

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

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

**«AGROKIMYO» FANIDAN
AMALIY MASHG‘ULOTLAR**

(O‘quv qo‘llanma)

Buxoro – 2022

ANNOTATSIYA

O‘quv qo‘llanma qishloq xo‘jaligi sohasining 60810700 – Agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta‘lim yo‘nalishi bakalavr ta‘lim yo‘nalishlari bo‘yicha ta‘lim olayotgan talabalar, tadqiqotchi o‘qituvchilar, ilmiy xodimlar, agronomiya tuproqshunoslik va agrokimyo mutaxassisliklari bo‘yicha tayyorlanayotgan magistrlar, doktorantlar, dehqon fermer xo‘jaliklari xodimlari, qishloq xo‘jaligi sohasida ishlayotgan mutaxassislar va keng kitobxonlar ommasi foydalanishi mumkin. Ushbu o‘quv qo‘llanma “Agrokimyo” fani bo‘yicha qabul qilingan Davlat ta‘lim standartlari talablari asosida yozilgan va to‘liq javob beradi. O‘quv qo‘llanma tuproq, o‘g‘it va o‘simliklarni qamrab olgan.

O‘quv qo‘llanmada agrokimyoviy analizlarni olib borishda asosiy xavfsizlik qoidalariga rioya qilish, tuproq va o‘simliklardan namuna olish, olingan namunalarni analizga tayyorlash, tayyorlash jarayonining borishligida umumqabul qilingan uslublardan foydalanish, o‘simlik tarkibidagi quruq modda, birikkan suv miqdorini aniqlash, o‘simlik tarkibidagi moyning miqdorini aniqlash, bundan tashqari o‘simlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliyni bitta namunada aniqlash, insoniyat va hayvonot olami uchun xavfli bo‘lgan nitrat miqdorini aniqlash, o‘simlik tarkibidagi oqsil miqdorini aniqlash bo‘yicha birinchi qismda ma‘lumotlar keltirilgan.

O‘quv qo‘llanmaning tuproq tarkibini aniqlashga bag‘ishlangan qismida tuproqning pH miqdori, gumus miqdori, o‘simlik o‘zlashtira oladigan azot, fosfor va kaliyning harakatchan qismi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan. Unga ko‘ra, azotning ammoniy va nitrat shakli, fosforning o‘simlik o‘zlashtira oladigan harakatchan shakli hamda almashinuvchan kaliy miqdorini aniqlash bo‘yicha uslublar keltirilgan. Bunday tashqari, fermer, dehqon xo‘jaligi va tomorqa yer egalari hamda klasterlar uchun o‘g‘itning tarkibidagi ta‘sir etuvchi moddasini aniqlash uchun ham metodlar keltirilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma Agrokimyo fanidagi hozirgi zamon ta‘limoti va nazariy qoidalari eng so‘nggi ma‘lumotlar asosida umumlalashtirib berilgan.

Taqrizchilar:

S.F.Sanoqulov – Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot instituti katta ilmiy xodimi, qishloq xo‘jaligi bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

H.T.Artikova – Buxoro davlat universiteti Agronomiya va biotexnologiya fakulteti dekani, biologiya fanlari doktori, professor

АННОТАЦИЯ

Учебное пособие для студентов, преподавателей-исследователей, научных сотрудников, агрономии, почвоведения и агрохимии, обучающихся в области сельского хозяйства 60810700 - Агрохимия и агропочвоведение. Может быть использовано магистрами, докторантами, сельскохозяйственными рабочими, специалистами, работающими в области сельского хозяйства и широкой читательской аудитории. Настоящее учебное пособие написано на основании требований принятых Государственных образовательных стандартов по предмету «Агрохимия» и полностью соответствует предъявляемым требованиям. Руководство охватывает почву, удобрения и растения.

В методичке необходимо соблюдать основные правила безопасности при проведении агрохимического анализа, брать пробы из почвы и растений, готовить пробы к анализу, использовать в процессе подготовки общепринятые методы, определять количество сухих вещества и накопленной воды в растении, «Определение количества масла в растении, кроме определения валового азота, фосфора и калия в растении в одной пробе, определение количества нитратов, опасных для человека и животных, и определение количество белка в растении в первой части».

Часть пособия по определению состава почвы содержит информацию о значении рН почвы, количестве гумуса, подвижной части азота, фосфора и калия, которые могут усваиваться растением. По ней представлены методы определения аммонийной и нитратной формы азота, подвижной формы фосфора, способной усваиваться растениями, количества обменного калия. Кроме того, представлены методы определения действующего вещества в удобрении для фермеров, владельцев фермерских и фермерских угодий и кластеров.

В этом учебном пособии обобщаются текущие учебные и теоретические правила агрохимии на основе последней информации.

Рецензенты:

С.Ф.Саноголов - старший научный сотрудник НИИ почвоведения и агрохимии, доктор философских наук в области сельского хозяйства (PhD)

Х.Т.Артикова - декан факультета Агрономии и биотехнологии Бухарского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

RESUME

Textbook for students, research teachers, researchers, agronomy, soil science and agrochemistry, students in the field of agriculture 60810700 - Agrochemistry and agrosoil science. It can be used by masters, doctoral students, agricultural workers, specialists working in the field of agriculture and a wide readership. This manual is written on the basis of the requirements of the adopted State educational standards in the subject "Agrochemistry" and fully complies with the requirements. The manual covers soil, fertilizers and plants.

In the manual, it is necessary to follow the basic safety rules when conducting agrochemical analysis, take samples from soil and plants, prepare samples for analysis, use generally accepted methods in the preparation process, determine the amount of dry matter and accumulated water in a plant, "Determining the amount of oil in a plant, except for determining gross nitrogen, phosphorus and potassium in a plant in one sample, determination of the amount of nitrates dangerous to humans and animals, and determination of the amount of protein in a plant in the first part.

Part of the manual for soil composition contains information on the pH value of the soil, the amount of humus, the mobile part of nitrogen, phosphorus and potassium, which can be absorbed by the plant. It presents methods for determining the ammonium and nitrate forms of nitrogen, the mobile form of phosphorus that can be absorbed by plants, and the amount of exchangeable potassium. In addition, methods for determining the active substance in fertilizer for farmers, owners of farm and farm land and clusters are presented.

This study guide summarizes the current teaching and theoretical rules of agrochemistry based on the latest information.

Reviewers:

S.F. Sanoqulov - Senior Researcher, Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Doctor of Philosophy in Agriculture (PhD)

Kh.T. Artikova - Dean of the Faculty of Agronomy and Biotechnology of the Bukhara State University, Doctor of Biological Sciences, Professor

KIRISH

Ekinlar hosildorligi tuproqqa solinadigan o'g'itlarning yalpi miqdori bilan emas, balki ulardan oqilona foydalanish hisobiga oshiriladi. Bu o'rinda o'g'it qo'llash tizimini ishlab chiqish va takomillashtirish alohida ahamiyat kasb etadi.

Almashlab ekish sharoitida o'g'itlardan samarali foydalanishni tashkil qilish hamda ekinlardan mo'l va sifatli hosil olish uchun maqbul o'g'it turi, me'yori, qo'llash muddatlarini belgilash, o'g'it qo'llash tizimini ishlab chiqishda o'simliklarning biologik xususiyatlari, tuproqning meliorativ holatini yaxshilash, almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, agrokimyoviy xaritanomalardan unumli foydalanish, ilmiy tadqiqot muassasalari ma'lumotlari va ishlab chiqarish ilg'orlari yutuqlarini uyg'unlashtirishdan iborat.

Fanni o'qitishdan maqsad-almashlab ekish sharoitida o'g'itlardan unumli foydalanishga yo'naltirilgan tashkiliy, xo'jalik, agrokimyoviy va agrotexnikaviy tadbirlarni hisobga olgan holda qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil olish uchun eng maqbul o'g'it turi, me'yori, qo'llash muddatlarini belgilashdir. Fanning asosiy vazifasi - ekinlar hosildorligini oshirish va hosil sifatini yaxshilash. Tuproq unumdorligini oshirish va ularni unumdorlik jihatidan bir jinsli bo'lishiga erishish. O'g'itlardan samarali foydalanish va atrof-muhit muhofazasini to'g'ri yo'lga qo'yish.

1-Amaliy mashg'ulot: Agrokimyo amaliy mashg'ulotlarida ishlaganda asosiy xavfsizlik texnikasi. Eritmalar.

Mashg'ulotning maqsadi. Agrokimyoda amaliy mashg'ulotlari fanining ustuvor masalalari agrokimyoviy tekshirishlar uslublarini o'rgatish va tahlil qilishdan iborat.

Talabalar amaliy dars soatlarida fanning ahamiyati, uning boshqa fanlar bilan aloqadorligi va qishloq xo'jaligidagi rolini o'rganadi. Mashg'ulotlarda laboratoriya analizlari o'tkazish vaqtida xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish, elektr asboblardan qo'llash, kimyoviy moddalardan foydalanish va turli masalalarda tahlillar uchun namuna olish uslubiyatlarini o'rganadi.

Agrokimyo fanining asosiy vazifalari

1. Tuproqni tahlil qilgandan so'ng, tuproqda meliorativ tadbirlar olib borish zarur yoki yo'qligini bilish.

2. O'simliklarni sifat va kimyoviy tahlil qilib o'simlik tarkibini tekshirish.

3. Qishloq xo'jalik ekinlarining qaysi bosqichda ozuqa moddalariga bo'lgan talabini o'rganish.

4. O'simliklarni biologik, xo'jalik xususiyatlariga qarab vegetatsiya davrining barcha fazalarida kerakli ozuqa elementlari bilan boyitish.

5. O'g'it tarkibini va xususiyatlarini aniqlash.

6. Olingan tahlil natijalari asosida, o'g'itning xossalarini bilgan holda ma'lum tuproq – iqlim sharoiti va rejalashtirilgan hosil uchun o'simlik turlariga qarab munosib o'g'it me'yorini belgilash va oziqlantirishni deffensiallash funksiyasini qiladi.

Agrokimyo amaliy mashg'ulotlar ishlaganda asosiy xavfsizlik qoidalar

- 1. Ushbu instruksiyani o'qimay turib talabalar, aspirantlar va ilmiy xodimlarga laboratoriyaga tajriba olib boorish ta'qiqlanadi. Xodimlarning qo'llanmadan o'tganligi xavfsizlik qoidalar laboratoriya jurnaliga imzo qo'yish bilan belgilab boriladi. Amaliy mashg'ulot rahbari bu javobgarlikni o'z zimmasiga oladi.

- 2. Laboratoriyada tajribani bajarish davomida tozalik, tartib va xavfsizlik texnikasi qoidalariga amal qiling. Chunki tartibsizlik, shoshmashosharlik yoki ishdagi tartibsizlik ko‘p hollarda salbiy oqibatlariga sabab b‘ladi.
- 3. Laboratoriyada ovqatlanish, suv ichish va chekish qat’iy taqiqlanadi.
- 4. O‘qituvchi ishlar rejasini kelishmasdan talabalarni laboratoriyaga boshlashi taqiqlanadi.
- 5. Barcha kimyoviy reaktivlarni doim maxsus belgilab qoyilgan idishlarda saqlash zarur. Qattiq yoki suyuq bo‘lgan taqdirda ham, bir soat ham yozuvsiz yoki etiketkasiz saqlash taqiqlanadi.
- 6. Gaz, suv va elektr asboblarni foydalanib bo‘lgach zudlik bilan foydalanilgan jo‘mraklarini yoping, elektr asboblarni elektrdan uzing. Laboratoriyadan chiqib ketayotganda kimyoviy jarayonlarni yakunlanganligini stollarda, mo‘rili shkafda, keyin tashqaridagi elektr tokini, gaz va suv o‘chirilganligini tekshirib ko‘ring.
- 7. Xavfsizlik qoidalariga rioya qilmagan shaxslar ma‘muriyat tomonidan javobgarlikka tortiladi.

Kislota va qaynoq moddalar bilan ishlash qoidalari

1. Sulfat kislotani suyultirish uchun suvga kislotani quyish yo‘li bilan bajariladi. Bu ish doim issiqqa chidamli va chinni idishlarda bajariladi. Sababi bu jarayonda ko‘p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi.
2. Kuchli nitrat, sulfat va xlorid kislotalarini bir idishdan ikkinchisiga olish doim ishlayotgan mo‘rili shkafda olib borish kerak. Shkaf eshiklari imkoni boricha yopilgan bo‘lishi zarur.
3. Kuchli kislotalar bilan ishlayotganda himoya ko‘zoynaklaridan foydalanish talab etiladi. Tutun chiqib turadigan nitrat kislota hamda olium bilan ishlaganda ko‘zoynaklardan tashqari uzun rezina fartuk (etak, peshband) foydalanish kerak.
4. Etil spirti, efir, benzol, asetonsirka, etil efiri, ayniqsa uglerod sulfidi, nitrol efir va boshqa yoqilg‘i va oson yonuvchi suyuqliklar (OYOS) dan foydalanishda ochiq olov, ochiq alanga, kuchli qizdirilgan yuza yaqinida (misol uchun elektr plitkada) qizdirish o‘kazish qat’iy rad etiladi.

Kuyish va zaharlanish hollarida laboratoriyada ko'rsatiladigan birinchi yordam

1. Termik kuyishda zudlik bilan kuygan joy bir necha marta taninning spirtli eritmasi bilan namlanishi kerak (kaliy permanganat yoki etil spirtidan ham foydalanish mumkin) va kuyishga qarshi bo'lgan maz (moy), sulfidin emulsiyasi (qorishmasi) surtib qo'yiladi.
2. Kislotalardan kuyganda oldin kuygan joy yaxshilab suv bilan, keyin natriy bikarbonat eritmasi yordamida chayiladi.
3. O'yuvchi ishqorlar bilan kuyganda, kuygan joy yaxshilab suv bilan, keyin suyultirilgan sirka kislotasi yordamida yuviladi. Ishqorlar va ammiak eritmasini ko'zga tushishi juda xavfli, qattiq ishqorlarni maydalashda albatta ko'zoynak taqish zarur.
4. Xlor yoki brom bug'lari yutilgan holatlarda spirt bug'lari bilan nafas olish zarur. Keyin esa toza, ochiq xavoga chiqish zarur.
5. Laboratoriyada ishlaganda asosiy e'tiborimizni ko'zni himoya qilishga qaratish lozim. Ko'zga turli xil kimyoviy reaktivlar sachragan taqdirda, zudlik bilan og'riqqa qaramay, ko'zimizni 3-5 minut mobaynida juda ko'p suv bilan yuvish lozim. So'ngra ko'zga sachragan moddada kislotalar reagent bo'lsa bor kislotasi eritmasi bilan yuvish lozim. Dastlabki yordam ko'rsatilgach shifokorga huzuriga boorish lozim.

Eritmalar.

Eritma - ikki va undan ortiq moddalardan tashkil topgan bir jinsli gomogen sistemadir. Eritmani tarkibini tashkil etuvchi moddalarga bog'liq ravishda gazsimon, qattiq va suyuq turlarga bo'linadi. Agrokimyoviy tahlillarda kop hollarda suyuq eritmalaridan foydalaniladi.

Suvli eritmalar tarkibidagi moddaning miqdor ko'rsatgichiga ko'ra to'yingan va to'yinmagan, tayyorlash aniqlik darajasi qaraganda aniq va chamali guruhlarga bo'linadi.

Chamalangan, ya'ni aniqlashtirilgan eritmalar tarkibidagi moddalarning konsentrasiyasi foiz, molyar, molyal, normal konsentrasiyalar va titrlarda hisoblanadi.

Foizli eritmalar – eritma 100 miqdorida ma'lum miqdor (massa yoki hajm o'lchovi) da modda saqlaydi.

Molyar konsentrasiyali eritma – 1l da moddaning erigan gramm-mol miqdoriga teng bo'lgan eritmadir.

Molyal konsentrasiyali eritma – hajmi 1l emas balki 1kg qilib olinadi va hisob kitoblar xuddi molyar konsentrasiya kabi o'tkaziladi.

Normal eritmalar - 1l hajmda moddaning 1 gr/ekv miqdorini saqlovchi eritmalaridir.

Titrlangan eritmalar - o'ta aniq molyar va normal eritmalar bo'lib, tahlillar uchun asosiy eritmalar hisoblanadi.

Idishlarga yozish.

Laboratoriyada mashg'ulot vaqtida anglashilmovchilik yuz berishini oldini olish uchun idishlarga raqam qo'yiladi. Shisha idishlar stakan va kolbalarining maxsus joylariga qalam bilan raqamlanadi. Yuqori gradusda foydalaniladigan idishlar(tigel) temir(III) xlor eritmasi bilan raqamlanadi. Agar idishlar oldin raqamlab qo'yilgan taqdirda boshqatdan raqamlashni hojati yoq.



1-rasm. Kimyoviy shisha idishlar

O'lchov kolbasini tekshirish.

O'lchov kolbasi xromli aralashma, distillangan suv bilan yaxshilab chayiladi va termostatda quritilib, so'ngra analitik tarozida o'lchanib, belgisigacha distillangan suv solinadiladi. Kolbadagi suv xona haroratiga moslashgan vaqtgacha ushlab turiladi va yana tarozida o'lchaniladi. Buning farqi -20° temperaturada 100 ml hajmdagi distillangan suvning massasi 99,716 g bo'lsa, 50 ml li kolbada 48,958 g bo'ladi.

Agar 20° temperaturada suvning massasi R bo'lsa, hajmi x bo'ladi:

$$x = \frac{100 \cdot R}{99,716} \text{ ml, tuzatmasi} = \frac{100(99,716 - R)}{99,716} \text{ ml bo'ladi.}$$

Eslatma: Jadvalda suvning havoli joydagi massasi va hajmi berilgan. Agar bo'shliq (havosiz joyda) bo'lsa, uning og'irligi 0,00106 qo'shilib, hajmidan 0,00106 ayriladi.

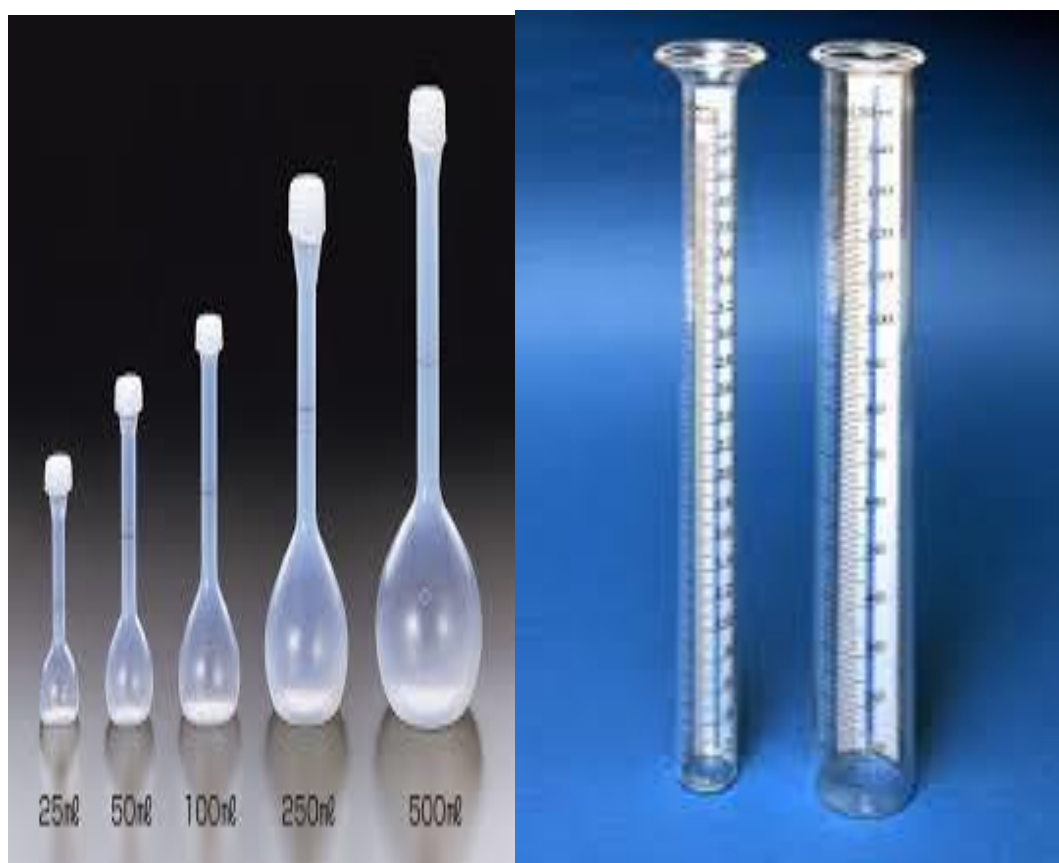
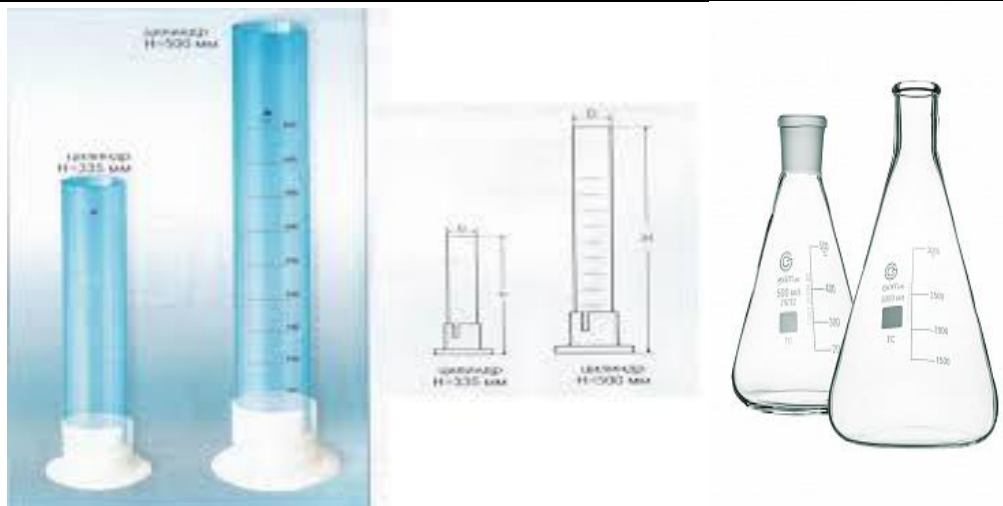
1-jadval

Ammiak va kislotalarning foizli eritmalarini tayyorlash uchun ulardan kerak bo'ladigan Dastlabki miqdori.

(foizli eritmaning 1 litrga ml hisobida)

Boshlan- g'ich modda	15 ⁰ C Dastlabki moddaning solishtirma massasi	Dastlabki moddaning massa foizi	25%	20%	10%	5%	2%	1%
HCl	1.19	37.23	634.8	496.8	236.4	115.2	45.5	22.6
H ₂ SO ₄	1.84	95.6	167.7	129.9	60.6	29.3	11.5	5.6
HNO ₃	1.40	65.5	313.0	243.6	115.0	56.0	22	10.8
CH ₃ COOH	1.05	99.5	247.8	196.7	97.1	48.2	19.2	9.5

NH ₄ OH	0.91	25.0	1000. 0	814.0	422.0	215.4	87.2	43.7
--------------------	------	------	------------	-------	-------	-------	------	------



2-rasm. Shisha o'lchovli idishlar

Suvning massasi va hajmining haroratga qarab o'zgarishi.

