

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ, ЎРТА ВА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Р. ТОШХЎЖАЕВ**

**А Г Р О К И М Ё  
(А М А Л И Й   М А Ш Ғ У Л О Т Л А Р)**

5140900 – Касб таълими (5620200 - Агрономия)

йўналиши талабалари учун ўқув қўлланма.

**2007**

## СЎЗ БОШИ

Қишлоқ хўжаликхўжалик ишлаб чиқаришчиқаришида ўсимлик, тупроқ ва ўғит орасида рўй берадиган муносибатлар туфайли улар ўртасида озуқа моддаларининг ҳаракатланишини ўрганиш ва уларни тартибга солиш агрокимёнинг энг асосий вазифаси ҳисобланади. Шунинг учун ҳам экинлардан муттасил юқори ва сифатли ҳосил олиш ва тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган тадбирларни ишлаб чиқишда ўсимлик, тупроқ ва ўғитларнинг кимёвий таркибини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўсимлик таркибини аниқлаш орқали улар томонидан озуқа моддаларининг ўзлаштирилиш миқдори, озуқа моддаларини ҳосил билан тупроқдан чиқиб кетиши ҳамда ўғитларни ўсимликларда кечадиган физиологик жароёнларга таъсири тўғрисидаги маълумотлар олинади.

Тупроқнинг агрокимёвий хоссаларини ўрганиш асосида ундаги ўзлаштириладиган озуқа моддаларининг захираси, ўсимликларни улар билан таъминланганлик даражаси аниқланади. Шуларга боғлиқ ҳолда қўлланиладиган ўғит хиллари, уларнинг меёрлари ва ўғитлаш муддатлари белгиланади.

Ўғитларни анализ қилиш орқали ундаги озуқа миқдори, унинг шакли ва хоссалари бўйича маълумот олиш мумкин.

Ушбу қўлланма олий ўқув юртларининг «Касб таълими – агрономия» йўналишининг Давлат таълим стандарти талаблари ва шу асосда ишлаб чиқилган фан дастури бўйича тайёрланган. Қўлланмада ўсимлик, тупроқ ва айрим ўғит хилларининг кимёвий хоссаларини ўрганишга оид ҳозирги замон усуллари билан бир қаторда уларни дала шароитида ҳамда мукаммал жихозланмаган лаборатория шароитида ҳам аниқлаш мумкин бўлган усуллар услубий курсатмалар ҳолида баён қилинган. Шунинг учун ҳам бу қўлланма ўсимлик, тупроқ ва ўғитларни кимёвий анализида қўлланиладиган усулларнинг тўлалигига давогарлик қилмайди. Ушбу қўлланма бу йўналиш учун мустақиллик йиллари давомида ўзбек тилида тайёрланган дастлабки

қўлланма бўлганлигидан уни тайёрлашда айрим камчиликларга йўл қўйилган бўлиши мумкин. Қўлланма бўйича ўз фикр ва мулохазаларини билдирган китобхонларга муаллиф ўз миннатдорчилигини билдиради.

## **1 Боб**

### **ЎСИМЛИК ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ**

Қишлоқ хўжалигик экинларининг кимёвий таркибини ўрганиш деҳқончиликдаги бир қатор амалий ва назарий масалаларни ҳал қилишда ва шу орқали ўсимликларни нормал озикланиши учун қулай шароитларни яратиш ҳамда ўғитлардан самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишда муҳим аҳамиятга эга.

Агрокимё бўйича олиб бориладиган дала ва вегетацион тажрибаларда фақатгина ўсимликларни ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигини ўрганиш билан чегараланиб қолмасдан тажрибанинг мақсадидан келиб чиққан ҳолда ўсимлик таркибини анализи ҳам бажарилиши керак.

Кўпчилик ҳолларда ўсимлик таркиби ўрганилаётганда ундаги азот, фосфор ва калийнинг ялпи миқдори аниқланади ҳолос. Лекин айрим ҳолларда ўсимлик таркибидаги бу элементларнинг шакллари ҳамда бир қатор микроэлементлар миқдори ҳам аниқланади.

