddalarning to‘liq reaksiyaga kirishgan holati, reaksiyaning tamom bo‘lish holati.

4-jadval.

Turli kimyoviy kislota va ammiakdan eritmalar tayyorlash

Tuproq tarkibidagi erigan moddalar tarkibi va ularni tuproq qattiq fazasiga ta’siri tuproq eritmasidagi vodorod va gidroksil

Kimyoviy modda	Molekul a og‘irligi	1n (ml)	0,5n (ml)	0,2n (ml)	0,1 n (ml)	0,05n (ml)	0,02 n (ml)	0,01n (ml)
H ₂ SO ₄	98,08	28 ML	14 ML	5,6 ML	2,8 ML	1,4 ML	10,56 ML	0,28 ML
HCl	36,46	82 ML	41 ML	6.4 ML	8,2 ML	4,1 ML	1,64 ML	0,82 ML
HNO ₃	63,02	67 ML	33,5 ML	13,4 ML	6,7 ML	3,4 ML	1,34 ML	0,67 ML
H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O	126,07	-	-	-	6,30g	3,15g	1,26g	0,63g
KMnO ₄	158,03	-	-	-	3,16g	1,58g	0,63g	0,32g
NaOH	40,00	40,00 g	20,00 g	8,00 g	4,00 g	2,00 g	0,80 g	0,40 g
KOH	56,11	56,11g	28,06g	11,20 g	5,60g	2,80g	1,12g	0,56g
Ba(OH) ₂ ·2H ₂ O	315,50	157,75g	78,88g	31,54 g	15,77 g	7,88g	3,15g	1,70g
AgNO ₃	169,89	-	-	-	17,00 g	8,50g	3,40g	3,92g
FeSO ₄ (NH ₄) ₂ ·6H ₂ O	392,16	-	-	78,40 g	39,40	19,60g	7,84g	0,49g
K ₂ Cr ₂ O ₇	294,22	-	-	9,81g	4,90g	2,45g	0,98g	

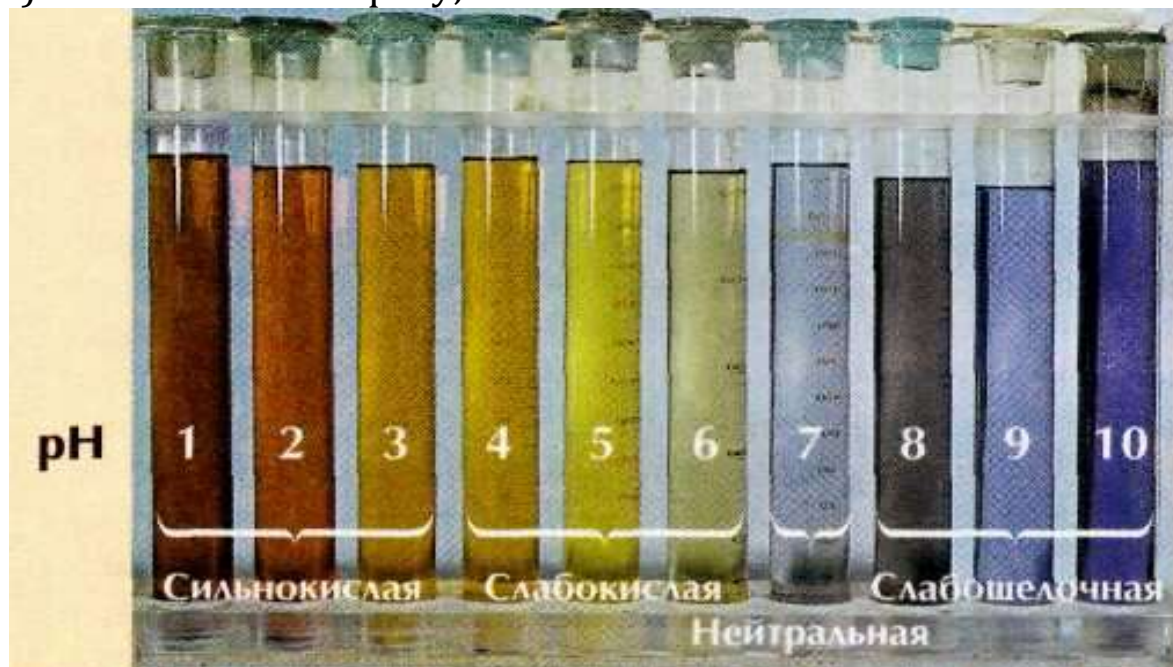
ionlari konsentratsiyalarining nisbati turlicha bo‘lishiga qarab muhit turlicha bo‘ladi (8-rasm):

pH = 7 bo‘lsa, neytral;

pH > 7 dan katta bo‘lsa, ishqoriy;

pH < 7 dan kichik bo'lsa, kislotalik bo'ladi.

- A) 1 – 3 gacha kuchli kislotalik;
- B) 4 – 7 gacha kuchsiz kislotalik;
- C) 4 – 10 kuchsiz ishqoriy;
- D) 11 – 14 kuchli ishqoriy;



8-rasm Eritma muhitini aniqlash

Vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan gidroksil ionlarining konsentratsiyasi bir xil va ularning birinchi qiymati 10^{-7} g ion-l ga teng bo'lgan eritmalar neytral eritmalaridir. Agar bufer eritma kislota miqdori ko'p bo'lmagan aralashmaga quyilsa, ushbu eritma muhiti - pH, ushbu bufer eritmaning muhitiga teng bo'ladi. Ko'p hollarda analitik reaksiyalar eritmaning pH i ma'lum kattalikka ega bo'lganda ro'y bergani uchun vodorod ionlari konsentratsiyasini tegishli miqdorda ushlab turish muhim.

Etalon eritmalar deb suyuqlik tarkibidagi bir element yoki uning birikmasi miqdori aniq o'lchangan eritmalarga aytiladi.

Bunday eritmalar kolorimetrlash yoki alangali fotometrda foydalanishda qo'llaniladi.

Ishchi etalon eritmalarining konsentratsiyasi, odatda, 1 millilitrda 0,01 – 0,001 mg modda bo'ladi. Bunday eritmalarini tayyorlash uchun juda kam miqdordagi moddani oddiy analitik tarozida tortib olish juda mushkul. Bunday hollarda, odatda, ko'proq modda tortib olinadi va so'ngra uni kerakli

konsentratsiyagacha suyultirib olinadi. Bunday yo'l bilan etalon eritmalarning ikki turi hosil qilinadi:

1) *zaxira yoki boshlang'ich*, 1 millilitrda 1 – 0,1 mg miqdordagi aniqlanayotgan eritma mavjud bo'lgan yuqori konsentratsiyali;

2) *suyultirilgan yoki ishchi*, 1 millilitrda 0,01 – 0,001 mg miqdordagi aniqlanayotgan eritma mavjud bo'lgan eritma;

Zaxira yoki boshlang'ich eritmalarni uzoq vaqt davomida saqlash mumkin. Agar ular mikroorganizmlar ta'sirida o'zgarishi mumkin bo'lsa, masalan, NO_3 yoki NO_2 , ularga bir-ikki tomchi toluol tomizib qo'yish mumkin. Ishchi eritmalar esa faqatgina analiz bajariladigan vaqtda bevosita boshlang'ich eritmalarni suyultirish orqali hosil qilinadi. Yuqorida aytilganidek, amaliyotda zaxiradagi eritmaning 1 millilitrda 0,1 mg aniqlanuvchi modda mavjud bo'ladi. Zaxira etalon eritmasini tayyorlash uchun, birinchi navbatda kerak bo'ladigan modda og'irligi miqdorini hisoblab topish zarur. Misol tariqasida bir necha reaktivning zaxira etalon eritmalari tayyorlanishini ko'rsatib beramiz.

Titrlash – ma'lum hajmdagi tekshirilayotgan kolbadagi eritma byuretkadan tushayotgan eritma bilan to'liq reaksiyaga kirishguncha tomchilatib quyib turilishiga aytiladi. Reaksiyaning tugallanganligi kolbadagi eritmaning o'zgarishidan ko'rinadi (5-jadval).

5-jadval

Titrllovchi eritmalarni tayyorlash

№	Eritmalar	0,1n	0,05n	0,02n	0,01n
1	$KMnO_4$	3,16	1,58	0,53	0,32
2	$AgNO_3$	16,98	8,49	3,39	1,69
3	$NaCl$	5,85	2,92	1,17	0,58
4	$FeSO_4(NH_4)_2 \cdot 6H_2O$	39,2	19,60	7,84	3,92

Titrllovchi eritma va reaktivlarni tayyorlashda doimo distillangan suvdan foydalaniladi, aks holda, bajarilayotgan ishning natijasi aniq chiqmasligi mumkin. Buning uchun bir litrli konussimon kolbaning yarmidan ko'proq qismigacha distillangan suv solib, yarim soat qaynatilganda hajmi kamayadi, CO_2 esa

chiqib ketadi va muhiti neytralga yaqin bo'ladi. Qaynash tugagandan so'ng kolba og'zi qattiq kauchuk tiqin bilan yopiladi.

*Byuretk*a - o'lcham chiziqlari tushirilgan shisha nay bo'lib, hajmiy analizlar paytida kam miqdordagi suyuqliklarni o'lchashda qo'llaniladi.

Kimyoviy indikatorlar

Insonning ilmiy faoliyati va ishlab chiqarish jarayonida juda ko'p turli-tuman indikatorlar yaratilganligi sababli ushbu moddalarning nomiga «kimyoviy» deb aniqlik kiritiladi. Ularning umumiy vazifasi jarayonni yoki kuzatilayotgan ob'ekt holatini inson bilib olishi uchun qulay shaklga o'zgarishini nazorat qilishdir.

Indikator - ko'rsatuvchi demakdir. Muhitning reaksiyasi (muhitni kislotali va ishqoriyligi) indikator deb ataluvchi moddalarning eritmasi yordamida aniqlanadi. Muhitning kislotali va ishqoriyligiga qarab rangi o'zgaradi.

Neytrallash – eritmaning nordonlik xususiyatini asos bilan, xususiyatini kislota bilan yo'qotishga olib keladigan jarayonga aytiladi.

Kimyo laboratoriyalari yoki zavodlarida indikatorlar kimyoviy reaksiya oxirigacha borgan-bormaganligini, yaqqol va oson ko'rsatib beradi. Ko'pincha tadqiqotchilar shunday indikatorlardan foydalanadi. pH ning o'zgarishiga lakmus va fenolftalein, qizil karam, olcha va qora ryabina sharbatlari hamda boshqa juda ko'p bo'yoqlar sezgirdir. Indikatorlarning yana oksidlanish-qaytarilish, kompleksometrik, adsorbsion - xemilyuminessent kabi turlari mavjud (6-jadval).

Indikator turlari

Indikator	pH o'tish chegarasi	Qabul qilingan titr nuqta	Rangi		10 ml titrlanadigan eritma uchun indikator miqdori
			Nordon muhitda	Ishqoriy muhitda	
Metiloranj	1,3-3,2	2,5	Qizil	Sariq	0,1% suvli eritmasidan 1 tomchi
Metilrot	3,1-4,4	4	Qizil	Sariq	0,2%, 90 foizli spirtli eritmasidan 1 tomchi
Neytralrot	6,8-8,0	7	Qizil	Sariq	0,1 foizli 70% eritmada tayyorlangan eritmasidan 1 tomchi
Fenolrot	6,8-8,0	7,5	Sariq	Qizil	0,1% 20% spirtida tayyorlangan eritmasidan 1 tomchi
Lakmus	5,0-8,0	~7 da	Qizil	Havo rang	0,5 foizli suvli eritmasidan 5 tomchi
Fenolftalein	8,0-10,0	9	Rangsiz	Qizil	70% spirtli eritmasidan 1-5 tomchi
Nitramin	11-13	11,6	Rangsiz	Qizil	70 foizli spirtida tayyorlangan eritmasidan 1-2 tomchi

Titrlash jarayonida kislotani ishqor bilan yoki aksincha ishqorni kislota bilan aniqlaganda H^+ va OH^- ionlari eritma konsentratsiyasiga nisbatan o'zgaradi. **Metil qizil**–uglerod oksidga sezuvchan, shuning uchun kislotani ishqor bilan titrlaganda eritma sarg'ayadi. Vaqt o'tishi bilan ocharishi mumkin. Lekin CO_2 ni aniqlashda fenolftalein bir muncha afzalliklarga ega (rangi o'zgarmaydi.).

Metiloranj – kuchli va kuchsiz ishqorni, kuchli kislotali eritmalarini titrlashda ishlatiladi.

Fenolftalein – kuchli va kuchsiz kislotalar, ishqorlar uchun faqat kuchli muhitda foydalaniladi.

Indikatorlar rangining o'tish chegarasi

Metiloranj pH 3,1-4,4 → qizildan → sariqdan olov rangga

Metil qizili pH 4,4-6,2 → qizildan → sariq tillarang

Metil sariq pH 2,9-4,0 → qizildan to'q sariq

Kongo qog'ozini pH 3,0-5,2 → ko'kdan qizilga

Fenolftalein pH 8,2-10 → rangsizdan qizilga

Indikator eritmalarini tayyorlash

1. 0,04 g metil sarig'i – 100 ml etil spirtida eritiladi.

2. Metil qizil – 0,01 g indikator 30 ml 96 gradusli etil spirti 50 ml distillangan suvdagi aralashmasida eritiladi.

3. Metiloranj – 0,05 g indikator 100 ml distillangan suvda eritiladi.

4. Fenolftalein – 0,25 g indikator 25 ml 96°gradusli etil spirtida eritiladi.

Nazorat savollari

1. Laboratoriya mashg'ulotlarda qanday turdagi idishlar qo'llaniladi?

2. Kolbalar, stakanlar, eksikatorlar, o'lchov silindrlari va menzurkalar turlarini sanab o'ting va ular haqida ma'lumot bering.

3. Shtativlar, byuretkalar, haqida ma'lumot bering.

4. Quritish shkaflari, termostat, mufel pechi, elektron va mexanik tarozilar, suv va qum hammomlari haqida ma'lumot bering. Ularning farqlari haqida o'z fikringizni bildiring.

5. Eritma deb nimaga aytiladi?

6. Suyultirilgan, to'yingan, foiz, molyar, normal eritmalar qanday bo'ladi?

7. Eritma muhiti haqida ma'lumot bering va u qanday usullar bilan aniqlanadi?

8. Kimyoviy indikatorlar nima? Ularning ahamiyati haqida tushuncha bering.

Test savollari

1. Laboratoriya mashg'ulotlarda qo'llaniladigan idishlar
 - A. Kolbalar, stakanlar
 - B. Quritish shkaflari, termostat
 - C. Elektron va mexanik tarozilar
 - D. Suv va qum hammomlari
2. Eritma deb nimaga aytiladi?
 - A. Ikki yoki bir necha komponentdan iborat bo'lgan qattiq yoki suyuq gomogen sistema.
 - B. Eritma va reaktivlarni tayyorlashda doimo distillangan suvdan tashkil topgan.
 - C. Reaksiyaning tugallanganligi kolbadagi suvning o'zgarishi
 - D. 1 l eritmada erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni
3. $\text{pH} > 7$ dan katta bo'lsa, qaysi muhit yuzaga keladi?
 - A. Ishqoriy muhit
 - B. Kislotali muhit
 - C. Neytral muhit
 - D. Kuchli kislotali muhit.
4. Etalon eritmalar nima?
 - A. Eritmaning nordonlik xususiyati.
 - B. Muhitning reaksiyasi aks ettiruvchi eritma.
 - C. O'lcham chiziqlari tushirilgan shisha nayni ichidagi eritma.
 - D. Ma'lum hajmdagi tekshirilayotgan kolbadagi eritma.

Mustaqil ish mavzulari

1. Laboratoriya xonalari
2. Laboratoriyada foydalaniladigan kimyoviy idishlar, jihoz va priborlar

3. Laboratoriyada ishlatiladigan reaktivlar

4. Kimyoviy indikatorlar

Glossariy

Eksikator – quritilgan namunani havo namligidan himoyalab sovitishda foydalanadigan idish

Titrllovchi eritma — bu aniq konsentratsiyaga ega bo'lgan eritma bo'lib, titrlash jarayonida analit (tahlil qilinayotgan modda) miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi. Titrllovchi eritmalar laboratoriyalarda, ayniqsa kimyoviy analizlarda va farmatsevtik tekshiruvlarda keng qo'llaniladi.

Ishqoriy muhit – bu kimyoviy muhit bo'lib, unda gidroksid ionlari OH^- konsentratsiyasi vodorod ionlari H^+ konsentratsiyasidan yuqori bo'ladi. Bunday muhit pH 7 dan yuqori bo'lgan eritmalar hisoblanadi.

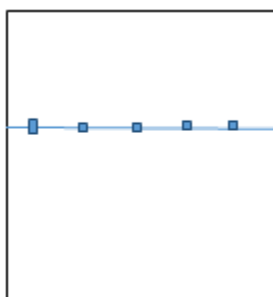
Kimyoviy indikatorlar – muhitning kimyoviy tarkibiga, ayniqsa oksidlanish-qaytarilish holati kislotalilik (pH), va boshqa o'zgarishlarga nisbatan sezgir bo'lgan moddalardir. Ular kimyoviy reaksiya yoki muhit o'zgarishi natijasida rangini yoki boshqa fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiradi.

III BOB. TUPROQ VA O'SIMLIK NAMUNASINI OLIH, ANALIZGA TAYYORLASH

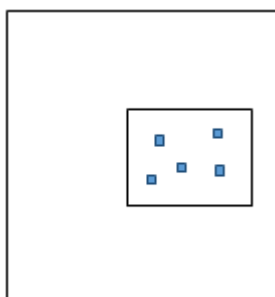
3.1. Tuproq namunasini olish va uni analizga tayyorlash

Ko'p holatlarda laboratoriya tahlillariga e'tibor ko'p qaratilib, tuproq namunalarini olish diqqat markazimizdan chetda qoladi yoki unga ko'p to'xtalinmaydi. Namunalarni olish rejasi tuproq hosildorligining o'rtacha ko'rsatkichi va uning o'zgarish darajasini ko'rsata olishi kerak. Agar olingan namuna dalani tavsiflab bera olmasa yoki noto'g'ri olingan holatda, tahlil natijalari keraksiz bo'lib qoladi. Ko'pincha laboratoriya analizlarini xato bajarilishidan ko'ra, tuproq namunalarini noto'g'ri olish holatlari ko'proq ro'y berib turadi. Shuning uchun ham laboratoriya analizlarining asosiy aspekti namunani dalada to'g'ri olish hisoblanadi.

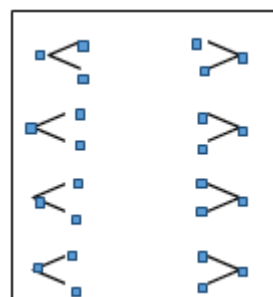
Odatda, tuproq namunalarini saralashning ma'lum bir qoidalari mavjud emas, lekin ba'zi bir holatlarga rioya qilish zarur bo'ladi.



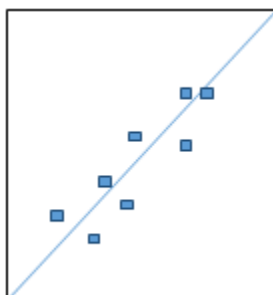
Bir xil jinsli daladan ko'ndalangiga namuna olish



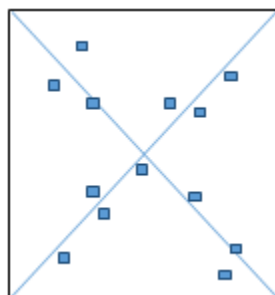
Bir xil jinsli dalada tajriba maydonchasi



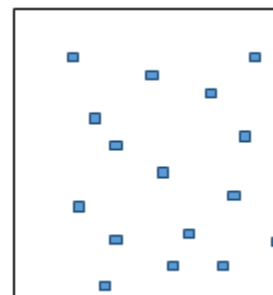
Namuna olishning zigzag usuli



Bir jinsli daladan diagonal bo'yicha tuproq namunalarini olish



Bir jinsli daladan ikkita diagonal bo'yicha tuproq namunalarini olish



Namuna olishning tasodifiy usullari

A. Namunalarni kombinatsiyalashgan usulda olish

- ICARDA ning tavsiyasiga binoan diagonal bo'yicha har gektardan 8 ta tuproq namunasi olinadi.
- Boshqa rejaga ko'ra esa 2 dan 8 ga maydonda 5 tadan 25 tagacha tuproq namunasi yoki namunachalari olish mumkin.

B. Namunalar olish vaqti

- Namunalarni olish uchun ma'lum bir vaqt belgilanmaganligi uchun, tuproq sharoitlari to'g'ri kelgan vaqtda olish mumkin. Iloji boricha tuproqning o'g'itlangan davrida namunalarni olmaslikka harakat qilish kerak.
- O'simliklarning o'sish va rivojlanish vaqtida ham tuproq namunalarni olish mumkin. Bunday vaqtda o'simliklarning oziqa elementlari bilan ta'minlanish darajasini kuzatish mumkin bo'ladi.
- Olingan natijalarni solishtirish uchun tuproq namunalarni takroran iloji boricha yilning bir faslida olish maqsadga muvofiq bo'lar edi.

C. Namunalarni olish chuqurligi

Ko'pgina sabablarga ko'ra tuproq namunalari, asosan, 20 sm chuqurlikdan olinadi. Oziqa elementlari, asosan, fosfor va azotning harakatchan shakllari o'simlik o'sishiga mos keladi.

- Ba'zi holatlarda, ayniqsa, sug'oriladigan tuproqlarda azotning nitrat shakllarini aniqlash uchun namunalar 60 – 100 sm chuqurlikdan olinadi.
- Bundan tashqari, borning zaharli ta'siri seziladigan hududlarda ham tuproq namunalari turli chuqurlikdan olish lozim.