Harorat, C°	1ml suvning massasi, g	1g suvning hajmi, ml	Harorat, C°	1ml suvning massasi, g	1g suvning hajmi, ml
10	0,9987	1,0013	18	0,9976	1,0024
11	0,9986	1,0014	19	0,9974	1,0026
12	0,9984	1,0015	20	0,9972	1,0026
13	0,9983	1,0017	21	0,9970	1,0030
14	0,9982	1,0018	22	0,9967	1,0033
15	0,9981	1,0019	23	0,9965	1,0035
16	0,9979	1,0021	24	0,9963	1,0037
17	0,9977	1,0023	25	0,9960	1,0040

Idishlarni yuvish.

Tajribaning aniqligi foydalaniladigan idishlarning tozaligiga ham bog'liq. Idishlar yangi bo'lsa ular bug'da yoki distillangan suvda yuvilib, termostatda quritiladi. Agar ular toza bo'lmasa, dastlab vodoprovod suvida, so'ngra distillangan suvda yuviladi, tozalanmasa xromli aralashma bilan yuvish shart (xromli aralashma tayyorlash uchun 10% li $K_2Cr_2O_7$ konsentrlangan H_2SO_4 solingan chinni kosachada suv hammomida eritiladi). Asbob xromli aralashma bilan yuvib bo'lingach, 2-3 marta issiq suv so'ngra distillangan suv bilan chayiladi.

Agar idishlarda yog' yuqi yoki mineral moddalarning qoldig'i bo'lsa, bunday idishlar 30–40% li ishqor, sovun yoki poroshok eritmasida yaxshilab yuviladi va 2-3 marta issiq suv bilan yuvilib, distillangan suv bilan 1-2 marta chayiladi. Termostatda quritiladi.

Agar idishda kaliy permanganat dog'lari bo'lsa, bunday idishlar temir sulfat yoki oksalat kislota bilan yuvilib, issiq suv va distillangan suv bilan chayiladi.

Idishlarni yuvishda maxsus cho'tka ishlatiladi.

2-Amaliy mashg'ulot: O'simlikdan namuna olish va uni tahlilga tayyorlash.

Mashg'ulotning maqsadi: O'simlikdan namuna olish tartibi bilan tanishish va analizga tayyorlash bilan tanishishdan iborat.

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar: O'simlik namunasi, tarozi, byuks, tigel, eksikator, quritish shkafi.

Laboratoriyada bajariladigan barcha tahlillar uchun atigi 100-150 gr miqdordagi analitik namunadan foydalaniladi. Shu hosil qilingan oz miqdordagi namunalar ko'p joylardagi maydon yoki yig'ib olingan hosillar to'plamini o'zida ifodalay olishi lozim.

Shu sababli namuna maxsus ishlangan qoida, standart asosida olinadi. O'simlik turi va ekilish sxemasiga qarab namunalar olinadi. Olinadigan namunalar tajriba maqsadiga qarab ham olinadi. Dastlabki namunalar miqdori qanchalik ko'p bo'lsa tajribaning aniqligi shunchalik aniq bo'ladi.

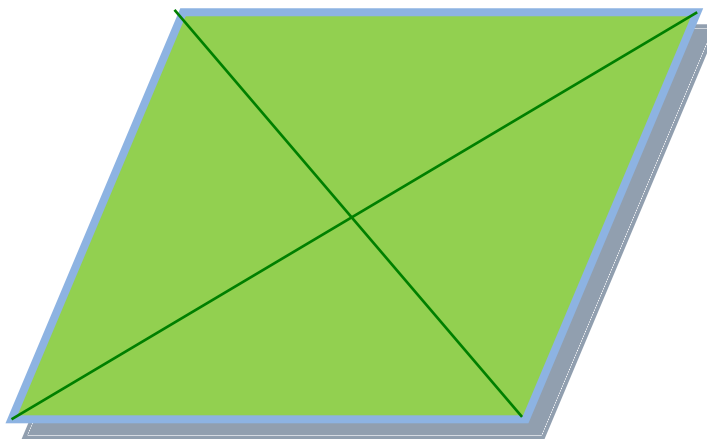
Donli o'simliklardan dastlabki na'muna 0,25 m maydonchani to'rt tomonidan diagonal bo'ylab ikki qo'shni qatordagi o'simlik hammasi ildizi bilan sug'urib tashlaniladi. Olinadigan o'simlik o'rtacha bo'lishi muhim. Kartoshka, kungaboqar, makkajo'xori, silosbop o'simliklardan o'rtacha namuna olishda paykalning diagonal bo'ylab 10 tadan tipik na'muna, qand lavlagidan 20-40 tadan o'simlik tanlab olinadi.

dastlabki namunalar to'planib doni, poxoli, ildizi alohida aralashtirilib o'rtacha namuna hosil qilinadi. Silos, senaj 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 kerak.

Olingan dastlabki namunalar laboratoriya daftariga yozilib etiketka, variant raqami yozilishi shart. Dastlabki namuna yaxshilab qo'shib, ma'lum vaqt oralig'ida kvadrat yuzaga to'kilib, diagonal bo'yicha 4 bo'lakka bo'linadi va 0,5-1,0 kg o'lchamda o'rtacha namuna hosil bo'ladi, o'rtacha namuna laboratoriyada quritilib begona moddalardan tozalanib, maxsus moslama bilan maydalanib, 1 mm li elakdan o'tkazib, elab, aralashtirib 100-150 gr miqdorda paketga qo'yiladi,

etiketka yozilib analitik namuna hosil qilinadi. Analitik namuna tahlil uchun ishlatiladi.

Dukkakli don, don va moyli ekinlar urug'idan dastlabki o'rtacha namuna 150-250 gr olinadi. 15-18 soat davomida 70-80°C da quritib maydalaniladi. Maydalash qalin devorli kosada yoki kofe yanchgich yoki laboratoriya tegirmoni orqali bajariladi, elak yordamida elanadi. 3-rasm.



3-rasm. Diogonal usulida o'simlik tahlil namunasini hosil olish.

Dastlabki o'rtacha namuna meva va sabzavotlardan ekin turiga qarab tanlab olinadi. Masalan: ildizmeva, pomidor, bodring, qalampir, olma, nok, uzum, danakli mevalarning ustki po'stlog'i tozalanmasdan tahlil sababli olinadi. Poliz ekinlarining po'sti tozalanib tashlanadi. Karam boshining 1/4 qismi kesib analiz qilinadi. Qovun, tarvuzlarni yerga tegib turgan joyi hisobga olinib, teng ikki qismga uzunasiga bo'linadi, bir qismi tajriba uchun olinadi. Olingan o'rtacha suvli namuna idishga ezilib usti mato bilan yopib qo'yiladi. 10 daqiqa o'tgach shamollatgichli termostatda namligi aniqlash uchun quritiladi.

Olinishi va ishlatish sabablariga ko'ra namunalar pasdagi turlarga bo'linadi:

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

Reaktivlar.

Agrokimyoviy laboratoriyalarda ishlash uchun, turli kimyoviy reaktivlar kerak bo'ladi.

Ishlatilishiga ko‘ra reaktivlar ikki guruhga bo‘linadi:

- umumiy ishlatish uchun;
- maxsus reaktivlar.

Umumiy ishlatish uchun reaktivlar har bir laboratoriyalarda mavjud bo‘lib, ularga kislota (sulfat, xlorid, azot kislotalari), ishqorlar(natriy va kaliy, ammoniy eritmalari), kalsiy va bariy oksidlari, bir nechta anorganik tuzlar, indikatorlar (fenolftalein, metil qizil va h.k), misol bo‘la oladi.

Maxsus moddalar faqat ayrim analizlarda foydalanish uchun kerak.

Tozalik darajasiga ko‘ra reaktivlar quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

- kimyoviy toza (x.ch.)
- tahlil uchun toza (ch.d.a.)
- toza (ch.)

Bulardan tashqari reaktivlar turli kondisiyali bo‘lishi ham mumkin:

- texnik (tex.)
- tozalangan (ochiш.)
- o‘ta toza (os.ch.)
- yuqori darajada toza (v.och.)
- spektral toza (sp.ch.)

Laborotoriyada ishlaganda ushbu reaktivlarning asosiy xossa va xususiyatlari haqida bilish kerak. Reaktivlarning besamar ishlatilishini oldini olish uchun eritmalarni tayyorlash va ularni saqlash qoidalariga amal qilish zarur.

3-Amaliy mashg‘ulot: O‘simlik tarkibidagi quruq modda, gigroskopik namligini va «xom kul» chiqishini aniqlash

Mashg‘ulotning maqsadi: O‘simliklar tarkibiy qismidagi quruq modda va namlikni 100-105° C da quritish shkafida quritish va hisoblashdan iborat.

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar: O‘simlik namunasi, tarozi, byuks, tigel, eksikator, quritish shkafi.

O‘simliklar namunasi xona harorati sharoitida quritilgan holatda ham ma’lum miqdorda gigroskopik namlik saqlaydi. 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 ko'pchilik ekinlarni saqlashga qo'yish, saqlash davrida quruq modda va namlik miqdorini kuzatib borish mahsulotning buzilishi, aynishi, sifatining pasayishi oldini olishga qaratilgan tadbirlar ishlab chiqish imkoniyatini yaratadi.

Quruq modda va gigroskopik namlik o'simliklarni kimyoviy analizlari natijasini absolyut quruq modda holida hamda standart namlikni ifodalashda foydalaniladi.

O'simliklar tarkibida quruq modda va namlik 2 usulda:

1. Maydalangan, quritilgan namunadan;
2. Namuna quritilmasdan to'g'ridan – to'g'ri aniqlanadi;

1. Quruq modda va gigroskopik namlikni quritilgan namunadan aniqlash.

Quruq modda va gigroskopik namlikni aniqlash o'simlik namunasini quritish shkafida 100-105°C haroratda doimiy massagacha quritishga asoslangan.

Ishni bajarish tartibi: Tozalab yuvilib quritish shkafida 100-105°C haroratda doimiy massagacha quritilgan shisha byuks olinadi. Byuks massasi analitik tarozida 0,0001 gr aniqlikda tortib olinadi. Tekshirilayotgan o'simlik namunasi maydalanib pergament qog'ozi ustiga yupqa qavat qilib yoyiladi. Namunaning turli joyidan byuksga 3-5 gr miqdorda olinadi. Byuks qopqog'i yopilib dastlab texnokimyoviy tarozida, so'ng analitik tarozida namuna bilan birgalikda massasi aniqlanadi. Byuks qopqoqchasi vertikal holatda ochiq qoldirilib quritishga qo'yiladi. Byuksni quritish shkafi markaziga qo'yish tavsiya etiladi. Quritish 100-105°C haroratda 6 soat davom ettiriladi. So'ng byuks qopqog'i yopilib eksikatorida sovutiladi va massasi aniqlanadi. Quritish yana 2-3 marta 2-3 soat davom ettiriladi. Har safar byuks massasi o'lchanadi. Quritish namuna massasi doimiy holga kelgancha davom ettiriladi.

Natijani hisoblash: Quruq modda va gigroskopik namlikning miqdorini aniqlashda quyidagi hisoblashlar o'tkaziladi.

a- byuks massasi; g

b - byuks va namuna massasi; g

s - byuks va namunaning quritishdan so'ng massasi; g

d = s-a absolyut quruq modda massasi; g

ye = b-s gigroskopik namlik

v =b-a namuna massasi; g

Gigroskopik namlik 100 gr absolyut quruq moddaga nisbatan hisoblanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Y = \frac{ye}{d} * 100;$$

Quruq modda miqdori ham 100 gr namunaga nisbatan hisoblanadi.

$$X = \frac{d}{v} * 100;$$



4-rasm. Tarozi



Meall byuks



5-rasm. Eksikator.



Termostat

2. Quritilgan va yangi uzilgan o'simlik namunalaridan quruq modda va namlikni aniqlash

Uslubning mohiyati. O'simlik namunalari 105°C quritilganda undagi bug'lanmagan va gigroskopik namlik ajralib chiqishi hamda massalar orasidagi farqni o'lchash ushbu usulning asosini tashkil etadi.

Ishni bajarish tartibi. Shisha byuksga tozalab yuvilib quritilgan qumdan 5-10 gr o'lchab olinadi va ichiga shisha tayoqcha solinib, quritish shkafida $100-105^{\circ}\text{C}$ haroratda 40 minut davomida quritiladi. Sovutilib 0,0001 gr aniqlikda analitik tarozida massasi aniqlanadi.

Ayni paytda tekshirilishi lozim bo'lgan o'simlik namunalari (meva, sabzavot, karam, kartoshka tunganagi va h) gomogenizatorda yoki qirg'ichda maydalanadi. Bir xil holga keltirilgan o'simlik namunasidan 5-7 gr namuna byuksga solinadi.

Quritish 105°C haroratda 6 soat davom ettiriladi. Byuksdagi namuna shisha tayyoqcha bilan vaqti-vaqtida aralashtirilib turiladi. Sovutilgach massasi aniqlanadi. Quritish namuna massalari orasidagi farq 0,0002 gr bo'lguncha yana 1-2 soat davom ettiriladi.



6-rasm. O‘simlik namunasi Shisha byuks

Natija quydagicha amalga oshiriladi:

a - byuks, qum va shisha tayoqcha massasi; gr

b - byuks va namunani quritishdan ilgari massasi; gr

s - byuks va namunani quritishdan so‘ng massasi; gr

d - absolyut quruq modda massasi; gr

$$d = s - a$$

e - namuna massasi

$$e = b - a$$

Namunadagi quruq moddaning % miqdori quyidagi formula yordamida hisoblaniladi.

$$X = \frac{d}{e} * 100 \%$$

Namlik quyidagicha hisoblanadi:

$$Y = 100 - x$$

bu yerda:

x - quruq modda % miqdori;

O‘simlik tarkibida «xom kul» miqdorini aniqlash.

Mashg‘ulotning maqsadi: O‘simliklar tarkibiy qismidagi xom kul miqdorini mufel pechida kuydirib aniqlashdan iborat.

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalari: O‘simliklar namunasi, chinni tigel, qisqich, eksikator, mufel pechi.

O‘simlik tarkibidagi quruq modda organik va mineral birikmalardan iborat bo‘ladi.

Mineral birikmalar o‘simlik organik qismi yondirilganda kul holdagi qoldiq sifatida qoladi.

Kul aniqlanayotganda undan tashqari qum, yaxshi tozalanmagan tuproq, ko‘mir qoldiqlari bo‘lishi sababli bunday kul «**xom kul**» deyiladi.

Xom kul miqdori o‘simlik quruq moddasiga nisbatan o‘rtacha 5-15% ni tashkil qiladi.

3-jadval

O‘simlik organlarida kulning miqdori, (quruq moddaga nisbatan % hisobida.)

Poyasida		Urug‘ida	
O‘simlik turi	xom kul, %	O‘simlik turi	xom kul, %
Yo‘ng‘ichka	5,38	Kungaboqar	1,83-4,93
Timofeyevka	6,07	Paxta	3,28-4,53
Javdar	4,0-6,1	Xantal	3,62
So‘li	5,8	Kanop	2,5-6,81
No‘xat	2,63	Yo‘ng‘ichqa	3,81
Soya	2,84-5,5	Ot loviyasi	3,80
Zig‘ir	3,92-8,69	Arpa	2,55

Kul miqdori o'simlikda kam miqdorda bo'lsada unga muhim oziq elementlari, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt kabi qator elementlar kiradi.

Kul tarkibi va miqdori o'simlik turi, uning organi, rivojlanish fazasi, tuproq-iqlim sharoitiga hamda mineral oziqlanish, agrotexnik jarayonlarga bog'liq. Shu tufayli uning tarkibidagi elementlar miqdorini hamda sifatini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi.

O'simlikda kulning elementlar miqdorini aniqlash uchun ho'l usulda kul hosil qilinadi. Agar uning % miqdori aniqlanishi lozim bo'lsa quruq usulda kul hosil qilish bilan cheklaniladi.

Uslubning mohiyati Quruq usulda kul hosil qilish mufel pechida yuqori haroratda kul hosil qilib uning massasini o'lchashga asoslangan. Bu usul oddiy, qo'llanishga oson bo'lganligi sababli barcha agrokimyoviy laboratoriyalarga tavsiya etiladi.

Ishni bajarish tartibi. Chinni tigellari temir xlorid eritmasi bilan raqamlanib, mufel pechida doimiy massaga kelguncha 500-600°C haroratda qizdiriladi va analitik tarozida massasi o'lchanadi (0,0001 gr aniqlikda).



7-rasm. Tigellar

O'simlik namunasi

Mufel pechi

O‘simlik namunasidan 2-5 gr tortib olinib, zichlanmasdan chinni tigelga solinadi. Maxsus o‘rnatmaga qo‘yilib past olovda tutun chiqquncha qizdiriladi. Olovni birdan oshirish tavsiya etilmaydi. So‘ng tigel mufel pechida 500-525°C haroratda 1,5-2 soat kuydiriladi. Haroratning bundan ortib ketmasligini kuzatib borish kerak. Aks holda P va K uchib ketishiga olib keladi. Agar namuna tigelda qotib qolishi kuzatilsa, bir necha tomchi distillangan suv tomizilib kuydirish davom ettiriladi. Jarayon tugagach tigel pechdan olinib, eksikatorida sovutiladi va massasi aniqlanadi. Namuna tigelda qotib qolishi kuzatilsa, bir necha tomchi distillangan suv tomizilib kuydirish davom ettiriladi. Jarayon tugagach tigel pechdan olinib, eksikatorida sovutiladi va massasi aniqlanadi

a - chinni tigel massasi, g;

b – tigel va namuna massasi, g;

b-a =v - namuna sof massasi, g;

g - tigel+kul massasi, g;

g-a=d - kul massasi.

«**Xom kul**» ning massasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{D \cdot 100}{v} \quad \%;$$

Absolyut quruq moddaga nisbatan hisoblash uchun parallel ravishda gigroskopik namlik shisha byuksda aniqlanadi va kul massasi quyidagi koeffisiyentga ko‘paytiriladi.

$$\frac{100}{100-y} \quad ; \text{ bu yerda } y - \text{ gigroskopik namlik miqdori};$$

Bunda yuqoridagi formula quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$X = \frac{D \cdot 100}{v \cdot (100 - y)} ;$$

Nazorat savollari

1. O‘simlik tarkibidagi quruq modda va namlikni aniqlashning asosiy maqsadi.
2. O‘simlik tarkibidagi quruq modda va namlikni aniqlashning qaysi usullarini bilasiz?
3. O‘simliklarda quruq modda va namlikni miqdori.
4. Xom kul deb nimaga aytiladi.
5. Kulning tarkibida qanday elementlar bor

4-Amaliy mashg‘ulot: O‘simlik tarkibidagi moyni sokslet apparati yordamida aniqlash

Mashg‘ulotning maqsadi: O‘simliklar tarkibidagi moyni Sokslet uskunasi quruq qoldiq usulida aniqlashdan iborat.

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar: O‘simliklar namunalari, yog‘sizlantirilgan filtr qog‘oz, Sokslet yoki Yeremenko uskunasida, etil efiri

Moylar tirik organizmlarda muhim o‘rin tutadigan bo‘lgan biologik birikma hisoblanadi. Tabiatiga ko‘ra moylar uch atomli spirt $C_3H_5(OH)_3$ gliserinning moy kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir.

O‘simliklarning vegetativ massasida o‘rta hisobda 0,1-0,5%, urug‘larida esa 2-60 % moy to‘planishi mumkin. Moy olish uchun ekinlardan O‘zbekistonda kunjut, zig‘ir, mahsar, g‘o‘za ekiladi. Ushbu ekinlar tarkibida va ayniqsa urug‘idagi moyni aniqlash zarur.

4-jadval

Kanakunjut	- 60	Zig‘ir	- 30
Kunjut	- 45-50	Kanop	- 30
Zaytun	- 45-50	CHigit	- 25
Kungaboqar	- 24-50	Soya	- 20

Uslubning mohiyati Moy va moysimon elementlar etil efiri, xloroform, benzin, benzol va boshqa organik erituvchilar yordamida eriydi. Quruq qoldiq usulida moyni aniqlash uning etil efirida erib, namuna yogʻsizlanishiga va uning massasi kamayishini tortib aniqlashga moslashgan. Quruq qoldiq usulida moy aniqlanganda etil efirida moy kislotasidan tashqari fosforid, mum va shu kabi boshqa organik moddalar ham eriydi. Shu sababli bu usulda aniqlangan moy «xom moy» deb ataladi.

Quruq qoldiq yoli bilan «xom moy» Sokslet yoki Yeremenko moslamasida topiladi. Apparat 3 tarkibiy qismdan:



8-rasm. Moyli ekin urugʻi Sokslet apparati

1. Efir solinadigan ekstraktsion kolba
2. Ekstraktor
3. Sovutgichdan iborat.

Ishni bajarish tartibi. Yogʻsizlantirilgan filtr qogʻozdan tayyorlangan paket massasi oʻlchanadi. Paketda tajriba olib borayotgan talaba oʻz shaxsini va olingan

analiz nomini qora qalamda yozib qo'yadi. Paketga 1gr o'simlik namunasi tortib olinadi. keyin paket Sokslet apparati ekstraktoriga solinib, apparat ishga tushiriladi. Ekstraksiyalash ekstraktor efir bilan to'lib, sifon orqali qaytib tushish sikli 8-12 marta takrorlangach tamomlanadi. Paket olinib ochiq havoga yoki mo'rili shkafga efir hidi kelmaguncha shamollatiladi va 105°C haroratda 90 daqiqa quritiladi. Eksikatorida sovutilib massasi o'lchanadi.

Natijani hisoblash:

Hisob-kitobda quyidagilardan foydalaniladi.

a - paketning o'lchami, g;

b - paketning namuna bilan o'lchami, g;

v= b-a - namuna o'lchami, g;

d - paket bilan namunaning yog'sizlantirishdan keyingi massasi, g;

b-d =e - moyning o'lchami, g;

Moyning % miqdori quyidagi formula yordamida topiladi.

$$X = \frac{e \cdot 100}{v} ;$$

Nazorat savollari

1. Moyni tirik organizmlardagi ahamiyati va tarkibi.
2. O'simliklar tarkibida moyni miqdori.
3. Moyni aniqlash qaysi uslubga asoslangan
4. Yeramenco va Sokslet apparatining tuzilishi va ishlash tartibini aytib bering.