Ўсимлик таркибини аниқлашда, қуйилган мақсадга кўра ўрганиладиган ўсимлик намунасини олиш ва уни анализга тайёрлашга алоҳида эътибор бериш зарур.

#### **Ўсимлик намунасини олиш ва уни анализга тайёрлаш**

Анализ учун олинган ҳар бир ўсимлик намунаси ўрганилаётган омил (шароит)нинг ҳақиқий аҳамиятини (таъсирини) аниқ ифода қилаоладиган бўлиши керак. Агар тупроқдан сарфланаётган озуқа моддалар миқдори аниқланаётган бўлса ўсимлик ер усти қисмининг ҳаммаси анализ қилинади. Ўсимликларни озикланиш шароитлари ўрганилаётганда эса унинг барги, барг банди ва пластинкаси анализ қилинади.

Дала шароитида тажриба бўлимчаси (делянка) майдонининг катта-кичиклигига кўра,

Ўсимликнинг ҳолати ва ривожланиш босқичига қараб ўртача ўсимлик намунасини чизикли (ўзунлик) метр, квадрат метр, бўлимча диагонали бўйлаб ёки ўсимлик қаторининг маълум қисмларидан олиш усуллари бўйича тайёрлаш мумкин. Агар тажриба ғўза ўсимлигида олиб борилаётган бўлса намуналар Ўзбекистон пахтачилик илмий тадқиқот институти таклиф қилган методика бўйича олинади. Тадқиқотнинг мақсади ўсимликларни бутун вегетация даврида қўлланилаётган ўғитлардан озикланишини ўрганишдан иборат бўлса намуналар ўсимликларнинг ривожланиш босқичлари бўйича олинади.

Ғўзанинг дастлабки ривожланиш босқичида намуна олиш учун унинг чин барг чиқариш босқичида яғаналаш даврида 200-300 ўсимлик олинади.

Қолган даврларда намуна олиш учун ўсимликнинг шоналаш босқичида белгиланган вариантларнинг ўртасидаги ҳисоб (кўзатув) олинadиган уч қаторидан диагонал йўналишда ҳар уч қатордан кейин кетма-кет 50 тадан жами 150та ўсимлик танланади. Ҳар бир қатор четидаги ўсимлик этикеткаланади. Шоналаш даврида ажратилган 150 туп ўсимликнинг поя баландлиги, симподиал шохлари сони аниқланиб битта ўсимлик учун ўртача кўрсаткич чиқарилади. Шу кўрсаткичлар бўйича кўзатиш олиб бориладиган бўлимчанинг турли қисмидан (белгиланган 150та ўсимликдан ташқарида) 20та ўсимлик танланиб улар илдиз буғинидан қирқиб олинади. Ғўза гуллай бошлаганда яна ўша ажратилган 150 туп ўсимликнинг бош поясининг баландлиги, гуллар сони аниқланиб чиқарилган ўртача кўрсаткич бўйича худди олдингидек қилиб 10 туп ўсимлик кесиб олинади. Ғўза пишиб етила бошлаганда ҳам назоратдаги 150 та ўсимликнинг баландлиги (бўйи), кўсаклар сони аниқланиб битта ўсимлик учун чиқарилган ўртача кўрсаткич бўйича яна 10 та ўсимлик танлаб олиниб уларга этикетка осиб қўйилади. Биринчи терим бошланишидан олдин белгиланган ўсимликлар ўрганилиб, улардаги очилган пахта ва нобуд бўлаётган барглари териб олинади. Совуқ тушиши олдидан белгиланган ўсимликлар кесиб олинади.

Бошқа ўсимлик намуналарини тайёрлашда ҳам шу усулдан фойдаланиш мумкин.

Ўсимликнинг турли қисмларидаги озуқа моддалари миқдорини аниқлаш учун даладан олинган намуналар дархол тегишли қисмларга ажратилиши керак.