D. Tuproq namunasini olish uchun jihozlar

- Tuproq namunalarni olishda ikki muhim talabga rioya qilish shart:
 1. Tuproqning yuza qismidan to ma'lum chuqurlikkacha kirgan jihoz orqali bir tekis va bir jinsli tuproq namunalari olish kerak.
 2. Har bir maydondan bir xil hajmda tuproq namunasini olish talab etiladi.

Odatda, burlar bu talabga javob beradi. Mikroelementlarni aniqlash uchun namunalar zanglamaydigan asboblardan orqali

olinadi. Tadqiqotchilar, asosan, maxsus burlardan foydalanishadi. Lekin belkurakdan ham foydalanish mumkin.

Tanlab olingan namunalar polietilen paketlarga etiketka va markerlangan holda joylanadi. Ular ham alohida quti va qoplarga joylanib, manzilga yetkaziladi.

Namunalarga laboratoriyada ishlov berish.

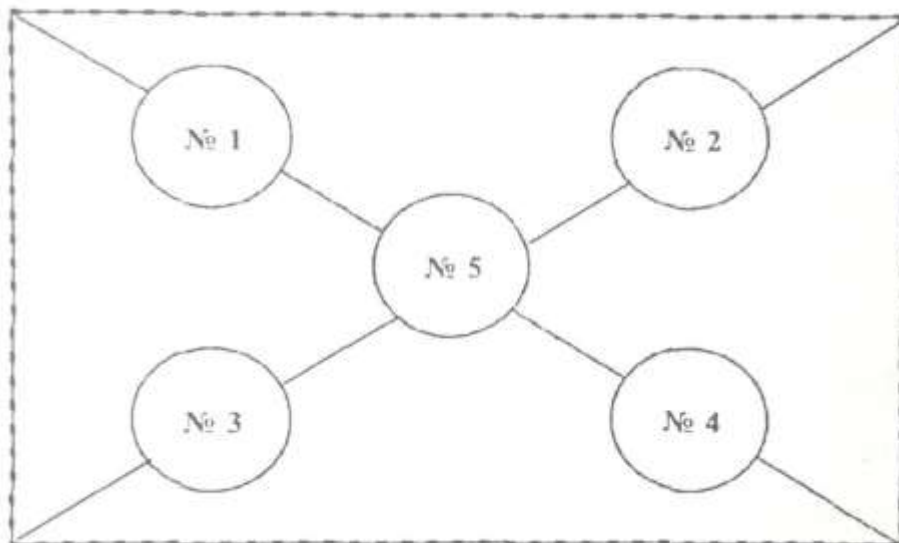
- Namunalardagi mikroblar faoliyatini sekinlashtirish maqsadida, ularni sovuq xonalarda saqlash lozim.
- namuna raqamlanib, ular to'g'risidagi ma'lumotlar to'liq yozib olinadi.
- Namuna ochiq havoda yoki termostatning 30° issiqligida quritib olinadi.
- Quritilgan namunalar tosh va o'simlik qoldiqlaridan tozalab olinadi.

Namunalar tuproq maydaligichga solinib, 0,25 va 1 *mm* elaklardan o'tkaziladi. Mikroelementlarni aniqlash uchun tuproq hovonchada maydalanadi. 2 millimetrdan kichik bo'lgan fraksiyalar 500 *gr* atrofida plastik bankalarga solinadi. O'zbekiston sharoiti tuproqlari uchun tuproq namunalari olishning quyidagi qoidagilari belgilangan:

1. Birinchi navbatda namuna olish uchun, dala ko'zdan kechiriladi. Uning umumiy maydoni, relyefi (baland-pastligi), dala yuzida toshlar, shag'al va boshqa yot narsalarning bor-yo'qligi, tarqalishi, begona o'tlar bosganligi, mazkur dalaning tuprog'ining bir xilligi kabi holatlar hisobga olinadi.

2. Belgilangan dalaning umumiy maydoni (9-rasm) tarxda ko'rsatilgandek, to'rt bo'lakka bo'linadi va uning har bir bo'lagi hamda o'rtasidan olish belgilab olinadi.

3. Kesma devoriga quyosh to'g'ri tushib turishi kerak.



— — — — —
 namuna
 olinadigan
 dalaning
 cheti;

- - - - -
 namuna
 olinadigan
 maydonning
 cheti.

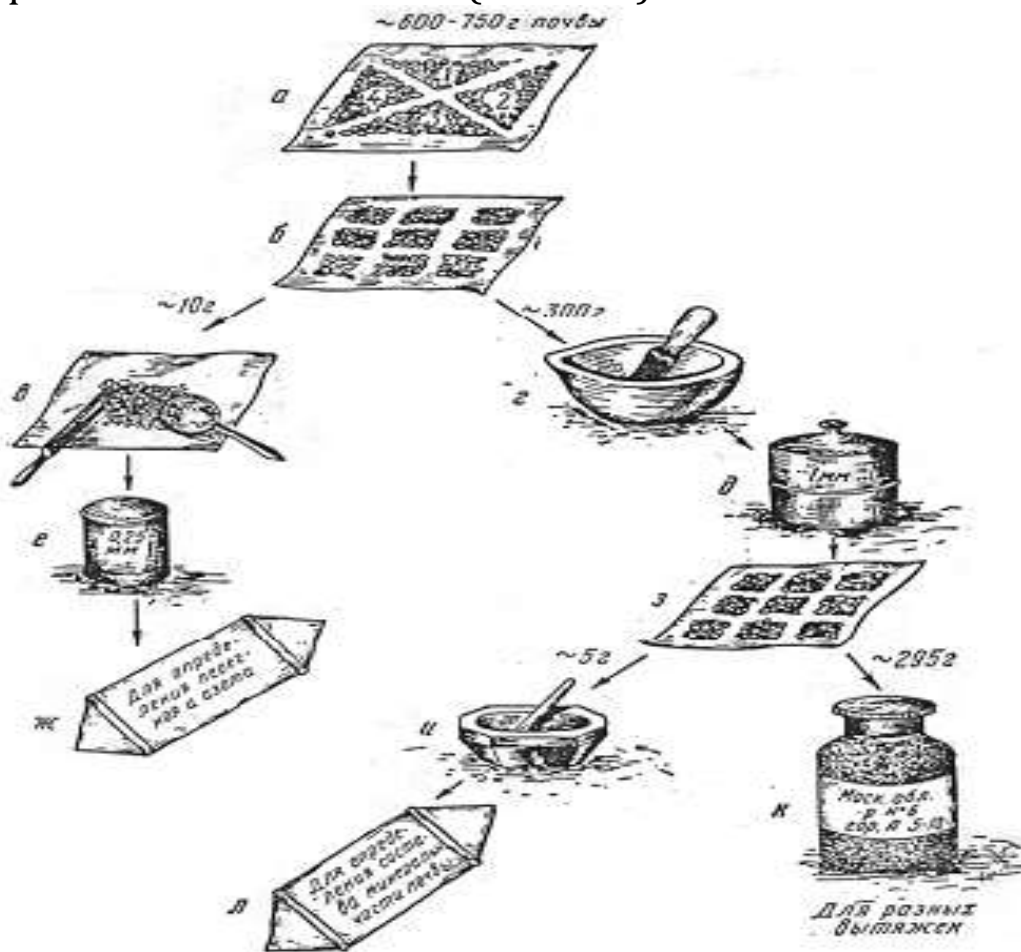
9-rasm. Daladan tuproq namunalarini olish tartibi

Belgilangan nuqtalardan tuproqning 15 *sm* haydov qatlami, ustki chirindiga boy qismi va 15-30 *sm* haydov qatlami ostki qatlamlaridan namunalar olinadi. Namunalar olishdan oldin tuproqning yuzasi yirik toshlar, o‘simliklardan biroz tozalanadi.

Yuqorida keltirilgan 9-rasmga asosan namunalar 5 ta 0-15 *sm* va 5 ta 15-30 *sm* qatlamlar bo‘yicha olinadi va ular birga qo‘shilib, brezent yoki polietilen plyonka ustida yaxshilab aralashtiriladi. Har biri 0-15 va 15-30 santimetrli bo‘lsa, undan ko‘p tuproq namuna sifatida texnik tarozida 0,1 g aniqlikda tortib olinadi. Olingan namunalar gazmoldan tayyorlangan xaltachalar yoki karton qutichalarga solinadi. Maxsus etiketkalariga xo‘jalikning nomi, namuna olingan manzilning biron–bir ko‘zga tashlanadigan belgisi (orientiri), dalaning raqami, namuna olingan kun, yil, olgan shaxsning familiyasi, ismi sharifi, lavozimi, namunaning og‘irligi yozilib, xaltacha ichiga solinadi va laboratoriyaga olib kelinadi.

Tarkibini o‘rganish uchun laboratoriyaga olib kelingan namunalar laboratoriya sharoitida yoki salqin, shamoldan pana, har xil gaz va suv bug‘lari bo‘lmagan joyda 2-3 kun davomida

quritiladi. Qurigandan so‘ng, undagi o‘simlik qoldiqlari, ildizlari va boshqa qo‘shilmalar terib olinadi (10-rasm).



10-rasm. Tuproqni tayyorlash jarayonining umumiy ko‘rinishi

Keltirilgan tuproq yaxshi quriganidan keyin, chinni hovonchada yog‘och yoki rezina tayoqcha yordamida asta-sekin yirik kesakchalari maydalanadi (bunda mexanik zarrachalar parchalanib ketmasligi lozim) (11-rasm). Shundan so‘ng, tahlil uchun kerakli miqdorda tayyorlanadi. Buning uchun tuproq brezent yoki toza oq qog‘oz ustiga yoyilib, yirik kesakchalar qo‘l bilan maydalanadi. Tahlilga o‘rtacha tuproq namunasini olish uchun brezentdagi tuproq aralashtiriladi va bir tekis yassilanadi. Tuproqlarni fizik yoki kimyoviy tahlil uchun tayyorlash biroz farqlanadi.



11-rasm Yog‘och yoki rezina tayyoqcha bilan chinni hovonchada namuna kesakchalarini maydalash

Tahlil qilish uchun laboratoriyaga olib kelingan tuproq namunalari laboratoriya stoliga yozilgan toza qog‘oz ustiga bir tekis yoyiladi. Keyin undagi yirik kesakchalar sekin asta bilan qo‘lda maydalanadi. Shundan keyin namunadan 500-1000 g tuproq tahlili uchun tortib olinadi. Ushu tuproq namunasi yana bir tekis qilib yoyiladi va bir nechta katakchalarga bo‘linadi.

Ajratilgan katakchalarning har biridan oz-ozdan tuproq olinib, ularning umumiy massasi 300 dan 600 grammgacha yetkaziladi, shu tartibda tayyorlangan tuproqdan har bir tahlil uchun yana o‘rtacha namuna olinib, maxsus elaklardan o‘tkaziladi. Misol uchun tuproqning tarkibidagi – gumus, ozuqa elementlarini aniqlash uchun teshiklar kattaligi 0,25 millilitrli, suvda oson eruvchi tuzlarni aniqlash uchun esa 1 millimetrli elakdan o‘tkazilgan tuproq namunalari shisha idishlarga solinib, og‘zi mahkam berkitilgan holda saqlanadi. Shisha idishlarda saqlangan tuproqning tarkibi va xususiyatlari uzoq vaqtgacha o‘zgarmaydi.

Olingan namunadan o‘simlik ildizchalari, yirik mexanik zarralar va boshqa aralashmalar ajratib olinadi. Ajratib olingan aralashmalar namuna uchun olingan tuproq massasiga nisbatan foizlarda tenglama bilan aniqlanadi:

$$h = \frac{a - 100}{1000}$$

bu yerda: ***h*** - namunaga olingan tuproq massasi;

a - namunaga olingan tuproq ichidagi qo‘shilma;

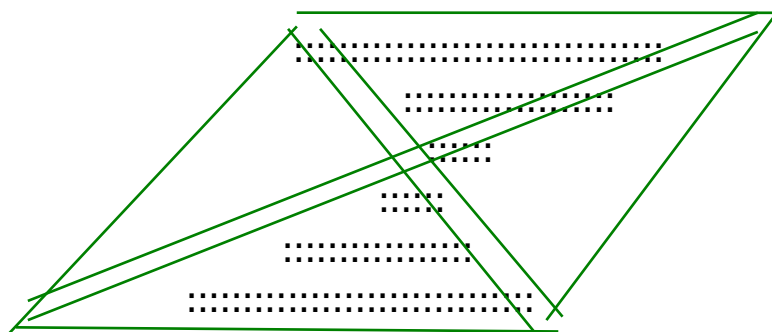
100 - namunaga olingan tuproq massasi;

1000 - foizga o‘tkazish koeffitsiyenti.

3.2.O'simlik namunasini olish va uni analizga tayyorlash

Tekshiriladigan laboratoriyada barcha tahlillar uchun 100-150 g miqdordagi o'simlik namunasidan foydalaniladi. Hosil qilingan kam miqdordagi namuna ko'p miqdordagi maydon yoki yig'ishtirilgan hosil to'plamini o'zida xarakterlay olishi kerak. Namuna maxsus ishlab chiqilgan qoida, standart asosida olinadi. O'simlik turi va ekish sxemasiga qarab namuna olinadi. Olinadigan namuna analiz maqsadiga qarab ham olinadi. Boshlang'ich namuna miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, tajribaning aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Boshoqli ekinlardan namuna 0,25 m maydonning to'rt tomonidan diagonal bo'ylab ikki qo'shni qatordagi o'simlik hammasi ildizi bilan sug'urib olinadi. Olinadigan o'simlik o'rtacha bo'lishi shart. Kartoshka, kungaboqar, makkajo'xori, silosbop ekinlardan o'rtacha namuna olishda paykalning diagonal bo'ylab 10 tadan tipik o'simlik tanlanadi. Boshlang'ich namunalar to'planib poxoli, doni, ildizi alohida aralashtirilib o'rtacha namuna hosil qilinadi. Senaj, silos uyumlarining o'rta qismidan bir marta namuna olinadi. Avtomashina, vagon yoki omborxonalarda o'simlik saqlanayotgan bo'lsa, bunda maxsus shup yordamida turli qatlamlaridan namuna olish zarur. Olingan boshlang'ich namunalar laboratoriya jurnaliga etiketka, variant raqami ko'rsatilgan holda yozilib yozilishi shart. Boshlang'ich namuna yaxshilab aralashtirilib, ma'lum vaqtda kvadrat yuzaga to'kilib, diagonal bo'yicha 4 bo'lakka bo'linadi va 0,5-1,0 kg miqdorda o'rtacha namuna hosil qilinadi (12-rasm).



12-rasm. Diagonal usulda o'simlik namunasini olish

Namuna laboratoriyada quritilib, begona jinslardan tozalanib, maxsus moslama bilan maydalanib, 1 millimetrli

elakdan o'tkazilib, elanib, aralashtirib 100-150 *gr* miqdorda paketga solinadi, etiketka yozilib analitik namuna hosil qilinadi. Analitik namuna tahlil uchun foydalaniladi.

Don-dukakli, don va moyli ekinlar urug'idan boshlang'ich o'rtacha namuna 150-250 *g* olinadi. 15-18 soat davomida 70-80°C da quritilib maydalaniladi. Maydalash qalin devorli kosada yoki kofe yanchgich yoki laboratoriya tegirmoni yordamida bajariladi, elak bilan elanadi.

Boshlang'ich o'rtacha namuna meva va sabzavotlardan ekin turiga qarab olinadi. Misol uchun: ildizmeva, bodring, pomidor, qalampir, nok, olma, uzum, danakli mevalarning ustki po'sti tozalanmasdan tahlil uchun olinadi. Poliz ekinlarining po'sti tozalanib tashlanadi. Karam boshining 1/4 qismi kesib analiz qilinadi. Qovun, tarvuzni yerga tegib turgan tomoni hisobga olinib, teng ikkiga uzunasiga bo'linadi, bir qismi analizga olinadi. Olingan o'rtacha suvli namuna kosachada ezilib usti doka bilan yopiladi. 10 minutdan so'ng shamollatgichli termostatda namligi aniqlash uchun quritiladi.

Ishlatishi va olinish maqsadlariga ko'ra namunalar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Individual
2. O'rtacha
3. Laboratoriya
4. Analitik

Nazorat savollari

1. Namunalar olishning qanday turlari bor?
2. Tuproq namunalarini tayyorlash qoidalarini aytib bering.
3. Tuproq namunalarini tayyorlashda nimaga ahamiyat berish lozim?
4. Tuproq namunalarini laboratoriya sharoitida qanday tayyorlanadi?
5. O'simlik namunasini olish va uni analizga tayyorlash tartibi qanday?
6. O'rtacha o'simlik namunasi qanday olinadi?
7. Diogonal usulda o'simlik namunasini olish tartibi qanday?

Test savollari

1. Laboratoriyada tekshiriladigan barcha tahlillar uchun qancha gramm miqdordagi o'simlik namunasidan foydalaniladi?
 - A. 100-150g
 - B. 50-100g
 - C. 150-200g
 - D. 200-300g
2. Ko'pgina sabablarga ko'ra tuproq namunalari, asosan, qancha chuqurlikdan olinadi?
 - A. 20 sm
 - B. 30 sm
 - C. 40 sm
 - D. 45 sm
3. Ishlatishi va olinish maqsadlariga ko'ra namunalar nechta turlarga bo'linadi?
 - A. 5
 - B. 6
 - C. 4
 - D. 3
4. Don-dukkakli don, don va moyli ekinlar urug'idan boshlang'ich o'rtacha namuna qancha miqdorda olinadi?
 - A. 150-250 g
 - B. 250-300 g
 - C. 100-150 g
 - D. 300-350 g

Mustaqil ish mavzulari

1. O'simlik namunasini olish va uni analizga tayyorlash
2. Diogonal usulda o'simlik namunasini olish
3. Daladan tuproq namunalarini olish tartibi
4. Namunalarga laboratoriyada ishlov berish.
5. Namunalarni olish chuqurligi
6. Tuproq namunasini olish va uni analizga tayyorlash

Glossariy.

1. **Namuna nuqtalarini tanlash** – Diagonal chiziq bo‘ylab 5 tadan 10 tagacha joydan tuproq na‘munasini olish hisoblanadi.
2. **Namuna olish** – bu tuproqning tarkibini tekshirish uchun daladan 0-30 sm chuqurlikdan olingan tuproq. Har bir nuqtadan 300-500 g tuproq olinadi keyin aralashtirilishi mumkin.
3. **Namunani tayyorlash** – jlingan namunalar yaxshilab aralashtiriladi va umumiy aralashmadan taxminan 1 kg tuproq tahlil uchun olinadi.
4. **Namunani analizga tayyorlash** - tuproq va o‘simlik namunalarini tahlilga tayyorlash juda muhim, chunki bu analizga tayyorlash jarayonini to‘g‘ri amalga oshirish kerak.

IV BOB. TUPROQ ANALIZLARI

4.1. Tuproq namunasining gigroskopik namligi aniqlash

Tuproqning gigroskopik namligi deb, tuproq zarrachalari orqali atmosferadan suv bug'larini yutilishidan hosil bo'lgan namlikka aytiladi. Shu sababli, uning miqdori avvalo tuproq mexanik tarkibiga (yani mayda loyli zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, tuproq namlikni shuncha ko'p yutib oladi), ob-havo sharoitiga, yer osti suvining chuqurligiga bog'liq. U zarrachalar sirtida juda katta bosim $(1:2) \cdot 10^9$ Pa bilan tutib turiladi va ingichka plyonka hosil qiladi.

Ish tartibi: 5 gr atrofidagi tabiiy quruqlikdagi tuproq namunasi avvaldan quritilib, o'lchanib og'irligi aniqlangan byukslariga (shisha yoki alyuminiy) solinadi. So'ngra 105°S harorat ta'sirida (gipslashgan tuproqlardan tashqari termostatda $(80 \pm 2^{\circ}\text{C})$) gipslashmagan tuproqlar uchun 3 soat, qolganlari uchun 5 soat, gipslashgan tuproqlar uchun 8 soat quritiladi. Keyingi quritishlar qumli tuproqlar uchun 1 soat, gipslashgan tuproqlar uchun 1 soat (davlat standarti asosida). Quritish tugagandan so'ng byukslar maxsus eksikatorlarda uy haroratigacha sovutiladi va tortilib, og'irliklari aniqlanadi. Ish davomida 2 marta har 3 soatda tortish qaytariladi. Bundan olingan natijalarni mutlaq quruq tuproqqa nisbatan hisoblash uchun zarur. Bu quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$x = \frac{(a - v)}{v - s} 100$$

x – namlik miqdori, %

a – nam tuproq bilan byuks og'irligi, g ;

v – quruq tuproq bilan byuks og'irligi, g ;

s – quruq byuks og'irligi, g ;

100 - foizga aylantirish koeffitsienti.

Gigroskopik namlikni aniqlash natijalari

Tuproq kesmasi № va tuproqning nomlanishi	Qatlam chuqurligi, <i>sm</i>	Quruq byuks № va og'irligi, <i>gr</i>	Byuksning tuproq bilan og'irligi, <i>gr</i>	Byuksning quritilgan tuproq bilan og'irligi, <i>gr</i>	Qurigan tuproq og'irligi, <i>gr</i>	Yo'qotilgan namlik, <i>gr</i>	Gigroskopik namlikning % miqdori
---	------------------------------	---------------------------------------	---	--	-------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

Analiz natijalarini mutlaq quruq tuproqqa nisbatan hisoblashda K bilan belgilangan koeffitsiyenti ishtirok etadi. K ning qiymati quyidagi formula bilan hisoblanadi :

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

x – gigroskopik suv miqdori, %.