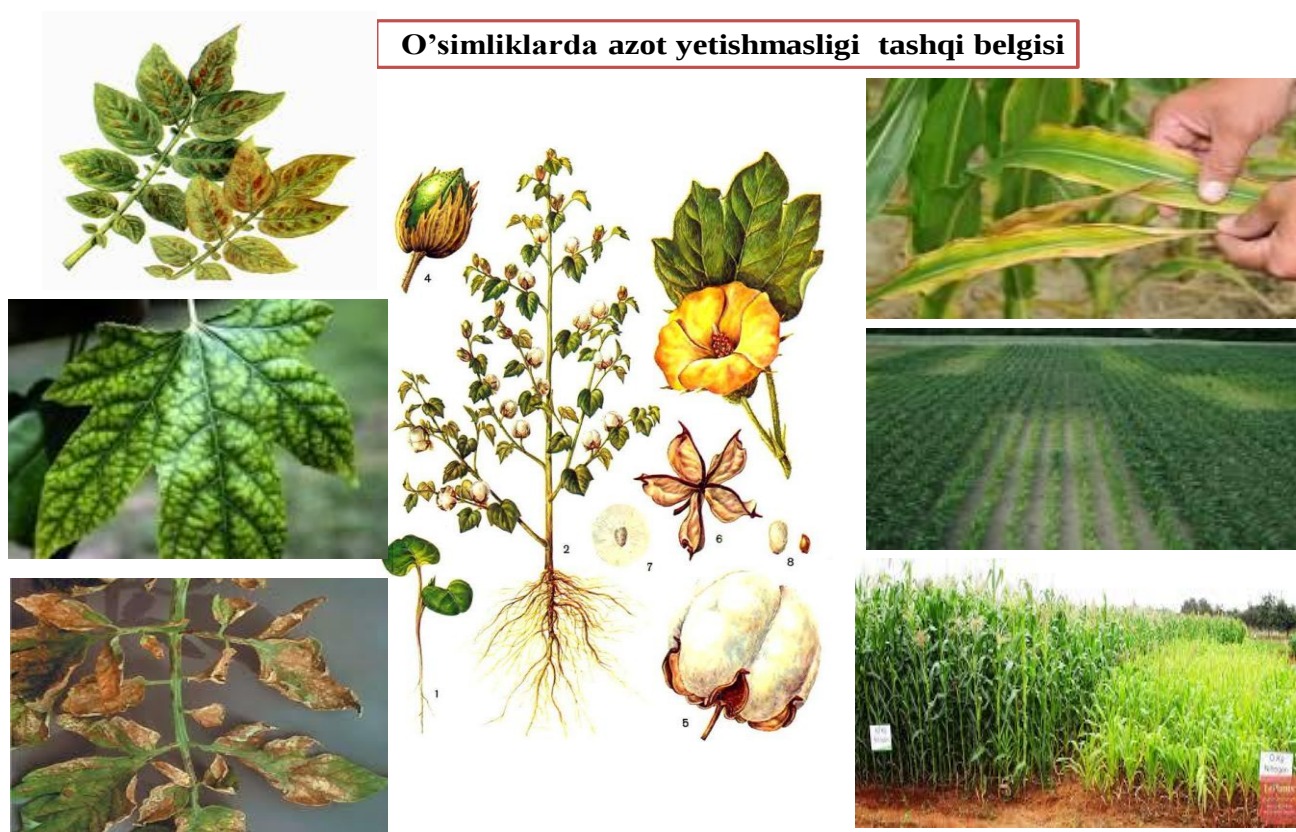
5-Amaliy mashg'ulot: Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini aniqlash. (B.P.Pleshkov usuli).

Mashg'ulotg maqsadi: O'simliklar tarkibida nitrat azotini disulfofenol kislotasi ishtirokida aniqlashdan iborat

Kerakli jihoz, reaktivlar va asbob uskunalar: O'simlik namunasi, 100, 250 ml ulchov kolbalari, disulfofenol kislotasi, Disulfofenol kislotasi 30 gr fenol, 200 ml sulfat kislota (zichligi 1,84) 500 ml li kolbaga solinib og'zi teskari sovutgichli shisha qopqoq bilan yopilib suv hammomida 6 soat qizdiriladi, 10% li NaOH, KNO_3 ning namuna eritmasi. 0,1631 gr KNO_3 suvda eritilib hajmi 1 l ga yetkaziladi.

O'simliklarni mineral oziqlanishida azotni asosan nitrat va ammoniy ionlari holida o'zlashtiradi. Nitrat ion shaklida o'zlashtirilgan azotlar o'simlik tarkibida kechadigan fiziologik jarayonlar natijasida ammiakgacha qaytariladi. Ammiak o'z navbatida oqsil hosil bo'lish jarayoni va organik moddalar hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

9-rasm.



O‘simliklar hujayrasi tarkibida tashqi oziq muhitlari yetarli darajada bo‘lganda o‘simlikda nitratlar kam to‘planadi. Biroq azotli o‘g‘itlar noto‘g‘ri, oshirilgan me’yorda ishlatilishi qishloq xo‘jalik ekinlarining tarkibida nitratlar ko‘p to‘planishiga olib keladi. Nitratlar ayniqsa nitritlarning tashqi muhitdan ortiqcha o‘zlashtirilishi o‘simlikda nitrozoaminlar paydo bo‘lishiga olib keladi. Nitrozoaminlar kanserogen modda bo‘lib, organizmlar uchun zararli hisoblanadi.

Hozirgi kunda ba’zi toksik moddalar, nitratlar va organizm uchun zararli hisoblanmagan cheklangan miqdoda yangi gigiyenik me’yori tayyorlangan.

Nitrozoaminlar turli sharoitlarda nitritlar va ikkilamchi ionlardan sintezlanishi mumkin va ular biologik obyektlarga supermutagenlar bo‘lib hisoblanadi.

Mineral o‘g‘itlar, ayniqsa azotli o‘g‘itlar qo‘llanilishi oshishi mahsulotlar tarkibidagi nitratlar miqdorini aniqlab, sifatini baholashda juda zarur ekanligini ko‘rsatmoqda.

5-jadval

O‘simlik mahsulotlari tarkibidagi nitratlarning cheklangan miqdori, 1kg mahsulotda mg hisobida.

T/R	Mahsulotlar turi	Cheklangan miqdori, mg-kg NO ₃	
		Ochiq maydon	Himoyalangan maydon
1.	Kartoshka	250	-
2.	Oqbo'sh karam ertagi	900	-
	Kechki	500	-
3.	Sabzi ertagi	400	-
	Kechki	250	-
4.	Pomidor	150	300
5.	Bodring	150	400
6.	Osh lavlagi	400	-
7.	Bosh piyoz	80	-
8.	Ko‘k piyoz	600	600
9.	Qovun	90	-
10.	Tarvuz	60	-
11.	Chuchuk qalampir	100	400
12.	Qovoqcha	400	400

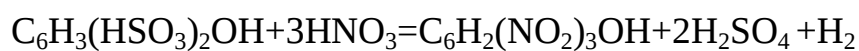
13.	Xo‘raki uzum navlari	60	-
14	Olma	60	-
15	Nok	60	-

6-jadval

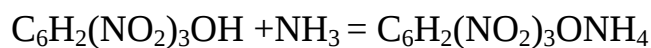
Chorva mollari oziqasida nitrat va nitritlarning cheklangan miqdori.

T/r	Oziqa turi	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
1.	Xashaki lavlagi	800	10
2.	Silos, senaj	200	10
3.	Parranda uchun omuxta yem	200	5
4.	Qoramollar uchun omuxta yem	500	10
5.	Yashil oziqa	200	10
6.	Pichan, somon	500	10
7.	Oziqa donlar	300	10

Uslub mohiyati Nitratlarni disulfofenol kislotasida aniqlash uning nitrat bilan ishqoriy muhitda sariq tusli birikma hosil qilishiga asoslangan.



disulfofenol kislotasi



sariq rangli nitrofenol birikma



10-rasm. O‘simliklarda namunalarida NO₃ aniqlash.

Eritmaning rangi intensivligi mahsulotlardagi nitratlar miqdoriga bog'liqdir. Bunday usul eng ko'p tarqalgan bo'lib, aniqligi yuqori hisoblanadi, lekin ko'p mehnat sarf qilinadi.

Ishning borishi. o'simliklar namunasi qirg'ich yordamida yoki pichoqda maydalanib 5-10gr mi tarozida tortib olinadi. Gomogenizatorida, agar u bo'lmasa hovonchada 25-50 ml distillangan suv bilan birga maydalanib sig'imi 200 ml li kolbaga solinadi. Kolbani belgisigacha suv qo'shib aralashtiriladi. Keyin sig'imi 100 yoki 200 ml li kolbaga filtrlanadi. Kolba belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi va pipetka yordamida filtratdan 50 ml so'rim olinib chinni kosachaga quyiladi va suv hammomiga qo'yib quriguncha bug'latiladi. Chinni kosacha sovutib, quruq qoldiq ustidan 1 ml disulfafenol kislotasi tomiziladi va shisha tayoqcha yordamida qoldiq to'liq eritiladi. 10 daqiqa o'tgandan so'ng 10 ml distillangan suv quyiladi va 10%li o'yuvchi ishqor (NaOH) bilan sariq tusga kurguncha neytrallanadi.

Keyin aralashma 100 ml hajimli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, chinni kosacha chayilib, u ham kolbaga solinadi va belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Kolba yaxshilab aralashtirilib kalorometr asbobida tekshiriladi. Nitratlar miqdori kalibrlangan grafikdan ko'riladi.

Kalibrlangan grafik tuzish uchun 1 ml da 0,01gr NO₃ saqllovchi namuna eritmasidan 1,5,10,15,20,25,30,40,50 ml olinib chinni kosachada suv hammomi ichida bug'atiladi. Bu kosachalarda tegishli 0,01; 0,05; 0,1; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; mg NO₃ bo'ladi. Barcha jarayonlar tekshirilayotgan namunalar kabi bajariladi. Kalorometr asbobidan o'tkazilib, kalibrlangan grafik tuziladi.

Natijalarni hisoblash: Natija quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 1000}{N \cdot V_1}$$

bu yerda:

X - NO₃ miqdori mg-kg mahsulotda

a - NO₃ ning kalibrlangan grafikdagi miqdori mg-100 ml da

V - soʻrimning umumiy miqdori, ml

V₁ - bugʻlatish uchun olingan soʻrim miqdori, ml

N - namuna massasi, g

Eritmadan 100 ml 1 l oʻlchov kolbasiga quyiladi va belgisigacha suv bilan toʻlgʻaziladi. Bu eritmani 1 ml da 0,01 mg NO₃ saqlaydi.

Nazorat savollari:

1. Oʻsimliklar tarkibidagi nitrat azotini miqdori
2. Nitratlarning cheklangan miqdori (PDK)
3. Nitritlarning cheklangan miqdori.

6-Amaliy mashgʻulot: Oʻsimlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Shyeglova Vilfius usulida aniqlash.

Mashgʻulotning maqsadi: K. Ginzburg usulida Oʻsimlik kuli hosil qilish va undan azot, fosfor, kaliyni aniqlashdan iborat

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar: Kul hosil qilish uchun:

1. Konsentrlangan sulfat kislota sol. massa 1,84 va 57% li H₂SO₄ 1:10 nisbatdagi aralashmasi tajriba boshlashdan oldin tayyorlanadi.

Azotni aniqlash uchun:

1. 50% li oʻyuvchi ishqor eritmasi 500 g NaOH 1litr suvda eritiladi
2. 0,02n sulfat kislota
3. 0,02n oʻyuvchi ishqor, fiksanaldan tayyorlanadi.
4. metil qizil indikator
5. fenolftalein yoki lakmus qogʻozi.

Fosforni aniqlash uchun:

1. Suyultirilgan sulfat kislota, zichligi 1,84 boʻlgan konsentrlangan sulfat 10 ml kislota 700 ml suvda 150 ml hisobida eritilib 1l hajmga keltiriladi.
2. Kislotali muhitdagi ammoniy molibdati 20 gr ammoniy molibdat tuzi distillangan suvda eritib, hajmi 1l ga keltiriladi

3. Qalay xlorid eritmasi 2 gr qalay xlorid 30-40 ml konsentrlangan vodorid xloridda suv hammomida quriguncha isitiladi. Qoldiq 10 ml suyultirilgan sulfat kislota bilan eritiladi. Bu 20%li qalay xlorid eritmasi 1-2 oy saqlanadi. 1%li eritma tayyorlash uchun 1 ml 20% kalay xlorid eritmasi 5 ml suyultirilgan sulfat kislota bilan aralashtirilib, 20 ml hajmga distillangan suv yordamida yetkaziladi.
4. 0.1%li beta-dinitrofenolning suvdagi eritmasi
5. 0,1%li fenolftaleinning spirtli eritmasi
6. 10%li NaOH
7. 10% li HCl

O‘simliklar oziqlanishida eng kerakli ahamiyat kasb etuvchi elementlarga azot, fosfor va kaliylar misol bo‘ladi. Ularning o‘simliklardagi miqdorini aniqlash, o‘simliklar tomonidan olib chiqilishini o‘rganish, fazalar bo‘yicha ularga bo‘lgan talabni hisobga olgan holda mineral o‘g‘itlardan foydalanish tadbirlarini ishlab chiqish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

6-jadval

Har xil qishloq xo‘jalik ekinlari tomonidan oziq moddalarni o‘zlashtirilishi.

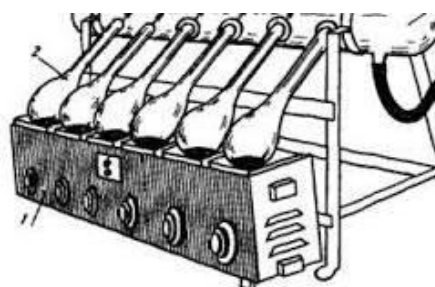
№	Ekin turi	10s. asosiy mahsulot va shunga to‘g‘ri keladigan qo‘shimcha mahsulot bilan, kg.		
		N	P	K
1	Paxta	60	15-20	60
2	Kuzgi bug‘doy	37	13	26
3	Kuzgi javdar	31	14	26
4	Arpa	29	13	25
5	Suli	28	13	29
6	Ertagi kartoshka	5,0	1,5	7,0
7	Kechki kartoshka	6,0	2,0	9,0
8	Xashaki lavlagi	6,5	1,5	8,5
9	Qand lavlagi	6,0	2,0	7,5
10	Makkajo‘xori (silos)	4,0	1,5	5,0
11	Makkajo‘xori (don)	34	12	37
12	Bir yillik o‘tlar	11,4	1,6	4,8

13	Bir yillik o't (xashak)	21,0	4,5	19,0
14	Ko'p yillik o't (urug)	20,0	8,0	17,0
15	Ko'p yillik o't (xashak)	17,6	6,3	19,5
16	Tabiiy o'tloqzorlar	1,5	0,5	2,0
17	Karam	3,4	1,3	4,4
18	Sabzi	3,2	1,0	5,0
19	Bodring	1,7	1,4	2,6
20	Pomidor	2,6	0,4	3,6
21	Piyoz	3,7	1,2	4,0
22	Tamaki	25	12	30
23	Uzum	17	14	50
24	Kungaboqar (urug'i)	60	20	100

Bu masalada o'simlik namunalari ho'l usuldan foydalanib kuydiriladi. Ho'l usulda kuydirishni afzalligi shundan iboratki, bunda ayrim elementlar, jumladan fosfor, kaliy, oltingugurt yo'qolib borilishini oldini oladi.

Uslubning mohiyati K.Ginzburg usulida kul hosil qilish o'simlik organik qismlarining 10:1 nisbatda olingan sulfat va xlorid kislotalari aralashmalarida gidroliz bo'lib, oksidlanishiga asoslangan.

Ishni bajarish tartibi. Maydalangan o'simlik namunasidan 0,2 gr (aniqligi 0,0002 gr) analitik tarozida tortib olinadi. 50- 100 ml hajmli Kyeldal kolbasiga solinadi. Kolbaga 5,5 ml konsentrlangan sulfat va xlorid kislota aralashmasidan solinadi. Aralashma 10:1 nisbatda tajriba oldidan tayyorlanadi. Kolba 30-60 minut sovuq joyda qo'yiladi. Dastlab 5-7 minut qo'ng'ir bo'tqasimon massa hosil bo'lguncha past olovda qizdiriladi. So'ngra olov kuchaytirilib rangsizlanguncha qizdirish davom ettiriladi. Qizdirish davomida kolba chayqatilib turiladi. Odatda aralashma 15-25 minutda rangsizlanadi. Agar shu vaqt davomida eritma rangsizlanmasa 1-2 tomchi xlorid kislota tomizilib, qizdirish davom ettiriladi.



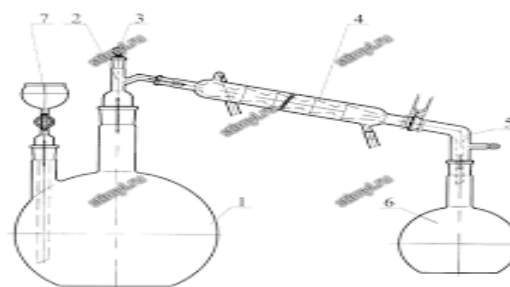


11-rasm. O‘simlik namunasi Kuydirish qurilmasi Kolba Pipetka 100 ml kolba B A

Rangsizlangan, sovutilgan eritma 100 ml li o‘lchov kolbasiga quyiladi. Kyeldal kolbasi bir necha marta distillangan suv bilan chayilib kolbaga quyiladi va belgisigacha distillangan suv bilan to‘ldiriladi. Shu kolbadagi eritmada azot, fosfor, kaliy aniqlanadi. **Azotni aniqlash.** Azotni aniqlash mikrokeldal apparatida ammiakni haydash va yig‘gich kolbada 0,02n sulfat kislota bilan biriktirib olish va uni titrlashga asoslangan.

Azotni mikrokyel‘dal apparatida aniqlash uchun sig‘imi 250 ml bo‘lgan konussimon kolbaga 0,02n sulfat kislotadan 20-25 ml solib unga 3-4 tomchi metil qizili tomizilib turiladi. Yig‘gich kolba kyeldal apparati tagiga qo‘yiladi. Tekshirilayotgan eritmada 25 ml pipetka bilan o‘lchab olib haydov kolbasiga solinadi, ustidan 3-5 ml distillangan suv quyiladi. Suv bilan 1 tomchi fenolftalein eritmasi solib qoyiladi. Ustidan 5-7 ml 50%li NaOH eritmasi qo‘shilib va ammiak haydaladi. Reaksiya oxiriga yetganligi lakmus qog‘ozi yoki Nessler reaktivi orqali tekshirilib ko‘riladi. Sovutgichdan tomayotgan

7-rasm.





12-rasm. Azotni aniqlash uchun Kyel'dal apparati

tomchi qizil lakmus qog'ozni ko'k ranga kiradi, yoki bir necha tomchi oqib tushayotgan suyuqlikka bir tomchi Nessler reaktivi tomizilganda sariq rangga o'tmasa reaksiya tugaganligini anglatadi. Tajriba oxirida yig'gich kolbadagi eritma 0,02n ishqor eritmasi bilan sariq rangga o'tguncha titrlanadi.

Natijalarni hisoblash:

Natija quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{(a \cdot T_1 - b \cdot T_2) \cdot 0,0028 \cdot 100 \cdot V}{H \cdot V_1}$$

bu yerda:

$H \cdot V_1$

X = azotning miqdori

a = yig'gich kolbadagi 0,02n sulfat kislota miqdori, ml

T_1 = 0,02n H_2SO_4 eritmasi tuzatish koeffitsiyenti

b = titrlashga sarflangan 0,02n NaOH miqdori, ml

T_2 = 0,02 n NaOH eritmasi tuzatish koeffitsiyenti

0,0028 = 1 ml 0,02n H_2SO_4 biriktirib oladigan azot miqdori, g

V = eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

V_1 = haydash uchun olingan eritma hajmi, ml

N = analiz uchun olingan namuna massasi, g

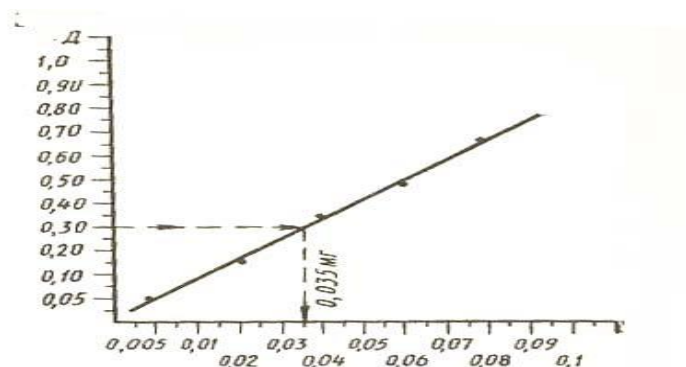
Fosforni aniqlash. o‘simlik namunasi tarkibidagi umumiy fosfor Malyugina – Xrenova usuli bo‘yicha aniqlanadi. Bu usul fosforni kislotali muhitda ammoniy molibdat va qalay xlorid katalizatorligida havo rangli kompleks birikma hosil qilishiga asoslangan.

Ishni bajarish tartibi. Fosforni aniqlash uchun 100 ml li o‘lchov kolbasidagi eritmadan 20 ml solib, ikkinchi 100 ml li o‘lchov kolbasiga solinadi va belgilangan joyigacha distillangan suv solinadi. Aralashtirilib 10 ml eritma uchinchi 100 ml li kolbaga pipetka yordamida quyiladi va 20-30 ml distillangan suv yordamida suyultiriladi. Ustidan 5 tomchi betadinitrifenol eritmasi qo‘shiladi, och sarg‘ish rangga o‘tguncha 10%li ishqor (NaOH) eritmasi bilan neytrallanadi. Ishqoriy muhit neytrallanishi uchun 1-2 tomchi HCl ning 10% li eritmasidan tomiziladi. Bunda sariq rang yo‘qoladi. So‘ng 10 ml suyultirilgan H_2SO_4 (2,0ml) kislotali muhitdagi ammoniy molibdat eritmasi va 20 ml distillangan suv solib chayqatiladi. 0,5 ml qalay xlorid eritmasi qo‘shilib kolba belgisigacha suv quyib 10-15 minutdan so‘ng kolorimetrlanadi. Truoga-Meyer uslubi buyicha bajarilganda rangsizlantirilgan eritmaga 4 ml molibden reaktivi va 3-6 tomchi 2,5 % li qalay xlorid eritmasi qo‘shiladi. Kolorimetrlashda to‘lqin uzunligi 740 nm, qizil yorug‘lik filtridan foydalaniladi. Kolorimetrning sezgirlik darajasi 3 ga teng bo‘lishi lozim.

Tajriba natijasini hisoblash uchun standart eritmalar shkalasi tayyorlanadi va optik zichligi aniqlangandan so‘ng kalibrlangan grafik tuziladi. Buning uchun sig‘imi 100 ml li 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 tegishli 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 qoʻshiladi va belgisigacha suv solinib kalorimetrlanadi. Eritmalarning optik zichligi oʻlchangach, millimetrli qogʻozda kalibrlangan chiziq chiziladi.

Oʻsimliklar tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash uchun kalibrlangan grafik.



100 ml eritmada mg xisobida P_2O_5 miqdori

100 ml tekshirilayotgan eritma tarkibidagi P_2O_5 ning mg dagi miqdori kalibrlangan grafikdan topiladi. Oʻsimlik tarkibidagi umumiy fosfor miqdori ushbu formula yordamida topiladi.