Намуналар олинган муддатларига қараб ҳар хил қисмларга ажратилади:

1.Биринчи чин барг чиқарилганда олинган ўсимликлар қисмларга ажратилмайди;

2.Шоналаш даврида олинган ўсимликлар барг (банди билан),поя (тана) ва шонага ажратилади;

3.Гуллаганда олинган ўсимликлар барг (банди билан), поя, шона ва гулларга ажратилади;

4.Пишиб етилиш ва вегетациянинг охири даврида олинган ўсимликлар барг (банди билан), пояга,пишиб етилган чанокларга, етилмаган (хом) кўсакларга ва пахтага ажратилади.

Қисмларга ажратилган намуналар (пахтадан ташқари) ток қайчиси билан 0,2-0,5 см катталиқда қилиб майдаланиб, куруқ ва соя жойда ёки термостатда 50-60<sup>0</sup> да қурилади.

Қурилган ҳар бир намуна алоҳида тоза қоғозга ёйилиб қуракча ёки чизғич билан диагонал бўйича тўртга бўлинади ва унинг қарама-қарши икки бўлаги ажратиб олинади.

Шу тарзда ажратиб олинган ўртача намуна лаборатория тегирмончасида ёки кофе майдалагичида майдаланиб қоғоз пакетчаларда ёки шиша бакачаларда сақланади. Улар устига намуна қайси ўсимликни қайси қисмилиги, қачон ва қаердан олинганлиги ёзиб қўйилади. Анализлар учун намуна олишда пакетчадаги намуна яна қоғоз устига ёйилиб аралаштирилиб 6-8 квадратчаларга бўлинади ва уларнинг ҳар биридан қуракчада оз-оздан олиб ўртача тортилма олинади.

## Ўсимлик намунасидан гигроскопик намликни аниқлаш

Бажариладиган ҳамма анализлар натижалари абсолют куруқ моддага нисбатан ҳисобланганлигидан анализдан олдин намунадаги гигроскопик намлик аниқланиши керак. Гигроскопик намлик қуйидагича аниқланади:

1.Қопқоклик стаканча \бюкс\ олиниб қуритгич шкафта 105 даражада қопқоғи очик ҳолда қуритилиб эксикаторда совутилади ва аналитик тарозида унинг оғирлиги аниқланади.

. 2.Стаканчага майдаланган ўсимлик намунасидан 2-3 грамм атрофида солиниб тортилади ва оғирликлар айримасидан олинган намуна оғирлиги топилади.

3.Намуна солинган бюкс қопқоғи очик ҳолда қуритгич шкафта қўйилиб 3-4 соат давомида 105 даражада қуритилади.Сўнгра эксикаторда совутилиб тортилади. Бу ишни намунали бюкснинг оғирлиги ўзгармай қолГўнга қадар давом этдирилади. Бюкснинг намуна билан оғирлиги аниқлангач ундаги гигроскопик намлик миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{(a - b) \cdot 100}{N} \quad \text{Бу ерда:}$$

X – гигроскопик намлик миқдори, %;

а- стаканчани қуритилмаган намуна билан оғирлиги,гр;

б-стаканчани қуритилган намуна билан оғирлиги,г; .

N-олинган намуна оғирлиги,гр.

Гигроскопик намлик коэффиценти (K) қуйидагича ҳисобланади:

$$100 + X$$

$$K = \frac{\text{Бу ерда : } X - \text{гигроскопик намлик миқдори,}}{100}$$
  
% ҳисобида;

Топилган гигроскопиклик коэффициент шу намунадан бажарилган барча анализ натижаларини абсолют куруқ моддага нисбатан ҳисоблашда фойдаланилади.

Керакли жихозлар: стаканча (бюкс), аналитик тарози, термостат.

### **Ўсимлик кули таркибини аниқлаш**

Ҳар қандай ўсимлик қуйдирилганда маълум миқдорда кул ҳосил бўлади. Унинг таркиби ўсимликлар учун зарур бўлган фосфор, калий, кальций, темир, марганец сингари бир қатор макро ва микро элементлардан иборат бўлиб, уларни кўл озуқа элементлари дейилади.