4.2. Tuproq namunasida gumus miqdorini Tyurin usulida aniqlash

Akademik I.V.Tyurin tavsiya qilgan usul hajmiy usul bo'lib, uni laboratoriya sharoitida bajarish oson va qulay. Bu usul gumus tarkibidagi uglerod (C) ni xromat angidrid eritmasida oksidlash va ortib qolgan xromat angidridni Mor tuzi bilan titrlashga asoslangan:



Ishlash tartibi:

Analiz uchun tayyorlangan tuproqdan analitik tarozida gumusning taxminiy miqdoriga qarab 0,1-0,5 g tortib olinadi. Gumus oz bo'lsa, namuna ko'proq olinadi va aksincha. Olingan namunani 100 millilitrli konussimon kolbaga ehtiyotkorlik bilan solinadi, bunda tuproq zarrachalari kolba devorlarida qolib ketmasligi kerak. So'ngra ustiga byuretka yordamida 0,4 *n* xromat angidrid eritmasidan 10 ml quyib, yaxshilab chayqatiladi va uning og'zini kichik shisha voronka yoki maxsus sovutgichlar bilan berkitiladi.

1967 yilda B.A.Nikitin qaynatishni maxsus quritish shkafida 150-160°C issiqlikda 20 minut qizitishni taklif qilgan.

Belgilangan vaqtdan so'ng kolbalar termostatdan olinib, sovutiladi. Kolba sovugandan keyin ustiga 30-50 ml chamasi distillangan suv quyiladi va indikator sifatida fenilantranil eritmasidan 3-4 tomchi tomizib, shisha tayoqcha bilan sekin aralashtiriladi. Kolbadagi eritma to'q ko'k tusga kiringach, xira yashil rangga o'tguncha 0,2 n Mor tuzi bilan titrlanadi.

Titrlash uchun sarflangan Mor tuzi eritmasi miqdori aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$x = \frac{(a - v)0,0010362 \cdot k \cdot 100 \cdot K}{c}$$

x – gumus miqdori, quruq tuproqqa nisbatan % da

a – 0,4 n xromat angidridni titrlash uchun sarflangan 0,2 n Mor tuzi eritmasi, ml;

v – konussimon kolbadagi eritmani titrlashga ketgan 0,2 n Mor tuzi eritmasi, ml;

0,0010362 - 1 ml Mor tuzi to'g'ri keladigan % hisobidagi gumus;

k - Mor titriga tuziga tuzatma;

c - analiz uchun olingan tuproq og'irligi, g;

K - gigroskopik koeffitsiyent (quruq tuproqqa nisbatan).

Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini aniqlash natijalari

Namun nomlanishi	Namuna raqami	Qatlam qalinligi, sm	Tuproqning probirka bilan og'irligi, g	Probirka bilan tuproq og'irligi, g	Namuna sof og'irligi, g	Xrom angidridni oksidlashga ketgan Mor tuzi, ml	Sinalayotgan eritmaga ketgan Mor tuzi miqdori, ml	Gumusni oksidlashga ketgan Mor tuzi miqdori, ml	Gumus yoki uglerodning % miqdori
------------------	---------------	----------------------	--	------------------------------------	-------------------------	---	---	---	----------------------------------

Reaktivlar:

1.0,4 n $K_2Cr_2O_7$ eritmasi

2.0,2 n Mor tuzi eritmasi.

3. Fenilantranil kislota

Kerakli jihozlar:

1. Tarozi

2. Termostat

4.3. Tuproq muhitini aniqlash

Tuproqning muhiti laboratoriyalarda eng ko'p o'lchanadigan kattalik hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkich tuproqning neytral, ishqoriy, nordon yoki asoslar bilan to'yinganligini, asosan vodorod ionlari faolligini ko'rsatadi. pH ko'rsatkichi shunday kattalikka, agar muhit reaksiyasi bittaga o'zgarsa ham, eritmadagi vodorod ionlari o'n barobarga oshib ketadi. Tuproqdagi pH ko'rsatkichi odatda, 3-9 oralig'ida bo'ladi. *pH* ning eng muhim ahamiyati tuproqdagi ozuqa elementlarining shakliga, zaharli unsurlar eruvchanligiga, ildiz hujayralarining fizik parchalanishi, tuproqdagi kationlar almashinuvi, pH ga bog'liq bo'lgan zarracha va biologik faolikka ta'sir etadi. Dunyo tuproqlarining yarim arid mintaqasi tuproqlari orasida nordon tuproqlar juda kam uchraydi. Ular asosan sernam tropik va mo'tadil iqlimli mintaqalarga xos.

Tuproq muhitini aniqlash uchun 50 g tuproq o'lchab olinadi va 50 millilitrli o'lchov kolbasiga quyilib, shisha tayoqcha bilan yaxshilab chayqatiladi 10 minutlik farq bilan yarim soat davomida aralashtirilib turiladi. Bir soatdan keyin suspenziya yaxshilab aralashtirilib apparat elektrodi 3 sm gacha suspenziyaga botiriladi va 30 sekunddan so'ng o'lchash o'tkaziladi. Suspenziyadan elektrod chiqarilib, distillangan suv bilan yuviladi va salfetka bilan quriguncha artiladi (13-rasm).



13-rasm. **Portativ pH metr**

Jihozlar:

1. pH ni o'lchovchi elektrodli asbob.
 2. pH 7.0 bufer eritmasi.
 3. pH 4.0 bufer eritmasi
- ATAGO, DPH-2 raqamli pH-metr bo'lib, 3 nuqtada kalibrovka qilish mumkin. (4.0, 7.0 va 10.0)

4.4. **Tuproq namunasida umumiy azot, fosfor va kaliy miqdorini (*Mesheryakov usuli*) aniqlash**

Ishning maqsadi: Tuproqdagi azot, fosfor, kaliyni bir vaqtda (*Mesheryakov usulida*) aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: Konussimon kolba, texnik tarozi, voronka, elektr plitka, har xil o'lchov kolbalari, voronka, filtr, lakmus qog'oz, svetofiltr-4, pepetka, fotometr.

Reaktivlar. 10:1 sulfat va xlorid kislota aralashmasi (konsentrlangan), 5 foizli $NaOH$, Nessler reaktivi (35 g K), 100 ml suvda 17 g $HgCl_2$ 300 ml suvda eritiladi, sagnet tuzi, 10 % ammiak eritmasi, Mo reaktivi, $SnCl_2$ eritmasi.

Ishning nazariy asoslari: Tuproq tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bir vaqtda (*Mesheryakov usulida*) aniqlash bitta tuproq tortimini konsentrlangan sulfat kislata (xlor kislota ishtirokida) kuydirish asosida aniqlashga asoslangan.

Tuproqning qattiq fazasi o'simliklar uchun asosiy zaxira moddalarni tutadi. Tuproq qattiq fazasining 90-99 foizini mineral

moddalar, faqatgina bir necha foizini organik moddalar tashkil qiladi. Organik moddalarning miqdori juda kam bo'lsada, tuproq unumdorligini belgilashda muhim o'rin tutadi.

Tuproq qattiq fazasining deyarli yarmini kislorod (A.P.Vinogradov ma'lumotiga ko'ra), uchdan bir qismini kremniy, 10 foizdan ko'prog'ini alyuminiy va temir tashkil qiladi. Atigi 7 foizga yaqini boshqa elementlar hissasiga to'g'ri keladi. Mazkur elementlarning barchasi tuproqning mineral qismida, turli mineral birikmalar tarkibida uchraydi. Uglerod, vodorod, kislorod, fosfor, oltingugurt tuproqning ham mineral va ham organik qismi tarkibida uchragani holda, azot faqat organik moddalar tarkibiga kiradi.

Tuproqdagi yalpi azot miqdori bevosita gumus va fosfor miqdoriga bog'liq, organik moddalarga boy tuproqlarda azot ko'p bo'ladi, lekin kaliyning granulometrik tarkibi va ona jinsga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Yerning po'stloq qismi tarkibida fosforning miqdori 0,12 foizni yoki $1 \cdot 10^{15}$ tonnani tashkil qiladi. Ishlov berilmaydigan tuproqlardagi fosforning zaxirasi asli tuproq jinsidagi miqdorga bog'liq, chunki uning boshqa uslubda qo'shilish yo'li mavjud emas.

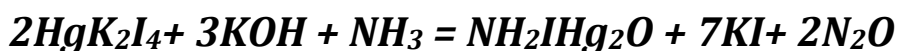
Haydalma yerdagi kaliyning umumiy miqdori azotga nisbatan 5–50 marta, fosforgia nisbatan 8–40 marta ko'p bo'ladi. Demak tuproqlar odatda azot va fosforgia nisbatan kaliyning ko'proq zaxiralari ega.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Diametri 0,25 millimetrli elakdan o'tkazilgan tuproq namunasida analitik tarozida 2 g atrofida tortib olinadi. 250 ml sig'imli konussimon kolbaga aylanadi, ustiga 1-2 ml chamasi distillangan suv quyib, ho'llanadi va 5 ml konstantrlangan sulfat kislota qo'shib, 30 daqiqa qoldiriladi. So'ngra, kolbaga 1 tomchi xlor kislota tomiziladi va og'ziga kichgina voronkacha qo'yib, elektr plitada aralashma rangsizlanguncha kuydiriladi. Agar aralashma tez orada rangsizlanmasa, voronkachalarni ko'tarib, yana 2-3 tomchi xlor kislota tomiziladi va qaynatish davom ettiriladi. Shundan so'ng kolba sovutiladi hamda 30-40 ml distillangan suv bilan voronkachalar va kolbaning bo'g'ziga yopilgan aralashma qoldiqlari kolba ichiga yuvib tushiriladi.

Eritma 100 ml sigimli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi va chizig'igacha suv quyiladi. Ayni eritmadan ma'lum miqdorda olib, yalpi NPK miqdorlari aniqlanadi.

Yalpi azot miqdorini aniqlash

2-3 ml filtrat 50 millilitrli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 2 ml segnet tuzi eritmasi quyiladi. Taxminan 10 daqiqadan keyin o'lchov kolbasiga 30-40 ml distillangan suv quyiladi va 5 foizli NaOH eritmasi yordamida neytrallanadi (ko'k lakmus qog'oz qizaradi). Ishqor miqdorining ko'payib ketishi aralashma rangini xiralashtiradi So'ngra aralashma ustiga 2 ml Nessler reaktivi qo'shiladi, natijada sariq rangli merkur-ammoniy yodid hosil bo'ladi:



Yaxshilab aralashma aralashtiriladi, belgisigacha suv qo'shiladi va 440 nm to'lqin uzunlikdagi yorug'lik filtri yordamida kolorimetrlanadi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:

$$X = \frac{A * W * 1000}{V - T}$$

bu yerda:

X - N-NH₄ miqdori, mg/kg;

A - kalibr egri chizig'idagi NH₄ miqdori, mg;

W - so'rim hajmi (yalpi), ml;

V - so'rim hajmi (tahlil uchun olingan), ml;

T - tuproq og'irligi, g.

Yalpi fosfor miqdorini aniqlash

10 ml filtrat 100 ml sigimli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 40-50 ml suv quyiladi. 2-3 tomchi fenolftalein ishtirokida eritma och pushti rangga kirguncha 10 foizli NaOH eritma yordamida neytrallanadi va o'lchov chizig'igacha suv quyiladi.

10 ml neytrallangan eritma pipetka yordamida 50 ml sigimli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va ustiga 20-25 ml suv quyiladi.

So'ngra 2 ml molibdenli reaktiv qo'shib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi va 0,5 ml qalay (I) xlorid eritmasi qo'shiladi. Aralashma ko'k ranga o'tadi va u qizil rangli yorig'lik filtri (№7) yordamida kolorimetrlanadi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: Yalpi fosfor miqdorini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \times V_2 \times V_4 \times 100}{H \times V_1 \times V_3}$$

bu yerda:

X = P₂O₅ miqdori, %;

a = P₂O₅ ning kalibrlangan grafikdagi miqdori, mg-100 millilitrda

V_1 = kul hosil qilingan kolbadagi eritma hajmi, 100 ml

V_2 = suyultirish uchun olingan eritma hajmi, 20 ml

V_3 =suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

V_4 = suyultirilgan eritmadan olingan eritma hajmi, 10 ml

H = namuna og'irligi

Yalpi kaliy miqdorini aniqlash

Filtratdan 50-10 ml olib, 50 ml sig'imli stakanga quyiladi va kaliyning miqdori alangali fotometrda aniqlanadi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:

Yalpi kaliy miqdorini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = A \cdot 1000 / T;$$

bu yerda:

X - K₂O miqdori, mg/kg.

A - egri chiziqdagi K₂O, mg hisobida.

T -tuproq tortimi, g (standart eritma 1 l hisobida tayyorlangani uchun hisoblashda tuproq og'irligi 2 g emas, 20 g deb olinadi).

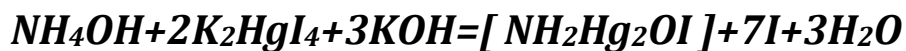
Yalpi N, P, K miqdorini (Maltsev va Gritsenko) usulida aniqlash

Bu ishni bajarishda ham teshiklar diametri 0,25 elakdan o'tkazilgan tuproq namunasidan, og'irlik farqi bilan tortib, 2 g

tuproq olinadi. U 100 millilitrli konussimon kolbaga solinadi. Ustiga 5 ml sulfat kislotasi (H_2SO_4) va xlor kislotasi ($HClO_4$) aralashmasidan solinadi. 30 minut tindirilib, kolba voronka bilan berkitilgach, elektr yoki gaz plitkasi ustida to rangi oqarguncha kuydiriladi. Kuydirish mo'rili shkafda olib borilishi kerak. Ma'lum vaqtdan so'ng mahsulot rangi oqarmasa, ish qaytariladi. Buning uchun kolbaga 3 tomchi xlor kislotasidan ($HClO_4$) tomizilib, yana kuydirish davom ettiriladi. Kuydirish tugagach, kolba uy haroratigacha sovutilib, ustiga 30-40 ml distillangan suv quyiladi. Shundan so'ng kolbadagi aralashma 100 millilitrli o'lchov kolbasiga ehtiyotlik bilan o'tkaziladi va distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkaziladi. Eritma zich (havo rang lentali) filtdan o'tkaziladi va eritmadan *NPK* ni aniqlanadi.

1. Azotni aniqlash

Azotni kolorometrik aniqlashning eng qulay yo'li Nessler usuli hisoblanadi. Ushbu usulning mohiyati shundaki, ammoniy ionlari kaliy simob bilan reaksiyaga kirishib, suvda erimaydigan merkurammoniy yod hosil qiladi:



Nessler reaktivining asosiy qismi merkuriy yod hisoblanib, ishqoriy muhitda barqaror birikma hosil qiladi. Shu sababli ham bu reaksiyani faqatgina neytral yoki ishqoriy muhitda olib borish mumkin. Eritma rangi kolloid zarrachalar kattaligiga bog'lik bo'lgani uchun reaktivlarni quyish navbatiga ahamiyat berish kerak. Azotni aniqlashga ishqoriy muhitda kationlar hosil qiladigan cho'kmalar halaqit berishi mumkin. Buning oldini olish uchun ham segnet tuzi qo'shiladi.

Ishning borishi

O'rganilayotgan tuproqdagi azotning taxminiy miqdoriga qarab, 2-5 ml tayyor eritmadan pipetka orqali 50 ml o'lchov kolbasiga olinadi va ustiga 2 ml segnet tuzi qo'shiladi va 10 minutcha tindiriladi. Belgilangan vaqt o'tgandan so'ng kolbaga 30-40 ml distillangan suv solinib, 5 foizli *NaOH* bilan kuchsiz ishqoriy reaksiyagacha neytrallanadi (reaksiya lakmus qog'ozi orqali aniqlanadi). Ishning bu bosqichini juda ehtiyotkorlik bilan

bajarish lozim, chunki ishqor miqdordan ortiq tushib ketsa, eritma rangi xiralashadi va natija olish qiyinlashadi. Shundan keyin Nessler reaktividan 2 ml solib, yaxshilab aralashtiriladi va distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkazilib, kolorimetrlanadi. (FEK-elektr toki yordamida ishlaydigan kolorimetr). Azot birikmalarining optik zichligini havo rang svetofiltrlarda ko'rish yaxshi natijalar beradi. Hisoblash esa ilgari tayyorlab qo'yilgan grafikdan foydalangan holda olib boriladi. Ammoniy kationining (NH_4^+) miqdori 1 kg tuproq uchun milligrammda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$x = \frac{a \cdot E \cdot 1000}{v \cdot s} k$$

a – grafik bo'yicha topilgan ko'rsatkich, mg ;

E – so'rimning umumiy miqdori, ml ;

v – aniqlash uchun olingan so'rim, ml ;

s – tuproq og'irligi, g ;

1000 – 1 kg tuproq uchun hisoblash koeffitsiyenti.

K – quruq tuproq uchun olingan koeffitsiyent.

Fosforni aniqlash.

O'rta Osiyo tuproqlarida fosforning miqdori 0,08 dan 0,3 gacha tebranib turadi. Fosforning tuproq profili bo'yicha ma'lum qonuniyat bo'yicha tarqalishi kuzatilmagan va faqatgina ona jins tarkibidagi miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bu usul ammoniy molibden ta'sirida fosfor bilan kompleks birikma hosil qilishiga asoslangan. Molibden fosfat kislotasi nordon muhitda qalay ta'sirida havo rangga ega bo'lgan molibden oksidlarigacha qaytariladi.

Tayyor eritmadan 10 ml olib, hajmi 10 ml o'lchov kolbasiga solinadi va ustiga 40-50 millilitr distillangan suv quyilib, 10 foizli ammiak bilan fenolftalien ishtirokida och pushti ranggacha neytrallanadi. So'ng distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkaziladi. Shu eritmadan pipetka orqali 5-10 ml olib, hajmi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solinadi. Ustiga 20-25 ml distillangan suv kuyiladi. Keyin esa 2 ml molibden eritmasidan kuyilgach, distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkaziladi. Ustiga 0,5 ml xlorli qalay eritmasidan quyilib, yaxshilab

aralashtiriladi va taxminan 5 minutdan keyin kalorimetrlanadi. Foydalanilayotgan FEK markasiga qarab, qizil svetofiltrlardan foydalanish mumkin (FEK- elektr toki yordamida ishlaydigan rasmi kolorimetr). Grafikdan FEK ko'rsatkichlari topilib, formula bo'yicha hisoblanadi.

P_2O_5 miqdori 1 kg tuproq uchun milligrammda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$x = \frac{aE 1000}{vs} k$$

a – grafik bo'yicha P_2O_5 topilgan ko'rsatkichi, *mg*;

E – umumiy so'rimning miqdori, *ml*;

v – aniqlash uchun olingan so'rim, *ml*;

s – tuproq og'irligi, *g*;

1000 – 1 kg tuproq uchun hisoblash koeffitsiyenti;

K – quruq tuproq uchun olingan ko'rsatkich.

Kaliyni aniqlash.

Tayyor eritmadan 5-10 *ml* olib, hajmi 50 millilitrli kimyoviy stakanga solinadi va alangali fotometrda kaliy aniqlanadi. Bu ham grafik jadval yordamida hisoblanadi. K ni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$x = \frac{a E 100}{s1000} k = mg/100 \text{ gr quruq tuproq uchun}$$

a – grafik bo'yicha K_2O ning konsentratsiyasi ko'rsatkichi, *mg*;

E – so'rimning umumiy miqdori, *ml*;

v – aniqlash uchun olingan so'rim, *ml*;

s – tuproq og'irligi, *g*;

1000 – 1 kg tuproq uchun hisoblash koeffitsiyenti.

K – quruq tuproq uchun olingan ko'rsatkich.

4.5. Tuproq namunasida azot, fosfor va kaliyni (harakatchan miqdorini) aniqlash

Tuproqdan o'simlik o'zlashtiradigan azot shaklini aniqlash

Ishning maqsadi: Tuproqdagi o'simlik o'zlashtiradigan azotning harakatchan nitrat shakli miqdorini Grandvald-Lyaju kalorometr usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: Texnik tarozi, 250 millimetrli konussimon kolba, filtr qog'oz, 10 millimetrli pipetka, chinni kosacha, suv hammomi, 100 ml o'lchov kolba, FEK, lakmus qog'oz.

Reaktivlar. Alyuminiyli achchiqtosh, disulfofenol kislota, *KOH* yoki *NaOH* ning 10 foizli eritmasi, *K₂SO₄* ning 0,05 foizli eritmasi

Ishning nazariy asoslari: 1 ga maydondagi yalpi azot zahirasi turli tuproqlarda 1,5 dan 15 to'nagacha o'zgaradi. Lekin qishloq xo'jalik ekinlarining azot bilan ta'minlanganlik darajasi uning yalpi miqdori bilan emas, balki o'simliklar o'zlashtirishiga molik mineral birikmalar miqdori bilan belgilanadi.

Tuproqdan o'simliklar azotni asosan mineral holatda o'zlashtiradi. Faqat azotning juda kam miqdori amid va aminokislotalar holida o'zlashtirilishi mumkin. Tuproqdagi yalpi azot miqdorining atigi 1-2 foizi mineral holatda bo'ladi.

Tuproqda havo yetarli bo'lib, namlik kapillyar nam sig'imi (KNS) ning 60-70 foizini, harorat 25-32 darajani va *pH* 6,2-8,2 ni tashkil qilganda, yil davomida bir gektar maydonda 300 kilogrammga yaqin nitratlar to'planadi. *Nitratlar*-azotning eng harakatchan shakli bo'lib, tuproqdan ko'p miqdorda chiqib ketadi.

Tuproqdagi o'simlik o'zlashtiradigan azotning harakatchan nitrat shaklini aniqlash nitratlar va disulfofenol kislotaning o'zaro ta'siri natijasida sariq tusli nitrobirikma hosil bo'lishiga asoslangan:



Nitratlar yangi olingan tuproq na'munalarida aniqlanadi. Saqlash jarayonida tuproqlar tarkibidagi nitratlar miqdori keskin o'zgaradi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Yangi olingan tuproq namunasi aralashtiriladi, maydalanadi va uning namligi qo'lda ezish yo'li bilan aniqlanadi (7-jadvalga qarang) tegishli miqdorda tuproq namunasi olinadi.