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

bu yerda:

$X = P_2O_5$ miqdori, %;

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

$V_1 =$ kul hosil qilingan kolbadagi eritma hajmi, 100ml

$V_2 =$ suyultirish uchun olingan eritma hajmi, 20 ml

$V_3 =$ suyultirilgan eritmaning umumiy hajmi, 100 ml

$V_4 =$ suyultirilgan eritmada olingan eritma hajmi, 10 ml



13-rasm. 100 ml kolba

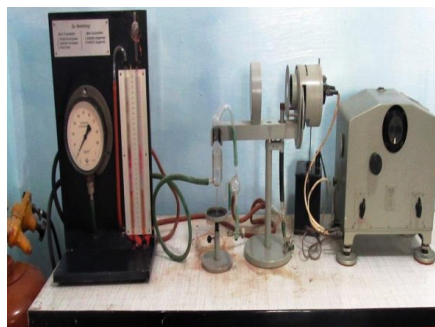


Fotoelektrokolorimetr KFK-2.

B

Kaliyni aniqlash. Kaliy yorqinli fotometrda aniqlanadi. Bu usul kaliy atomlari elektron qavatlarining asitilen yoki propan-butan alangasida yorug'lik nuri sochishini o'lchashga tayangan.

Kaliy yorqinli fotometri



14-rasm. Yorqinli fotometr Karla Seysa, Germaniya Yorqinli fotometr PFP-7, Kiev

Ishni bajarish tartibi. Kaliyni aniqlash uchun sig'imi 100 ml li o'lchov kolbasidagi eritmadan 15 ml olinib penisillin shishasiga solinadi va yorqinli fotometrdan o'tkaziladi. Fotometr ko'rsatgichi yozib olinadi.

Kaliy miqdorini o'lchash uchun kalibrlangan egri chiziq chiziladi. Buning uchun 1l hajmli kolbada 1,5826 KCl eritilib, belgisigacha distillangan suv solinadi. Bu eritmaning 1ml 1mg K_2O saqlaydi. 1 dan 10 gacha belgilangan 100 ml li o'lchov kolbasiga 0; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 ml standart eritma solinadi. Belgisigacha distillangan suv solinadi. Fotometrdan o'tkazilib kalibrlangan grafik tayyorlanadi.

Natija quyidagi formula bilan topiladi.

$$x = \frac{a * V_1 * V_2 * 100}{\dots};$$

$$H * V_3 * 1000$$

bu yerda:

X - K₂O miqdori, g;

a - kalibrlangan grafikdagi K₂O miqdori, mg/100 ml

V₁ - eritmaning jami hajmi, ml

V₂ - eritmaning hajmi, ml

V₃ - suyultirilgan eritma hajmi, ml

H - namuna massasi, g

1000 - 1 ml dagi K₂O miqdori

100 - foizga o'tkazish koeffitsiyenti

Nazorat savollari

1. K. Ginzburg usuli nimaga asoslangan
2. O'simlik kuli qanday hosil qilinadi
3. Azot, fosfor va kaliyni aniqlashning asosiy maqsadi

7-Amaliy mashg'ulot: O'simlik tarkibidagi oqsil azotini

Barnshteyn bo'yicha aniqlash.

Mashg'ulot maqsadi: O'simlik tarkibidagi oqsil azotini barnshteyn uslubi bo'yicha aniqlashdan iborat

Ko'pchilik qishloq ho'jalik ekinlari va mahsulotlarini oziqaviylik ahamiyati ularni tarkibidagi oqsil miqdoriga bog'liqdir. Donli ekinlar tarkibida 7-28%, dukkakli ekinlarda 20-35% oqsil mavjud bo'ladi. Moyli ekinlar urug'ida oqsil miqdori juda kam miqdorda uchraydi. O'simliklar tarkibidagi azotning ko'p qismi oqsilga to'g'ri keladi. O'simlik oqsilida azotning foiz hisobidagi ulushi turli ekinlarda turlicha bo'lib, 14,7 – 19,5% oralig'ida o'zgarib boradi.



15-rasm. Dukkakli don ekinlarning urug‘i

Shu sababdan o‘simlik tarkibidagi oqsil miqdorini aniqlashda seleksiya ishlaridan navlarni tasviflash, chorva mollari rasionini belgilash, mineral o‘g‘itlarni mahsulot sifatidagi ta‘sirini belgilashda muhim ahamiyatga ega.

Ko‘pchilik hollarda «Xom protein» miqdori aniqlanadi. Bu holda oqsilni cho‘kmaga tushirishga hojat qolmaydi. Ammo bunda olingan natijalar oqsil miqdorini to‘g‘ri aks ettirmaydi.

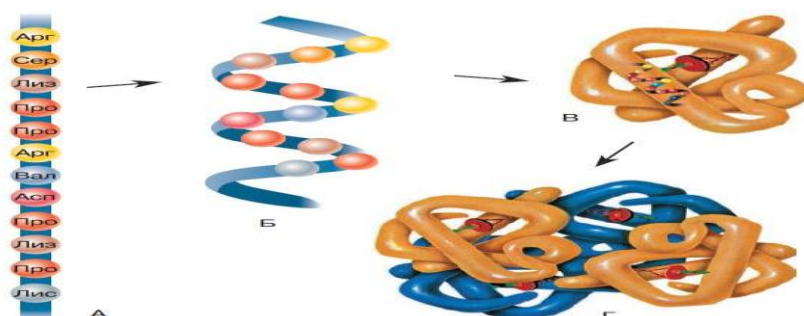
Uslub mohiyati Oqsil azotini aniqlash uslubi oqsillarni umumiy mahsulot tarkibidan ajratib olib konsentrallangan sulfat kislotasida kuydirish, hosil bo‘lgan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ni kysel’dal apparatida haydash va aniqlangan azot miqdorini oqsilga hisoblashga asoslangan. Namuna tarkibida oqsillar mis sulfatning asosli tuzi CuSO_4 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ orqali cho‘kmaga tushiriladi.

Ishning borishi. Maydalangan, xona sharoitida quritilgan o‘simlik namunasi (urug‘ – 0,5 gr, somon, poxol, poya – 1 gr) analitik tarozida tortib olinadi. Quritilmagan o‘simlik namunasi tarkibida 20–40 mg azot bo‘lishini mo‘ljallab olinadi. Bunda namuna massasi 4–6 grammni tashkil etish zarur. Olingan namuna sig‘imi 150–200 ml bo‘lgan kimyoviy stakanga solinadi.

Bir vaqtning o‘zida shisha byuksga 3–5 gramm namuna gigroskopik namlikni aniqlash uchun o‘lchab olinadi.

Stakandagi namuna ustiga 50 ml distillangan suv solib qaynaguncha qizdiriladi. Agar namuna kraxmalga boy o‘simlikdan olinsa qizdirish suv hammomida 40–50°C haroratida 10 minut saqlash bilan almashtiriladi.

Sovutmasdan turib 25 ml mis kuporosi – (CuSO_4) eritmasidan qo‘shiladi. So‘ngra shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda porsiya – porsiyaga ajratib 25 ml o‘yuvchi ishqor (NaOH) quyiladi. Bunda oqsillarni biriktirib cho‘kmaga tushiruvchi mis sulfatning asosiy tuzi $\text{CuSO}_4(\text{OH})_2$ hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan aralashma 1–1,5 soat tinch qoldiriladi. Bu paytda filtrlash uchun tayyorgarlik ko‘riladi. Hajmi 250–300 ml bo‘lgan konussimon kolbaga voronka o‘rnatilib, qalin filtr qog‘ozdan tayyorlangan burmali filtr qo‘yilaladi. Filtr voronka qirrasidan 0,5–1 sm pastroq bo‘lishi kerak. Keyin cho‘kma ustidagi tiniq suyuqlik shisha tayoqcha orqali filtrga solinadi. Cho‘kma qaynoq distillangan suv bilan o‘tayotgan filtratda sulfat kislota ionlari tugaguncha yuviladi.

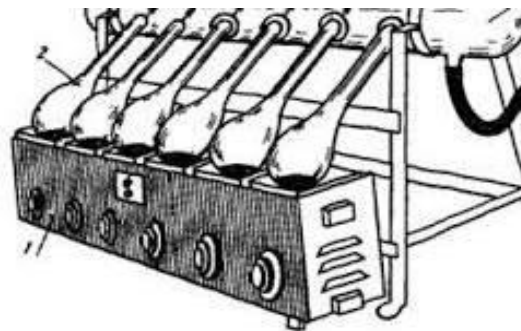


16-rasm. Oqsil strukturasi

(Bir necha tomchi filtrga BaCl_2 eritmasidan bir tomchi qo‘shilganda loyqasimon cho‘kma hosil bo‘lmasligi kerak). Cho‘kma ustida suyuqlik qolmagach filtr voronka bilan birgalikda quritish shkafida $50\text{--}60^\circ\text{C}$ haroratda bir ikki soat davomida, ya’ni filtr voronkadan yengil olinguncha quritiladi.

Quritilgan filtr cho‘kmasi bilan birgalikda shar shaklida o‘ralib, 250–500 ml li kyel’dal kolbasiga solinadi, 10–15 ml konsentrlangan sulfat kislota va 0,1 n selen katalizatori qo‘shilib, kolba chayqatiladi. Bunda cho‘kma va filtr sulfat kislota bilan namlanishiga erishish zarur. Aralashma 5–6 soat tinch qoldiriladi. So‘ng 1–2 ml 30% H_2O_2 qo‘shiladi, mo‘rili shkafda sekin qaynatiladi. Qaynatish eritma tiniq rangsizlanguncha davom ettiriladi.

Rangsizlangan eritma ustiga sovutilgandan so‘ng 3–5 ml distillangan suv solinadi va sovutiladi. Sovutilgan eritma 100 ml li o‘lchov kolbasiga bir necha marta distillangan suv bilan chayib o‘tkaziladi va belgisigacha yetkaziladi.



17-rasm. Oqsilni kuydirish uskunasi Azotni haydash uchun Kyeldal apparati

Ammiakni haydash kyel'dal mikroapparatida amalga oshiriladi. Apparat bug' hosil qilish kolbasi kyel'dal kolbasi jo'mrakli voronka, sovutgich, yig'gich kolba, ishlatib bo'lingan aralashmani chiqarish idishi va qisqichlardan iborat. (8-rasm).

Apparatni ishga tushirishdan avval yig'gich kolbaga (200–250 ml li stakan yoki konussimon kolba) 10–15 ml 4% li bor kislotasi solib 3-5 tomchi kombinirlashgan Groaka indikatoridan tomiziladi. Yig'gich kolba sovutgich tagida o'rnatiladi. Bunda sovutgich naychasi bor kislotasiga botib turishi kerak. So'ng distillash kolbasiga tekshirilishi kerak bo'lgan (№1 raqamli kolba) kolbadan 10–20 ml hajmda eritma quyiladi. Bu paytda bug' hosil qilish kolbasi qisqichi yopiq turishi za. Voronka 3-5 distillangan suv bilan yuvilib 20–30 ml 40% li o'yuvchi ishqor qo'shiladi (NaOH yoki KOH) hamda voronka distillangan suv bilan chayiladi. Jo'mrak yopilib voronkaga 5–10 distillangan suv quyiladi. Bug' hosil qilish kolbasi ishga tushirilib ammiak haydaladi.

Distilliyasiya kolbasidagi aralashma qaynay boshlashidan 5–6 minut o'tgach yig'gich kolbadagi bor kislotasi rangi siyoh rangdan to'q yashil rangga o'tgandan so'ng kolba sovutgich naydan 2–3 sm pastga tushiriladi. So'ng haydash yana 2–3 minut davom ettiriladi.

Tahlil tugagandan keyin yig'gich kolbasidagi eritma 0,01 normal sulfat kislota ishtirokida to'q yashil tusdan och pushti tusga o'tguncha titrlanadi.

Natija quyidagi formula orqali hisoblab boriladi.

$$(a \cdot T_1 - b \cdot T_2) \cdot 0,0014 \cdot V \cdot K$$

$$X = \frac{\text{-----}}{H \cdot V_1} \cdot 100$$

bu yerda:

X – oqsil miqdori, %

a - titrlashga sarflangan 0,01 n H₂SO₄ miqdori, ml

b – nazoratdagi yig‘gich kolbasini titrlashga sarflangan 0,01 n H₂SO₄ miqdori, ml

T₁-T₂- tegishli kislotalar titriga tuzatishlar

0,0014 – 1 ml 0,01 n sulfat kislotasi biriktirib olishi mumkin bo‘lgan azot miqdori, g

V – eritmani umumiy miqdori, 100 ml

V₁ – haydash uchun olingan eritma miqdori, ml

N – namuna massasi, g

K – azotni oqsilga aylantirish koeffitsiyenti:

O‘simlik vegetativ massasi uchun o‘rtacha 6,25

Makkajo‘xori uchun - 6,0

Bug‘doy, arpa uchun – 5,7

G‘o‘za, zig‘ir, kungaboqar uchun – 5,30

Sholi uchun – 5,95

Yeryong‘oq uchun – 5,46

100% ga aylantirish

Aksariyat agrokimyoviy laboratoriyalarda oqsil azotini aniqlashda ke‘l‘dal makromodifikatsiyasi qo‘llaniladi va yig‘gich kolbaga 0,01n H₂SO₄ olinib, metil qizil indikatorishtirolkida sariq rangga o‘tguncha 0,01 n NaOH bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(a \cdot T_1 - b \cdot T_2) \cdot 0,0014}{H} \cdot 100 \cdot K$$

bu yerda:

X – oqsil miqdori, %

a – yig‘gich kolbadagi 0,01 n H₂SO₄ miqdori, ml

B – titrlashga sarflangan 0,01 n NaOH miqdori, ml

T₁-T₂ – tegishli kislotalar titriga tuzatish koeffitsiyenti

K – azotni oqsilga aylantirish koeffitsiyenti

H – namuna massasi, g

100

Absolyut quruq modda holiga o'tkazish uchun natija ko'paytiriladi.

ga

(100*y)

Bu yerda: y – gigroskopik namlik miqdori

Yig'gich kolbaga 0,02 normal sulfat kislota olinsa, 0,02 normal ishqor bilan titrlanadi.

Nazorat savollari

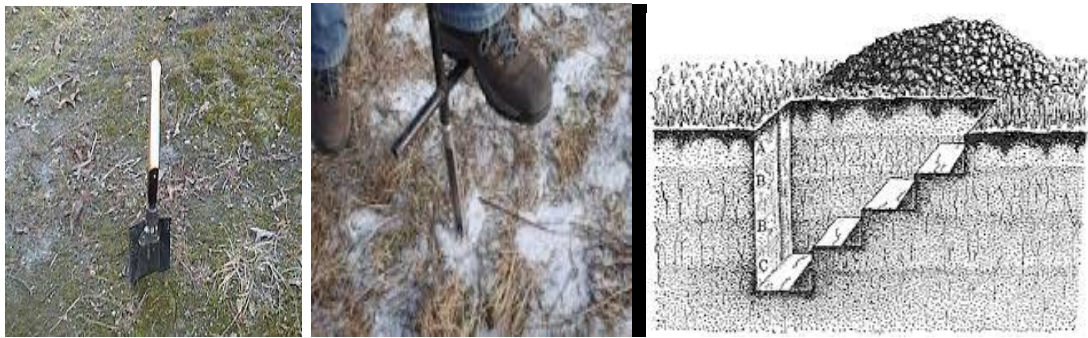
1. Makro va mikrokyel'dal apparatining tuzilishini aytib bering.
2. O'simliklar tarkibidagi oqsil azoti miqdori.
3. O'simlik namunasini kaysi yul bilan quydiriladi

8-Amaliy mashg'ulot: Daladan tuproq namunasini olish uni tahlilga tayyorlash.

Mashg'ulotning maqsadi. Agrokimyoviy tajribalar o'tkazishda, vegetatsion (maxsus idishlarda), laboratoriya va dala tajribasi olib borishni o'rganish. Laboratoriya jarayonida tuproq tarkibi, undagi oziq elementlari, tuproq eritmasining reaksiyasini (ishqoriylik yoki kislotalik darajasini) aniqlash uchun daladan tuproq namunalarini olib uni tahlil qilishdan iborat.

Kerakli jihoz, reaktiv va asbob uskunalar: Tuproqdan olingan namunalar, distillangan suv, tarozi, filtr qog'oz, chinni piyolachalar

Ishni bajarish tartibi. Qishloq ekinlari yetishtiriladigan maydonlarni agrokimyoviy tahlil qilish uchun tuproq namunalari ma'lum bir daladan keltiriladi. Ekinlar almashlab ekiladigan dalalarda bitta aralashtirilgan namuna 3-5 gektardan, tuproq unumdorlik darajasi oz farqlanadigan cho'l hududlarida 8-10 gektardan olinadi. Sabzavot va poliz ekinlari almashlab ekiladigan dalalardan namuna 1-2 gektardan olinadi.



18-rasm. Tuproq namunasini olish usullari.

Qator orasiga ishlov berib boriladigan ekin dalalaridan namuna olishda namunaning bir qismi jo‘yak yonidan va ustidan, ikkinchi qismi esa jo‘yak tepasidan olinadi. Tuproq namunalarini dalaga o‘g‘it sepilgandan so‘ng, uchastkaning yon atroflaridan, go‘ng yoki o‘g‘itlar yig‘ilgan joylardan olib ko‘rish tavsiya qilinmaydi.

Tuproq namunalari uning genetik qatlamidan kelib chiqib olinadi. Tuproqqa asosiy tavsiflar berishda namunalar bahor, yoz va kuz fasllarida olib boriladi.

Tuproqning asosiy kimyoviy xossalari o‘zgarib borishini o‘rganishda (almashlab ekish dalalarida, o‘g‘itlarning ta’sir darajasini va meliorativ holatini aniqlashda) olinayotgan namunalar yerning haydov va ostki qatlamidan 0-5, 5-25 va 25-30 sm chuqurlikdagi qismidan olinadi.

Sug‘oriladigan yerlarga solingan o‘g‘it tuproq qatlamida bir xil darajada tarqalmaydi, shu sababli olinadigan namuna ekin qator oralaridan yaxlit olinishi zarur. Bu jarayonda qator orasining ko‘ndalang tomonidan 10 sm kenglikda 30 sm chuqurlikda chuqurcha qazib, undan chiqqan tuproqning barchasi olinadi.

Namuna olishda har xil burg‘ular ishlatiladi. Ajratilgan namunalar maxsus xaltalarga yoki qutilarga joylashtirilib unga yorliq yozib qo‘yiladi. Yorliqda namuna olingan joy (viloyat, tuman, xo‘jalik, dala kontur raqami), tuproq qatlami, qachon va kim tomonidan olinganligi yozib qo‘yiladi.

Tuproq namunasini tekshirishga tayyorlash nazarda tutilgan tajribaning maqsadiga tegishlidir. Tuproq tarkibidagi nitrat va ammoniy ko‘rinishidagi azot aniqlanishi zarur bo‘lsa, tuproq qurib qolmasdan tezda tahlil qilinishi kerak, agar namuna qurib qolsa, tuproq tarkibidagi ammiak havo ta’sirida oksidlanib, nitratlarga aylanib ketishi mumkin.

Bir joydan ajratib olingan tuproq namunasi individual namuna deyiladi. Barcha individual namunalarni aralashtirishdan paydo bo'lgan namuna umumiy namuna deb nomlanadi. O'rtacha namuna olish uchun umumiy namuna toza qog'oz yoki karton qog'oz ustiga yoyiladi va krest holatida to'rt bo'lakka bo'linadi va shu bo'laklardan ikkitasi qoldiriladi.



Qolgan ikki bo‘lagi tashlab yuboriladi. Bunday tajribalar bir necha marta davom etkaziladi va laboratoriya xonasiga 300-400 gr tuproq olib kelinadi. Laboratoriya jarayonida tuproq ildiz, tosh va boshqa keraksiz qoldiqlardan yaxshilab tozalanadi va maydalanib elakchadan o‘tkaziladi. Shundan keyin namunalar qopchalarga solinadi. Bunday tuproq namunalari laboratoriya namunasi deb yuritiladi. Har bir analiz qilish uchun olingan namuna analitik namuna deyiladi.

Tuproq suvli soʻrimida oson erib ketuvchi mineral birikmalar va qisman organik birikmalar boʻladi. Suvli soʻrimdan tuproq pH muhiti nitratlar, kalsiy,

nitratlar, kaliy, organik moddalar miqdorini o'zgarib borishini aniqlashda qo'llanilishi mumkin.

Suvli so'rimdan sho'rlangan tuproqlarda tuzlar miqdori Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- konsentrasiyasini aniqlash mumkin.

Tuproq suvli so'rimini tayyorlash.

Tuproq suvli so'rimi, daladan olingan tuproq quritilmasdan aniqlanashi maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda tuproq va distillangan suv nisbati 1:5 ga teng qilib olinadi. So'rim uchun olingan suv karbonat kislotadan (qo'shimcha qaynatiladi), eruvchan organik moddalardan (distillashdan ilgari KMnO_4 qo'shish orqali) tozalanishi zarur.



20-rasm Tuproq namunasidan suvli so'rim tayyorlash.

Ishni bajarish tartibi. 100 gr tuproq tarozida tortib olinib sig'imi 750-1000 ml li kolbaga solinadi, 500 ml distillangan suv quyilib 3 minut davomida aralashtiriladi, so'ng filtrlanadi.

Filtrlashda so'rim tiniq bo'lishi uchun filtrga loyqa o'tmasligiga erishish zarur. Aralashma filtrga shisha tayoqcha yordamida o'tkaziladi. Dastlab tayyorlangan so'rim loyqa bo'lsa qayta filtrlanadi. So'rimdan pH, nitrat, kaliy, kalsiy, quruq qoldiq miqdori aniqlashda foydalaniladi.

Quruq qoldiqni aniqlash. So‘rimdagi eruvchan moddalarning umumiy miqdori quruq qoldiq deyiladi. Quruq qoldiq miqdori, so‘rimning bir qismi suv hammomida quritish orqali aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi. Quritib analitik tarozida massasi aniqlangan chinni kosachaga 25-50 ml so‘rimdan olinib, suv hammomida quritiladi. Qurib qolmasidan, bunga so‘rimdan bir necha bor, ya’ni hajmi 100-250 ml hajmga yetguncha quyiladi. Oxirgi quyilgan filtrat qurigach, kosachaga solinib quritish shkafida 100-105°C da 3-4 soat mobaynida quritiladi, eksikatorida sovutilib massasi aniqlanadi.

Natija quyidagicha aniqlanadi.

$$X = \frac{(a - b) * V * 100 * 100}{V_1 * 100 - Y}$$

bu yerda:

X = quruq qoldiq, tuprok massasiga nisbatan % hisobida

a = kosachani quruq qoldiq bilan massasi, g;

b = kosachani sof massasi, g;

V = so‘rimning umumiy hajmi, ml;

V₁= bug‘latish uchun olingan so‘rim hajmi, ml;

y= tuproqning gigroskopik namligi %

100= foizga aylantirish koeffitsiyenti.

Nazorat savollari

1. Suvli so‘rim tayyorlashning asosiy maqsadi
2. Quruq qoldiq nima va qanday aniqlanadi
3. Umumiy ishqoriylik, xlor, sulfatni aniqlash

9-Amaliy mashg‘ulot: Tuproq muhiti reaksiyasi (pH) ni N.I. Alyamovskiy usulida aniqlash.

Mashg‘ulotning maqsadi: Tuproq muhiti reaksiyasi (pH) ni ***N.I. Alyamovskiy*** usulida aniqlashdan iborat

O‘simliklar oziqlanishida, ularning o‘shishi va rivojlanishida tuproq muhiti reaksiyasi (pH) kata o‘rin tutadi. Tuproq reaksiyasi o‘simlik xujayrasida kechadigan fermentativ jarayonlarga, ayrim elementlar o‘zlashtirilishiga ta’sir ko‘rsatadi.