Бундан ташқари кул таркибида органик моддаларнинг оксидланишидан ҳосил бўлган кўмир кислотаси, ёнишдан қолган кўмир парчалари ҳам бўлади. Шунинг учун ҳам бу кулни хом кул дейилади. Кул таркибидаги минерал моддаларнинг миқдори, нисбати турли биологик гуруҳларга мансуб бўлган ўсимликлар ва уларнинг органлари таркибида турлича бўлиб, улар ўсимликларнинг ривожланиш босқичлари бўйича ҳам ўзгариб боради.

Шу билан бир қаторда кул таркибини ўзгаришига жойнинг тупроқ-иқлим шароитлари, шу жойда қўлланилаётган ўғитларнинг хиллари, меёрлари ва бошқа шароитлар ҳам таъсир кўрсатиши мумкин. Ўсимликлардаги кул моддаларининг миқдори 2-3%дан 15%гача бўлиши мумкин (1-жадвал). Кул моддалари миқдори ўсимликнинг поя, илдиз ва донига нисбатан унинг баргида кўпроқ бўлади. Ўсимликларнинг озиқланиш хусусиятларини ўрганишда фақат кул миқдорини аниқлаш эмас, балки унинг таркиби ва ундаги кул элементларининг миқдорини аниқлаш ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Ҳом кул тайёрлаш ва унинг таркибий қисмларини аниқлаш учун ўсимлик намунасини қуруқ ёки хўл қуйдириш (кулга айлантириш) усулларидадан фойдаланилади.

1 - жадвал

Ўсимлик таркибидаг кул моддалари миқдори ва уларнинг таркиби (%)

| Ўсимликлар       | кул миқдори | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO | MgO | Na <sub>2</sub> O |
|------------------|-------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|-------------------|
| SiO <sub>2</sub> |             |                               |                  |     |     |                   |
| Буғдой: дон      | 2-4         | 48                            | 30               | 3   | 12  | 2                 |
| 2                |             |                               |                  |     |     |                   |
| поя              | 3-5         | 10                            | 30               | 20  | 6   | 3                 |
| 20               |             |                               |                  |     |     |                   |
| Нўхот: дон       | 3-5         | 40                            | 40               | 5   | 8   | 1                 |
| 1                |             |                               |                  |     |     |                   |
| поя              | 4-5         | 8                             | 25               | 35  | 8   | 2                 |
| 10               |             |                               |                  |     |     |                   |
| Картошка:        |             |                               |                  |     |     |                   |
| туганак          | 3-5         | 16                            | 60               | 3   | 5   | 2                 |
| 2                |             |                               |                  |     |     |                   |
| поя(палак)       | 8-14        | 8                             | 30               | 30  | 12  | 3                 |
| 2                |             |                               |                  |     |     |                   |
| Қанд лавлаги:    |             |                               |                  |     |     |                   |
| илдиз            | 2-3         | 15                            | 40               | 10  | 10  | 10                |
| 2                |             |                               |                  |     |     |                   |

## **Ўсимлик кулини қуруқ қуйдириш усулида тайёрлаш**

Бу усул органик моддани юқори ҳароратда муфель печида қуйдиришга асосланган. Унинг бажарилиши содда ва осон бўлганлигидан уни ҳар қандай лаборатория шаротида ҳам қўллаш мумкин. Бу усулда тайёрланган кул таркибидан юқори ҳарорат таъсирида учиб йўқолиб кетмайдиган калий, кальций, магний, алюминий, марганец сингари бир қатор элементларни аниқлаш мумкин.

### **Ишлаш тартиби:**

1.Хажми 25мл бўлган қуруқ ва тоза чинни пиёлача ёки тигель хлорли темирнинг 0,5% эритмаси билан номерланади ва у муфель печкасида 500-600<sup>0</sup> да 1-2соат мобайнида қиздирилиб эксикаторда совутилади.