Olingan namuna 250 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi va ustiga namlikni hisobga olgan holda 100 ml atrofida, K_2SO_4 ning 0,05 foizli eritmasi quyiladi. Aralashma 5 daqiqa chayqatiladi va zich buklama filtrdan o'tkaziladi. Filtratning boshlang'ich 5-10 millilitri tashlab yuboriladi.

Kutiladigan nitrat miqdoriga bog'liq ravishda 5-50 ml so'rim chinni kosachada, suv hammomida bug'latiladi. Sovitilgan kosachaga 1 ml disulfofenol kislota quyiladi va shisha tayoqchani tumtoq uchi bilan kosachaga chaplab chiqiladi (shishi tayoqcha ishning oxirigacha kosachada qoldiriladi). 10 daqiqadan keyin kosachaga 15 ml suv quyiladi, shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtirgandan keyin, KOH yoki $NaOH$ ning 20 foizli eritmasi barqaror sariq rang hosil bo'lguncha qo'shiladi (ishqorning ortiqchasi ishga halaqit bermaydi).

7-jadval

Namlik asosida tuproq tortimi va eritma miqdorini aniqlash

Tuproq namligi	Tuproq tortimi, g	Quyiladigan eritma, ml	Tuproq namligi	Tuproq tortimi, g	Quyiladigan eritma, ml
2	20,4	99	18	23,6	96
4	20,8	99	20	24,0	95
6	21,2	98	22	24,4	95
8	21,6	98	24	24,8	95
10	22,0	98	26	25,2	94
12	22,4	97	28	25,6	94
14	22,8	97	30	26,0	94
16	23,2	97	32	26,4	93

Bo'yalgan eritma voronka va shisha tayoqcha yordamida 50 yoki 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Kosacha va shisha tayoqcha 2-3 marta chayiladi va chayindi ham o'lchov kolbasiga quyiladi va chizig'igacha distillangan suv quyiladi.

Aralashma tezda ko'k yorug'lik filtri yordamida fotokolorimetrlanadi. Aralashmaning rangi o'ta to'q bo'lsa, suv bilan suyultiriladi (suyultirish darajasi ham hisobga olinadi).

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar. $N-NO_3$ miqdori etalon eritmalar asosida tuziladigan kalibr egri chizig'i orqali topiladi.

Kalibr egri chizig'i uchun eritma tayyorlash analitik tarozida $0,7216\text{ g}$ kimyoviy toza KNO_3 tortib olinadi va 1 litr sig'imli o'lchov kolbasida eritiladi. Eritma o'z tarkibida $0,1\text{ mg/ml}$ azot tutadi.

Bu eritma 50 marta suyultiriladi, qaysiki, ishchi eritma deb yuritiladi va tarkibida $0,002\text{ mg/ml}$ azot tutadi. Kalibr chizig'ini chizish uchun ishchi eritmada chinni kosachalarga 5,0; 10,0; 15,0; 20, 0 va 25,0 ml olinadi va keyingi operastiyalar taxliliy eritmada kabi amalga oshiriladi.

Nitratlarni aniqlashdan oldin so'rim tarkibida ammoniy va xlor ionlari bor-yo'qligi aniqlanadi. Ammoniy tuzlari nitratlar miqdorini kamaytiradi, shu sababdan so'rimni bug'latish oldidan 2-3 tomchi K_2SO_4 ning 10 foizli eritmasi qo'shiladi. Xlor ionlari ham tahlilga halaqit beradi Agar xlor miqdori 30 mg/l dan kup bo'lsa, u kumush sulfat yordamida cho'ktiriladi).

Natija quyidagicha hisoblanadi

$$X = \frac{A \cdot W \cdot 1000}{V \cdot T}$$

bu yerda:

X - NO_3 miqdori mg/kg ;

A - NO_3 ning egri chiziqdagi ko'rsatgichi;

W - so'rimning umumiy miqdori, ml ;

V -namuna uchun olingan so'rimning miqdori, ml ;

T -tuproq tortimi.

Tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliyni (*Machigin usulida*) aniqlash

Ishning maqsadi: Machigin usuli bo'yicha karbonatli sho'rlangan tuproqlar tarkibidaga harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliyni aniqlashdan iborat.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: tuproq namunasi, distillangan suv, filtr qog'oz, ammoniy karbonat eritmasi, qalay xlorid.

Ishning nazariy asoslari. Tuproqdagi o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladigan fosforni aniqlash borasida qo'llaniladigan laboratoriya uslublarini hammasi nisbiy ko'rsatkichlarinigina aniqlaydi, bu ma'lumotlardan foydalanish uchun ularni dala tajribalari asosida tasdiqlash va bu tajriba muayyan ekinlar uchun takrorlanishi lozim.

O'zlashtiriladigan fosfatlarning miqdorini kimyoviy uslub yordamida aniqlashning bajarilishini tezligi, arzonligi, ancha aniqligi, bu uslublarni agrokimyoviy xizmat amaliyotida qo'llash imkoniyatini yaratdi. Undan dala tajribalari bilan birgalikda foydalaniladi. Kimyoviy uslub ko'rsatkichlari kartogramma tarzida rasmiylashtirilib, tegishli hudud xo'jaliklariga tavsiyalar beriladi.

Tuproqdagi o'simlik oziqlanishi uchun asosiy bo'lgan harakatchan kaliyning miqdori K_2O ning umumiy zaxirasini boryo'g'i 0,5–2 foizini tashkil qiladi. Demak, kaliyning umumiy miqdorini 99 foizga yaqini uning almashinuvchi xili bo'ladi. Lekin ular ham ma'lum miqdorda o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi mumkin.

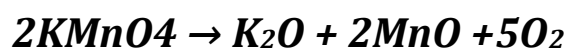
Agrokimyoda o'simliklarning oziqlanishi uchun tuproqlarning kaliy bilan ta'minlanganlik darajasi uning harakatchan shakli miqdori bilan belgilash qabul qilingan. Har xil tuproq tiplari uchun harakatchan kaliyni aniqlashning nazariy usublari ishlab chiqilgan: ular jumlasiga noqora tuproq zonalarning, chimli-podzol va sur tusli o'rmon tuproqlari uchun - *Kirsanov* uslubi ($0,2 n$ xlorid kislotada o'tadigan miqdor), karbonatsiz qora tuproqlar uchun - *Chirikov* usuli ($0,5 n$ sirka kislotada o'tadigan miqdor), kashtan, qo'ng'ir va bo'z tuproqlar uchun - *Machigin* usuli (1 foizli ammoniy karbonatga o'tadigan

miqdor), sernam subtropiklarning qizil va sariq tuproqlari uchun-Oniani uslubi (0,1 n sulfat kislotaga o'tadigan miqdor, Boltiq bo'yi mamlakatlari uchun-Egner-Rim-Damnigo uslub (sut, sirka va ammoniy sirkali pH - 3,7 bo'lgan bufer eritmaga o'tadigan miqdor) lari kiradi. Ilgari keng qo'llanilgan hozir ham qo'llaniladigan Maslova uslubi (1,0 n sirka kislotasining ammoniy tuziga o'tadigan miqdor) dan foydalaniladi, u chimli-podzol, sur tusli o'rmon tuproqlari, karbonatsiz qora tuproqlari, karbonatsiz tog' tuproqlari uchun ishlatilishi mumkin. Tuproq taxliliiy ma'lumotlariga asoslanib xo'jalik tuproqlarining tarkibidagi harakatchan kaliyning miqdorini ifodalovchi agrokimyoviy xaritanoma tuziladi.

Tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosforni aniqlash usuli asosan harakatchan fosforli birikmani 1 foizli ammoniy karbonat eritmasi yordamida ajratib olishga asoslangan. Aniqlash ma'lum darajada fosfat kislotaning molibden angidrid va qalay xlorid bilan havo rangli murakkab birikma $(MoO_2 \cdot 4MoO_3)_2 \cdot H_3PO_4 \cdot 4H_2O$ hosil qilishga asoslangan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi. Harakatchan fosforni aniqlash. Texnik tarozida tortilgan 5 g tuproq (1 millimetrli elakdan o'tkazilgan) 200-250 millilitrli konussimon kolbaga solinadi. Ustiga 1 foizli ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan 100 ml quyiladi. Kolba 5 minut chayqatiladi va 18-20 soat tinch qoldiriladi. So'ngra filtrlanadi va filtratdan 10 yoki 20 ml olib kolbaga o'tkaziladi (100 millilitrli o'lchov kolbaga), unga 2 tomchi betadinitrofenol tomiziladi; ustidan 10 foizli sulfat kislotadan kuchsiz och sariq rangga o'tguncha quyiladi va 2 ml molibden reaktividan quyib, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldiriladi, hamda qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi. 5 minutdan so'ng aralashma qizil rangli svetofiltr orqali kalorimetrlanadi.

Agarda filtrat rangli bo'lsa, filtratdan 10-20 ml olib 100 millilitrli o'lchov kolbaga o'tkaziladi, unga 2 ml 15:100 nisbatdagi sulfat kislotaga quyiladi va 4 ml 0,5 n kaliy permanganat eritmasidan solinadi, so'ng suyuqlik 2-3 minut qaynatiladi. Organik modda yuqori haroratda kislotali muhitda kaliy permanganat ta'sirida parchalanadi (kislород ajralib chiqib, eritma rangsizlanadi):



Ortib qolgan kaliy permanganatni neytrallash maqsadida qaynoq eritmaga glyukozaning 10 foizli eritmasidan 1 ml quyiladi. Keyin aralashma sovutiladi. Sulfat kislotani neytrallashda sovutilgan eritmaga 3 tomchi indikator betadinitrofenol tomiziladi, so'ngra och sariq rang hosil bo'lguncha sodaning 10 foizli eritmasidan qo'shiladi. Keyin unga 2 ml molibden reaktivi qo'shib, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldiriladi hamda qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi, aralashma havo rangga bo'yaladi. Aralashma kalorimetrda tekshiriladi.

Chiqqan natijani hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:

$$X = \frac{a \cdot \text{umumiy so'rim xajmi} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{analiz uchun olingan so'rim} \cdot \text{olingantuproq massasi}}$$

bu yerda:

X - P_2O_5 mg/kg tuproqda;

a - egri kalibrlangan chiziqdagi P_2O_5 miqdori, mg/100 ml eritmada.

Kaliyni (almashinuvchan) aniqlash. Fosforni aniqlashda tayyorlangan filtratdan 5-10 ml olib, 50 millilitrli stakanga solamiz va alangali fotometrda o'tkazamiz.

Analiz natijasi quyidagicha hisoblanadi:

$$X = (a \cdot 1000 \text{ mg/kg}) / (\text{Tuproq massasi})$$

X - K_2O miqdori, mg/kg;

a - egri chiziqdagi K_2O , mg hisobida.

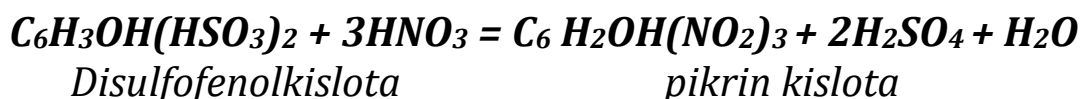
(Tayyorlanadigan standart suyuqlik 1 l hisobida tayyorlangan bo'lgani uchun hisoblashda tuproq massasi 2 g emas 20 g olinadi).

Tuproq tarkibidagi nitratli azot miqdorini (Granvald Lyaju usuli) aniqlash

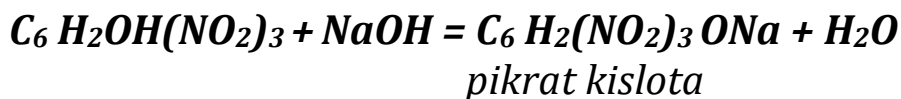
Tuproq tarkibidagi nitratlar havo namligidagi tuproqda aniqlanadi. Ular tuproqning singdirish kompleksiga kirmaydi va suvda yaxshi eriydi Shuning uchun tuproqning pastki qatlamlariga

yoki yuza qatlamlarga ko'tarilishi mumkin. Nitratlarni tuproqdan distillangan suv yoki 0,1 n *KCl* eritmasi orqali ajratib olish mumkin.

Nitratlarni aniqlashning mohiyati – Granvald-Lyaju usuli ishqoriy muhitda disulfofenol kislota ta'sir ettirish yo'li bilan suyuqlikning cho'kmaga tushirishga asoslangan:



Ishqor quyilgandan so'ng sariq rangli nitrat hosilalari:



Nitratlarni aniqlashga xlorid va ammiak tuzlari xalaqit beradi.

Ishning borishi. 1.Suvli so'rim tayyorlash uchun 10–50 g yangi tuproqdan olinadi. Hosil bo'lakchalar qo'l bilan maydalab yuboriladi va tuproq namligiga ko'ra tortib olinadi. (8-jadval)

8-jadval

Tuproqning namligiga ko'ra namuna olish

Taxminiy namlik miqdori, %	Namuna og'irligi, g	Quyish kerak bo'lgan suv miqdori, ml
0	25	125
2	25,6	125
4	26,3	125
6	26,8	125
8	27,6	125
10	28,4	125
12	29,2	125
14	30,0	125
16	30,9	125
18	31,8	125
20	32,8	125
22	33,9	125
24	35,0	125

Tortib olingan tuproq 500 ml konussimon kolbaga solinib, 5 minut davomida chayqatib turiladi.

2. Kolbadagi aralashma burmali filtr orqali filtrlanadi. Agar so‘rim rangli bo‘lsa, uni albatta rangsizlantirish lozim. Buning uchun, so‘rimdan 50 ml olinadi va ustiga 2 ml 7 foizli achchiqtosh qo‘shiladi va 20 % ammiak eritmasidan quyqa hosil bo‘lguncha tomizib turiladi. Quyqali eritmani 100 millilitrli o‘lchov kolbasiga o‘tkaziladi va distillangan suv bilan belgisigacha yetkazilib, filtrlanadi.

3. So‘rimdan 10-40 ml olib, chinni piyolachada, suv hammomida bug‘latiladi.

5. Quruq qoldiqli chinni piyolachaga aniq 1 ml disulfofenol eritmasidan solinib, shisha tayoqcha bilan yaxshilab kiriladi.

6. 10-15 minutdan so‘ng piyolachaga 15 ml distillangan suv quyilib ichidagi massa yaxshilab aralashtiriladi.

7. Piyolachadagi eritma lakmus qog‘ozi orqali 10 foizli natriy ishqori bilan o‘zgarmas sariq ranggacha neytrallanadi. Agar kaliy ishqori bilan neytrallansa, unda ishqoriy muhit hosil bo‘lishi kerak. (lakmus qog‘oz ko‘karadi.)

8. Eritma chinni piyolachadan distillangan suv bilan 50 yoki 100 millilitrli o‘lchov kolbasiga yuvib tushiriladi va belgisigacha yetkaziladi va darhol kolorimetrlash lozim. Ammoniy azot uchun tuzilgan grafikdan FEK ko‘rsatkichlariga mos keluvchi sonlarni olib, quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$x = \frac{a E 1000}{v s} k = \text{mg/1kg quruq tuproq uchun}$$

a – grafik bo‘yicha topilgan ko‘rsatkich, *mg*;

E – umumiy so‘rimning miqdori, *ml*;

v – so‘rim aniqlash uchun olingan, *ml*;

s – tuproq og‘irligi, *g*;

1000 – 1 kg tuproq uchun hisoblash koeffitsiyenti.

K – quruq tuproq uchun olingan koeffitsiyent.

Xlor ioni ko‘p miqdorda mavjud bo‘lgan ayrim holatlarda so‘rim bug‘latilgan vaqtda, azot kislotaning ma‘lum bir qism yo‘qoladi:



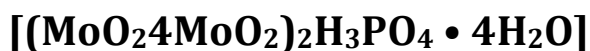
Buning uchun so'rimni bug'latishdan oldin xlor ionini kumush nitrat bilan cho'ktirib olish kerak. Cho'ktirib olish kerak. 10 ml so'rimga 0,5 ml 10 foizli o'rtacha kaliy xromat eritmasidan qo'shib, kumush nitrat bilan titrlanadi. (pushti rang hosil bo'lishi kerak).

Analiz natijalari tegishli jadvallar ko'rinishida rasmiylashtiriladi:

Kesma nomeri	Chuqurligi, <i>sm</i>	Tuproq og'irligi, <i>g</i>	Filtratning umumiy hajmi, <i>ml</i>	Analiz uchun olingan so'rim, <i>ml</i>	Nitratlar, <i>mg</i>
-----------------	--------------------------	----------------------------------	--	--	-------------------------

Tuproqdagi harakatchan fosforni 1 foizli ammoniy karbonat uslubi bilan aniqlash

Bu uslub Machigin tomonidan taklif qilingan bo'lib, harakatchan fosforli birikmani pH – 9 ga ega bo'lgan 1 foizli ammoniy karbonat eritmasi yordamida ajratib olishga asoslangan. Aniqlash fosfat kislotasining molibden angidrid va kaliy xlorid bilan havo rangli murakkab eritma – birikma hosil qilishga asoslangan:



Ish tartibi: Texnik tarozida 5 gr tuproq tortib olib, (1 millimetrli elakdan o'tkazilgan), 250 millilitrli konussimon kolbaga solinadi. Ustiga 1 foizli ammoniy karbonat eritmasi ((NH)₂CO₃) dan 100 ml quyiladi va probka berkitilib, 5 minut chayqatiladi va 20–24 soatga qoldiriladi. Lekin orada yana bir marta kolbalarni chayqatib qo'yish lozim. Undan keyin burmali filtr orqali filtrlanadi. Filtratdan 10 yoki 20 ml olib, kaliy alangali fotometrda, fosfor esa FEK da ko'riladi. Filtrat rangsiz yoki rangi juda ham och bo'lsa, quyidagi amallarni bajarish mumkin:

a) Filtratdan 5-20 ml 50 millilitrli o'lchov kolbasiga olib, 2 tomchi β dinitrifenoldan solinadi;

b) 10 foizli Na₂SO₄ kislotasidan to och sariq rang hosil bo'lguncha sekin tomizib boriladi;

c) ustiga 2 ml molibden reaktividan quyiladi va havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun yaxshilab chayqatiladi va distillangan suv bilan belgisigacha yetkaziladi.

Ishni davom ettirishdan oldin standart eritmalarni tayyorlab olish lozim:

1. 50 ml o'lchov kolbasiga, konsentratsiyasi yuqori bo'lgan, 1 millilitrda 0,01 mg P₂O₅ miqdorga ega bo'lgan namuna eritmasidan 5 ml, ikkinchi xuddi shunday o'lchov kolbasiga 5 ml kuchsiz, 1 millilitrda 0,005 mg P₂O₅ va uchinchi xuddi shunday kolbaga 2 ml kuchsiz 1 milligrammda 0,005 P₂O₅ miqdorli namuna eritmasidan quyib olamiz.

2. Ushbu kolbalarga uch tomchidan β – dinitrifenoldan solinadi va 10 foizli H₂SO₄ kislotasidan to och sariq rang hosil bo'lguncha sekin tomiziladi;

3. Har bir kolbaga 2 ml molibden reaktividan solinib, kolba belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi;

Qalay xloridan 0,0612 grammini 12 ml suvda eritiladi va aralashtiriladi.

Sinalayotgan va standart eritmalarning har biriga 0,5 millilitrdan quyib chiqiladi va yaxshilab chayqatildi; so'rim tarkibida fosfor miqdoriga bog'liq ravishda, molibden ta'sirida havo rang tus oladi. Chamasi 5 minutlardan so'ng FEK ning qizil svetofiltrida kolorimetrlanadi. Quyidagi formula orqali hisoblanadi:

P₂O₅ miqdori 1 kg tuproq uchun milligrammda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$x = \frac{a E 1000}{v s} K$$

a – grafik bo'yicha P₂O₅ topilgan ko'rsatkichi, mg/kg;

E – so'rimning umumiy miqdori, ml;

v – aniqlash uchun olingan so'rim, ml;

s – tuproq og'irligi, g;

1000 – 1 kg tuproq uchun hisoblash koeffitsiyenti;

K – quruq tuproq uchun olingan ko'rsatkich.

Agar filtrat rangli holatda bo'lsa (organik moddalarning so'rimga o'tishi ta'sirida), uni albatta rangsizlantirish lozim bo'ladi. Buning uchun:

1. 5-20 ml so'rimdan olinadi va 100 ml konussimon kolbaga quyiladi. Ustiga 4 ml 0,5 normalli $KMnO_4$ va 2 ml H_2SO_4 (Shmuk bo'yicha tayyorlangan - 150 ml H_2SO_4 1,84 1 l suvda eritilgan) olingan so'rimga qo'shiladi.

2. So'rimni 2 min davomida qaynatiladi. Hosil bo'lgan $KMnO_4$ cho'kmasini glyukozaning 10 foizli eritmasidan 1 ml qo'shish orqali eritib yuboriladi.

Organik modda yuqori haroratda kislotali muhitda kaliy permanganat ta'sirida parchalanadi (kislrod ajralib chiqib, eritma rangsizlanadi)



3. Eritma sovutiladi va uni 10 % Na_2CO_3 tuzi bilan neytrallanadi, ya'ni β — dinitrifenoldan 3tomchi tomizilsa, eritma sariq rangga o'tadi. Analizning davomi xuddi yuqoridagidek bajariladi.[10]

Analiz natijalari quyidagi jadvalga rasmiylashtiriladi:

Kesma nomeri	Chuqurligi, sm	Tuproq og'irligi, g	Filtratning umumiy hajmi, ml	Analiz uchun olingan so'rim, ml	P_2O_5 mg/kg

Nazorat savollari:

1. Tuproq tarkibidagi azot, fosfor, kaliy qanday usulida aniqlanadi?
2. Azot miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
3. Fosfor miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
4. Kaliy miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?
5. Azotning harakatchan nitrat shakli miqdorini Grandvald-Lyaju kalorometr usulining mohiyati.
6. Machigin usulining asosiy mohiyatini ta'riflang.