**Asosiy qishloq xo‘jalik ekinlari uchun muqobil
tuproq reaksiyasi (pH)**

6-jadval

Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)	Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)
Suli	5,0 – 7,7	Kartoshka	5,0 – 5,5
Kuzgi javdar	5,5 – 7,5	Qand lavlagi	7,0 – 7,5
Bahori bug‘doy	6,0 – 7,5	Beda	7,0 – 8,0
Kuzgi bug‘doy	6,3 – 7,6	Sebarga	6,0 – 7,0
Arpa	6,8 – 7,5	Donnik	6,5 - <
Makka-jo‘xori	6,0 – 7,0	Lyupin	4,5 – 6,0
Tariq	5,5 – 7,5	Timofeyevka	5,6 - <
Grechixa	4,7 – 7,5	Karam	6,7 – 7,4
Gorox	6,0 – 7,0	Xo‘raki lavlagi	6,8 – 7,5
Soya	6,5 – 7,1	Pomidor	6,3 – 6,7
Gorchisa	7,0	Rediska, sholg‘om	5,5 - <
Zig‘ir	5,9 – 6,5	Sabzi	5,5 – 7,0
Kungaboqar	6,0 – 6,8	Bodring	6,0 – 7,9
Nasha	7,1 – 7,4	Salat	6,0 – 7,0
Choy	4,8 – 6,2	G‘o‘za	6,5 – 9,0

Tuproqning kolloidlari koagulyasiyasi, mikrobiologik jarayonlarning jadalligi, oziqa moddalarning harakatchanligi tuproq eritmasi muhitiga bog‘lik. Tuproq muhiti kislotali (podzol, sur tusli o‘rmon, qizil torf-botqoq tuproqlar), neytral (qora tuproqlar), ishqoriy (kashtan, bo‘z, sho‘rtob) bo‘lishi mumkin.

Tuproq muhiti reaksiyasi eritmadagi vodorod (H^+) va gidroksil (OH^-) ionlariga bog'liq. Elektrolitik dissosiasiya nazariyasiga ko'ra suv $H^+ + OH^- = 10^{-14}$ ionlariga parchalanadi. Muhit reaksiyasi H^+ ioni konsentratsiyasi bilan ta'riflanib, pH simvoli bilan

belgilanadi. Muhit pH miqdori 7 dan kichik bo'lsa kislotali, pH=7 bo'lsa neytral, 7 dan katta bo'lsa ishqoriy muhit hisoblanadi.

Uslubning mohiyati Tuproq suvli so'rimi universal indikator yordamida rangga bo'yalishiga, rangning intensivligi shkalaga solishtirilib aniqlash uslubning mohiyatini tashkil qiladi.

Ishni bajarish tartibi. 20 gr tuproq namunasi tarozida tortib olinib 200 ml kolbaga solinadi va ustidan 100 ml distillangan suv quyiladi va 30 minut davomida aralashtiriladi. Undan so'ng burma filtr orqali filtrlanadi.



22-rasm Suvli so'rim tarkibidagi p^H miqdorini aniqlash.

Filtratdan 10 ml olinib ustidan 0,6 ml universal indikatori quyiladi. Probirkani og'zini yopmasdan ochiq holatda chayqatiladi. Eritma ranggi

Alyamovskiy asbobi shkalasi bilan solishtirilib tuproq muhiti reaksiyasi (pH) aniqlanadi.

Tuproq ishqoriyligini aniqlash.

Mashg'ulotning maqsadi: Tuproq ishqoriyligini aniqlash va tuproqni baholash

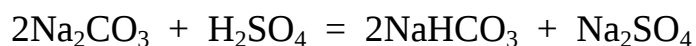
Tuproq ishqoriyligi tuproqdagi ishqoriy va ishqoriy yer metallarining karbonatli va gidrokarbonatli birikmalari hisobiga vujudga keladi. Bu birikmalar suv bilan birikishi natijasida kuchsiz kislotalar va kuchli asoslar hosil bo'ladi. Bu esa o'z navbatida tuproq ishqoriyliginipaydo qiladi.

Turlicha titrlash orqali ishqoriy muhitni yuzaga keltirib chiqaruvchi birikmalar tabiatini aniqlash mumkin. Ishqoriylikni yuzaga keltiradigan birikmalar tabiatini bilgan holda, uni kamaytirish usullarini ishlab chiqishga imkon beradi.

NORMAL BIKARBONATLAR HISOBIGA YUZAGA KELADIGAN

ISHQORIYLIKNI ANIQLASH.

Uslubning mohiyati Tuproq suvli so'rimi fenolftalein ishtirokida sulfat kislota bilan titrlanadi.



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, soda bikarbonatgacha parchalanadi, bunda tuproq so'rimi muhit pH=8,2 va undan pasayib fenolftalein rangsizlanadi.



23-rasm Byuretkadatitrlash jarayoni

Ishni bajarish tartibi. Tayyor qilingan tuproq suvli soʻrimidan 25-50 ml konussimon kolbaga olinadi va 1-2 tomchi fenolftalein tomiziladi. Soʻrimda normal karbonatlar mavjud boʻlsa soʻrim pushti rangga kiradi. Eritma 0,01n sulfat kislotasi bilan rangsizlanguncha titrlanadi.

Natija quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{2 * a * 0,0003 * 500 * 100 * 100}{25 * (100 - y)};$$

bu yerda:

X = SO₃ miqdori tuproq massasiga nisbatan % hisobida

a = Titrlashga sarflangan 0,01n sulfat kislotasi miqdori, ml;

2 = Bikarbonatlarga parchalangani uchun tuzatish koeffisienti.

0,0003 = 1 ml 0.01n sulfat kislotaga toʻgʻri keluvchi SO₃ miqdori.

500 = Soʻrimning umumiy miqdori, ml;

25 = Titrlash uchun sarflangan filtrat miqdori, ml;

100 = % ga oʻtkazish koeffisiyenti

100

-----= absolyut quruq tuproqqa oʻtkazish koeffisiyenti.

100-y

y= gigroskopik namlik,

Nazorat savollari

1. Tuproq muhiti nima
2. Tuproq muxiti aniqlash usullari
3. Tuproq muxiti oʻsimliklarni oziqlanishidagi ahamiyati.

10-Amaliy mashgʻulot: Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash.

Mashgʻulotning maqsadi. Tuproq tarkibidagi chirindi (gumus) miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash va taʼminlanish darajasini aniqlash, tuproq

unumdorligi haqida tushunchaga ega bo'lish.

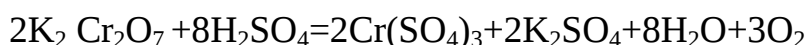
Chirindi yoki gumus tuproqning organik qismi tarkibiga kiradi. Chirindi moddalar gumin kislotalar, fulvokislotalar va ularning tuzlaridan, shu qatorda tuproqning mineral qismidagi kompleks birikmalardan iborat bo'ladi. Tuproqning organik moddalari tarkibiga, chirindining o'zidan boshqa, chirimagan va chala chirigan o'simlik hamda hayvonat qoldiqlari, mikroorganizmlar tanalari, o'simlik qoldiqlarining parchalanish mahsulotlari va boshqalar ham kiradi. Biroq tuproqdagi jami organik moddalarning 90 % gacha qismi chirindi (gumus) dan iborat bo'ladi. Tuproq unumdorligi chirindining miqdori va sifatiga bog'liq.

Chirindi miqdori ikki usulda: chirindi moddalarni quruq holda kuydirish va kislota ta'sirida namlab kuydirish yo'li orqali aniqlanadi. Quruq holda kuydirish tuproqni qizdirishdan va yondirganda ajralib chiqadigan karbonat angidridi miqdorini aniqlashdan iborat. Nam holda kislota bilan kuydirish tuproqdagi chirindi moddalarni xrom kislotsi bilan oksidlashdan iborat. Shu sababli bu usul amaliyotda ko'proq qo'llanilib og'irlik va hajmiy usulda chirindini aniqlab olish imkonini beradi.

I.V.Tyurin usuli deb nomlanadigan hajmiy usul ancha keng ko'lamda qo'llaniladi. Bu usul ko'pgina tuproq tiplari tarkibidagi chirindi miqdorini aniqlashga katta yordam beradi. Tarkibida temirning chala oksidlari (zakisi) bo'lgan botqoqlangan tuproqlar tarkibini aniqlashda bu usuldan foydalanish yaramaydi. I.V.Tyurin usuli qo'llanilish uchun oson, sodda va aniq usul hisoblanadi.

Chirindi miqdorini hajmiy xromli usulda aniqlash (I.V.Tyurin usuli)

Quyidagi usul chirindi tarkibidagi uglerodni kaliy bixromat ($K_2Cr_2O_7$) ning 0,4 n li eritmasi bilan oksidlashdan iborat. Bu eritma kuchli sulfat kislotsi tasirida tayyorlanib suvda 1:1 nisbatda suyultirilgan bo'ladi. Juda kuchli kislotali muhitda (kaliy bixromat eritmasiga kuchli sulfat kislota qo'shilganda) quyidagi tenglama bo'yicha kislorod ajralib chiqadi.

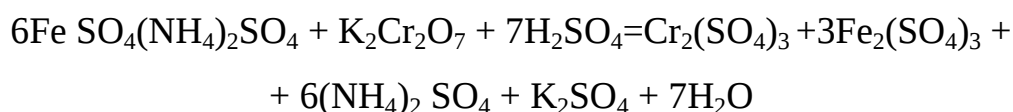


Ajralib chiqqan kislorod tuproq tarkibidagi organik moddalar uglerodini

oksidlaydi: $3C+3O_2=3CO_2$

Biroq ma'lum miqdorda olingan xromli aralashmadagi kislorodning hammasi ham chirindi tarkibidagi uglerodni oksidlashga ishtirok etmaydi. Bevosita chirindini oksidlashga sarflanmagan kislorodning ortiqcha qismi Mor tuzi $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ tarkibiga kiruvchi temir chala oksidi (zakisi) tuzining oksidlanish darajasiga qadar aniqlanadi. Bunda xromli aralashma eritmasini ortiqcha qismini Mor tuzining 0,2 n eritmasi bilan qayta titrlash olib boriladi.

Reaksiya ushbu tenglama bo'yicha kechadi:



Titrlashning borishi va oxiri difenilamin indikator yoki fenilantranil kislotasi asosida olib boriladi. Reaksiyaning tugaganini aniqroq bilib olish uchun, eritmaga difenilamindan tashqari, 85 % fosfor kislota ham qo'shib ko'riladi. Titrlanayotgan eritmaning qo'ng'ir rangdan ko'kimtir yashil rangga o'tishi chirindini oksidlashga sarflanmagan xromli aralashmadagi ortiqcha kislorodning hammasi Mor tuzi tarkibidagi temirning chala oksidi (zakisi) ni oksidlashga sarflanganligini ko'rsatadi. Tahlil boshlanishidan oldin yoki undan keyin, shu tahlil uchun olingan ma'lum hajmdagi xromli aralashma tarkibidagi kislorodning jami miqdorini aniqlab olishimiz kerak. Bu uchun tuproq chirindisini oksidlash uchun olingan hajmdagi xromli aralashma Mor tuzini eritmasi bilan titrlanadi. Bunday titrlash quruq (tuproqsiz) titrlash deb nomlanadi.

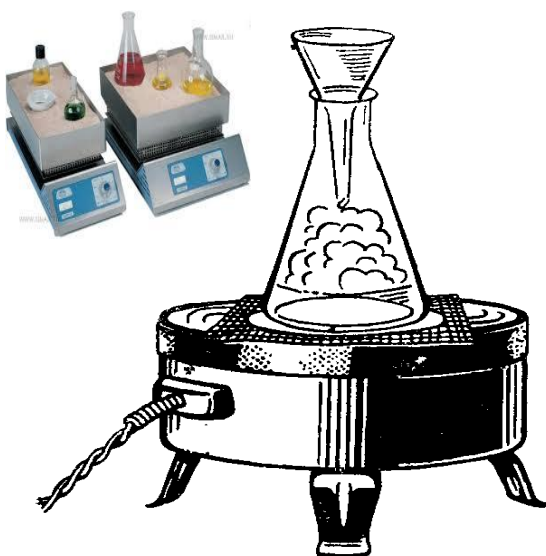




24-rasm. Tuproq namunasi Tarzion tarozi Titrlash Titrlangan eritma

Ishni bajarish tartibi. 1. Ko‘zlar o‘lchami 0,25 mm bo‘lgan elakchalardan o‘tkazilayotgan tuproq namunasidan 0,1 dani 0,5 g gacha tuproq olinadi (qancha olish tuproq tarkibidagi chirindi miqdoriga bog‘liq). 0,0002 g gacha aniqlik bilan taroziga tortib olingan tuproq namunasi daftarga yozib olinadi (P).

2. Tuproqdan olingan namuna 100 ml hajmli konussimon kolbaga solib olinadi.



25-rasm. Teskari sovitchik sifatida ishlatiladigan kichkina voronka.

3. Kolba ichiga byuretkadan 10 ml xromli aralashma solinadi. Kolba ichidagi tuproq va suyuqlik asta sekinlik bilan yaxshi aralashtirib olinadi. Tahlil qilish vaqtida xromli aralashmadan foydalanayotganda xafsizlik choralariga katta e'tibor qilishimiz zarur.

4. Kolba bo‘g‘ziga kichkina voronkacha qo‘yiladi va u aralashma qaynab turgan paytda sovitchik vazifasini bajaradi (7- rasm).

5. Kolba elektr plitka yoki asbest to‘r bilan yopilgan garelka ustiga qo‘yiladi va suyuqlik qaynab chiqquncha qizdirib olinadi. Qaynash boshlangan vaqt daftarga yozib qo‘yiladi va 5 minut aniq vaqt davomida bir xil haroratda qaynatiladi.

Agar kolbada qaynayotgan suyuqlik yashil tusga kirsam (bu holat uglerodni oksidlanish uchun xromli aralashma yetarli emasligini bildiradi) kolbani olib,

sovitish kerakligi va unga yana 10 ml xrom aralashmasi qo'shish kerak bo'ladi.

6. 5 min. qaynagandan so'ng kolba olinadi va sovitib qo'yiladi.

7. Sovib bo'lgandan so'ng kolba ichidagi aralashma kattaroq konussimon kolbaga quyiladi. Bu kolba ichiga taxminan 100 ml distillangan suv solinadi va uni ustidan kichik kolba ichidagi aralashma solinadi. Birinchi kolba suv bilan bir necha bor chayib olinib, ikkinchi kattaroq kolbaga ichiga quyiladi. Bu paytda katta kolba ichidagi eritmani jami hajmi 250-300 ml hajmdan oshib ketmasligi kerak. Suv miqdorini esa o'lchamasdan qo'ysa ham bo'ladi, chunki u tahlilni borishiga ta'sir ko'rsatmaydi.

8. Ikkinchi katta kolba ichidagi eritmaga 85 % li fosfor kislota eritmasidan 10 tomchi va difenilamin eritmasidan 10 tomchi yoki fenilantranil kislotasidan 5-8 tomchi tomiziladi va yaxshi aralashtirib olinadi.

9. Katta kolba ichiga solingan eritmani Mor tuzi yordamida titrlash boshlanadi. Bu vaqtda to'q qizg'ish-qo'ng'ir tusli eritma asta-sekinlik bilan intensiv zangori, so'ngra xira binafsha tusga kiradi. Shu vaqtdan boshlab ehtiyotkorlik bilan titrlash kerak, shu vaqtdan boshlab Mor tuzini bir tomchidan tomizib borish va kolba ichidagi aralashmani yaxshi aralashtirib titrlash kerak.

Reaksiyaning tugaganini eritmani xira binafsha tusdan to'q ko'k yashil rangga o'tganligidan bilib olish mumkindir.

Eritmani yorqin yashil tusga o'tishi Mor tuzining ko'p quyilganligini bildiradi va tahlil natijasi noto'g'ri chiqib qoladi.

10. Titrlash tugagandan so'ng, bunga qancha hajm (ml) Mor tuzi sarflanganligi yozib olinadi.

11. Quruq (tuprog'i yo'q) xromli aralashmani titrlab bo'lingandan keyingi natijalarni (a) odatda Mor tuzi solib qo'yilgan idishlar ustiga yozib qo'yish kerak (10 ml xromli aralashmada taxminan 20 ml 0,2 n hajmda Mor tuzi sarflanadi). Bu uchun boshqa bir kolbaga 10 ml xromli aralashmadan solinib (tuprog'i yo'q) oldingidek tartibda qaynatib Mor tuzi yordamida titrlanadi.

12. Olib borilgan natijalar quyidagicha yozib olinadi:

1) quruq (tuproq'i yo'q) 10 ml xromli aralashmani titrlash uchun ketgan Mor tuzining hajmi, ml (a);

2) oksidlangandan so'ng qolgan ortiqcha kislorodni (O₂) titrlash uchun sarflangan Mor tuzini hajmi, ml (v); (xrom aralashmasi bilan tuproq uchun olib borilgan titrlash);

3) gumus miqdorini aniqlash uchun olib qo'yilgan tuproq namunasini massasi, g (P);

4) 1 ml 0,2 n Mor tuziga 0,0010362 g gumus to'g'ri kelishi ko'pgina tajribalar asosida aniqlangan (Ishcheryakov koyeffisiyenti);

5) gigroskoplik koyeffisiyenti GK;

Gumus miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A \text{ (gumus \%)} = \frac{(a - v) * 0,0010362 * 100 * GK}{P},$$

masalan: a-22,5 ml, b-10,5 ml, 0,0010362 g, P-0,5 g, GK-1,02 , bo'lsa, tuproqdagi chirindi miqdori 2,53 % ga teng.

$$X = \frac{(22,5 - 10,5) * 0,0010362 * 100 * 1,02}{0,5} = 2,53\%$$

Ushbu formula yordamida hisoblashlar mutloqo quruq tuproq uchun foiz hisobida olib boriladi.

Gumusning miqdor va sifat tarkibini genetik hamda agronomik nuqtai nazaridan baholanishi uchun 2-jadvalda tuproqni gumusli holatini belgilaydigan barcha ko'rsatkichlar ko'rsatilgan.

7-jadval

Tuproqlarni gumusli holatining ko'rsatkichlari (D.S.Orlov, L.A.Grishina, 1981y.)

Alomati	Alomat darajalari	Chekli qiymatlar
Gumus miqdori, %	Juda yuqori	>10
	Yuqori	6-10
	O'rtacha	4-6

	Past	2-4
	Juda past	>2
$\frac{20sm}{100sm}$ li qatlamdagi gumusning jami miqdori, t/ga	Juda yuqori	$\frac{> 200}{600}$
	Yuqori	$\frac{150-200}{400-600}$
	O'rtacha	$\frac{100-150}{200-400}$
	Past	$\frac{50-100}{100-200}$
	Juda past	$\frac{< 50}{< 100}$
	Juda yuqori	<5
Azot bilan to'yinganlik darajasi, C:N	Yuqori	5-8
	O'rtacha	8-11
	Past	11-14
	Juda past	>14
	Juda yuqori	>40
Organik moddaning gumusga aylanish (gumifikasiya) darajasi, $\frac{C_{gk}}{C_{fk}} * 100, \%$	Yuqori	30-40
	O'rtacha	20-30
	Kuchsiz	10-20
	Juda kuchsiz	<10
	Gumatli	>2
Gumusning tipi, $C_{gk}: C_{fk}$	Fulvat- gumatli	1-2
	Gumatli-fulvatli	<0,5-1
	Fulvatli	0,5
	Yuqori	>10
Tuproqlarning biologik aktivligi (nafas olishi) gektariga kg/soat	O'rtacha	5-10
	Sust	<5

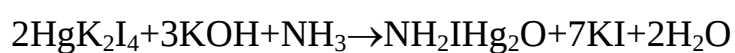
Nazorat uchun savollar

1. Tuproqning organik qismi haqida tushuncha bering.
2. Tuproq tarkibida gumus nech foizni tashkil qiladi?
3. Uslubni mohiyatini tushuntirib bering?
4. Taminlanish darajasini aytib bering.

11-Amaliy mashg'ulot: "Singdirilgan ammoniy shaklidagi azotni Nessler reaktivida aniqlash"

Mashg'ulot maqsadi: Nessler reaktivi yordamida singdirilgan ammoniy holdagi azotni aniqlashdan iboratdir.

Tuproq tarkibida mavjud ammiak organik moddalarni chirib ketishi natijasida yuzaga keladi va u tuproqqa singib ketadi. Bu singdirilgan ammiak kaliy xlorid tuzi bilan ajratib olinadi. Ajratilgan ekstraktdagi ammiak kolorimetr usulida Nessler reaktivi orqali aniqlanadi:



26-rasm. Tuproq tarkibidagi ammoniy azotini Nessler reaktivi yordamida aniqlash uchun zaruriy reaktiv va asbob uskunalari.

Ish tartibi. 10 gr tuproqni taroziga tortib olinib, 150 ml li konussimon kolba ichiga solinadi va uning ustiga 1% li KCl eritmasidan 100 ml quyilib 5 minut davomida aralashtiriladi va 18-20 soat tinch holatda qoldiriladi. Shundan keyi chayqatilib filtrlanadi. Tayyorlangan filtratdan pipetka yordamida 5-10-20 ml yoki 40 ml o'lchab olinib, 100 ml li o'lchov kolbasiga quyiladi, unga 2 ml segnet tuzi eritmasidan ham quyiladi (segnet tuzi aralashmasi eritma tarkibidagi kalsiy va magniy tuzlari cho'kmaga tushishi mumkin) va unga o'lchov kolbaning 3/4 qismigacha suv, 2 ml hajmda Nessler reaktividan qo'shiladi, o'lchov kolbasining belgisigacha suv to'ldirib boriladi, kolba ozroq chayqatiladi va kolorimetr asbobi yordamida ko'riladi.

Natijalarni hisoblash:

$$a * \text{umumiy so'rimning miqdori} * 1000 \text{ mg/kg}$$

$$X = \text{-----};$$

$$\text{olingan so'rim miqdori} * \text{tuproq massasi}$$

bunda:

X - namunadagi NH_4 miqdori, mg/kg tuproqda;

a - NH_4 miqdori, kalibrlangan egri chiziq bo'yicha, mg/100 ml da

Bir gektar maydondagi NH_4 miqdorini hisoblab topish uchun (bir gektardagi tuproq haydov qatlamini massasi) 4000000 ga ko'paytirilib, 10000000 ga bo'linib olinadi (mg ni kg ga aylantirish uchun).

Ma'lumki, bir gektar yerning sathi $S = 10000 \text{ m}^2$, o'rtacha haydov qatlami 0-30 sm olinadi, 1 m^3 tuproqning solishtirma massasi- 1,200 kg ga teng, bularning hammasini bir-biriga ko'paytirib chiqqandan so'ng 3600 tonna yoki 3600000 kg ni yaxlitlab, 4000000 kg hosil qilinadi.