2.Совутилган идиш аналитик тарозида тортилиб оғирлиги аниқланади. Қиздириб, совўтиб тортиш ишлари идиш ўзгармас оғирликка келГўнга қадар давом этдирилади.

3.Тигель хажмининг 2/3 қисмигача дағал майдаланган ўсимлик намунасида солинади ва тарозида тортилиб оғирликлар айримасидан олинган намуна оғирлиги топилади.

4.Сўнгра намуна солинган тигель усти ёпик электро плиткада аста-секин қуйдирилади. Қуйдириш идишдаги намуна қумир холига келиб ундан тутун чиқмай қолгунча давом этдирилади.

5.Шундан сўнг тигельдаги намуна қиздирилган муфель печкасига ўтказилиб,1-2соат мобайнида 600<sup>0</sup> дан юқори бўлмаган ҳароратда қуйдириш давом этдирилади. Кейин тигель эксикаторда совутилади.

6. Совуган тигель аналитик тарозида тортилиб, оғирлиги аниқлангач у яна муфель печкасига қўйилиб 40-60 минут кўнгра совутилади ва тортилади. Бу ишни ҳам кулли тигель ўзгармас оғирликка келгўнга қадар давом этдирилади.

Намуна тўла қуйдирилгандан кейин ҳосил бўлган кул оқ ёки оч кулрангда бўлиши керак. Агар намуна таркибида темирли бирикмалар сақланган бўлса ҳосил қилинган кул қизғиш-кўнғир рангда бўлади, агар намунада марганецли бирикмалар бўлса кул ранги яшил-кўнғир тусли бўлади. Бу усулда тайёрланган кул таркибида озгина миқдорда лой ва кўмир қолдиғи бўлганлигидан уни хом кул деб аталади. Уни таркибида юқори ҳароратда учиб кетувчи қилоталар тўзлари урнига карбонатлар ҳосил бўлади. Хом кул таркибидан фосфор, калий, натрий, олтин гугурт ва бошқа кул моддалари аниқланади.

Ўсимлик таркибидаги хом кул миқдори қуйидагича ҳисобланади.

$$X = \frac{a \cdot 100}{N} ; \quad \text{Бу ерда:}$$

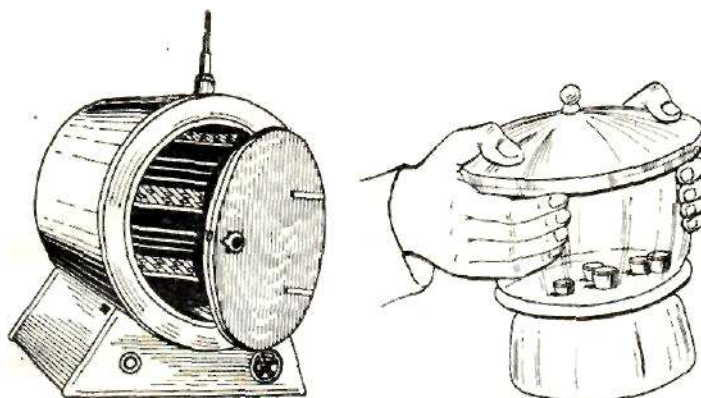
X – хом кул миқдори, %;

a – кулнинг оғирлиги, г;

N – қуйдиришга олинган намуна оғирлиги, г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: бюкслар, тигель, кайчи, штатив, эксикатор, қисгич, электр плитаси ёки газ горелкаси, аналитик тарози, муфель печи.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 0,5% ли хлорли темир эритмаси.



| Ўсимлик<br>ёки унинг<br>органлари | Тигель<br>номери | Тигельни<br>соф<br>оғирлиги,г | Тигельни<br>на-<br>муна<br>билан<br>оғирлиги,г | Тигельни<br>кул билан<br>оғирлиги,г | Кулнинг<br>оғирлиги,г |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
|                                   |                  |                               |                                                |                                     |                       |

### Кул эритмасини тайёрлаш

Кул таркибидаги турли минерал моддаларнинг миқдорларини аниқлаш учун кулли эритма ёки сўрим тайёрланиши керак. У қуйидагича тайёрланади:

1.Тигельдаги кулга эҳтиётлик билан идиш деворидан бир неча томчи дистилланган сув томизиб хулланади.