Test savollari

1. Tuproqning gigroskopik namligi deb nimaga aytiladi?
 - A. Tuproq mayda zarrachalari orqali atmosferadan suv bug'larini yutilishidan hosil bo'lgan namlikka aytiladi.
 - B. Tuproqda mavjud bo'lgan suvlar nisbatiga aytiladi.
 - C. Mutloq quruq tuproqqa nisbatan ushlanib qolgan suvning miqdoriga aytiladi.
 - D. Tuproqning namligi miqdoriga aytiladi.
2. Yerning po'stloq qismi tarkibida fosforning miqdori necha foizni yoki tonnani tashkil qiladi?
 - A. 0,12 foizni yoki $1 \cdot 10^{15}$ tonnani
 - B. 0.15 foizni yoki $1 \cdot 10^{12}$ tonnani
 - C. 0.18 foizni yoki $1 \cdot 10^{18}$ tonnani
 - D. 0.20 foizni yoki $1 \cdot 20^{20}$ tonnani
3. Tuproq tarkibidagi nitratlar qaysi tuproqlarda aniqlanadi?
 - A. Nam tuproqlarda
 - B. Havo namligidagi tuproqlarda
 - C. Quruq tuproqlarda
 - D. Ho'l tuproqlarda
4. Haydaladigan yerdagi kaliyning umumiy miqdori azotga va fosforga nisbatan necha marta ko'p bo'ladi?
 - A. Azotga nisbatan 10-50 marta, fosforga nisbatan 10-40 marta
 - B. Azotga nisbatan 5-50 marta, fosforga nisbatan 8-40 marta
 - C. Azotga nisbatan 40-50 marta, fosforga nisbatan 20-40 marta
 - D. Azotga nisbatan 20-50 marta, fosforga nisbatan 10-40 marta

Mustaqil ish mavzulari

1. Tuproq namunasining gigroskopik namligi aniqlash
2. Tuproq namunasida gumus miqdorini Tyurin usulida aniqlash
3. Tuproq muhitini aniqlash

4. Tuproq namunasida umumiy azot, fosfor va kaliy miqdorini Mesheryakov usuli
5. Tuproq namunasida harakatchan azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash
6. Tuproqlar tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliyni Machigin usulida aniqlash

Glossariy

Organik modda - tuproqning organic qismi, uning unumdorligini asosiy ko'rsatkichi. Tuproqlarda o'simliklar va hayvonlar qoldiqlarining parchalanishi natijasida tarkibida gumus ko'p miqdorda bo'ladi.

Suvli so'rim - tuproqda tuz birikmalari bor yoki yo'qligi, kimyoviy birikmalarning deyarli barchasini sifat analizi orqali bilib olishga asoslangan analiz.

Tuproqning muhiti - laboratoriyalarda pH o'lchanadigan kattalik hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkich tuproqning neytral, ishqoriy, nordon yoki asoslar bilan to'yinganligini, asosan vodorod ionlari faolligini ko'rsatadi.

V BOB. O'SIMLIK ANALIZLARI

5.1. O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlik va quruq moddani aniqlash

O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlikni aniqlash

Ishning maqsadi: O'simliklar tarkibidagi quruq modda va gigroskopik namlikni aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblardan va jihozlardan:

- termostat
- analitik tarozi
- eksikator
- qisqich
- L,5-5,0 sm diametrli shisha
- byukslar
- steklograf
- xona haroratida quritilgan o'simlik namunalarini.



Analitik tarozi



Termostat



Eksikator

Ishning nazariy asoslari: Ishning mohiyati o'simlik tarkibidagi quruq modda va namlikni 100-105°C da termostatda quritish va farqini hisoblashdan iborat.

Odatda, agrokimyoviy tahlil natijalari mutloq quruq moddaga nisbatan aniqlanadi, qaysiki, o'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlikni aniqlashni taqazo etadi. Tahlil namunani qizdirish asosida tarkibidagi gigroskopik suvni yo'qotish va quruq, moddani tarozida tortishga asoslangan.

O'simliklar namunasi xona harorati sharoitida quritilgan holatda ma'lum miqdorda namlik saqlaydi. Shu gigroskopik namlik hisoblanadi. Yangi uzilgan meva-sabzavotlar tarkibida 70-97 %, donli, dukkakli don va moyli ekinlar urug'ida 7-17 % namlik bo'ladi. O'simliklar o'suv davri mobaynida quruq modda namlik miqdorini aniqlash ularning yetilish muddati, yig'im terimga tayyorligini aniqlash imkonini beradi.

Bundan tashqari don va mevalarni saqlashga quyish va saqlash davrida quruq modda, namlik miqdorini kuzatib borish mahsulotning buzilishi, aynishi, sifatning pasayishini oldini oladigan tadbirlar ishlab chiqishiga imkoniyat yaratadi. Quruq modda va gigroskopik namlik o'simliklarni kimyoviy analiz natijasini absalyut quruq modda holida hamda standart namlikni aniqlashda foydalaniladi.

O'simlik tarkibidagi quruq modda 2 xil usulda:

1. Ho'l o'simlik namunasida.
2. Xona sharoitida quritilgan namunada.

Quruq modda miqdorini aniqlash uchun og'irligi ma'lum bo'lgan yangi o'simlik namunasi 100-105°C haroratda, massasi o'zgarmay qolguncha quritish va qayta tortishga asoslangan.

O'simlik mahsulotlari tarkibidagi quruq modda miqdorini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Quruq modda miqdorini aniqlash uchun og'irligi ma'lum bo'lgan yangi o'simlik materiali 100-105°C haroratda, massasi o'zgarmay qolguncha quritiladi va qayta tortiladi.

Ho'l o'simlik namunasida gigroskopik namlikni aniqlash

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Diametri 3,5-5,0 *sm* bo'lgan shisha byukslar olinadi va ularning stakan shlifi hamda qopqog'iga bir xil raqamlar qo'yiladi. Qopqog'i ochiq holda termostatda 30-40 daqiqa quritiladi va massasi aniqlanadi.

2-4 *g* atrofida o'simlik namunasi byukslarga solinadi va analitik tarozida massasi aniqlanadi. Qopqog'ini ochib, termostatga quyiladi va 100-105°C haroratda 6 soat quritiladi, so'ngra qisqich yordamida termostatdan olinadi, eksikatorida quritiladi, tarozida tortiladi.

Byukslar shu haroratda yana 1,5-2,0 soat quritiladi va

massasi aniqlanadi. Massalar orasidagi farq sezilar-sezilmas bo'lsa, uchinchi marta takrorlashga hojat qolmaydi. Ayrim mualliflar 17-18 soat davomida 85-90°C da, so'ngra 1 soat davomida 105°C da quritib, bir marta tortishni tavsiya qiladilar.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: Gigroskopik namlik quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$G = (a-v) \cdot 100/v-A$$

bu yerda

a va v - byuks va namunaning quritishgacha va quritishdan keyingi massasi, g ;

A -quruq byuksning massasi, g .

Olingan natijalarni qayd etish jadvali

Sana	Namuna turi va raqami	Byuks ning raqami	Idishning (tayoqcha va qum bilan)	Yangi material solingan idishning	Namuna bilan quritilgan idishning	Gigroskopik namlik, %
				massasi, g		

Quruq modda miqdorini aniqlash

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Toza quruq byuksga 10 g chamasi toza kvars qum va uchi to'mtoq shisha tayoqcha solinadi. Byuks qopqog'i ochiq holda (ichidagilari bilan birga), termostatda 100-105°C haroratda 30-40 daqiqa quritiladi va eksikatorda sovitilgach, texnik tarozida 0,01 g aniqlikda tortiladi.

Byuksni quritish jarayonida quruq moddasi aniqlanadigan mahsulotning namunasi tayyorlanadi. Kartoshka tugunaklari, karambosh va sabzavotlar o'q chizig'i bo'ylab ikkiga bo'linadi va bir bo'lagi yana ikkiga bo'linadi hamda uning bir bo'lagi mayda bo'lakchalarga ajratiladi.

Olma, nok, bexi kabilarning urug'lari va urug' joylari, olcha, gilos va olxo'ri kabilarning danaklari, shuningdek, barcha meva va sabzavotlarning po'sti va pardasi olib tashlanadi.

Maydalanagan maxsulotdan kerakli miqdorda olib (olinadigan miqdor mahsulotning barcha qismlarini o'z ichiga olishi kerak), qaychi, qirg'ich yoki gomogenizatorida maydalanadi va taxtacha ustiga yoyiladi. Undan taxminan 5-6 g namuna olib, byuksga solinadi va shisha tayoqcha yordamida qum bilan aralashtiriladi hamda og'irligi shu tarozining o'zida aniqlanadi. Termostatda, qopqog'ini ochib, 100-105°C haroratda 6 soat quritiladi, vaqti-vaqti bilan byuksdagi aralashma shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Byuksning qopqog'i yopiladi, eksikatorida sovutiladi va tarozida tortiladi. Byukslar shu taxlit yana 1 soat quritiladi va tortiladi. Massalar orasidagi farq 0,02 g dan ortiq bo'lsa, yana 30 minut quritiladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: Quruq modda miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = (s-a/v-a) \cdot 100$$

bu yerda

a - idishning massasi, *g*

v - namuna solingan idishning boshlang'ich massasi, *g*,

s - idishning namuna bilan birgalikda so'nggi massasi, *g*.

Olingan natijalarni qayd etish jadvali

Sana	Namuna turi va raqami	Byuksning raqami	Idishning (tayoqcha va qum bilan)	Yangi material solingan idishning	Namuna bilan quritilgan idishning	Quruq modda miqdori, %
				massasi, g		

5.2. O'simlik namunasini quruq va ho'l kuydirish usullari

Ishning maqsadi: O'simlik namunasini kuydirishning quruq va ho'l kuydirish usullari bilan talabalarni tanishtirish.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlar:

- 100 ml kuydirish kolbasi

- gaz yoki elektr plita
- tarozi



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba

- konsentrlangan sulfat kislota
- xlorid kislota
- turli tuz namunalari
- distillangan suv



Sulfat kislota



Xlorid kislota

Ishning nazariy asoslari: Ho'l usul bilan olib boriladigan sifat reaksiyasida ko'z bilan oson payqash mumkin bo'lgan tashqi belgilar – cho'kmaga tushish, eritmaning rangi o'zgarishi yoki gaz ajralishi bilan boradigan reaksiyalardan foydalaniladi.

O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar fanida qo'llaniladigan usullar kimyoning sifat va miqdoriy tahlillariga tayanadi.

Agrokimyoviy izlanishlarda qo'llaniladigan sifat tahlilining mohiyati. O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlar fanida kimyoviy sifat tahlilidan tekshirilayotgan moddalar tarkibiga kirgan element yoki ionlarni aniqlashda foydalaniladi. Element yoki ionlarni ochish o'simlik yoki tuproq tarkibidagi birikmalarni «quruq» yoki «ho'l» kuydirish usullari asosida amalga oshiriladi.

Sifat tahlilida aksariyat reaksiyalar ho'l kuydirish usuli bilan olib boriladi. Tekshiriladigan modda suvda kam erisa yoki umuman erimasa, kislotalarda eritiladi. Element yoki ionlarni ochish uchun tegishli reaktivlarning eritmalari ishlatiladi.

Quruq kuydirish usulida esa tekshiriladigan modda eritilmagan holda, ya'ni quruq holatda tahlil qilinadi. «Quruq» kuydirish usuliga ba'zi tuzlar qizdirilganda, metall ionlarining alangani turli rangga bo'yashi, shuningdek birikmalar qizdirilganda parchalanishi (gazlar ajralishi, o'ziga xos hidlar paydo bo'lishi) misol bo'ladi.

Sifat tahlili ishlatiladigan modda miqdoriga qarab *makro-*, *mikro-* va *yarim mikrotahlilga* bo'linadi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Ho'l kuydirishni amalga oshirish uchun o'simlik yoki tuproq namunasdan 0,2-0,5 g atrofida olib, 100 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi (paxta xomashyosidan 1,5 g olinadi). Ustiga 5 ml (paxta xomashyosiga 15 ml) konstentrlangan sulfat kislota quyiladi, chayqatiladi, og'zi konussimon sovutgich yoki voronkacha bilan yopiladi va 12-14 soat qoldiriladi. O'tgan vaqt davomida namunada chala parchalanish (kuyish) sodir bo'lib, uni to'la parchalanishi uchun aralashmani kuchsiz olovda qizdirish shart. Kolba olovdan olib sovutiladi va 5-6 tomchi xlorid kislota tomizilib, yana qizdirish eritma oqarguncha davom ettiriladi. Eritmaning rangsizlanishi ho'l kuydirish orqali namunaning to'la parchalanganligidan daololat beradi.

Quruq kuydirishga o'simlik qoldiqlarini (barg, xazonlar) yoqish natijasida organik moddalar yonib parchalanadi. Alohida-alohida kul elementlariga ajralib qolishi, tuzlarni qizdirilganda metil ionlarining alangani turli rangga bo'yashi misol bo'ladi.

Ho'l kuydirishning quruq kuydirishdan afzalligi, ho'l kuydirishda barcha elementlar eritmada saqlanib qoladi. Quruq kuydirishda namunadagi organik qismidagi elementlar yo'qoladi (gaz holatda).

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: qaysi elementlar aniqlanishiga qarab davom ettiriladi.

5.3. O'simlik namunasi tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliy miqdorini (*Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida*) aniqlash

Ishning maqsadi: O'simlik tarkibidagi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: O'simlik namunasi, 50-60 ml konussimon kolba, sovutgich, voronka, spirtli lampa, plitka, eksikator, distillangan suv, 100 ml sig'imli, 250 ml sig'imli o'lchov kolbasi, fotoelektrokolorimetr.

Reaktivlar. konsentrlangan sulfat kislota, xlor kislota, metil qizili, 10 foizli *NaOH* eritmasi, Segnet tuzining 50 foizli eritmasi, Nessler reaktivi, 0,7405 g ammoniy xlorid.

Ishning nazariy asoslari: Ginzburg, Sheglova va Vulfius usuli azot, fosfor va kaliy miqdori o'simlik tortimini kuchli sulfat kislotada (xlor kislota- *HCl O₄* ishtirokida) tezkor kuydirish asosida aniqlashga asoslangan.

O'simlik tarkibidagi quruq moddaning 42-45 foizi uglerod, 40-42 foizi kislorod, 6-7 foizi vodorod hissasiga to'g'ri kelib, ularning yig'indisi 90-94 foizga tengdir. Azot va boshqa elementlarning yig'indisi atigi 6-10 foizni tashkil qiladi.

Uglerod, kislorod, vodorod, azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltinugurt va temir kabi elementlar o'simliklarning me'yorida o'sib-rivojlanishi uchun o'ta zarur hisoblanadi. Ularning miqdori odatda o'simlik tanasining 0,01% idan toki bir necha o'n foizini tashkil qiladi va **makroelementlar** deb yuritiladi.

Turli o'simliklar tarkibidagi azot va kul elementlarning miqdori bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Bu bevosita o'simliklarning biologik xususiyatlari, yoshi, o'sish sharoitlari bilan bog'liq bo'lib, tanasining turli qismlaridagi miqdori ham turlichadir.

Azot o'simliklar uchun zarur oziq elementlardan biri hisoblanadi. U barcha oddiy va murakkab oqsillar, nuklein kislotalar (RNK va DNK), xlorofill, fosfatidlar, alkaloidlar, ayrim darmondorilar va fermentlar tarkibiga kiradi. O'simliklar oziqlanishida azot manbai bo'lib ammoniy (*NH₄⁺*) va nitrat (*NO₃⁻*) tuzlari xizmat qiladi.

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari tarkibidagi azotning miqdori 1-3 % atrofida (don-dukakli ekinlarning doni va ko'k massasida

o'rtacha 2,5–5,0 foizgacha) o'zgarib turishi ko'rinib turadi. Kul moddalarining miqdori ancha katta miqdorda o'zgaradi, chunonchi, salat va ismaloq o'simliklarida 14–18 %, qand lavlagining ayrim navlari bargida 20 foizdan ko'proq kul elementlari bo'lishi mumkin.

O'simliklar tarkibidagi kulning yalpi miqdorini emas, balki uning tarkibini bilish agronomiya nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Masalan, donli va dukkakli don ekinlar urug'i kulining 40–50 foizi fosfor (P_2O_5) kaliy (K_2O) 30-40, magniy (MgO) 8-12 dan iborat. Demak, urug' tarkibining deyarli 90 foizi mazkur uch element oksidlarining xossasiga to'g'ri keladi.

Fosforning oksidlangan birikmalari so'zsiz hamma tirik organizmlar uchun zarur. Fosfat kislotasiz bironta tirik hujayra mavjud bo'lolmaydi. Fosfor o'simlik uchun eng zarur bo'lgan juda ko'p organik moddalarning tarkibiga kiradi, ularsiz organizmning hayotiy jarayonlari amalga oshmaydi. Fosfor tanqisligi sharoitida ekinlarning o'sishi to'xtab qoladi, hosilning pishib yetilishi kechikadi. Shuni ham qayd etish joizki, fosforning ortiqchaligi uning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini yomonlashtiradi.

Somon tarkibida fosfor miqdori 3–5 marta kam bo'lgani holda, kalsiy va kremniyning miqdori esa keskin oshadi. Dukkakli va dukkakli don ekinlarining urug'i va somonida oltingugurt nisbatan ko'proq uchraydi. Kartoshka tuganaklari va ildizmevalilarning kuli o'z tarkibidagi kaliy miqdorining ko'pligi bilan ajralib turadi (40–60 %). Ildizdagi fosfor miqdori o'simliklarning poya, somon va palaklaridagiga qaraganda ko'proq, natriy esa, aksincha, yer usti qismlarida ko'proq bo'ladi.

Kaliy o'simliklarda ion shaklida bo'ladi va hujayraning organik birikmalari tarkibiga kirmaydi. U asosan sitoplazma va vakuolada bo'ladi, yadroda esa bo'lmaydi, 20 foizga yaqin kaliy o'simliklar hujayrasining sitoplazmasini kolloidlarida almashinuvli yutilgan holatda bo'ladi. O'simliklarning bargi kaliyga boy bo'lib uning miqdori yosh barglarda qari (eski) barglardagiga nisbatan ko'proqdir.

Kaliy eng avvalo sitoplazma kolloidlarini gidrotatsiyasini kuchayishiga ta'sir etadi, bunda ularning dispersligini kuchaytiradi. Bu esa o'simlik tomonidan namlikni ushlab

turilishini va vaqtincha qurg'ochilikka chidamliligini oshiradi. Kaliy ta'sirida kartoshka tunganagida kraxmalning va qand lavlagisida saxarozaning va qator mevali va sabzavot ekinlarda monosaxaridlarning to'planishini kuchaytiradi. Kaliy o'simliklarning sovuqqa va qishga (hujayra shirasini osmotik bosimini kuchaytirish tufayli), o'simliklarni zamburug' va bakterial kasalliklarga chidamliligini oshiradi.

Agronomlar o'z ish faoliyatida o'simliklarda oziqa moddalarning miqdori ekin navi, tuproq-iqlim sharoitlari, qo'llaniladigan mineral va mahalliy o'g'itlar miqdori va o'simliklarning biologik xususiyatlariga bog'liq ravishda o'zgarib turishini unutmasliklari kerak, qaysiki qishloq xo'jalik ekinlariga belgilanadigan o'g'it me'yorlarini aniqlashda bu juda ham muhimdir.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: 0,2 g maydalangan o'simlik tortimi 50-60 ml sig'imli konussimon kolbaga joylanadi (paxta xomashyosidan 1,5 g olinadi). Ustiga 5 ml (paxta xomashyosiga 15 ml) konstantrlangan sulfat kislota quyiladi, chayqatiladi, og'zi konussimon sovutgich yoki voronkacha bilan yopiladi va 12-14 soat qoldiriladi.

Bir paytning o'zida reaktivning tozaligini tekshirish uchun toza kolbaga 5-15 ml atrofida konstantrlangan sulfat kislota olib, yuqoridagi tartibda ish ko'riladi (nazorat tahlil).

So'ngra aralashmalar kuchsiz olovda sulfat kislotaning oq bug'lari paydo bo'lguncha qizdiriladi. Kolbalar olovdan olib sovutiladi, voronkani ko'tarib, 5-6 tomchi xlor kislota tomiziladi, kuchli olovda 5-7 daqiqa qaynatiladi. Eritma rangsizlanmasa, yana 1-2 tomchi xlor kislota tomiziladi va qaynatish davom ettiriladi

Aralashmaning to'la rangsizlanishi uchun 7-8 tomchi xlor kislota kifoya. Rangsizlangan aralashma yana 15 daqiqa davomida past olovda qaynatiladi. Kolbalar sovutiladi va ustiga kam miqdorda distillangan suv quyiladi va 100 ml sig'imli (paxta xomashyosi 250 ml sig'imli) o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Eritmadan 10 ml olib, hajmi 10 ml ga yetkaziladi va u A eritma deb yuritiladi.

«A» eritmadan 25 ml olib, 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi

(«B» eritma) va undan fosfor hamda kaliyni aniqlashda foydalaniladi.

Azot miqdorini FEK da aniqlash

«A» eritmadan 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 0,5-2,0 ml olinadi, ustiga 20-30 ml suv qo'shiladi va 1 tomchi metil qizili ishtirokida eritmaning och pushti rangi yo'qolguncha 10 foizli NaOH eritmasi bilan neytrallanadi. Ustiga 2 ml Segnet tuzining 50 foizli eritmasi hamda 2 ml Nessler reaktivi qo'shiladi, yaxshilab aralashiriladi va 10 daqiqadan keyin fotoelektrokolorimetrning ko'k yoki binafsha yorug'lik filtrida ko'riladi. Nazorat tahlil bilan ham shu taxlit ish olib boriladi va uning natijasi tajriba natijisidan ayirib tashlanadi.