Nazorat savollari

1. Tuproq tarkibidagi ammoniy shaklidagi azotni miqdori

2. Azotli o'g'itlar qo'llashning ammoniy azotni miqdoriga ta'siri
3. Tuproq tarkibidagi ammoniy azot 20 mg/kg bo'lsa, 1 ga maydonda qancha bo'ladi.

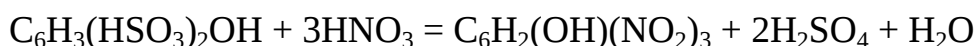
12-Amaliy mashg'ulot: "Tuproq tarkibidagi nitrat azoti miqdorini Granvald-Lyaju usuli bo'yicha aniqlash".

Mashg'ulot maqsadi: Tuproq tarkibidagi nitrat holdagi azotni Granvald – Lyaju usulida aniqlash.

Tuproq tarkibida mavjud bo'lgan nitratlar, xususan tuproqdagi organik birikmalarni chirishi (mikroorganizmlar yordamida) yoki yerga solinadigan mineral o'g'itlarga bog'liqdir.

Tuproq tarkibida mavjud bo'lgan nitratlar suvda juda yaxshi eriydi, tuproqni singdirish kompleksiga kirmaydi, ya'ni tuproqqa singib ketmaydi. Nitratlar yaxshi eruvchan bo'lgani sababli tuproqni pastki qismigacha ko'tarilib borishi mumkin.

Uslubning mohiyati: Tuproq tarkibidagi nitratlar kolorimetr asbobi orqali Granvald-Lyaju usuli qo'llangan holda aniqlab olinadi. Bu usulni ishqoriy muhitda disulfofenol kislota ta'sir ettirib suyuqlikni cho'kmaga tushirishga qaratilgan. Bu uchun ma'lum hajimda suvli so'rim tayyorlab olinadi va bug'latiladi. Qolgan quruq qoldiqqa esa disulfofenol kislotasidan ta'sir ettirib ko'riladi. Natijada nitratlar va disulfofenol trinitrofenolga aylanib ketadi. Bu jarayonda quyidagi reaksiya boradi:



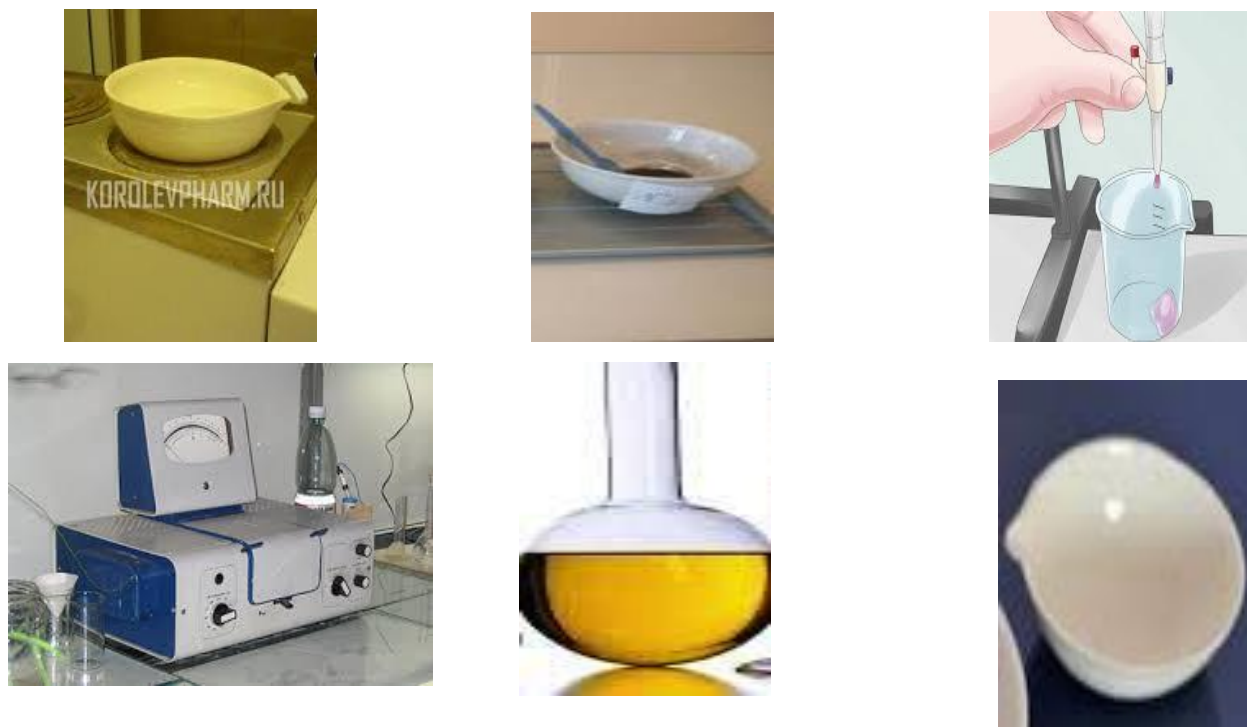
Keyinchalik trinitrofenol ishqoriy muhitda asta-sekinlik bilan sariq rangga o'tadi.



sariq nitro birikma

Eritmani rangi qanchalik ko'p sarg'aysa nitratlar miqdori shunchalik ko'p bo'ladi.

Ish tartibi: Tuproq tarkibidagi nitratlarni aniqlash maqsadida suvli soʻrim tayyorlanib olinadi.



27-rasm. Tuproq tarkibidagi nitrat azotini aniqlash uchun zaruriy reaktiv va asboblari

Bu uchun (tuproq va suv 1:5 nisbatda olinadi) 1 ml suv, elakdan oʻtkazilib olingan tuproqdan 30 grami tarozida tortib olinadi va konussimon kolbaga solinib, unga juda kam miqdorda alyuminiy achchiqtoshidan qoʻshiladi va ustiga 150 ml suv quyib 5 minut davomida qaynatib keyin filtrlanadi. Filtratdan 10 ml oʻlchab olinib, chinni kosacha ichiga quyiladi. Chinni kosachani suv hammomida biroz qoʻyib filtrat bugʻlatiladi va chinni kosacha sovutiladi, kosacha ichiga 18 - 20 tomchi disulfofenol kislotasidan tomiziladi. Uning ustiga 15 ml suv quyiladi va aralashmaning rangi sariq rang boʻlgunga qadar (yoki eritmaga tegizilgan qizil lakmus koʻkarguncha) kam - kamdan ishqor tomiziladi. Shundan keyin aralashmani 100 ml hajmli oʻlchov kolbasiga quyib kolbaning belgisigacha suv solinadi. Kolba yaxshi aralashtiriladi va kalorimetr asbobi yordamida tekshirib olinadi. Agar aralashma toʻq sariq tusda boʻlsa, uni avval suyultirib keyinchalik

kolorimetr asbobidan o'tkazish kerak. 1 gektar yer maydonidagi nitrat miqdorini hisoblashda analizdan chiqqan sonni 4000000 ga ko'paytirib (1 ga yerning haydov qatlami tuproqning massasi) so'ngra 1000000 ga bo'linadi (mg ni kg aylantirish uchun)

Tajribalar natijasi quyidagicha hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot \text{so'rimning umumiy miqdori} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{namuna uchun olingan so'rim miqdori} \cdot \text{tuproq massasi}}$$

x – NO₃ miqdori, mg/kg tuproqda;

a – NO₃ miqdori, egri chiziqdagi ko'rsatkich; mg/100 ml da.

1 gektar yer maydonidagi nitrat miqdorini hisoblashda analizdan chiqqan sonni 4000000 ga ko'paytirib (1 ga yerning haydov qatlami tuproqning massasi) so'ngra 1000000 ga bo'linadi (mg ni kg aylantirish uchun)

Ma'lumki, 1 gektar yer maydonining sathi S=10000 m², o'rtacha haydov qatlami 0-30 sm olinadi, 1 m³ tuproqning solishtirma massasi 1,200 kg ga teng, bularning barchasini bir-biriga ko'paytirib chiqqandan so'ng 3600 tonna yoki 3600000 kg ni yaxlitlab, 4000000 kg hosil qilinadi.

Nazorat savollari

1. Tuproq tarkibidagi nitrat azoti haqida tushuncha.
2. Nitrat azotini aniqlash usuli nimaga asoslangan
3. Nitratlarning tuproqda tarqalish gradasiyasi (kam, o'rtacha, yuqori)
4. Tuproq tarkibida 22 mg/kg nitrat bo'lsa 1 gektar maydondagi miqdori

13-Amaliy mashg'ulot: Tuproq tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliyni

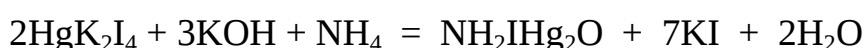
Meshyeryakov usulida aniqlash.

Mashg'ulot maqsadi: Bir namunadan yalpi azot, kaliy va fosforni aniqlashdan iborat.

Ishni bajarish tartibi: 0,25 mm li elakchalardan o'tkazilgan tuproq namunasini tarozida 2 gr miqdorini tortib olib, 250 ml li konussimon kolbaga

solinib, unga 5 ml sulfat va xlorid kislota aralashmalaridan solinadi. Taxminan 30 daqiqadan keyin kolbaning ogʻziga voronka qoʻyilib, kolba elektr plitka ustiga qoʻyilib ichidagi aralashma oq rangga kimguncha qaynatiladi (qizdirish ishlari moʻrili shkaf ichida olib boriladi). Agar aralashma rangi oʻzgarmasdan qolsa unga 3 tomchi xlorid kislota eritmasi tomizilib, yana qayta qaynatiladi. Shundan keyin kolba sovutiladi va unga 30-40 ml suv solinadi. Soʻngra kolba ichidagi aralashma 100 ml li oʻlchov kolbasiga quyiladi, uning belgisigacha suv toʻldirilib, hosil boʻlgan aralashma filtrdan oʻtkaziladi. Filtrlash jarayonida azot, kaliy va fosfor aniqlanadi.

Azotni aniqlash. Filtratdan 2-3 ml olib, 50 ml hajmli oʻlchov kolbasiga quyiladi va ustiga 2 ml segnet tuzining eritmasidan qoʻshiladi (Segnet tuzi qoʻshishning sababi keyinchalik Nessler reaktivi qoʻshgan paytda choʻkma tushmasligidir). Taxminan 10 daqiqadan keyin oʻlchov kolbasiga 35-40 ml suv quyiladi va 5 % li NaON taʼsirida eritma neytral holatga keltiriladi. (Lakmus qogʻoz bilan tekshirilgan koʻk lakmus qizarishi kerak). Neytrallash paytida ishqorni ortiqcha qoʻshib yubormaslik zarur, chunki kuchli ishqoriy muhitda suyuqlik xiralashib qoladi. Keyin aralashmaga 2 ml Nessler reaktividan qoʻshiladi, bu paytda ammoniy tuzlari merkurammoniy yodidni hosil qilib sariq rang beradi:



Hosil boʻlgan aralashma yaxshi aralashtiriladi va oʻlchov kolbasini belgisigacha suv quyib svetofiltr - N₄ da kolometrlanadi.

Tajriba natijasi qoʻyidagicha hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot \text{umumiy suyuqlik hajmi} \cdot 1000 \text{ mg/kg}}{\text{analiz uchun olingan soʻrim} \cdot \text{tuproq massasi}};$$

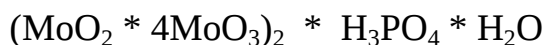
$X = N - NH_4$ mg/kg hisobida

a - egri chiziqdagi ammoniy miqdori, mg

Fosforni aniqlash. Filtratdan 10 ml olib, 100 ml sigʻimli oʻlchov kolbasiga quyilib uning ustidan 40 - 50 ml suv quyiladi, aralashma och pushti tusga kimguncha 10 % li ammiak eritmasi yordamida neytrallanadi va (fenolftalein bilan koʻriladi). oʻlchov kolbasining belgisigacha suv bilan toʻldiriladi.

Neytrallangan eritmada pipetka yordamida 10 ml oʻlchab olinib, 50 ml li oʻlchov kolbasiga quyiladi. Unga 20-25 ml suv solinadi va molibden suyuqligidan 2 ml qoʻshib, oʻlchov kolbasi belgisigacha suv solinadi, 0,5 ml qalay xloriddan solib, yaxshi aralashtiriladi.

Eritma xavo rang tusga kiradi. Aralashma tarkibi quyidagicha:



Besh daqiqadan soʻng eritma kolorimetr asbobida tekshiriladi. (Svetofiltr 7).

Kaliyni aniqlash. Filtratdan 5-10 ml olib, 50 ml sigʻimli stakanga solinadi va kaliy alangali fotometr asbobida aniqlanadi.

Tajriba natijasi quyidagicha hisoblab boriladi:

$$a * 1000 \text{ mg/kg}$$

$$X = \text{-----};$$

tuproq massasi

x - K_2O miqdori, mg/kg;

a - egri chiziqdagi K_2O , mg hisobida.

(Tayyorlanayotgan standart suyuqlik 1 l hisobida tayyorlangani uchun hisoblashda tuproq massasi 2 gr emas, 20 gr olinadi).

Nazorat savollari

1. Tuproq tarkibidagi azotni umumiy miqdori haqida tushuncha
2. Tuproq tarkibidagi fosforni umumiy miqdori haqida tushuncha
3. Tuproq tarkibidagi kaliyni umumiy miqdori haqida tushuncha
4. Azot, fosfor va kaliyni aniqlash usullari haqida nimalar bilasiz

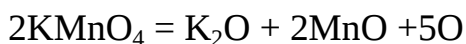
14-Amaliy mashg'ulot: Tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliyni Machigin-Protasov usulida aniqlash

Mashg'ulot maqsadi: Machigin usuli yordamida karbonatli sho'rlangan tuproq tarkibidagi harakatchan fosforlar va almashinuvchi kaliyni aniqlashdan iborat.

Uslubning mohiyati: Bu usul bilan asosan harakatchan fosforli birikmani 1% li ammoniy karbonat eritmasi ishtirokida ajratib olishga qaratilgan. Aniqlashda ma'lum darajada fosfat kislotani molibden angidrid va qalay xlorid bilan havo rangli murakkab birikma $(\text{MoO}_2 \cdot 4\text{MoO}_3)_2 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ hosil qilishga qaratilgan.

Ish tartibi. Texnik taroziga tortib olingan 5 gr tuproq (ko'zchalari kengligi 1mm li elakchalardan o'tkazilgan) 200-250 ml li konussimon shakildagi kolbaga quyiladi. Ustiga 1% li ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasidan 100 ml hajimda solinadi. Kolba 5 daqiqa mobaynida chayqatilib aralashtiriladi va 18-20 soat tinch qoldiriladi. Keyin filtrlanadi va filtratdan 10 yoki 20 ml olib kolbaga solinadi (100 ml li o'lchov kolbasiga), unga 2 tomchi betadinitrofenol tomiziladi; ustidan 10% li sulfat kislota eritmasidan kuchsiz och sariq tusga kirguncha quyiladi va 2 ml molibden reaktividan quyib, o'lchov kolbasining belgisigacha suv quyiladi, hamda qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi. 5 daqiqadan so'ng aralashma qizil rangli svetofiltr orqali kalorimetr asbobidan o'tkaziladi.

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





28-Rasm. Tuproq tarkibidagi harakatchan fosforni aniqlash uchun reaktiv va asboblari

Me'yoridan ortiq kaliy permanganatni neytrallash uchun qaynoq eritmaga glyukozani 10% li eritmasidan 1 ml solinadi. Keyin aralashma sovutiladi. Sulfat kislotani neytrallash vaqtida sovutib qo'yilgan eritmaga 3 tomchi indikator betadinitrofenol tomiziladi, undan so'ngra och sariq rang hosil bo'lguncha sodani 10% li eritmasidan qo'shib boriladi. So'ngra unga 2ml molibden reaktividan qo'shib, o'lchov kolbasini belgisigacha suv quyiladi va qalay xlorid eritmasidan 0,5 ml tomiziladi, aralashma havo rangga kiradi. Aralashmani kalorimetr asbobida tekshiriladi.

Natija quyidagicha hisoblanadi:

$a * \text{umumiy so'rim xajmi} * 1000 \text{ mg/kg}$

$X = \text{-----};$

$\text{analiz uchun olingan so'rim} * \text{olingan tuproq massasi}$

bu yerda:

X - P_2O_5 mg/kg tuproqda;

a - kalibrlangan egri chiziqdagi

P_2O_5 miqdori, mg/100 ml eritmada

Almashinuvchan kaliyni aniqlash. Fosforni aniqlashda tayyorlangan filtratdan 5-10 ml hajimda olib, 50 ml hajimli stakanga solamiz va alangali fotometr asbobidan o'tkazamiz.

Kaliy yorqinli fotometri



29-rasm. Yorqinli fotometr Karla Seysa, Germaniya Yorqinli fotometr
PFP-7, Kiev

Nazorat savollari

1. Karbonatli tuproqlar haqida ma'lumot bering ?
2. Machigin B.P. usulining asosiy mohiyatini tushuntiring ?

15-Amaliy mashg'ulot: Mineral o'g'itlarni sifat reaksiyalari yordamida aniqlash.

Mashg'ulotning maqsadi: Sifat reaksiyasi yordamida mineral o'g'itlarni aniqlashdan iborat.

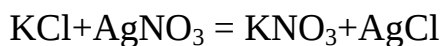
Xo'jaliklarda mineral o'g'itlarni noto'g'ri saqlash oqibatida ularning tarkibi o'zgarishi hollari ham uchraydi. Shuning uchun ularni qo'llashdan oldin sifatini tekshirib, so'ng me'yorini belgilash kerak.

Sifat reaksiyasini aniqlash uchun probirka (biror kichkina shisha idishcha) suv (distillangan) va ko‘mir cho‘g‘i zarur.

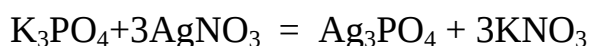


30-Rasm.Mineral o‘g‘it namunalari

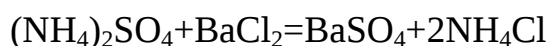
Bulardan tashqari ***BaCl₂***, ***NaOH***, ***AgNO₃*** reaktivlari ham kerak bo‘ladi. Agar o‘g‘itlar tarkibida Cl birikmasi bo‘lsa, kumush nitrat bilan reaksiyaga kirishadi va oq cho‘kma hosil qiladi.



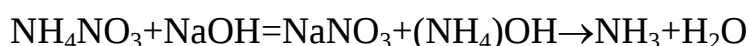
Kumush nitratni fosforli o‘g‘itlar bilan reaksiyaga kirishganda sariq cho‘kma hosil bo‘ladi:



o‘g‘it tarkibida SO_4 bo‘lsa, u BaCl_2 bilan reaksiyaga kirishib, sutsimon cho‘kma hosil qiladi:



o‘g‘it tarkibida ammiak bo‘lsa, u ishqor bilan reaksiyaga kirishib, ammiak ajratib chiqaradi(albatta, probirkani chayqatish kerak).



Tajribani boshlashdan oldin paketdagi o‘g‘itning yarmisini yoki taxminan 0,5-1,0 grammni probirkaga solib, ustiga 6-8 ml distillangan suv quyiladi.



31-rasm. Probirka Stakan Gaz gorelkasi Reaktivlar

MINERAL O'G'ITLARNI SIFAT REAKSIYALARI YORDAMIDA ANIQLASH			
O'g'it nomi	Tashqi ko'rinishi	Kation reaktivi	Anion reaktivi
Natriyli selitra NaNO_3		Na^+ (flame test)	NO_3^- (brown gas test)
Kalsiyli selitra $\text{Ca(NO}_3)_2$		Ca^{2+} (flame test)	NO_3^- (brown gas test)
Ammoniyli selitra NH_4NO_3		NH_4^+ (ammonia test)	NO_3^- (brown gas test)
Ammoniy sulfati $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		NH_4^+ (ammonia test)	SO_4^{2-} (barium sulfate test)
Ammofos $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$		NH_4^+ (ammonia test)	H_2PO_4^- (magnesium ammonium phosphate test)
Superfosfat $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$		Ca^{2+} (flame test)	H_2PO_4^- (magnesium ammonium phosphate test)
Kaliy xlorid KCl		K^+ (flame test)	Cl^- (silver chloride test)

32-rasm. O'g'it tarkibidagi kation (+) va anionlarni (-) aniqlash.

Probirkani yaxshi chayqatilib o'g'it erish darajasi topiladi. Odatda o'g'itlar suvda yaxshi eruvchi, qisman eriydigan va umuman erimaydigan bo'ladi. Agar o'g'itlar suvda erisa hosil bo'lgan eritma uchta probirkaga bo'lib quyiladi va ularning har qaysisiga 2-3 tomchidan BaCl_2 va AgNO_3 eritmalaridan ta'sir ettiriladi. Suvda eriydigan o'g'itlarning quruq donasi, yuqorida qayd etilganidek, ko'mir cho'g'ida tekshiriladi. Masalan, selitra cho'g'ida portlaganga o'xshab yonadi, ammiakli o'g'itlar esa bo'linib tutun chiqaradi va ammiak hidini beradi. Kaliyli o'g'itlar esa sachraydi. (qanday o'zgarish bo'lsa daftarga yoziladi).

Agar o'g'it suvda erimasa, u holda eritma bir oz tindirilgach, undan 3-4ml olib, ikkinchi probirkaga solinadi va unga kumush nitrat (AgNO_3) ta'sir ettiriladi. Suvda erimaydigan o'g'itlar ko'mir cho'g'i yordamida tekshirilmaydi.

SUVDA ERUVCHAN O'G'ITLARNI ANIQLASH.

Tekshirilayotgan o'g'it namunasidan uchta probirkaga olib, ularni har qaysisiga alohida-alohida BaCl_2 , AgNO_3 va NaOH ta'sir ettirilganda hyech qanday o'zgarish bo'lmasdan, faqat ishqor ta'sir ettirilganda probirkada ammiak hidini taratsa, bunday o'g'it ammiakli selitra (NH_4NO_3) bo'ladi.

Bu o'g'it namunalari uchta reaktivda ham o'zgarish bermasa kaliyli yoki natriyli selitra (KNO_3) bo'ladi. Agar ko'mir cho'g'ida binafsha rangli bo'lsa, kaliy selitra (KNO_3) bo'ladi. Agar ko'mir cho'g'ida sariq rangli alanga bersa natriyli selitra (NaNO_3) bo'ladi.



33-rasm. Metallar yonganda olov Sifat reaksiyasida cho'kma rangining hosil rangining o'zgarishi bo'lishi

Ko'mir cho'g'ida o'g'it donalari bo'linib, sachramasdan ammiak hidini berishi mumkin yoki probirkadagi eritmaga ishqor (**NaOH**) ta'sir ettirilganda ammiak hidi hosil bo'lsa, ammiakli o'g'it bo'ladi.

AgNO₃ qo'shilgan probirkada oq cho'kma, **BaCl₂** qo'shilgan probirkada esa loyqa hosil bo'lsa, bu o'g'it ammoniy xlorid bo'ladi.

AgNO₃ qo'shilgan probirkada loyqa hosil bo'lib, **BaCl₂** qo'shilgan probirkada sutsimon oq cho'kma hosil bo'lsa, ammoniy sulfat o'g'it bo'ladi.