2.Сўгра кул устига 5мл 20%ли НС1 эритмасидан қуйилиб, шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилиб кул эритилади.

3.Кулни тўлароқ эритиш ва эритма концентрациясини пасайтириш учун тигельга 15-20мл қайноқ дистилланган сув қуйилиб аралаштирилади.

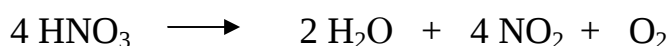
4.Тигельдаги аралашма кулсиз фильтр орқали хажми 100мл бўлган ўлчов колбасига филтрланади.Тигель ва фильтр бир неча бор қайноқ сув билан чайилади.

5.Ўлчов колбасидаги (1-колба) кулли сўрим совугач унинг хажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади, оғзи тикин билан ёпилиб чайқатилади ва ундан зарур бўлган анализлар бажарилади.

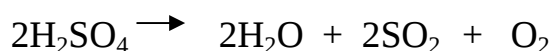
К е р а к л и р е а к т и в л а р: 20% ли НС1 эритмаси.

## **Ўсимлик кулини Лебедянцева усулида хўл қуйдириш орқали тайёрлаш**

Бу усул майдаланган ўсимлик намунасини сульфат кислота иштирокида азот кислота билан қайнатишга асосланган. Азот кислотаси органик модда билан реакцияга киришиб сув, азот ангидриди ва кислородгача парчаланadi.



Ажралиб чиқаётган кислород органик модда таркибидаги водородни сувгача, карбонни карбонат ангидридигача оксидлайди. Ўз навбатида қўшилаётган сульфат кислотаси ҳам органик модда борлигидан сув, олтингугурт ва кислородгача парчаланadi.



Намунадаги органик модда тўла оксидлангандан сўнг ундаги ортикча азот кислотаси сув билан парлатилиб йўқотилади.

### **И ш л а ш   т а р т и б и.**

1. Майдаланган ўсимлик намунасидан пробиркага 1-2г солиб аналитик тарозида тортилади ва хажми 100-200мл ли Къельдаль колбасига солинади. Намуна олинган пробирка яна тортилиб, оғирликлар айримасидан намунанинг аниқ оғирлиги топилади.

2. Мурили шкафта колбага 15мл концентранган азот кислотасидан қуйиб бир неча соат ёки кечасига қолдирилади.

3.Эртасига колбадаги аралашма асбестли электр плитасида азот оксидини кизил-кўнгир рангли парлари чиқмай қолгунча аста-секин қиздирилади.

4.Азот оксиди парларининг чиқиши тухтаб, аралашма тиниқлашиб 3-4мл қолгандан кейин қиздириш тухтатилади ва аралашма совутилади.

5.Совуган аралашмага 1мл концентрланган сульфат кислота қуйилади ва қиздириш яна давом этдирилади. Қиздириш аралашма устида сувнинг  $\text{SO}_2$  ли оқ парлари пайдо бўлишигача давом этдирилади ва уни плитадан олиб совутилади.

6.Сўнгра аралашмага томизғич билан 10-15 томчи концентрланган  $\text{HNO}_3$  дан қўшиб  $\text{HNO}_3$  яна оқ пар ҳосил бўлгунча қиздирилади. Азот кислотаси колбадаги органик моддаларнинг ҳаммаси тўла қуйиб аралашма рангсиз тиниқ ҳолга келгунча бир неча бор томизилади.