Azotning miqdori kalibr egri chizig'i asosida topiladi. Buning uchun 0,7405 g ammoniy xlorid olinadi va 1000 ml suvda eritiladi. Undan 10 ml olib, hajmi 500 millilitrga yetkaziladi (eritma 0,00388 mg/ml N-NO₃ tutadi). Kalibr egri chizig'ini tayyorlash uchun pipetka yordamida 5; 10, 15; 20; va 25 ml olib, ustiga yuqorida aytilgan reagentlardan qo'shib, eritmalar bo'yaladi va FEKda ko'riladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: O'simlikdagi azot miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = A \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100 / 1000 \cdot T \cdot V;$$

bu yerda:

X-azotning miqdori, %;

A-kalibr egri chizig'idan olingan azot miqdori, mg;

W₁-tahlil qilinayotgan eritmaning yalpi hajmi, ml;

W₂-bo'yalgan eritma hajmi, ml;

V-bo'yash uchun olingan so'rim hajmi, ml;

T-o'simlik tortimi, g;

100 va 1000-% va grammlarga aylantirish koeffitsenti.

Fosforni aniqlash

«B» eritmadan 100 ml sigʻimli oʻlchov kolbasiga 5-10 ml olib, ustiga 20-25 ml suv qoʻshiladi. 2 tomchi dinitrofenol indikatorini tomiziladi va och sariq rang hosil boʻlguncha 10 foizli NH_4OH bilan titrlanadi, keyin 2 tomchi 10 foizli HCl yoki yordamida rangsizlantiriladi. Soʻngra 2 ml molibdenli reaktiv qoʻshib, oʻlchov chizigʻigacha distillagan suv quyiladi va 0,5 ml qalay (II) xlorid eritmasi qoʻshiladi. Aralashma koʻk rangga oʻtadi va u qizil rangli yorugʻlik filtri (№7) yordamida kolorimetrlanadi.

Kalibr egri chizigʻi uchun eritma tayyorlash 0,1917 g (k.t.) KH_2PO_4 stakanda, distillangan suvda eritiladi va 1l sigʻimli oʻlchov kolbasiga oʻtkazilib, chizigʻigacha suv quyiladi. Bu eritmadan 25 ml olib, oʻlchov kolbasida hajmi 250 millilitrga yetkaziladi, qaysiki, 0,01 mg/ml P_2O_5 tutadi. Kalibr egri chizigʻi uchun ayni eritmadan 50 ml li oʻlchov kolbalariga 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0, 3,5 va 4,0 millilitrdan olib, tegishli reaktivlar bilan boʻyaladi va FEKda koʻriladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash boʻyicha koʻrsatmalar: Fosfor (P_2O_5) miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X = A \cdot W_1 - W_2 \cdot 100 \cdot 4 / 1000 - T \cdot V;$$

bu yerda:

X -fosforning miqdori, %

A -kalibr egri chizigidan olingan fosfor miqdori, mg;

W_1 -«A» eritma hajmi, ml;

W_2 -boʻyalgan eritma hajmi, ml;

V -kolorimetrlash olingan soʻrim hajmi, ml;

T -oʻsimlik tortimi, g;

100 va 1000-% va g larga aylantirish koeffitsiyenti;

4-«A» eritmani suyultirish koeffitsiyent.

Kaliyni aniqlash

Kaliy «B» eritmani alangali fotometr (PFM) da koʻrish asosida aniqlanadi. Hisoblashlar tahliliy eritmalar kabi sulfat kislotada tayyorlangan standart eritmalar asosida amalga

oshiriladi. Agar o'simlik tortimini kuydirish uchun 5 ml H_2SO_4 olingan bo'lsa, B eritmaning 100 millilitri tarkibida 1,25 ml H_2SO_4 bo'ladi.

Kaliyning standart eritmasini tayyorlash uchun analitik tarozida 1,583 g KCl olinadi va 1 l suvda eritiladi. Eritma o'z tarkibida 1 mg/ml tutadi. Shu eritmadan o'lchov kolbasiga 10,0; 8,0; 6,0. 5, 4,0; 3, 0, 2,0; 1,0 va 0,5 ml dan olib, 351 hajmi 100 millilitrga yetkaziladi.

Yuqoridagi usulda tayyorlangan eritmalar stakanchalarga quyiladi va GFM ning galvanometridan olingan ma'lumotlar absstissalar o'qiga, eritma konstantrasiyasi esa ordinatalar o'qiga qo'yilib, kalibr egri chizig'i chiziladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:

$$X = a \cdot W_i \cdot W_2 \cdot 100 / 1000 \cdot T \cdot V;$$

bu yerda:

X -kaliyning miqdori, %;

A -kalibr egri chizig'idan olingan kaliy konstantrasiyasi, mg/ml;

W -« A » eritma hajmi, ml;

W_2 -PFM dan o'tkazilgan « B » eritma ml (100);

V -suyultirish uchun olingan « A » eritma hajmi, ml;

T -o'simlik tortimi g;

Nazorat savollari:

1. O'simliklar tarkibidagi quruq modda va gigroskopik namlikni aniqlashning mohiyati nima?

2. O'simlik tarkibidagi quruq modda qanday usullarda aniqlanadi?

3. Laboratoriya ishlari natijalaridan qayerda foydalaniladi?

4. Quruq kuydirish qanday usulda aniqlanadi?

5. Ho'l kuydirish qanday usulda aniqlanadi?

6. O'simlik tarkibidagi azot, fosfor, kaliy qanday usulida aniqlanadi?

7. Azot miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?

8. Fosfor miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?

9. Kaliy miqdorini aniqlashning mohiyati nimadan iborat?

Test savollari

1. Fosfor tanqisligi sharoitida ekinda qanday holat kuzatiladi?
 - A. O'sishi to'xtab qoladi, hosilning pishib yetilishi kechikadi.
 - B. Barglarda sarg'ayish kuzatiladi
 - C. Tana qismi ingichkalashib qoladi.
 - D. O'sish to'xtaydi barglari to'kiladi.
2. O'simliklarning sovuqqa va qishga (hujayra shirasini osmotik bosimini kuchaytirish tufayli), o'simliklarni zamburug' va bakterial kasalliklarga chidamliligini qaysi element oshiradi?
 - A. Kaliy
 - B. Kalsiy
 - C. Temir
 - D. Fosfor
3. Qaysi ekinlarining urug'i va somonida oltingugurt nisbatan ko'proq uchraydi?
 - A. Tuganakli va o'q ildizlilarda
 - B. Dukkakli va dukkakli don
 - C. Kartoshka va sabzida
 - D. Mevali darxtlarda
4. Qaysi element ta'sirida kartoshka tunganagida kraxmalning va qand lavlagisida saxarozaning va qator mevali va sabzavot ekinlarda monosaxaridlarning to'planishini kuchaytiradi?
 - A. Fosfor
 - B. Temir
 - C. Marganes
 - D. Kaliy

Mustaqil ish mavzulari

1. O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlik va quruq moddani aniqlash.
2. Ho'l o'simlik namunasida gigroskopik namlikni aniqlash.
3. O'simlik namunasini kuydirishning quruq va ho'l kuydirish usullari.
4. O'simlik namunasi tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliy miqdorini Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida aniqlash.
5. Azot miqdorini FEK da aniqlash.

Glossariy

O‘simliklar oziqlanishi- mineral va fotosintez orqali oziqlanish. O‘simliklar avtotrof, geterotrof, miksotrof oziqlanishi tushiniladi. Bu oziqlanish orqali o‘ziga kerakli elementlarni o‘zlashtirishi nazarda tutiladi.

Avtotrof oziqlanish – o‘simliklar yorug‘lik energiyasidan foydalangan holda suv va karbonat anhidridan organik modda (glyukoza) sintez qilishi.

Geterotrof oziqlanish – ba‘zi o‘simliklarni (masalan, begona o‘tlar) tayyor organik moddalardan foydalanishi.

Miksotrof oziqlanish – ba‘zi suv o‘simliklari (masalan, evglenalar) yorug‘lik bo‘lganda avtotrof, qorong‘ida esa geterotrof oziqlanishga o‘tishi.

Quruq modda- o‘simliklar tarkibidagi barcha suv chiqarib tashlangandan keyin qoladigan qattiq moddalar majmuasi. Quruq moddasi tarkibida oqsillar, yog‘lar, uglevodlar (shakar, kraxmal, kletchatka), mineral moddalar va boshqa organik birikmalar kiradi. O‘simliklarning oziqaviy qiymatini aniqlashda quruq modda asosiy ko‘rsatkich hisoblanadi

VI BOB. O'G'ITLAR ANALIZI

6.1. O'g'itlar turlari va shakllarini aniqlashning asosiy sifat reaksiyalari

Ishning maqsadi: Mineral o'g'itlarni turlari va shakllarini tashqi ko'rinishi va sifat reaksiyalar asosida farqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlar: konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelektrokolorimetr, alangali fotometr, distillangan suv, bariy xlorid 2-5 foizli eritmasi, ishqor eritmasi 8-10 foizli, xlorid kislota 1 foizli eritmasi yoki 1:10 nisatdagi sirka essensiyasi, Ko'mir cho'g'i, kumush nitrat 1-2 foizli eritmasi.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba



KFK-3 fotoelektrokolorimetr



Alangali fotometr

Ishning nazariy asoslari: Qishloq xo'jaligida keng assortimentdagi mineral o'g'itlardan foydalaniladi. Lekin aksariyat mineral o'g'itlar tashqi belgilarning (rangi, zarrachalarining shakli va b). o'xshash bo'lishi, shuningdek,

ularni noto'g'ri tashish va saqlash natijasida ifloslanishi tashqi belgilariga ko'ra farqlashni qiyinlashtiradi. Bunday hollarda laboratoriya sharoitida sodda sifat analizi usullari yordamida o'g'itlarning turi va nomini aniqlash mumkin.

O'g'it sinchiklab kuzatiladi, uning ranggi, hidi, tuzilishi, namligiga e'tibor beriladi, ayrim kimyoviy moddalarga ta'siri o'rganiladi va olingan natijalar quyidagi shaklga yozib boriladi yoki ilova qilingan «kalit» asosida aniqlanadi.

Mineral o'g'itlarni sifat reaksiyalar asosida aniqlash natijalari

№	O'g'itning									Formulasi
	Tashqi ko'rinishi	Suvda eruvchanligi	NaOH bilan reaksiyasi	BaCl ₂ bilan reaksiyasi	AgNO ₃ bilan reaksiyasi	Ko'mir Cho'g'iga munosabati	Alanga Rangining o'zgarishi	Boshqa reaksiyalari	Nomi	

Mineral o'g'itlar zarrabin (kristal) yoki kukunsimon (amorf) holatda bo'lishi mumkin. Barcha azotli (kalsiy sianamiddan boshqa) va kaliyli o'g'itlar (kaliydan boshqa) hamda ammos fos zarrabin holatdadir. Fosforli o'g'itlar va ohakka kukunsimon tuzilishi xos.

Suvda eruvchanligiga ko'ra barcha mineral o'g'itlar shartli ravishda uchta guruhga bo'linadi:

- 1) to'la eriydigan o'g'itlar (barcha azotli va kaliyli o'g'itlar, ammos fos va diammos fos);
- 2) chala eriydigan o'g'itlar (prestipitat, superfosfat, qo'shsuperfosfat, kalimag, nitrofoskalar);
- 3) erimaydigan o'g'itlar (aksariyat fosforli o'g'itlar, ohak, gips).

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: 1-2 g chamasi o'g'it toza probirkaga solinadi va 15-20 ml distillagan suvda eritiladi. Agar o'g'it suvda erisa, eritma uchta toza probirka va bitta chini

kosachaga bo'linadi va ularga navbat bilan $NaOH$, $BaCl_2$, $AgNO_3$ va difenilamin eritmalari ta'sir ettiriladi.

O'yuvchi natriy o'g'it tarkibida ammiak borligini aniqlashga yordam beradi. Probirkadagi o'g'it eritmasiga kamroq miqdorda ishqor eritmasi tomiziladi va aralashma gaz alangasida qizdiriladi. Qizil lakmus qog'ozning ko'karishi yoki o'ziga xos hidning chiqishi ammiak borligidan dalolat beradi (demak, o'rganilayotgan o'g'it (NH_4NO_3) , $(NH_4)_2SO_4$ yoki NH_4Cl lardan biridir).

Bariy xlorid eritmasi qo'shilganda oq rangli og'ir cho'kmaning tushishi, o'g'it tarkibida SO_4^{2-} ioni mavjudligidan darak beradi. Agar hosil bo'lgan cho'kma kuchsiz xlorid yoki sirka qislotada erimasa, bu cho'kma haqiqatan ham $BaSO_4$ bo'ladi. Bundan ushbu o'g'it $(NH_4)_2SO_4$, K_2SO_4 , KCl - $MgSO_4 \cdot 3H_2O$ dardan biri hisoblanadi.

Kumush nitrat eritmasi o'g'it tarkibida xlor yoki fosfat kislota borligini aniqlashda yordam beradi. Agar reaksiya natijasida oq iviqsimon cho'kma ($AgCl$) hosil bo'lsa, o'g'it tarkibida xlor mavjud (KCl , KCl - $MgSO_4 \cdot 3H_2O$, $KCl + mKCl - nNaCl$); sariq cho'kma tushsa yoki eritma sarg'aysa o'g'it o'z tarkibida fosfor tutadi (superfosfat, prestipitat). Superfosfatni (oq yoki och kulrang granula) prestipitatdan (kulrang jilvali oq kukun) farqlash uchun ko'k lakmus qog'oz va bariy xloriddan foydalaniladi. Prestipitat eritmasiga botirilgan ko'k lakmus o'zgarmaydi, superfosfat eritmasida esa qizaradi. Superfosfat tarkibidagi gips ($CaSO_4$) bilan ta'sirlangan $BaCl_2$ oq cho'kma hosil qiladi, prestipitatda bu narsa kuzatilmaydi.

O'g'it eritmasi tarkibida kalsiy mavjud bo'lsa, ammoniyning shovul kislotali tuzi eritmasi ta'sirida cho'kma tushadi.

Selitralar, jumladan $Ca(NO_3)_2$, $NaNO_3$, KNO_3 ning eritmalari difenilamin ta'sirida ko'k rangga o'tadi

O'g'itlarning ko'mir cho'g'iga munosabati asosida azotli va kaliyli o'g'itlarni bir-biridan farqlash mumkin. Pichoq uchida olingan kaliyli o'g'it ko'mir cho'g'iga tashlansa, o'zgarmaydi, ba'zan chirsillaydi. Selitralar esa, ko'mir cho'g'ida o'ziga xos ovoz chiqarib yonadi. Ammiakli selitra ko'mir cho'g'ida eriydi,

qaynaydi va ammiak hidini chiqaradi. Shuningdek, bu o'g'itlar alanga ranggiga ham o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Qoshiqchadagi o'g'it gaz alangasiga tutilganda, alanga apelsinsimon-sariq; ranga o'tsa - natriyli selitra, alanga binafsha rangga o'tsa, kaliyli selitra hisoblanadi.

Qaliyli o'g'itlarni bir-biridan zarrachalarining ko'rinishiga qarab ajratish mumkin. Agar o'g'it yirik pushgi va mayda oq rangli zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, kaliy xlorid (KCl), mayda pushti va oq zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, kaliy tuzi ($KCl + mKCl \cdot nNaCl$), oq, pushti va ko'k zarrachalar aralashmasidan iborat bo'lsa, silvinit ($mKCl \cdot nNaCl$) hisoblanadi.

Ma'lumki, qishloq xo'jaligida nitrofos, nitrofoska, nitroammofos, nitroammofoska, ammofos, diammmofos kabi murakkab va murakkab-aralash o'g'itlardan ham keng foydalaniladi. Bu o'g'itlar bir paytning o'zida 2-3 ta oziq elementi (NP , NPK) sulfid ionlari, xlor va kalsiy tutgani bois tahlil bir oz boshqacha tarzda amalga oshiriladi: chinni havonchada maydalangan o'g'itdan 1 g chamasi olib, toza probirkaga joylanadi, ustiga 15 ml distillangan suv quyiladi va aralashtirib turgan holda 5 daqiqa qizdiriladi. Cho'kma tushib bo'lgach, tiniq eritma 5 ta probirkaga teng bo'linadi va ularga quyidagi moddalap ta'sir ettiriladi:

- 1) $NaOH$ (ammiak ajralishi yoki $Ca(OH)_2$ cho'kmasi tushishi uchun);
- 2) $BaCl_2$ (sulfat ionlarini aniqlash uchun);
- 3) $AgNO_3$ (xlor ionii mavjudligini aniqlash uchun);
- 4) difenilamin (NO_3 mavjudligini aniqlash uchun);
- 5) Barton reaktivi (fosfat ionlari bilan apelsinsimon-sariq rang hosil qiladi).

Kompleks o'g'itlar ustida amalga oshiriladigan reaksiyalar oddiy mineral o'g'itlardagi reaksiyalar kabi amalga oshiriladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: O'g'itlarni sifat reaksiyalar asosida aniqlash uchun «kalit» (qavs ichidagi raqamlar aniqlash jarayonida murojaat qilinadigan keyingi bosqichlarni ko'rsatadi)

1. O'g'it suvda yaxshi eridi (2). O'g'it suvda kam eriydi yoki erimaydi (14).

2. O'g'it eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasi qo'shib qizdirilganda ammiak hidi chiqdi (3). O'yuvchi natriy eritmasi qo'shilganda ammiak hidi chiqmadi (8).

3. O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi bilan cho'kma (nitrat kislotada erimaydigan) hosil qildi (4). Kumush nitrat eritmasi bilan cho'kma hosil qilmadi, loyqalandi (6).

4. Cho'kma oq rangda (5). Cho'kma sariq rangda - *ammofos- $NH_4N_2PO_4$ yoki diammosfos- $(NH_4)_2HPO_4$* .

5. Quruq o'g'it oq yoki sarg'ish tusda, ko'mir cho'g'ida chirsillamadi, oq tugun hosil qildi, ammiak va xlorid kislotada hidi chiqdi - *ammoniy xlorid- NH_4Cl*

6. O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma (kuchsiz xlorid yoki sirka kislotada erimaydigan) hosil qildi (7). O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma hosil qildi, ko'mir cho'g'ida erimadi, chaqnamadi, ammiak hidi chiqdi - *ammoniy sulfat- $(NH_4)_2SO_4$* . O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida oq cho'kma hosil qilmadi (loyqalandi), o'g'it zarralari ko'mir cho'g'ida erib, qaynadi va ammiak hidi chiqdi - *ammiakli selitra NH_4NO_3* .

7. O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi bilan kuchsiz nitrat kislotada erimaydigan iviq oq cho'kma hosil qildi (8). O'g'it eritmasi kumush nitrat eritmasi ta'sirida cho'kma hosil qilmadi, sezilar - sezilmas loyqalandi (9).

8. O'g'it pushgi rangli kristallar ko'rinishida - *silvinit- $mKCl \cdot nNaCl$* . O'g'it oq va pushti kristallar aralashmasidan iborat - *kaliy xlorid- KCl* . O'g'it nam, kirchil oq va pushti kristallar aralashmasi ko'rinishida - *kaliy tuzi- $KCl + mKCl \cdot nNaCl$*

9. O'g'it eritmasi ammoniyning shovulsirka kislotali tuzi eritmasi bilan oq cho'kma hosil qildi, difenilamin ta'sirida ko'kardi, ko'mir cho'g'ida eridi, cho'g'lanib, oq dog' qoldirib yondi - *kalsiyli selitra- $Ca(NO_3)_2$* . O'g'it eritmasi cho'kma hosil qilmadi, sezilar-sezilmas loyqalandi, difenilamin ta'sirida ko'kardi (10).

10. O'g'it namunasi qoshiqchaga olib qizdirilganda yoki ko'mir cho'g'iga tashlanganda, ammiakning o'tkir hidi anqidi - *michevina- $CO(NH_2)_2$* . O'g'it qizdirilganda ammiak hidi chiqmadi (11).

11. O'g'it nam holatdagi yirik kristallardan iborat, ko'mir

cho'g'ida chirsillab, sariq alanga berdi-natriyli selitra- $NaNO_3$. Mayda kristall shakldagi o'g'it ko'mir cho'g'ida chirsillab, binafsha tusli alanga berib yondi - kaliyli selitra- KNO_3 . O'g'it mayda, quruq kristallardan iborat, uning eritmasi bariy xlorid eritmasi bilan kuchsiz sirka va xlorid kislotalarda erimaydigan oq cho'kma hosil qildi. Kaliy sulfat- K_2SO_4 . Ayni reaksiya *kainit*- $(KCl \cdot MgSO_4 \cdot H_2O)$ ga ham xos bo'lib, kumush nitrat eritmasi bilan ta'sirlashganda nisbatan ko'proq cho'kma hosil bo'ldi.

12. Probirkadagi moddaga xlorid yoki sirka kislota qo'shilganda, qaynab-ko'piklandi (13). Probirkadagi modda kislotalar ta'sirida qaynamadi yoki sezilar-sezilmas qaynadi (14).

13. O'g'it oq yoki oqishkulrang tusda - ohaktosh- $CaCO_3$ yoki *mergel*- $MgCO_3$. O'g'it kulrang, changsimon kukun (ko'mir qoldiqlari bilan) holatida -o'choq kuli.

14. Quruq o'g'it oq rangda (15). O'g'it boshqa rangda (16).

15. O'g'it eritmasiga kumush nitrat eritmasi qo'shilganda, cho'kmaning ustki qismi sarg'aydi - prestipitat- $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$. Cho'kmaning yuqori qismi sarg'aymadi - gips- $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

16. O'g'it och-kulrang yoki kulrang tusda (17). O'g'it boshqa rangda (20).

17. O'g'itning ta'mi va reaksiyasi nordon (ko'k lakmus qizardi), bariy xlorid ta'sirida oq cho'kma tushdi (o'g'it tarkibidagi gips hisobiga)- superfosfat $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + 2CaSO_4 - 2H_2O$.