AgNO₃ qo'shilgan probirkada sariq cho'kma hamda **BaCl₂** qo'shilgan probirkada oq cho'kma hosil bo'lsa ammofos (**NH₄H₂PO₄**) va diammmofos (**(NH₄)HPO₄**) o'g'itlar bo'ladi. Bu o'g'it suvda sekin eriydigan bo'lgani uchun uni suvda tekshirilayotganda ko'proq chayqatish kerak bo'ladi.

NaOH qo'shilgan probirkada ammiak hidi bo'lmasa, bu probirkada o'g'it mochevina [**CO(NH₂)₂**] bo'ladi.

Ko'mir cho'g'ida donalari bo'linib sachraydi va tutun chiqarmaydi. Bunday o'g'itlar kaliyli o'g'itlarda hisoblanadi.

Agar o'g'it har-hil rangda bo'lsa silvinit o'g'iti bo'ladi. (**mKCl * nNaCl**)

Agar o'g'itning ko'rinishi osh tuziga o'xshash hamda unga ba'zi tusli kristallar aralashib qolgan bo'lsa, kaliy tuzli o'g'it bo'ladi. Uning formulasi **mKCl * nNaCl**.

AgNO₃ aralashtirilgan probirkada hech qanaqa o'zgarish kuzatilmasdan, faqat **BaCl₂** ta'sir qilingan probirkada sutga o'xshash oq cho'kma hosil bo'lsa, bunday o'g'it kaliy sulfat o'g'iti bo'ladi. (**K₂SO₄**)

SUVDA ERIMAYDIGAN O'G'ITLARNI ANIQLASH.

Agar o'g'itlar suvda erimasa, u bir ozvaqt tindirilgandan so'ng, undan 3-5 ml olib, ikkinchi probirkaga qo'yiladi va faqat kumush nitrat **AgNO₃** ta'sir ettiriladi.

Agar kumush nitrat **AgNO₃** ta'sir ettirilganda tezda sariq hosil bo'lsa, superfosfat o'g'iti bo'ladi **Ca(H₂PO₄)₂**.

Agar $AgNO_3$ ta'sir ettirilganda probirkaning pastki qismida sekin-asta sariq rang hosil bo'lsa, presipitat o'g'iti bo'ladi. $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$.

Agar $AgNO_3$ ta'sir ettirilganda probirkaning pastki qismida sekin-asta sariq rang hosil bo'lsa, prepitat o'g'iti bo'ladi. $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$

Agar $AgNO_3$ ta'sir ettirilganda ammiak hidi paydo bo'lsa, tomasshlak o'g'iti bo'ladi. ($Ca_4R_2O_9$).

Agar $AgNO_3$ ta'sir ettirilganda ammiak hidi paydo bo'lmasa, kalsiy sianamidi ($CaCN_2$) bo'ladi.

8-jadval

O'g'itlarning o'ziga xos xarakterli reaksiyalarini yozish uchun quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin:

№	O'g'itning tashqi ko'rinishi va rangi	Suvda eruvchanligi	ko'mir cho'g'ida	Reaktivlar			o'g'itning formulasi	o'g'itning nomi
				NaOH	BaCl ₂	AgNO ₃		
1.	Oq donador	eriydi	bor				NH ₄ NO ₃	Ammiakli selitra
2.								
3.								
4.								

MUHIM MINERAL O'G'ITLARNI ANIQLASH.

Mineral o'g'itlarni hammasi kristall va amorf hollarda bo'ladi.

Kristall holatdagi o'g'itlar suvda yaxshi eriydi, amorf o'g'itlar esa kam eriydigan yoki erimaydigan bo'ladi.

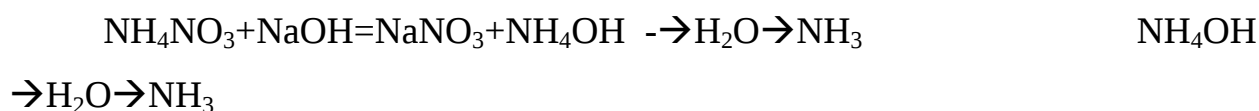
Kristall holatdagi o'g'itlarga hamma azotli (kalsiy sianamiddan tashqari) kaliyli o'g'itlar (toshko'mir kuli va kalimagdan tashqari) hisoblanadi. Murakkab o'g'it ammofos ham kristall holatdagi o'g'itlarga kiradi.

Fosforli va ohakli o'g'itlar hamda kalsiy sianomid va kalimag o'g'itlari amorf holatdagi o'g'itlar jumlasiga kiradi.

Shunday qilib, o'g'itlar eruvchanligiga ko'ra ikki guruhga, ya'ni kristall holatdagi azotli va kaliyli o'g'itlar, amorf holatdagi fosforli va ohakli o'g'itlarga bo'linadi.

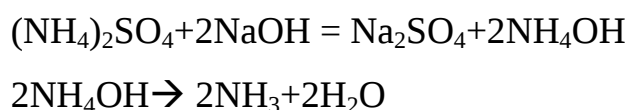
Azotli o'g'itlardan ammiakli selitra (NH_4NO_3). Uning tarkibidagi azot ammoniy va nitrat holida bo'ladi. Hozirgi vaqtda bu o'g'it maydonda donador shaklda chiqarilmoqda. Bu o'g'itdan tashqari natriy ($NaNO_3$) va kaliy (KNO_3) selitrasi ishlatiladi, kaliyli selitra murakkab o'g'it hisoblanadi. Bu o'g'itlarni faqat ko'mir cho'g'ida ajraladi. Bu vaqtda sariq alanga bersa $NaNO_3$ va binafsha alanga bersa KNO_3 o'g'itlari bo'ladi. NH_4NO_3 ishqor eritmasi tomizilganda ammiak hidi ajraladi.

Bunda quyidagicha reaksiya boradi:

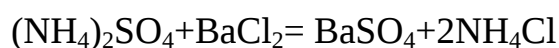


Natriy va kaliyli selitrada bunday bo'lmaydi, ya'ni ammiak hidi ajralmaydi.

Ammoniy sulfat ($(NH_4)_2SO_4$) ko'mir cho'g'ida suyuqlanadi va oq tutun hosil qilib, ammiak ajratib chiqaradi:



Ammoniy sulfatni ammiakli selitradan ajratishda eritmaga 2-3 tomchi $VaCl$ (bariy xlorid) eritmasi tomizilsa, oq cho'kma hosil bo'ladi.



Hosil bo'lgan oq cho'kma sirka yoki xlorid kislota ta'sirida erimasa ammoniy sulfat o'g'iti bo'ladi.

Mochevina $CO(NH_2)_2$ keng tarqalgan azotli o'g'itdir. Bu o'g'it ko'mir cho'g'ida ammiak hidini beradi, ishqor ta'sirida esa ammiak hidini bermaydi.

MDH va o'zbekistondagi asosiy kaliyli o'g'itlar quyidagilar:

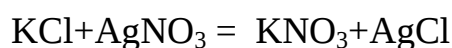
kaliy xlorid (KCl), 40% li kaliy tuzi - $KCl + mKCl + nNaCl$, silvinit - $mKCl + nNaCl$, kaliy sulfat - K_2SO_4 va boshqalar. Kaliyli o'g'itlarni hammasi ko'mir

choʻgʻida parchalanadi va sachraydi. Ular shu xususiyatiga qarab azotli oʻgʻitlardan farqlanadi.

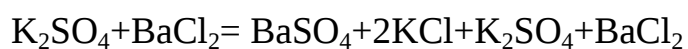
40% li kaliy tuzi oq va qizgʻish pushti kristallardan iborat.

Kaliy xlorid odatda mayda oq kristall yoki donador holatda boʻladi.

Agar kaliyli oʻgʻit tarkibida xlor boʻlsa, bunday oʻgʻitga kumush nitrat eritmasidan 2-3 tomchi tomizilganda oq choʻkma hosil boʻladi:



Kaliy sulfat oq yoki sargʻish rangli kukun. Kaliy sulfat suvda eritilib, unga 2-3 tomchi bariy xlorid eritmasi (BaCl_2) tomizilganda oq choʻkma hosil boʻladi.



Bariy sulfat sirka va kuchsiz xlorid kislotalarda erimaydi. Kaliy sulfat va ammoniy sulfat bariy xloridda bir xilda oq choʻkma hosil qiladi. Bularning farqini bilish uchun eritmaga 2-3 tomchi ishqor eritmasidan tomizilsa ammoniy sulfat ammiak hidi keladi, kaliy sulfatdan esa ammiak hidi kelmaydi.

Kainit, kalimag va kalimagneziya oʻgʻitlarni ham bariy xlorid taʼsirida oq choʻkma hosil qilsa, kumush nitratda hech qanday oʻzgarishlar boʻlmaydi.

Ammofos oʻyuvchi natriy yoki oʻyuvchi kaliy taʼsirida ammiak hidini, kumush nitrat taʼsirida sariq rang hosil qiladi.

Odatda azotli va kaliyli oʻgʻitlar aniqlab boʻlingach, fosforli hamda ohakli oʻgʻitlar aniqlanadi. Buning uchun sinalayotgan oʻgʻitdan tarozida 0,5-1,5 g tortib olib, unga 3-4 tomchi sirka yoki xlorid kislota eritmasidan tomiziladi. Bu reaksiyani chinli likopchada yoki temir qoshiqlarda bajarish mumkin. Agar sinalayotgan oʻgʻitga sirka yoki xlorid kislota eritmasidan tomizilganda oʻgʻit qaynasa, u ohakli yoki tomasshlak oʻgʻiti boʻladi, chunki uning tarkibida tarkibida ohak koʻp boʻlganli uchun u qaynaydi. Fosforli oʻgʻitlarning qolganlari esa sirka yoki xlorid kislota eritmasi taʼsirida qaynamaydi, ular faqat kumush nitrat taʼsirida sariq rang hosil qiladi.

Fosforit uni - qoramtir sargʻish tusli, hidsiz, mayda ogʻir kukun.

Presipitat - oq tusli hidsiz oʻgʻit.

Superfosfat - oqish yoki sariq tusli, oʻziga xos hidli fosforli oʻgʻit. oʻgʻitni probirkada eritib, bir oz tingandan keyin koʻk lakmus qogʻozini tekkizilsa, u qizaradi.

Suyak uni - och sariq tusli boʻlib, tarkibida fosfor va qisman azot bordir.

Kalsiy sianamid - qora tusli kukun, suvda erimaydi. Kalsiy sianamidning suvli eritmasiga qizil lakmus qogʻoz tushirilsa, eritmaning muhiti ishqoriy boʻlgani uchun qizil lakmus qogʻoz koʻkaradi. Bu oʻgʻit koʻpincha defoliant sifatida yaʼni gʻoʻzaning bargini toʻkish uchun ham ishlatiladi.

9-jadval

Turli oʻgʻitlar 1m³ hajm massasi va 1 tonna hajmi.

№	oʻgʻitlar	1m ³ massasi (t)	1 tonnasi hajmi, (m ³)
1.	Oddiy superfosfat	1,1	0,9
2.	Presipitat	0,8	1,2
3.	Ammoniy sulfati	0,8	1,2
4.	Ammiakli selitra	0,8	1,2
5.	Kaliy sulfati	1,3	0,8
6.	Kaliy xloridi	0,95	1,1
7.	Yangi mol goʻngi	0,4-0,7	1,4
8.	Chirigan ot va mol goʻngi	0,9-1,0	1,0
9.	Yarim chirigan ot va mol goʻngi	0,7-0,8	-
10.	Goʻng shaltogʻi	1,0	1,0
11.	Gips	0,75	1,3
12.	Maydalangan ohak	1,7	0,6

Nazorat savollari

1. Mineral oʻgʻitlar haqida tushuncha
2. Sifat reaksiyasi haqida tushuncha bering
3. Azotli oʻgʻitlarni aniqlashni usullari
4. fosforli oʻgʻitlarni aniqlash usullari
5. Kaliyli oʻgʻitlarni aniqlash usullari
6. Murakkab oʻgʻitlarning aniqlash usullari

MINERAL O'G'ITLAR ANIQLAGICH

1. a) O'g'it suvda yaxshi eriydi yoki deyarli to'liq eriydi.-----
----- 2
b) O'g'it suvda yaxshi erimaydi -----
-----12
2. a) O'g'itning suvli eritmasidan ishqor ta'sirida ammiak (NH_3) ajraladi.-----
----- 3
b) O'g'it eritmasidan ishqor ta'sirida ammiak ajramaydi-----
----- 6
3. a) O'g'itning suvli eritmasi kumush nitrat (AgNO_3) bilan oq cho'kma hosil qiladi-----4
b) Oq cho'kma hosil qilmaydi yoki oq rangli loyqa hosil qiladi-----
----- 5
4. a) Cho'kma oq rangda – o'g'it quruq, rangli oq yoki sariqsimon bo'lsa, -----
----- **AMMONIY XLORID (NH_4Cl)**
b) Cho'kma sariq rangda -----**AMMOFOS ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$),
DIAMMOFOS ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$)**
5. a) O'g'it eritmasiga bariy xlorid (BaCl_2) ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi – o'g'it quruq,ko'mir cho'g'ida ammiak ajraladi -----
AMMONIY SULFAT ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
b) O'g'it eritmasiga bariy xlorid ta'sir ettirilganda cho'kma hosil bo'lmaydi.
Kumir cho'g'ida qaynaydi va ammiak ajraladi -----
AMMIAKLI SELITRA (NH_4NO_3)
6. a) O'g'it eritmasiga kumush nitrat (AgNO_3) ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi----7
b) Cho'kma hosil bo'lmaydi, loyqa hosil bo'lishi mumkin-----
-----8
7. a)O'git quruq, mayda kristalsimon oq yoki apel'sin rangdagi aralashma -----
-**KALIY XLORID (KCl)**
b) O'g'it ok yoki kristall kirmizi -----
KALIY TUZI.
v) O'g'it oq, kirmizi va ko'k rang kristall aralashmalaridan iborat ----
SILVINIT ($\text{KCl} * \text{NaCl}$)
8. a)O'g'it eritmasi oksalat kislotasining ammoniyli tuzi ta'sirida oq cho'kma hosil qiladi -----
OHAKLI SELITRA ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)
b) O'g'it eritmasi oksalat kislotasining ammoniyli tuzi ta'sirida oq cho'kma hosil qilmaydi, loyqa bo'lishi mumkin -----

- 9
9. a) O'g'it quruq, ko'mir cho'g'ida ammiak ajraladi -----
KARBAMID ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)
 b) Quruq o'g'it, qizdirilganda ko'mir cho'g'ida ammiak ajralmaydi -----
 -----10
- 10.a) O'g'it eritmasi bariy xlorid (BaCl_2) ta'sirida oq cho'kma hosil qiladi -----
KALIY SULFAT (K_2SO_4)
 b) O'g'it eritmasi bariy xlorid eritmasi ta'sirida cho'kma hosil qilmaydi-----
 -----11
- 11.a) O'g'it quruq, mayda kristall ko'mir cho'g'ida binafsha alanga berib yonadi --
KALIY NITRAT (KNO_3)
 b) O'g'it kristall, nam, ko'mir cho'g'ida sariq alanga berib yonadi----
NATRIY NITRAT (NaNO_3)
- 12.a) Probirkadagi quruq o'g'itga xlorid kislota (HCl) yoki sirka kislota (CH_3COOH) eritmasi tomizilganda qaynaydi va ko'piradi -----
 -----13
- b) Qaynamaydi, ko'pik hosil bo'lmaydi-----
 -----14
- 13.a) O'g'it oq rangda yoki loysimon va kukun holda -----
 ----- **OHAK**
- 14.a) O'g'it quruq, oq rangli-----
 -----15
- b) O'g'it oq rangli emas-----
 -----16
- 15.a) O'g'it eritmasiga kumush nitrat (AgNO_3) ta'sir ettirilganda – oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kmaning ustki qatlami sarg'ish rangda -----
PRESIPITAT ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
 b) Cho'kmaning ustki qatlamida sariq rang bo'lmaydi -----
 -----**GIPS**
16. a) O'g'it to'q-kul rangda, kukunsimon yoki granulasimon, muhiti kislotali -----

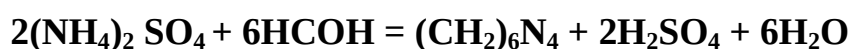
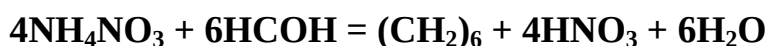
SUPERFOSFAT ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4$)
 b) O'g'it kul rangda, malla rangdagi aralashmadan iborat va tuproqsimon kukun holatda -----
FOSFOR UNI ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)

IZOH: Tekshirilayotgan o'g'it namunasi aniqlagich bo'yicha to'g'ri aniqlanmasa, demak siz xatolikka yo'l qo'ydingiz. Tahlil kaytadan qilinish kerak.

16-Amaliy mashg'ulot: Ammiakli va ammiakli nitratli azotli o'g'itlar tarkibidagi azotni formalin usulida aniqlash.

Mashg'ulotning maqsadi: formalin usulida ammiakli va ammiakli nitratli azotli o'g'itlar tarkibidagi azotni aniqlash

Bu usul ammiakni formalin (NCOH) bilan birikishiga asoslangan bo'lib, bunda geksametilentetramin va mineral kislota hosil bo'ladi. Eritmadagi azot miqdori titrlash uchun sarflangan o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliyning miqdori bilan aniqlanadi. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:



Ishlash tartibi:

1. Texnik tarozida 4 g NH_4NO_3 yoki 10 g NH_4Cl yoki 10 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tortib olib, hajmi 250ml li o'lchov kolbasiga solinadi. Kolbaning yarmisigacha (100 – 150 ml) distillangan suv quyib, chayqatiladi. Agar o'g'it yaxshi erimasa kolba biroz qizdiriladi, so'ng kolbaning belgisigacha suv to'ldiriladi. Agar eritma loyqa bo'lsa u filtrlanadi.

2. Tayyorlangan eritmadan(filtratdan) pipetka yordamida 25 ml olib, xajmi 250 ml konussimon kolbaga solinadi va unga 2 tomchi metil qizili tomiziladi. Bunda eritma muhiti kislota bo'lsa, u pushti rangga o'tadi, uni 0,1 n NaON yoki KON eritmasi bilan to'q sariq rangga o'tguncha titrlanadi.

3. Ikkinchi kolbaga 25 % li formalin eritmasidan 20 ml quyib, 0,1 n o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliy eritmaları yordamida neytrallanib. Keyin esa neytrallangan eritma neytrallangan o'g'it eritmasi ustiga solinadi. Eritmalar aralashgan zaxoti uning rangi o'zgaradi. Eritmaga 2-3 tomchi fenolftalein tomiziladi va 0,5 n NaON yoki KON eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash vaqtida eritma rangining o'zgarishiga e'tibor berish kerak. Dastlab pushti rang och sariqqa aylanadi, keyinroq esa eritma och pushti rangga o'tadi. Eritmaning rangi 1 minut davomida yo'qolmaydigan och pushtiga aylanganda titrlash to'xtatiladi.

O'g'it tarkibidagi azotning miqdori quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab topiladi:

$$A \times f \times 0,007 \times 100$$

$$X = \frac{H}{H}; \quad \text{Bu yerda:}$$

X – o‘g‘it tarkibidagi azot miqdori,%;

A – azotni titrlash uchun sarflangan 0,5 n NaON yoki KON miqdori,ml;

f – 0,5 n ishqorning to‘zatmasi;

N – analizga olingan (25 ml) eritmadagi o‘g‘itning og‘irligi,g;

17-Amaliy mashg‘ulot: O‘g‘itlar tarkibidagi fosfat kislota miqdorini Betger-Vagner usulubida aniqlash.

Mashg‘ulot maqsadi: Bu usul superfosfatni aniqlashdagi standart usul hisoblanadi. Bu usul juda kulay va oddiy bo‘lib, aniq ma’lumot beradi.

Bu usulda fosfat kislota ishqorli magneziya aralashmasida magniy-ammoniy fosfat holida cho‘ktiriladi:



Hosil bo‘lgan cho‘kma filtrlanadi, yuviladi va qizdiriladi, qizdirilgandan keyin magniy pirofosfat ($\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$) hosil bo‘ladi:



Fosfat kislota ammoniyning limon kislotasidagi to‘zi ishtirokida cho‘tiriladi. Limon kislota o‘g‘it tarkibidagi kalsiy, alyuminiy va temirni eritmada saklab qoladi.

Ishlash tartibi:

1. Analitik tarozida 5g superfosfat tortib olinib xovonchada eziladi so‘ngra unga 20-25ml distillangan suv solinib yana eziladi va tindiriladi.

2. Xajmi 250ml bo‘lgan o‘lchov kolbasiga 5ml xlorid kislota quyilib unga xovonchadagi tinik eritma filtrlanadi. Xovonchada kolgan cho‘kmaga biroz suv solib u yana eziladi, tindiriladi va filtrlanadi. Bu ish uch marta takrorlanib xovonchadagi cho‘kma filtrga o‘tkaziladi va u bir necha marta yuvilib kolbadagi eritma xajmi distillangan suv bilan uning chizigiga yetkaziladi.

3. Xajmi 200-250ml li kiyoviy stakanga o‘lchov kolbasidagi eritmada 25ml

solinib unig ustiga ammoniyning limon kislotasidagi to'zining 50 % li eritmasidan 12,5 ml quyilib 2 tomchi fenolftalein tomiziladi. Stakandagi eritma pushti ranga utguncha 10 % li NH_3 eritmasi bilan neytrallanadi.

4. So'ngra eritmani shisha tayoqcha bilan aralashtirilib turib sekin-asta 15 ml ishqoriy magneziya aralashmasidan ($\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$) quyiladi. 5 minutdan so'ng aralashmaga 25 % li ammiak eritmasidan 15 ml quyib, 18-20 soatga qoldiriladi yoki shisha tayoqcha bilan 30 minut davomida tuxtovsiz aralashtiriladi. Shu vaqt ichida fosfat kislota to'la cho'kmaga tushadi.

5. Stakandagi aralashma qalin va kulsizlantirilgan filtr orqali filtrlanadi. Filtrda qolgan cho'kma 2,5 % li ammiak eritmasi bilan yuviladi (yuvilgan ammiak miqdori 100 ml atrofida bo'lishi kerak).

6. Filtr cho'kmasi bilan oldindan qizdirilib og'irligi aniqlangan chinni tigelga solinib, extiyotlik bilan quritiladi va sekin quydiriladi (kullantiriladi), keyin tigel mufel pechida o'zgarmas og'irlikka qizdiriladi (dastlab 20-30 minut keyin yana 10-15 minut) so'ngra eksikatorida sovutilib og'irligi topiladi.

Analiz natijalari quyidagi ifoda bilan hisoblab topiladi:

$$X = \frac{(a - b) \times 0,6379 \times 100}{N}; \text{ Bu yerda:}$$

X – o'g'it tarkibidagi R_2O_5 miqdori, %;

a – tigelni qizdirilgan cho'kma bilan og'irligi, g;

b – tigelni sof og'irligi, g;

0,6379 – $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ni R_2O_5 ga aylantirish koeffisienti;

N – analizga olingan so'rim xajmiga to'g'ri keladigan o'g'itning og'irligi, g;

K y e r a k l i j i x o z l a r: xovoncha, xajmi 50-100ml silindr, kimyoviy stakan, o'lchov kolbasi, shisha tayoqcha, voronka, filtr qog'ozi, chinni tigel, elektr plitkasi, mufel pechi.