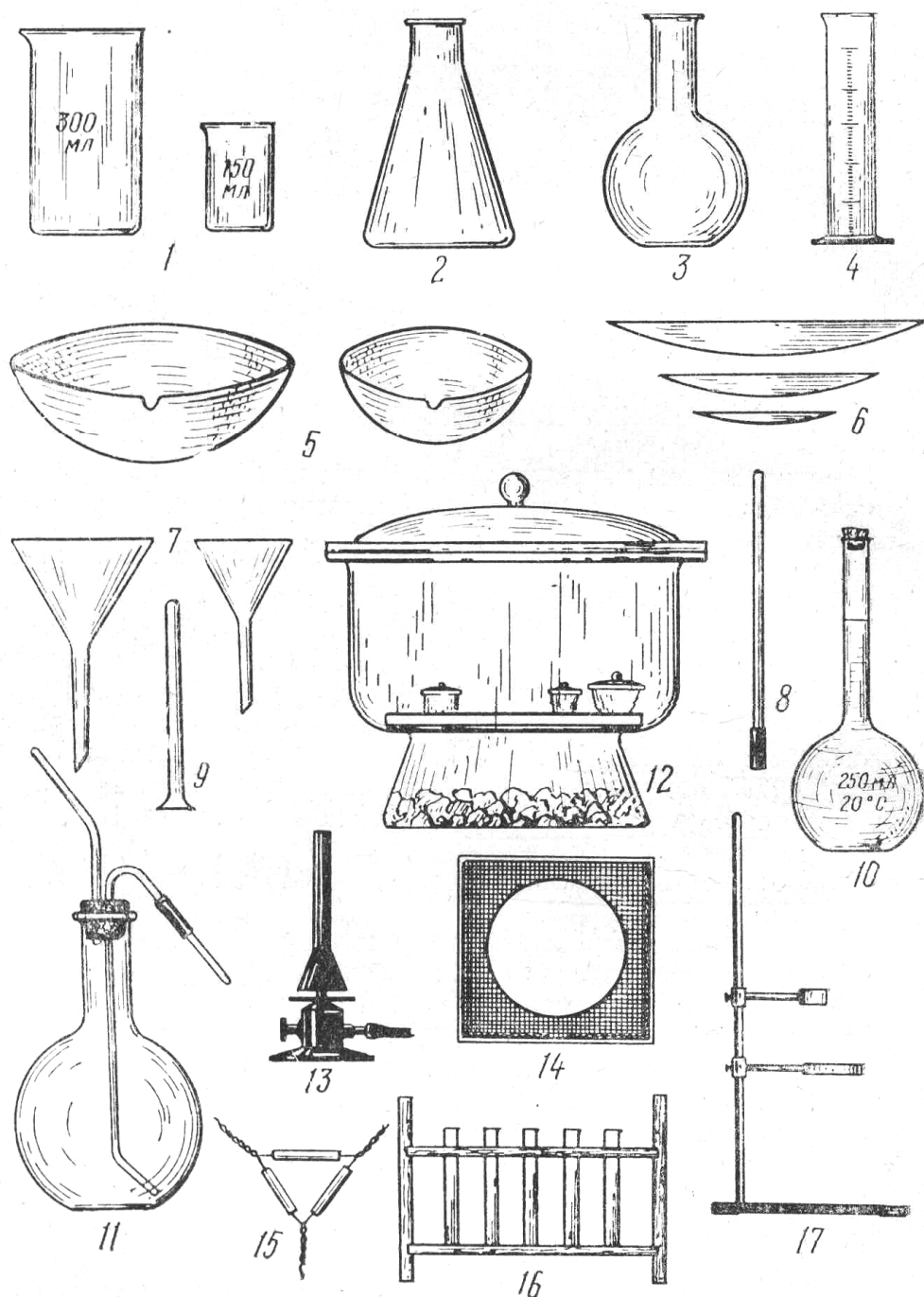
7.Қуйдириш тухтатилгандан кейин совутилган колбага 50-100 мл дистилланган сув қуйиб аралашмадаги азот оксидларини йўқотиш учун қиздирилиб унинг ҳажми 20-25мл қолгунча қайнатилади.

8.Колбадаги эритма кулсиз фильтр орқали ҳажми 100мл бўлган ўлчов колбасига қайноқ сув билан ювиб туширилади. Колба 3-4 марта қайноқ сув билан чайилиб ўлчов колбасидаги воронкага қуйилади.