18. O'g'it ko'mir cho'g'ida qorayib, kuygan suyak hidini chiqardi-suyak talqoni. O'g'it ko'mir cho'g'ida o'zgarmadi (19).

19. O'g'it havorang-kulrang tusda, mayda, qiyin namlanadigan kukun holatida-apatit konsentrati $Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(K,Cl)_{2+}$ boshqa aralashmalar. O'g'it tuproqsimon-kulrang tusda, yirik zarrachali -fosforit talqoni- $Ca_3(PO_4)_2$ +boshqa aralashmalar.

20. O'g'it deyarli qora rangda, mayda, mayin kukun holatida - kalsiy stianamid- $CaCN_2$. O'g'it to'q jigarrang tusda, og'ir kukun holatida - tomas shlak- $Ca_4P_2O_9$ yoki $Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaO$. O'g'it to'q kulrang tusda, kesakmasimon, bariy xlorid bilan yaqqol

reaksiya berdi, kumush nitrat ta'sirida loyqalandi - kalimag- K_2SO_4
• $2MgSO_4$

6.2. Ammoniyli va ammoniy-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini formalin usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi.



Gaz plita



Analitik tarozi

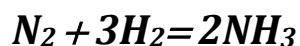


Kolba

Reaktivlar: metil qizili, formalin eritmasi, 0,1n li $NaOH$, fenolftalein.

Ishning nazariy asoslari: Azotli o'g'it ishlab chiqarish asosida ammiak sintezi yotadi. Ammiak faqat ammoniyli tuzlarni emas, balki, turli-tuman azotli o'g'itlar ishlab chiqarishda xomashyo vazifasini o'taydi.

Sintetik ammiak quyidagi usulda olinadi:



Aniqlash o'g'it tarkibidagi ammiakni formalin yordamida *geksametilentetramin* $(CH_2)_6N_4$ nomlanadigan organik birikmaga aylantirishga asoslangan Ammiakli o'g'itlarning formalin bilan ta'sirlashishi jarayonida o'g'it tarkibidagi ammiak miqdoriga ekvivalent miqdorda mineral kislota (H_2SO_4 yoki HNO_3) hosil bo'ladi:





Hosil bo'ladigan kislota ishqor yordamida titrlanadi va shu asosda o'g'it tarkibidagi azotning % miqdori hisoblab topiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: 1. O'g'it eritmasini tayyorlash uchun maydalangan 2 g ammiakli selitra, yoki 5 g ammoniy sulfat 200 ml sig'imli stakanga solinadi va 50 ml distillangan suvda eritiladi. Eritma 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi (stakan 2-3 marta chayib, u ham filtrdan o'tkaziladi) va o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi.

2. Bir paytning o'zida quritilgan va tortib olingan byukslarda o'g'itning namligi aniqlanadi. Byukslar analitik tarozida tortib olingan o'g'it (5 g atrofida) bilan birgalikda qopqog'i ochiq holda, termostatda 2 soat davomida, 100°C haroratda quritiladi. 15-20 daqiqa eksikatorida sovutilgach, yana analitik tarozida tortiladi va namlikning miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi;

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar:

$$N = A \cdot 100 / T;$$

bu yerda:

A - tortishlar orasidagi farq; *g*;

T - o'g'it tortimi, *g*;

3. O'g'it eritmasi tarkibidagi azotni aniqlash Filtratdan 12,5 ml olib 250 ml sig'imli konussimon kolbaga (1-idish) quyiladi, 2 tomchi metil qizili ishtirokida pushtidan tillasimon-sariq rangga o'tguncha 0,1 normalli NaOH bilan neytrallanadi.

Boshqa xuddi shunday kolbaga (2-idish) 10 ml 25 foizli formalin eritmasi olinadi, 2 tomchi metil qizili tomiziladi va 0,1 normalli NaOH yordamida neytrallanadi.

2-idishdagi eritma ehtiyotkorlik bilan 1-idishdagi eritmaga quyiladi va bunda formalin hamda ammiakning o'zaro ta'siri natijasida mineral kislota va geksametilentetramin hosil bo'ladi, qaysiki, aralashma rangining pushti tusga o'tishida namoyon

bo'ladi.

Hosil bo'lgan eritma ustiga 2 tomchi fenolftalein quyiladi va 0,1 normalli $NaOH$ yoki KOH bilan titrlanadi. Bir paytning o'zida 2 ta indikator bo'lgani bois, titrlash jarayonida aralashma ranggi ikki marta o'zgaradi: avval pushi rang och-sariqqa (metil qizili), keyin esa och-pushti tusga (fenolftalein) o'tadi. Och-pushti rang titrlash tugaganidan dalolat beradi. Ammoniyning formalin bilan ta'sirlanib geksametilentetramin hosil qilishi mo'tadil yoki kuchsiz ishqoriy muhitda jadal ketishini hisobga olib, fenolftalein ishlatiladi. Titrlash uchun sarflangan ishqor miqdori asosida o'g'it tarkibidagi azot (%) hisoblab topiladi.

4. Tahlil natijalarini hisoblash 1 ml 0,1 n eritma 0,1 mg-ekv. Ishqor tutadi, qaysiki 0,1 mg-ekv ammoniy yoki azotga mos keladi. Azotning 0,1 milligram/ekvivalentni 0,0014 ga tengligini hisobga olsak:

$$X = A \cdot K \cdot 0,0014 \cdot 100 \cdot 100 / t - (100 - n);$$

bu yerda:

X - azotning miqdori, %;

A - titrlash uchun sarflangan 0,1 n ishqor, ml;

K - 0,1 ishqorniig titriga tuzatish koeffitsiyenti;

$0,0014$ - 1 ml 0,1 ishqorga mos keladigan azot, g,

100 - natijani % da ifodalash soni;

$100/100-n$ - namlik uchun tuzatish (n- o'g'itdagi namlik, %).

Bu usulda asosan ammoniy shakldagi azot miqdori aniqlanadi. Ammiakli selitra tarkibidagi azotni aniqlash uchun hisoblab topilgan raqamlar ikkiga ko'paytiriladi, chunki bu o'g'it tarkibida ammoniy shakldagi azotga teng miqdorda nitrat shakldagi azot mavjuddir.

6.3. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Fosforli o'g'it namunasini quruq yoki ho'l usulda kuydirib, uning tarkibidagi umumiy fosforni kalorimetrik yoki hajmiy usullarda aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblar, jihoz va reaktivlar: Analitik va texnik tarozi toshlari bilan, fosforli o'g'it, alyuminiy

yoki shisha stakanchalar, termostat, eksikator, Keldal kolbasi, asbest to‘r, konussimon kolbalar, o‘lchov kolbasi (100-250 millilitrli), pipetka, menzurka, suv hammomi, sulfat va nitrat kislota aralashmasi (1:1 nisbatda), sof nitrat kislota (solish. Og‘ir. 1,41), molibden reaktivi MoO_3 , qalay eritmasi, distillangan suv, salitsil kislota eritmasi, kaliy sulfat eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota.

Ishning nazariy asoslari: Fosforli o‘g‘it namunasini analizga tayyorlash. Buning uchun oldindan yaxshilab aralashirilgan va maydalangan fosforli o‘g‘it olinadi. Agar fosforli o‘g‘it quruq bo‘lmasa, uning namligi aniqlanadi.

Fosforli o‘g‘it tarkibidagi namlikni aniqlash. Buning uchun tarozida 3-5 g fosforli o‘g‘it tortib olinib, alyuminiy yoki shisha stakanchaga solinadi va termostatda 100-105°C temperaturada 3-4 soat davomida massasi o‘zgarmaguncha quritilib tortiladi. Namlikni quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$U = (a - b) \cdot 100 / a$$

Bunda:

a-fosforli o‘g‘itning qurimasdan oldingi massasi, *g* hisobida;
b-fosforli o‘g‘itning qurigandan keyingi massasi, *g* hisobida;
100- protsentga aylantirish koeffitsiyenti.

Quruq fosforli o‘g‘itdan 5 g olib toza, quruq probirkaga solinadi va tarozida tortiladi, so‘ng 500 millilitrli Keldal kolbasiga solinadi. Probirkani qaytadan tortib, fosforli o‘g‘itning aniq massasi aniqlanadi.

Labaratoriya ishini bajarish tartibi: Kuydirish. Keldal kolbasiga konsentrlangan sulfat va nitrat kislota aralashmasidan 20-25 ml quyiladi (reaktiv 1). So‘ng mo‘rili shkafga qo‘yilib, aralashma kuydiriladi. Kolbadan qora tutun chiqa boshlashi azot oksidining ajralib chiqishidan dalolat beradi. Bunda kolba qattiq qaynamasligi uchun asbest to‘ridan foydalanish kerak. Kolbani qattiq qaynatmaslik zarur. Unga vaqti-vaqti bilan 1-1,5 millilitrdan konsentrlangan nitrat kislota (reaktiv II) quyib turiladi. Agar kuydirish vaqtida faqat sulfat kislota bo‘lsa, fosforli o‘g‘itning usti qorayib, kuydirish muddati sekinlashadi. Har safar

nitrat kislota quyishda kolba biroz sovtiladi. Kolbadagi eritma rangsizlangach kuydirish nihoyasiga yetgan bo'ladi. Shundan so'ng kolbadagi aralashma sovtiladi, ustiga 100 ml distillangan suv quyib qaynatiladi. Bu vaqtda eritmada qolgan nitrat kislota havoga uchib ketadi. Eritma qaynagandan so'ng filtrlanadi. Filtrlanganda eritmadagi silikat kislota, gips, qum va boshqa elementlar tozalanadi. Kolba tagida qolgan cho'kma esa qaynoq distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Hosil bo'lgan eritmaning hammasi 250 millilitrli o'lchov kolbasiga solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Eritmani aralashtirib, uning yarmisidan kaliyni aniqlashda foydalanish mumkin.

Eritmani analiz qilishdan oldin 10 marta suyultirish kerak, buning uchun tayyorlangan aralashmadan 25 ml olib, 250 millilitrli o'lchov kolbasiga solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Tayyorlangan bu eritma kalorimetr yordamida aniqlanadi. Buning uchun yuqorida tayyorlangan eritmadan 20 ml olib, 50 yoki 100 millilitrli o'lchov kolbasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml molibden reaktivi va 8-10 tomchi qalay eritmasidan qo'shib kalorimetrlanadi.

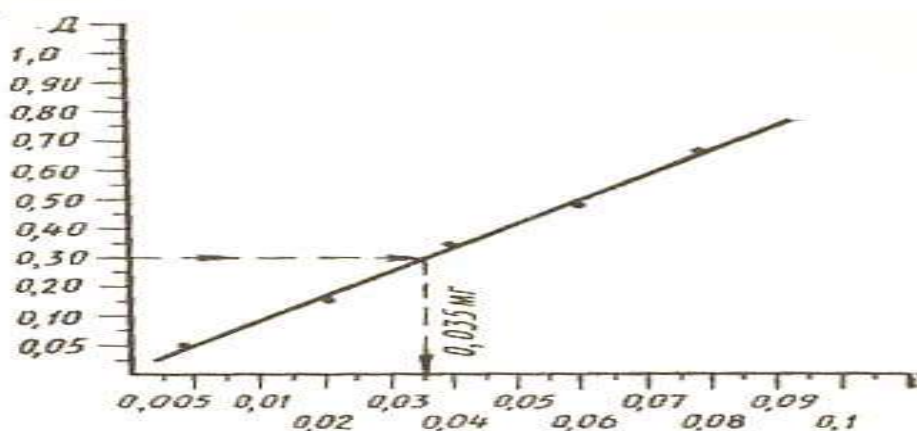
Kalorimetrlashda to'lqin uzunligi 740 nm, qizil yorug'lik filtridan foydalaniladi. Kolorimetrning sezgirlik darajasi 3 ga teng bo'lishi lozim.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar. Laboratoriya ishlari natijasini hisoblash uchun standart eritmalar shkalasi tayyorlanadi va optik zichligi aniqlangandan so'ng kalibrlangan grafik tuziladi.

Buning uchun sig'imi 100 millilitrli o'lchov kolbasi 1 dan 10 gacha raqam bilan belgilanadi. №1 kolbaga 5 ml; №2-10 ml; №3 kolbaga-15 ml; №4-20 ml; №5-25 ml; №6-30 ml; №7-35 ml; №8-40 ml; №9-45 ml; №10-50 ml standart eritma solinadi. 1 ml standart eritma 0,002 mg P_2O_5 saqlashi e'tiborga olinsa, kolbalarda tegishlicha 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1 mg P_2O_5 bo'ladi.

Har bir kolbaga 60-70 ml gacha suv, so'ng 10 ml suyultirilgan sulfat kislota 10 ml kislotali muhitdagi ammoniy molibdat eritmasi hamda 0,5 ml qalay xlorid eritmasi qo'shiladi va

belgisigacha suv quyilib kalorimetrlanadi. Eritmalarning optik zichligi o'changach, millimetrli qog'ozda kalibrlangan chiziq chiziladi (14-rasm).



14-rasm. O'g'it tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash uchun kalibrlangan grafik

100 ml tekshirilayotgan eritma tarkibidagi P_2O_5 ning milligramdagi miqdori kalibrlangan grafikdan topiladi. O'g'it tarkibidagi umumiy fosfor miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{a \cdot V_2 \cdot V_4 \cdot 100}{H \cdot V_1 \cdot V_3}$$

bu yerda:

$X = P_2O_5$ miqdori, %;

$a = P_2O_5$ ning kalibrlangan grafikdagi miqdori, mg-100 ml

V_1 = kul hosil qilingan kolbadagi eritma hajmi, 100 ml

V_2 = suyultirish uchun olingan eritma hajmi, 20 ml

V_3 = suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

V_4 = suyultirilgan eritmada olingan eritma hajmi, 10 ml

6.4. Kaliyli o'g'itlar tarkibida kaliy miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdorini tartrat usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari,

pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, foto elektrokolorimetr, alangali fotometr, chinni havoncha, o'lchov kolbasi, kimyoviy stakan, shisha tayoqcha, chinni tigel, eksikator.



Gaz plita



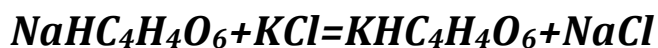
Analitik tarozi



Kolba

Reaktivlar: 0,33 normalli natriy bitartrat eritmasi: 62,72 g $NaHC_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$ 1 l sig'imli o'lchov kolbasida eritiladi va o'lchov chizig'igacha suv quyiladi; fenolftalein; o'yuvchi natriyning 0,1 normalli eritmasi.

Ishning nazariy asoslari: O'g'itlar tarkibidagi kaliy natriy bitartrat- $NaHC_4H_4O_6$ ta'sirida qiyin eriydigan tuz- $KHC_4H_4O_6$ ni hosil qiladi:



Kaliyni bog'lash uchun sarflanmagan natriy bitartrat ishqor bilan titrlanadi. Natriy bitartratning boshlang'ich va qoldiq miqdorlari orasidagi farq asosida kaliyni bog'lash uchun sarflangan miqdori aniqlanadi, qaysiki, o'g'it eritmasidagi kaliy miqdoriga ekvivalent bo'ladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Kimyoviy stakanga olingan 10 g o'g'it tortimi ustiga 80 ml distillangan suv quyiladi va shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi hamda 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi. Stakan 1-2 marta chayiladi va chayindi ham filtrdan o'tkaziladi va o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi.

O'lchov kolbasidan pipetka yordamida 2 ml eritma 100-150 ml sig'imli o'lchov kolbasiga olinadi, ustiga 0,33 n li natriy

bitartrat eritmasidan quyib, shisha tayoqcha bilan 15- 20 daqiqa davomida aralastiriladi). Hosil bo'lgan kaliy bitartrat cho'kmasi filtrlanadi, 5 ml filtrat stakanga olinadi, ustiga 2 tomchi fenolftalein tomizib, 0,1 normalli ishqor bilan och pushti ranga o'tguncha titrlanadi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: quyidagi formula asosida hisoblab topiladi:

$$X\% = (a-v \cdot 4,4) \cdot 0,1 \cdot 0,047 \cdot 100 / T$$

bu erda:

X-o'g'it tarkibidagi kaliy miqdori, %;

a-2 ml o'g'it eritmasiga quyilgan, 0,1 normalga aylantirilgan natriy bitartrat miqdori (20-0,33=6,6);

v-natriy bitartratning ortiqcha miqdorini titrlash uchun sarflangan 0,1 normalli ishqor eritmasi, ml;

4,4-titrlash natijalarini eritmaning hajmiga nisbatan olish soni (2 ml o'g'it eritmasi + 20 ml 0,33 normalli bitartrat = 22 ml; titrlash uchun 5 ml filtrat olingan; 22 : 5 = 4,4);

T-o'g'it tortimi, g;

0,1-ishqorning normalligi;

0,047 - uning 1 mg-ekv iga mos keladigan K_2O miqdori, g;

100 - natijalarni foizda ifodalash soni.

Hisoblashda 20 ml 0,33 normalli natriy bitartrat eritmasi uning 66 ml 0,1 normalli eritmasiga to'g'ri kelishini e'tiborga olish lozim.

6.5. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash

Go'ng tarkibidagi azot miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azotni I.Romashkovich usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlar:



Konstentrlangan sulfat kislota



Xlor kislotasi

konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelektrokolorimetr, alangali fotometr.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba



KFK-3 fotoelektrokolorimetri



Alangali fotometr

Reaktivlar:

1. 0,05 normalli HCl .
2. Segnet tuzi- $CN(ON) COOK- COONa-CH(OH)$ ning 25 foizli eritmasi: 25 g reaktiv distillangan suvda eritiladi va hajmi 100 millilitrga yetkaziladi.
3. NH_4Cl ning etalon eritmasi-0,7405 g NH_4Cl 1000 ml distillangan suvda eritiladi; undan 20 ml olib yana

1000 millilitrga yetkaziladi (0,005 mg/ml NH_4 tutadi).

4. Nessler reaktivi. 17 g xlorli simob 500 ml sig'imli kimyoviy stakanda 300 ml distillangan suvda eritiladi; 2) 35 g kaliy yodid 100 ml suvda eritiladi va 1500 ml sig'imli Sklyankaga o'tkaziladi va uning ustiga birinchi eritma asta-sekin simob yodidning qizil cho'kmasi erimay qolguncha quyiladi. Reaktivning hajmi 20 foizli $NaOH$ eritmasini qo'shish yo'li bilan 1000 millilitrga yetkaziladi hamda yana birinchi eritma erib ketmaydigan cho'kma hosil bo'lguncha qo'shiladi. Sklyankadagi tindirilgan eritmaning ranggi och sariq bo'lmasa, yana bir oz xlorli simob eritmasi qo'shiladi va to'q tusli idishda qorong'u joyda saqlanadi.

5. Cho'ktiruvchi aralashma. 50 g $NaOH$ va 50 g soda 600 ml distillangan suvda eritiladi va u tarkibidagi ammiakni yo'qotish uchun 500 ml qolguncha qaynatiladi.

Ishning nazariy asoslari: Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azot miqdori o'ta muhim ko'rsatkich bo'lib, tuproqda solingandan keyin birinchi yil ekilgan ekinga go'ngning qanday ta'sir etishi tarkibidagi ammiakli azot miqdoriga bog'liq. NH_4 ning miqdori shuningdek, go'ngning parchalanish darajasini belgilovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi.

Ammiak go'ngdan xlorid kislota eritmasi yordamida siqib chiqariladi va shu kislota yordamida bog'lanadi:



NCl ning kichik konstantrastiyali eritmasi go'ngning organik 1-qismini parchalamaydi va shu sababdan aniq natijalar olinadi.

So'rimga Nessler reaktivi- ($K_2(HgI_4)$) qo'shilganda sariq tusli yodli merkurammoniy hosil buladi:



FEK da eritmaning konstantrastiyasi aniqlanadi va uni qiyosiy eritma konsentratsiyasiga taqqoslash asosida NH_4 ning miqdori hisoblab topiladi. Tahlilga Mg, Ca va boshqa ionlar halaqit bermasligi uchun eritmaga Segnet tuzi eritmsi

qo'shiladi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Go'ng namunasi maydalanadi va yaxshilab aralashtiriladi. Soat oynasi yoki chinni kosacha da 25 g atrofida go'ng tortib olinadi va filtr qog'ozga o'rab 1 l sig'mli, keng bo'g'izli kolbaga solinadi (idishga yopishgan go'ng ham filtr qog'oz bilan artib olinadi va kolba ichiga tashlanadi). Ustiga 500 ml 0,05 normalli xlorid kislota eritmasi (1-reaktiv) quyiladi, 30 daqiqa rotatorda chayqatiladi va filtrlanadi. Filtratning ilk tomchilari loyqa bo'lgani bois tashlab yuboriladi yoki filtrga qaytarib quyiladi. 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga (filtrat dan 10 ml olib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi Undan 100 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 25 ml olinadi va ustiga 25 foizli Segnet tuzi eritmasidan (2-reaktiv) 4 ml qo'shiladi va hajmi distillangan suv bilan 80-90 millilitrga yetkaziladi, So'ngra 4 ml Nessler reaktivi (3-reaktiv) qo'shib, o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi (agar Segnet tuzi eritmasi ta'sirida eritma tiniqlashmasa, cho'ktirilgan filtratdan stilindrga 100 ml olib, ustiga 1 ml cho'ktiruvchi aralashma qo'shiladi va 12 soatdan keyin sifon yordamida 25 ml olib, tahlil davom ettiriladi).

Tahlil bilan bir paytda qiyosiy eritmalar shkalasi tayyorlanadi. Buning uchun etalon eritmadan (4-reaktiv) 100 ml sig'imli kolbalarga 10, 20, 25 ml miqdorda olinadi va ustiga 4 millilitrdan Nessler reaktivi qo'shib (Segnet tuzi qo'shilmaydi), o'lchov chizig'igacha distillangan suv quyiladi va yaxshilab chayqatiladi.