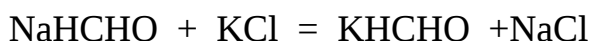
K y e r a k l i r y e a k t i v l a r: ammoniyning limon kislotasidagi to'zining 50%li eritmasi, fenolftalein, 10 va 25 % li ammiak, ishqoriy magneziya aralashmasi.

18-Amaliy mashg'ulot: Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdorini Tartrat usulida aniqlash.

Mashg'ulot maqsadi: Kaliyli o'g'itlartarkibidagi kaliy miqdorini tartrat usulida aniqlash aniklashdan iborat.

Kaliyli ugittlardagi kaliyni tez aniklashda tartrat usulini tavsiya etish mumkin.

Ugittidagi kaliy va natriy tartratlarining o'zaro ta'siri jarayonida qiyin eriydigan tuz kaliy tartrati kuyidagi sxemada paydo bo'ladi.



Natriy bitartratdagi kaliyni bog'lanishiga sarflanmagan qoldig'ining bog'lanishini ishkor titrlash Bilan o'rganiladi.

Kaliyni bog'lanishiga sarflangan va uni o'g'it eritmasidagiga teng miqdorda birlamchi olingan natriy bitartrati va uning qoldig'i o'rtasidagi farqni topish mumkin.

Ishni bajarish tartibi. 10 g tuyilgan o'g'it kimyoviy stakanda 80 ml distillangan suvda (shisha cho'pcha Bilan aralashtirilib) eritiladi, 100 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga eritma filtrlanadi, stakan distillangan suv Bilan chayqaltiriladi va yuvindi suv filtrdan yana o'sha o'lchov kolbaga solinadi, kolbadagi eritmani belgigacha distillangan suv qo'shib olib boriladi va chayqash Bilan astoydil aralashtiriladi.

2 ml eritma o'lchov kolbadan gr pipetka yordamida 100-150 ml hajmli kimyoviy stakanga o'tkaziladi, keyin 20 ml 0,33 l natriy bitartrati (1 reaktiv) solinadi va 15-20 daqiqa mobaynida shisha cho'pcha bilan aralashtiriladi. Hosil bo'lgan kaliy bitartirati qoldig'i filtirlanadi. So'ngira filtratning 5 ml kolba yoki stakanga o'tkaziladi, ikki tomchi fenolfitolein (2 reaktiv) qo'shiladi va 0.1 N ishqor ertmasi (3 reaktiv) bilan kuchsiz pushti rang paydo bo'lguncha titrlanadi.

Analiz natijalarini hisoblash.

Hisoblashdla quyidagi inobatga olinadi- 20 ml 0.33 N natriy tartirati 66 ml 0.1 natriy tartiratiga teng. Hisoblash quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi.

$$(a * T_1 - b * T_2 * 4,4) * 0,1 * 0,047 * 100$$

$$X = \frac{\quad}{\quad}$$

N

Bunda X- o'g'itdan kaliy miqdori, % ;

a- aylantirilgan 2 ml eritmasiga qo'yilgan 0,1n (20*3.3=66 ml natriy bitartiratning millimetrlar soni;)

T₁ - natriy bitartiratning titriga tuzatish;

B- ortibicha natriy bitartiratning titrlashga ketgan 0,1n ishqor hajmi, ml;

T₂ –ushbu ishqorni titriga tuzatish;

4.4-titrlash natijasini eritmaning barcha hajmiga qayta hisoblash koeffitsiyent

N-o'g'it namunasining massasi, g;

0.1-ishqor narmalligi;

0.047-K₂O ning mg ekv qiymati, g;

100-natijalarni foizda ifodolash uchun koeffitsiyent.

19-Amaliy mashg'ulot: Go'ng tarkibidagi ammiakli azotni Mamchenko-Romashkevich usulida aniqlash.

Tajribaning maqsadi. Go'ng, go'ng sharbati, xo'jalik va sanoat chiqindilari, qushlar chiqindisi, ipak qurti chiqindisi kul va shunga o'xshashlar organik o'g'itlardir. Organik o'g'itlar tarkibida azot, fosfor, kaliy, mikro-elementlar va suv bo'ladi hamda ular har hil nisbatda uchraydi. Organik o'g'itlar tuproqning biologik faoliyatini tezlashtiradi, tuproq strukturasi yaxshilaydi, tuproqdagi oziq elementlarni o'simlik o'zlashtirishini yaxshilaydi. Shuning uchun organik o'g'itlardan to'g'ri foydalanish, ularni saqlash yo'llarini o'rganish va ular tarkibidagi oziq elementlarni aniqlash katta ahamiyatga ega.

Kerakli reaktivlar, asbob uskunalar va jixozlar: Fenolsulfat kislota, ruh qirindisi yoki kukuni, simob metali, selen (yoki SiO₄ * 5H₂O), fenolftalein, o'yuvchi natriyning 30% li eritmasi, sulfat kislota 0,1n eritmasi, indikator-

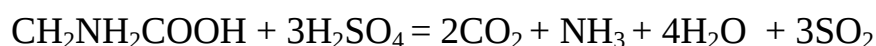
kongo qizil yoki metil qizil yoki metiloranj, Nessler reaktivi, o'yuvchi natriyning 0,1n eritmasi, distillangan suv.

Texnik tarozi va uning toshlari, go'ng, filtr va lakmus qog'oz, Kyeldal kolbasi va konussimon kolbalar (250-300 ml), chinni kosacha yoki shisha yoki pergament qog'oz, silindr, byuretk.

GO'NG TARKIBIDAGI UMUMIY AZOTNI IODLBAUER

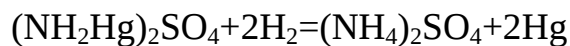
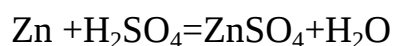
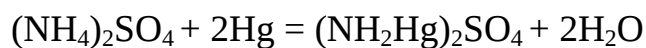
BO'YICHA ANIQLASH.

Tajribaning mohiyati. Azot konsentrlangan sulfat kislota qo'shib qizdirilganda (katalizator simob, selen va boshqalar ishtirokida) butunlay ammiakka aylanadi. So'ngra sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishib ammoniy sulfat hosil qiladi.

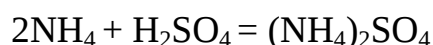
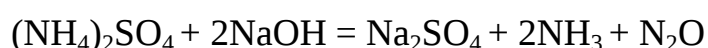


Ishning borishi. Tekshirilayotgan go'ng dastlab maydalanadi. So'ngra chinni kosachada yoki shisha ustida yoki pergament qog'ozcha (moy va nam o'tkazmaydigan yupqa qog'oz) qo'yib 10 g tortib olinadi. Taroziida tortilgan go'ngni filtr qog'ozga o'rab, 200-500 ml hajmli Kyeldal kolbasiga solinadi. Kolbaga pipetka yoki silindr orkali 30 ml fenolsulfat kislota quyiladi. Bunda kolba qiziydi shuning uchun uni bir oz sovutish kerak. Kolba chayqatiladi va unga 2-3 g rux kukunidan solib avval sekinroq, keyin esa kuchli qizdiriladi. Agar eritma qizarsa unga katalizatorlardan 2-3 tomchi simob yoki 0,1g selen yoki 0,5g $\text{SiSO}_4 \cdot 5\text{N}_2\text{O}$ solib yana 30-35 minut qizdiriladi So'ng kolba sovutiladi. Unga 100 mg atrofida distillangan suv solinadi va ammiak ajratish uchun Kyeldal apparatiga quyiladi. Kolba bir necha marta distillangan suv bilan yuviladi, kolbadagi aralashmaning miqdori 300 ml gacha bo'lishi kerak. Buning ustiga 2-3 tomchi fenolftalein va yana 120 ml o'yuvchi natriyning 30% li eritmasidan quyiladi. Bu eritmani qo'shishdan maqsad kolbada ishqoriy muhit hosil qilishdir. Aralashmaga 1-2 g ruh qirindisi solinadi. Bunda aralashma tarkibidagi simob amid birikmalarini

parchalab tashlaydi. Agar katalizator sifatida selen yoki $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan foydalanilgan bo'lsa, rux qirindisi ishlatish ortiqchadir.



Tayyor qilingan eritmani yig'ish uchun asbob tayyorlanadi. Buning uchun 250-300 ml hajmda konussimon kolbaga 25 ml 0,1n N_2SO_4 eritmasidan va 2-3 tomchi indikatoridan solinadi. Bu eritma tayyor bo'lgandan so'ng Kyeldal apparatida ammiak haydala boshlaydi. Haydash dastlab kuchsiz aylanganda amalga oshiriladi keyinroq esa qaynatiladi. Bunda kolbadagi eritmaning hajmi 2/3 qismi qolguncha yoki 3 soat davomida qaynatiladi. Aralashmaning to'liq haydalgannini bilish uchun Kyeldal apparatida tushayotgan eritmadan 1-1,5 ml olib, unga Nessler reaktivi ta'sir ettiriladi, bunda sariq rang hosil bo'lmasa eritma to'liq haydalgan bo'ladi. Nesseler reaktividan tashqari qizil lakmus qog'ozdan foydalanish mumkin, bunda qizil lakmus g'og'oz ko'karmasligi kerak. Haydalgandan keyin kolbada qolgan sulfat kislota 0,1n o'yuvchi natriy eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash vaqtida indikatorga qarab eritmani rangi o'zgaradi. Masalan metil qizili bo'lsa, qizilidan tashqari tilla ranggacha metiloranj bo'lsa ko'kdan qizilgacha o'zgarishi mumkin.



Go'ng tarkibida umumiy azot miqdori quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$(a \cdot T_1 - b \cdot T_2) \cdot 0,0014 \cdot 100$$

$$X = \frac{\quad}{H};$$

H

bunda:

a- 0,1n N_2SO_4 miqdori, ml hisobida

T_1 - 0,1n N_2SO_4 tuzatmasi

b- titrlash uchun sarflangan 0,1n NaOH miqdori, ml.

T_2 - 0,1n NaOH tuzatmasi

N - go'ngning massasi, g

100- foizga aylantirish ko'paytmasi

0,1 n H₂SO₄ ning xar bir millilitridagi bog'langan ammiak 0,0014 g azotga to'g'ri keladi.

GO'NG TARKIBIDAGI UMUMIY FOSFORNI ANIQLASH.

Tajribaning mohiyati. Tekshirish uchun oldindan tortib olingan go'ng quruq yoki ho'l usulda kuydiriladi. Natijada bu eritmalar kolorimetr yoki hajmiy usullarda tekshiriladi. Go'ng tarkibidagi fosforni quruq yoki ho'l kuydirish usullari o'simlik tarkibidagi fosforni aniqlash mavzusida yozilgan.

Go'ng tarkibidagi namlikni aniqlash. Buning uchun tarozida 3-5 g go'ng tortib olib, alyumin yoki shisha stakanchaga solinadi va termostatda 100-105°S haroratda 3-4 soat davomida massasi o'zgarmaguncha quritilib tortiladi. Namlikni esa quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin.

$$U = \frac{(a-b) * 100}{a};$$

bunda:

a- go'ngning qurimasdan oldingi massasi, g hisobida

b- go'ngning qurigandan keyingi massasi, g hisobida

100- foizga aylantirish ko'paytmasi.

Go'ngni analizga tayyorlash. Buning uchun oldindan yaxshilab aralashtirilgan va maydalangan go'ng olinadi. Go'ng quruq bo'lsa 2g yoki ho'l bo'lsa 5g olib toza, quruq probirkaga solinadi va tarozida tortiladi. Tortilgan go'ng 500 ml hajmli Kyeldal kolbasiga solinadi. Probirkani qaytadan tortib, go'ngning aniq massasi aniqlanadi.

Kuydirish. Kyel'dal kolbasi ichidagi aralashmasi bilan mo'rili shkafka quyiladi, unga konsentrlangan sulfat va nitrat kislota, aralashmasidan 20-25 ml quyiladi. Kolbadan qora tutun chiqa boshlashi azot oksidining ajralib chiqishidan dalolat beradi. Bunday xolatda kolba qattiq qaynamasligi uchun asbest to'rdan foydalanish kerak. Kolbani qattiq qaynatmaslik zarur. Unga vaqt-vaqti bilan 1-1,5

ml dan konsentrlangan nitrat kislota quyib turiladi. Bundan maqsad nitrat kislota havoda tezda uchib ketadi. Agar kuydirish vaqtida faqat sulfat kislota bo'lsa, go'ngning usti qorayib, kuydirish muddati sekinlashadi. Har safar nitrat kislota kuyishda kolba bir oz sovutiladi. Kolbadagi eritma rangsizlangach kuydirish nihoyasiga yetgan bo'ladi. Shundan so'ng kolbadagi aralashma sovutiladi, uning ustiga 100 ml distillangan suv quyib qaynatiladi. Bu vaqtda eritmada qolgan nitrat kislota havoga uchib ketadi. Eritma qaynagandan so'ng kolbadagi aralashma sovutiladi, uning ustiga 100 ml distillangan suv quyib qaynatiladi. Bu vaqtdagi eritmada qolgan nitrat kislota havoga uchib ketadi. Eritma qaynagandan so'ng filtrlanadi. Filtrlanganda eritmaga silikat kislota, gips, qum va boshqa elementlardan tozalanadi. Kolba tagida qolgan cho'kma esa qaynoq distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Hosil bo'lgan eritmaning hammasi 250 ml li 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 ml hajmli o'lchov kolbasiga solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Bu tayerlangan eritmada 20 ml olib, 50 yoki 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml molibden reaktivi va 8-10 tomchi kaliy eritmasidan qo'shiladi hamda kalorimetrlanadi.

Go'ng tarkibidagi umumiy fosfor miqdorini Betchera-Vagner va Shefer usullarida ham aniqlash mumkin. Buning uchun suyultirilmagan eritmada Shefer usullari asosida bajariladi.

GO'NG TARKIBIDAGI UMUMIY KALIYNI ANIQLASH.

Tajribaning mohiyati go'ng tarkibidagi umumiy fosforni aniqlashdagi kuydirishga o'xshashdir. Bunda kaliy, natriy, kobalt ishtirok etadi. Ya'ni 1 ml 0,2n kalsiy permanganatga 0,711 ml kaliy yoki 0,856 ml K_2O to'g'ri keladi.

Ish tartibi. Go'ng tarkibidagi umumiy fosfor aniqlanadigan eritmada 100 ml ni chinni kosacha solib, qurigunicha suv hammomida bug'latiladi. Qurigandan so'ng 3-4 ml 10% li sirka kislota eritiladi va kulsizlantirilgan filtr orqali filtrlanadi.

Chayindi eritma 10 ml qolgunicha suv hammomida bug‘latiladi. So‘ngra buning ustiga tomchilatib 10 ml natriy kolbaltning eritmasidan quyiladi.

Analizning davomi, hisoblash, kerakli reaktiv va asboblari kaliyli o‘g‘itlar tarkibidagi kaliyni kobaltning nitrat usulida aniqlashga qarab ishlanadi.

12-jadval

Mahalliy o‘g‘itlar.(%)

O‘g‘it uri	Namlik,(%)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SaO
<u>Somon to‘shamali go‘ng:</u>					
yarim chirigan aralash	75,0	0,50	0,25	0,60	0,35
ot go‘ngi	71,3	0,58	0,28	0,63	0,21
qoramol go‘ngi	77,3	0,45	0,23	0,50	0,40
qo‘y qiyi	64,6	0,83	0,23	0,67	0,33
cho‘chqa go‘ngi	72,4	0,45	0,19	0,60	0,18
<u>Qushlar axlati:</u>					
kaplarlar	52	1,2-2,4	1,7-2,2	1,0-2,2	-
tovuqlar	56	0,7-1,9	1,5-2,0	0,8-1,0	-
o‘rdaklar	57	0,8	1,5	0,4	-
g‘ozlar	82	0,6	0,5	1,1	-
<u>Go‘ng shaltog‘i:</u>					
otxonalardan	-	0,39	0,08	0,58	-
fermalardan	-	0,26	0,12	0,38	-
cho‘chqa xonalardan	-	0,31	0,06	0,36	-
<u>Kul:</u>					
bug‘doy somoni	-	-	6,40	13,6	5,9
javdar somoni	-	-	4,7	16,2	8,5
go‘ng kuli	-	-	5,0	11,0	9,0

Nazorat savollari

1. Go‘ng tarkibidagi azotni aniqlash
2. Go‘ng tarkibidagi fosforni aniqlash
3. Go‘ng tarkibidagi kaliyni aniqlash
4. Go‘ngning tuproq unumdorligiga va o‘simliklar oziqlanishiga ta’siri

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar:

1. Musaev B.S. “Agrokimyo” T.: «Sharq» matbaa-aksiyadorlik kompaniyasi, 2001.
2. Sattorov J. va boshqalar ”Agrokimyo”.”Cho‘lpon”,T.,2011
3. Sattorov J, Sidiqov S. Mineral o‘g‘itlar samaradorligini oshirish yo‘llari. Toshkent, Universiteti nashriyoti, 2018 y
4. B.S.Musayev, B.T.Xojiyev. Agrokimyoviy tekshirish usullari. Toshkent - 2004

Qo‘shimch adabiyotlar.

1. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 103 b.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7-fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-4947-sonli Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda.
3. Chandrasekaran B., Annadurai K., Somasundaram E., A textbook of Agronomy. New Delhi. 2010. New age International (p) Limited, Publi-shers.
4. The state of the world’s land and water resources for food and agriculture, Managing systems at risk. USA. FAO. 2011. p. 232.
5. Musayev B.S, Asilova D.S. Agrokimëviy tekshirish usullari (ma’ruza matnlari). Toshkent ToshDAU, 2001.

Internet saytlari

1. www.gov.uz – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. www.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
3. <http://www.referat.ru> <https://elibrary.ru>
4. <http://www.nature.com>
5. <http://eslovar.ru/66259/>
6. <http://WWW.doco.ru/pk74180>

MUNDARIJA

1. Agrokimyo amaliy mashg'ulotlarida ishlaganda asosiy xavfsizlik texnikasi. Eritmalar.....	6
2. O'simlikdan namuna olish va uni tahlilga tayyorlash.....	13
3. O'simlik tarkibidagi quruq modda, gigroskopik namligini va «xom kul» chiqishini aniqlash	15
4. O'simlik tarkibidagi moyni sokslet apparati yordamida aniqlash	23
5. Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini aniqlash. (B.P. Pleshkov usuli).....	26
6. O'simlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Shyeglova Vilfius usulida aniqlash.....	30
7. O'simlik tarkibidagi oqsil azotini Barnshteyn bo'yicha aniqlash.....	38
8. Daladan tuproq namunasini olish uni tahlilga tayyorlash.	43
9. Tuproq muhiti reaksiyasi (pH) ni N.I. Alyamovskiy usulida aniqlash.....	47
10. Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash.....	51
11. "Singdirilgan ammoniy shaklidagi azotni Nessler reaktivida aniqlash"	58
12. "Tuproq tarkibidagi nitrat azoti miqdorini Granvald-Lyaju usuli bo'yicha aniqlash"	60
13. Tuproq tarkibidagi yalpi azot, fosfor va kaliyni Meshyeryakov usulida aniqlash.....	62
14. Tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliyni Machigin-Protasov usulida aniqlash	65
15. Mineral o'g'itlarni sifat reaksiyalari yordamida aniqlash.....	67
16. Ammiakli va ammiakli nitratli azotli o'g'itlar tarkibidagi azotni formalin usulida aniqlash.	78
17. O'g'itlar tarkibidagi fosfat kislota miqdorini Betger-Vagner usulubida aniqlash.....	79
18. Kaliyli o'g'itlar tarkibidagi kaliy miqdorini Tartrat usulida aniqlash.....	81
19. Go'ng tarkibidagi ammiakli azotni Mamchenko- Romashkevich usulida aniqlash.....	82
Foydalanilgan adabiyotlar	88

Содержание

1. Основные техники безопасности при работе на агрохимическом практикуме. Решения.....	6
2. Отбор проб растений и подготовка их к анализу.....	13
3. Определение сухого вещества, гигроскопической влаги и «сырой золы» в растительном содержимом.....	15
4. Определение масличности растения с помощью аппарата Сокслета.....	23
5. Определение количества нитратов в овощной и фруктовой продукции. (метод Б.П. Плешкова).....	26
6. Определение содержания общего азота, фосфора, калия в растениях в одной пробе по Гинзбургу, Щегловой, Вильфиусу.....	30
7. Определение белкового азота в растениях по Барнштейну.....	38
8. Взятие пробы почвы с поля и подготовка ее к анализу.	43
9. Реакция почвенной среды (рН) Н.И. Определение по методу Алямовского.....	47
10. Определение количества гумуса в почве по И.В.Тюрину.....	51
11. «Определение растворенного аммонийного азота в реактиве Нesslerа».....	58
12. «Определение количества нитратного азота в почве по методу Гранвальда-Ляю».....	60
13. Определение общего азота, фосфора и калия в почве по методу Мещерякова.....	62
14. Определение подвижного фосфора и обменного калия в почве методом Мачигина-Протасова.....	65
15. Определение минеральных удобрений с помощью качественных реакций.....	67
16. Определение содержания азота в аммиачных и аммиачно-нитратных азотных удобрениях формалиновым методом.	78
17. Определение количества фосфорной кислоты в удобрениях по методу Бетгера-Вагнера.....	79
18. Определение количества калия в калийных удобрениях Тартратным методом.....	81
19. Определение аммонийного азота в навозе по методу Мамченко-Ромашкевича.....	82
Рекомендации.....	88

Content

1. Basic safety precautions when working at an agrochemical workshop. Solutions.....	6
2. Sampling plants and preparing them for analysis.....	13
3. Determination of dry matter, hygroscopic moisture and “raw ash” in plant matter.....	15
4. Determination of the oil content of a plant using the Soxhlet apparatus.....	23
5. Determination of the amount of nitrates in vegetable and fruit products. (method B.P. Pleshkov).....	26
6. Determination of the content of total nitrogen, phosphorus, potassium in plants in one sample according to Ginzburg, Shcheglova, Wilfius.....	30
7. Determination of protein nitrogen in plants according to Barnstein	38
8. Taking a soil sample from the field and preparing it for analysis.	43
9. The reaction of the soil environment (pH) N.I. Determination by the Alyamovsky method.....	47
10. Determination of the amount of humus in the soil according to I.V. Tyurin ...	51
11. "Determination of dissolved ammonium nitrogen in Nessler's reagent"	58
12. “Determination of the amount of nitrate nitrogen in the soil according to the Granwald-Lyau method”.....	60
13. Determination of total nitrogen, phosphorus and potassium in the soil according to the Meshcheryakov method.....	62
14. Determination of mobile phosphorus and exchangeable potassium in the soil by the Machigin-Protasov method.....	65
15. Determination of mineral fertilizers using qualitative reactions.....	67
16. Determination of nitrogen content in ammonia and ammonium nitrate nitrogen fertilizers by the formalin method.	78
17. Determination of the amount of phosphoric acid in fertilizers by the Betger-Wagner method	79
18. Determination of the amount of potassium in potash fertilizers by the Tartrate method.....	81
19. Determination of ammonium nitrogen in manure according to the Mamchenko-Romashkevich method	82
Recommendations.....	88