Oradan 15 daqiqa o'tgach, eritmalarining optik zichligi FEKda, 430-450 nm to'lqin uzunligida ko'riladi. Absestissalar o'qiga azot miqdori ($mg/100 ml$), ordinatalar o'qiga esa FEKning ko'rsatishini qo'yib kalibr egri chizig'i chiziladi

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: Go'ngdagi $N-NH_4$ ning miqdori ($X\%$) quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$X\% = A \cdot 100 / T;$$

bu erda:

A-tekshirilayotgan eritmadagi azot konsentratsiyasi (kalibr egri chizig'idan olinadi), mg/ml ;
T-tahlil uchun olingan eritmaga mos keladigan go'ng tortimi, mg .

Go'ng tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: O'g'itlar tarkibidagi fosfat kislota miqdorini Betger-Vagner (stirrat) usulida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asboblari va jihozlari: konussimon kolbalar, filtr qog'ozlar, 50 ml sig'imli o'lchov kolbalari, pipetkalar, elektr plitka, analitik tarozi, fotoelektrik kolorimetr, alangali fotometr, chinni havoncha, o'lchov kolbasi, kimyoviy stakan, shisha tayoqcha, chinni tigil, eksikator.



Gaz plita



Analitik tarozi



Kolba

Reaktivlar: 50 foizli ammoniy stitrat: 500 g zarrabin limon kislota taxminan 500-600 ml, 25 foizli ammiakda ($d=0,9l$) eritiladi, distillangan suv bilan o'lchov chizig'iga (1 l) yetkaziladi va filtrlanadi;



Konstentrlangan sulfat kislota



Xlor kislotasi

- ishqoriy magnezial aralashma: 55 g magniy xloridi 70 g ammoniy xlorid distillangan suvda eritiladi, ustiga 250 ml 10 foizli ammiak ($d=0,9G$) quyiladi va hajm 1 l ga yetkaziladi, aralashtirilgandan keyin filtrlanadi.

- 2,5; 10 va 25 foizli ammiak eritmalari;
- 20 foizli limon kislota;
- fenolftalein;

Ishning nazariy asoslari: Fosfat kislotasi ishqoriy magnezial aralashma yordamida magniy-ammoniy fosfat holatida cho'ktiriladi:



yoki



Hosil bo'lgan cho'kma filtrlanadi, yuviladi, kuydiriladi va magniy pirofosfat ($Mg_2P_2O_7$) cho'kmasining massasi asosida tahlil qilinayotgan o'g'it tarkibidagi P_2O_5 ning miqdorini (X) topiladi:



Fosfat kislotani cho'ktirish uchun muddatda ammoniy nitratning bo'lishi shart. Limon kislota eritmadagi kalsiy, alyuminiy va temirni tutib qoladi va ularni fosfat kislotasi tuzlari holida shaklida tushishining oldi olinadi.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: 5 g superfosfat havonchada maydalanadi, ustiga 20-25 ml suv quyib, eziladi. 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga 5-6 ml xlorid kislotasi quyiladi, zich filtr kolbasi orqali havonchadagi aralashma filtrlanadi. Havonchada qolgan modda eziladi, ozroq suv qo'shib yana filtdan o'tkaziladi. Bu tadbir uch marta takrorlanadi va shundan keyin havonchadagi qoldiq modda to'laligicha filtrga o'tkaziladi va ustiga bir necha marta suv quyib, kolbaga filtrlab o'tkaziladi. Kolbaning o'lchov chizig'igacha suv quyib, aralashtiriladi

200-250 ml sig'imli kimyoviy stakanga o'lchov kolbasidagi eritmadan 25 ml olinadi va ustiga 12,5 ml 50 foizli ammoniy stitrat eritmasi va 2 tomchi fenolftalein qo'shiladi. Eritma 10 foizli ammiak bilan och pushti ranggacha neytrallanadi. Ustiga ehtiyotkorlik bilan, shisha tayoqcha bilan aralashtirgan holda, 15 ml ishqoriy magnezial aralashma ($MgCl_2 + NH_4Cl +$

NH_4OH), 5 daqiqadan keyin 12,5 ml 25 foizli ammiak quyiladi va fosfat kislotani to'la cho'ktirish uchun 30 daqiqa davomida shisha tayoqcha bilan aralastirib turiladi. Aralashma zich filtr orqali filtrlanadi, filtdagi qoldiq 25 foizli ammiak bilan yuviladi (yuvindi eritma 100 ml bo'lguncha).

Filtr va undagi qoldiq modda avvaldagi quritilgan va tortilgan chinni tigelga loy lanadi, sekin-asta quritib, kuydiriladi. Keyin tigel mufel pechga quyiladi va ichidagi modda massasi o'zgarmay qolguncha kuydiriladi, eksikator da sovitiladi va analitik tarozida tortiladi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar: Tahlil natijasi quyidagi formula asosida hisoblanadi

$$X\% = (a-v) \cdot 0,6379 \cdot 100 / T;$$

bu erda:

X -suvda eriydigan fosfor miqdori, %;

a -tigelning magniy piri fosfat bilan kuydirishdan keyingi massasi, g ;

v -bo'sh tigelning massasi, g ;

$0,6379$ - $Mg_2P_2O_7$ ni P_2O_5 ga aylantirish koeffitsienti;

100 -foizlarda ifodalash koeffitsiyent;

T -cho'ktirish uchun olingan so'rim hajmiga mos keladigan o'g'it massasi, g .

Go'ng tarkibidagi kaliy miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Go'ng tarkibidagi umumiy kaliyni natriy kobalt-nitrat eritmasi - $Na_2Co(NO_2)_6$ ishtirokida aniqlash.

Ishda foydalaniladigan asbobl ar, jihoz va reaktivlar: Natriy kobalt-nitrat eritmasi - $Na_2Co(NO_2)_6$, 10 foizli sirka kislota, 2-2,5 foizli natriy sulfat eritmasi, 0,1 n $KMnO_4$ eritmasi, H_2SO_4 ning 20 foizli eritmasi, oksalat kislota. Analitik va texnik tarozi toshlari bilan, chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it, chinni kosacha, konussimon kolbalar, 500-600 ml hajmli stakan, o'lchov kolbasi (100-250 millilitrli), tigel, filtr qog'oz, pipetka, menzurka, suv hammomi.

Ishning nazariy asoslari: Noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy kaliy suvda yaxshi eriganligi uchun o'simlik uni oson o'zlashtiradi. Shuning uchun bunday eritma miqdorini aniq bilish o'g'itlardan to'g'ri foydalanishda muhim ahamiyatga ega.

Usulning mohiyati chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy kaliyni natriy kobalt-nitrat eritmasi - $Na_2Co(NO_2)_6$ ishtirokida aniqlashga asoslangan. Yani, 1 ml 0,1 n kaliy permanganatga 0,711 ml kaliy yoki 0,856 ml K_2O to'g'ri keladi.

Labaratoriya ishini bajarish tartibi: Chuchuk suv loyqasidan tayyorlangan noan'anaviy o'g'it tarkibidagi umumiy fosfor aniqlanadigan eritmadan 100 ml olib, uni chinni kosachaga solinadi va quriguncha suv hammomida bug'latiladi. Qurigandan so'ng 3-4 ml 10 protsentli sirka kislota eritiladi va kulsizlantirilgan filtr orqali filtrlanadi. Chinni kosacha qaynoq distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Yuvindi eritma 10 ml qolgunicha suv hammomida bug'lantiriladi. So'ngra buning ustiga tomchilatib, 10 ml natriy kobalt-nitrat eritmasidan quyiladi.

Eritma quyushguncha shisha tayoqcha yordamida aralashtirib turiladi. Eritma quyush holga kelgach, sovutiladi va unga 10 foizli sirka kislota eritmasidan 3 ml quyib, quyush eritiladi. Unga yana 10 ml distillangan suv quyiladi. Shu paytda chinni kosacha tubida sariq rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu cho'kma uchlamchi tuz $K_2NaCo(NO_2)_6$ kaliy natriy kobalt-nitritdir.

Hosil bo'lgan cho'kma nuch tigel orqali yoki qattiq filtr qog'oz orqali filtrlanadi, filtrda qolgan cho'kma 2-2,5 foizli natriy sulfat eritmasi bilan 3-4 marta yuviladi. Yuvish voronkadan o'tayotgan eritma rangsizlanguncha davom ettiriladi.

Eritma filtrlanguncha 500-600 ml hajmli stakan olib, unga 200 ml distillangan suv va 50 ml 0,1 n $KMnO_4$ eritmasidan solib, kolba suv hammomida 70-80^o gradusgacha isitiladi. Filtr qog'oz cho'kmasi bilan stakanga solinadi va 2-3 minut shisha tayoqcha yordamida chayqatiladi. Bu eritmaning ustiga Na_2SO_4 ning 20 foizli eritmasidan 10-15 ml yoki 10 foizli eritmasidan 20-25 ml quyiladi. Stakandagi eritma 15-20 minut davomida qisman eriydi. Agar shu vaqt davomida eritma rangsizlansa, unga byuretkadan yana ozroq (5-10 ml) $KMnO_4$ eritmasi quyiladi (eritmaning

rangsizlanishi $KMnO_4$ ning yetishmasligidandir). Bunda stakandagi aralashma och pushti rangga kiradi. Aralashma rangsizlangunicha oksalat kislotasi eritmasi bilan titrlanadi. Bunda kaliy permanganat to'liq eriydi:



Titrlanganda oksalat kislotaning miqdorini aniq bilish qiyin, lekin uning miqdori stakandagi $KMnO_4$ miqdoridan oshmasligi kerak. Hosil bo'lgan aralashma suv hammomida $80^\circ C$ gacha qizdiriladi va hosil bo'lgan pushti rang 1 minut davomida yo'qolmagunicha $KMnO_4$ ning 0,1 n eritmasi bilan titrlanadi.

Laboratoriya ishlari natijalarini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar. O'g'it tarkibidagi kaliy quyidagicha formula yordamida hisoblanadi:

$$X = [(a+b) \cdot T_1 - v T_2] \cdot 100 \cdot 100 / N (100-u) = 0,000856$$

bu yerda:

- a -stakandagi 0,1 n $KMnO_4$ ning miqdori;
- b -0,1 n $KMnO_4$ ning titrlashdagi miqdori;
- v - 0,1 n $S_2N_2O_4$ ni titrlashdagi miqdori;
- T_1 - 0,1 n $KMnO_4$ ni tuzatmasi;
- T_2 - 0,1 n $S_2N_2O_4$ tuzatmasi;
- 100**- foizga aylantirish koeffitsienti.

K_2O ning miqdori o'g'it tarkibidagi sof K ga nisbatan hisoblansa, u holda har 0,1 ml 0,000711 g to'g'ri keladi; H -analiz uchun olingan 10 ml eritmadagi o'g'itning og'irligi.

Buni topish uchun masalan, o'g'itdan 5 g olingan bo'lsa:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ g} \text{ -----} 250 \\ X \text{ -----} 100 \end{array}$$

ml bundan

$$X = 5 \cdot 100 / 250 = 0,2 \text{ g bo'ladi}$$

100/100-u – o'g'itning namligini aniqlab, quruq holatga aylantirish uchun; u- o'g'it namligi, % hisobida.

Nazorat savollari:

1. Qanday usullar yordamida o'g'itlarning turi va nomini aniqlash mumkin?
2. O'g'itlarni sifat reaksiyalari nimaga asoslangan?
3. Suvda eruvchanligiga ko'ra mineral o'g'itlar nechta guruhga bo'linadi?
4. Ammiakli va ammiakli-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini qanday aniqlanadi?
5. Formalin usulining mohiyati nima?
6. Azotli o'g'it ishlab chiqarish asosida nima yotadi?
7. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash nimaga asoslangan?
8. Fosforli o'g'it namunasi analizga qanday tayyorlanadi?
9. Fosforli o'g'it tarkibidagi namlik nima uchun aniqlanadi?
10. Standart eritmalar shkalasi qanday tayyorlanadi?
11. Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdori qanday usulda aniqlanadi?
12. Tartrat usulining mohiyati nima?
13. O'g'itlar tarkibidagi kaliy natriy bitartrat ta'sirida nima hosil qiladi?
14. Go'ng tarkibidagi ammiak shakldagi azot qanday usulda aniqlanadi?
15. NH_4 ning miqdori qanday ko'rsatkich hisoblanadi?
16. O'g'itlar tarkibidagi fosfat kislota miqdori qanday usulda aniqlanadi?
17. Betger-Vagner (stitrat) usulining mohiyati nima?
18. Fosfor kislota ishqoriy magnezial aralashma yordamida nima hosil qiladi?
19. Go'ng tarkibidagi umumiy kaliyni qanday usulda aniqlanadi?

Test savollari

1. Azotli o'g'it ishlab chiqarish asosida nima yotadi?
 - A. Ammiak sintezi
 - B. Vodorod sentizi
 - C. Fosfor sentizi
 - D. Kaliy sentezi

2. NH_4 ning miqdori qanday ko'rsatkich hisoblanadi?
- A. Azotli o'g'itlarni hosil qiluvchi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi
 - B. Go'ngning parchalanish darajasini belgilovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi.
 - C. Ammiak sintezini belgilovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi.
 - D. O'g'itlar turlari va shakllarini aniqlashning asosiy ko'rsatkich hisoblanadi
3. Tartrat usulining mohiyati nima?
- A. Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdorini aniqlashga asoslangan.
 - B. Azotli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlashga asoslangan.
 - C. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlashga asoslangan.
 - D. Makro elementlar tarkibidagi oziq elementlar miqdorini aniqlashga asoslangan
4. Suvda eruvchanligiga ko'ra barcha mineral o'g'itlar shartli ravishda nechta guruhga bo'linadi?
- A. To'rtta guruhga
 - B. Beshta guruhga
 - C. Ikta guruhga
 - D. Uchta guruhga

Mustaqil ish mavzulari

1. O'g'itlar turlari va shakllarini aniqlashning asosiy sifat reaksiyalari?
2. Ammoniyli va ammoniy-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlash?
3. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash?
4. Kaliyli o'g'itlar tarkibida kaliy miqdorini aniqlash?
5. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash?

Glossariy

Mineral o'g'itlar - bu kimyoviy yo'l bilan ishlab chiqarilgan, tarkibida aniq miqdordagi oziq moddalari ega, o'simliklar uchun asosiy ozuqa hisoblanadi. Chunki tarkibida aniq miqdordagi ozuqa moddalari mavjud.

Organik o'g'itlar - bu mahalliy sharoitda tayyorlanib gumusga (chirindi) boy, mikroorganizmlar faoliyati faol bo'lgan, namlikni yaxshi ushlab turuvchi mahalliy o'g'it.

Chuchuk suv loyqasi - bu toza ichimlik suvidagi loyqa yoki mayda zarralar. Loyqa suv havzalari tubida uchraydi.

Noan'anaviy o'g'it - bu kimyoviy yoki an'anaviy organik o'g'itlardan farqli ravishda turli qoldiq va chiqindidan tayyorlanadigan o'g'it turlaridir. Ular ekinlarning o'sishini yaxshilash, tuproq unumdorligini oshirish va ekologik jihatdan xavfsiz qishloq xo'jaligini rivojlantirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdushukurova Z.Z., Ergasheva O.X., Sidiqov S., Kasimov U.S., Mahammadiyev S.Q. O'simliklar oziqlanishi va o'g'itlash va agrokimyo. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, Universitet 2019.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почвы.
2-е изд. — М., МГУ, 1970.
3. Asilova D., Asatova S., Asqarova Z. Agrokimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun. Uslubiy qo'llanma. – T., ToshDAU nashriyoti, 2018.
4. Громовик А.И., Ёнко О.А. Современные инструментальные методы в почвоведении. Теория и практика. – Воронеж, 2010. – 60 с.
5. Sattorov D.S. tahriri ostida Agrokimyo darsligi. Toshkent, Cho'lpon nashriyoti, 2011 y.
6. Isxoqova Sh.M. Tuproqshunoslikdan laboratoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. – T., O'zMU nashriyoti, 2011.
7. Ковальчук В.П. Васильев В.Г. Бойко Л.В., Зосимов В.Д. Сборник методов изучения почв и растений. -К.: Труд-ГриПол-XXI век, 2010. -252 с.
8. Musaev B.S., Qosimov U.S. Agrokimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'zMU. Toshkent. Universitet. 2006.
9. Методы агрохимического и агрофизического анализа почв и растений. М., СоюзНИХИ, 1977.
10. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. М.: КолосС, 2004. – 312 с.
11. Семендяева Н.В., Галеева Л.П., Мармулев А.Н. Инструментальные методы исследования почв и растений: учебно.метод. пособие– Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с.
12. Ryan D, Estefan D. Analysis of plants and soil. Guide to the laboratory analysis. ICARDA, 2002.
13. Wiedenhoeft, Alex C. Plant nutrition. Juvenile literature. I. Title. II. Green world USA. 2006. ISBN 0-7910-8564-31.
14. <http://ziyonet.uz>

O'quv qo'llanmada Agrokimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishdan ko'zlangan maqsad, ularni tashkil qilish, laboratoriyada ishlashdagi texnika havfsizligi qoidalari, foydalaniladigan uskunalari, jihozlar va kimyoviy reaktivlar, o'simlik va tuproq namunalarini tahlilga tayyorlash, og'itlar, tuproq va o'simliklarning tahlil usullari, tahlil natijalarini hisoblash to'g'risida ma'lumot berilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma Oliy o'quv yurtlarining 60810200-Agrokimyo va tuproqshunoslik va 60810300-Tuproq bonitrovkasi va yer degradatsiyasi ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Shuningdek, ushbu qo'llanmadan qishloq xo'jaligi ta'lim sohasining magistr va tadqiqotchi-izlanuvchilari ham foydalanishlari mumkin.

В учебном пособии представлена информация о цели проведения лабораторных занятий по агрохимии, их организации, правилах техники безопасности при работе в лаборатории, используемом оборудовании, приборах и химических реагентах, подготовке образцов растений и почв к анализу, методах анализа удобрений, почвы и растений, обработке результатов анализов.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 60810200 – Агрохимия и почвоведение и 60810300 – Бонитировка почв и деградация земель. Учебное пособию также может быть использовано магистрантами и научными сотрудниками в сфере сельскохозяйственного образования.

The textbook provides information on the purpose of conducting laboratory classes in agrochemistry, their organization, safety regulations when working in the laboratory, the equipment, devices and chemical reagents used, the preparation of plant and soil samples for analysis, methods of analyzing fertilizers, soil and plants, and the design of the analysis results.

This textbook is intended for students of higher educational institutions studying in the fields of 60810200 – Agrochemistry and soil science and 60810300 – Soil bonification and land degradation. The textbook can also be used by undergraduates and researchers in the field of agricultural education.

MUNDARIJA

Kirish.....	4
I BOB. AGROKIMYO LABORATORIYALARIDA ISHLASHDA TEXNIKA HAVFSIZLIGI QOIDALARI.....	7
1.1. Laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari	7
1.2. Laboratoriyada ishlash uchun himoya vositalari	8
1.3. Asbob – uskuna va jihozlardan foydalanish qoidalari	8
1.4. laboratoriyasida sodir bo'lgan noxush holatlarda birinchi yordam ko'rsatish.....	11
II BOB. AGROKIMYO LABORATORIYA XONALARI, FOYDALANILADIGAN JIHOZ, PRIBOR VA REAKTIVLARI	15
2.1. Laboratoriya xonalari	15
2.2. Laboratoriyada foydalaniladigan kimyoviy idishlar, jihoz va pribor	28
2.3. Laboratoriyada ishlatiladigan reaktivlar.....	35
III BOB. TUPROQ VA O'SIMLIK NAMUNASINI OLISH, ANALIZGA TAYYORLASH.....	47
3.1. Tuproq namunasini olish va uni analizga tayyorlash	47
3.2. O'simlik namunasini olish va uni analizga tayyorlash	53
IV BOB. TUPROQ ANALIZLARI	57
4.1. Tuproq namunasining gigroskopik namligi aniqlash	57
4.2. Tuproq namunasida gumus miqdorini Tyurin usulida aniqlash	58
4.3. Tuproq muhitini aniqlash.....	60
4.4. Tuproq namunasida umumiy azot, fosfor va kaliy miqdorini (<i>Mesheryakov usuli</i>) aniqlash	61
4.5. Tuproq namunasida azot, fosfor va kaliyni (<i>harakatchan miqdorini</i>) aniqlash.....	68
V BOB. O'SIMLIK ANALIZLARI.....	81
5.1. O'simlik namunasi tarkibidagi gigroskopik namlik va quruq moddani aniqlash.....	81
5.2. O'simlik namunasini quruq va ho'l kuydirish usullari	84
5.3. O'simlik namunasi tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliy miqdorini (<i>Ginzburg, Sheglova va Vulfius usulida</i>) aniqlash.....	87
VI BOB. O'G'ITLAR ANALIZI.....	95
6.1. O'g'itlar turlari va shakllarini aniqlashning asosiy sifat reaksiyalari	95
6.2. Ammoniyli va ammoniy-nitratli o'g'itlar tarkibidagi azot miqdorini aniqlash.....	101
6.3. Fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash	103
6.4. Kaliyli o'g'itlar tarkibida kaliy miqdorini aniqlash.....	106
6.5. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdorini aniqlash	109
Glossariy	119
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	120

S. SIDIKOV, K. FAYZIYEV

**AGROKIMYO FANIDAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI
O'quv qo'llanma**

O'quv qo'llanma muallifning tahririda taqdim etilgan.

O'quv qo'llanmada keltirilgan faktlar, atoqli otlar va boshqa ma'lumotlarning aniqligiga hamda imloviy xatolar uchun javobgarlik muallifning zimmasidadir

Toshkent - "TA'LIM PRINT" - 2026

Muharrir: Abdullayeva D.

Bosishga 08.01.2026.da ruxsat etildi.

Bichimi 60x90. "Times new roman" garniturasini.

Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 8. Nashr bosma tabog'i 7.75

Adadi 100 nusxa.

Nashriyot rozilgisiz chop etish taqiqlanadi.