9.Агар филтратдан Са аниқланадиган бўлса филтратдаги кремнийли чўкмада сақланиб қолган гипсни эритиш учун уни 10% ли  $\text{HCl}$  билан бир неча марта ювилади. Ўлчов колбасидаги сўрим совугач унинг чизиғигача дистилланган сув қуйиб колба оғзига тикин қуйилади ва чайқатилиб қолдирилади. Бу эритмадан бир қатор минерал моддаларни аниқлашда фойдаланилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, Къельдаль колбаси, асбестли электр плитаси, ўлчов цилиндри, ўлчов колбаси, воронка, фильтр қоғози.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: концентрланган азот ва сульфат кислоталари.



**000 – Расм. Лабораторияда фойдаланиладиган шиша идишлар.**

1-кимёвий стаканлар; 2-конуссимон колба; 3,-ясси тубли колба; 4-ўлчов цилиндри; 5-чинни косачалар; 6-соат ойналари; 7-воронкалар; 8-шиша таёқча; 9-пробирка; 10-ўлчов колбаси; 11-ювгич; 12-эксикатор; 13-газ горелкаси; 14-асбест тўр (сетка); 15-сополли учбурчак; 16-пробиркалар штативи; 17-металл штатив.

## **Ўсимлик кули таркибидаги кальций ва магний миқдорини комплексометрик усулда аниқлаш.**

Бу усул кальций ва магний ионларини трилон Б билан барқарор комплекслар ҳосил қилишига асосланган.

Бунда кальций миқдори ўрганилаётган эритмани мурексид индикатори иштирокида трилон Б билан титрлаш орқали топилади. Сўнгра эритмани кора хромоген индикатори иштирокида трилон Б билан титрлаб кальций ва магний миқдори аниқланади. Магнийнинг миқдори фарқ бўйича топилади. Бунинг учун:

1. Қуруқ қуйдириш орқали тайёрланган кул эритмасидан (сўримдан) 50мл олиб ҳажми 300мл бўлган иссиққа чидамли кимёвий стаканга солинади. Унинг устига бир неча томчи концентрланган сульфат кислотасидан қўшилиб электр плитасида сульфат кислота парлари чиққунча парлатилади ва совутилади.

2. Совуган эритмага 5г натрий ацетат тўзидан солиниб, 250мл дистилланган сув билан суюлтирилади. Агар эритмада темир ва алюминийнинг гидроксид ёки фосфатлари холидаги чўкма ҳосил бўлса уни ҳажми 500мл бўлган ўлчов колбага филтрланади ва филтратнинг ҳажми дистилланган сув билан колба чизигигача етказилади.

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** кимёвий стакан, колба, воронка, филтр коғози.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** концентрланган сульфат кислота, натрий ацетат тўзи.

### **Кальцийни аниқлаш:**

1. Тайёрланган филтратдан пипетка билан 200мл олиб ҳажми 300-350мл ли конуссимон колбага солинади.

2. Филтрат устига NaOH нинг 30%ли эритмасидан 5мл қўшиб аралаштирилади, сўнгра эритмадаги металлارни боғлаш учун унга 1-2 мл 2% ли натрий сульфиддан қўшилади.

3.Сўнгра эритмага мурексид индикатори кристалларидан қўшилиб ҳосил бўлган қизил ранг бинафша ранга ўтгунча трилон Б нинг 0,1М эритмаси билан титрланади.

Кальций миқдори қуйидаги ифода бўйича топилади:

$$\%Ca = \frac{a \times 4,008 \times 100}{N}; \quad \text{Бу ерда:}$$

a- титрлашга сарфланган трилон Б миқдори,мл;

N- титрлашга олинган филтрат ҳажмига тўғри келадиган намуна оғирлиги, г;

4,008- 1мл 0,1М трилон Б эритмасига тўғри келадиган Са миқдори, мг;

**Магний ва кальцийнинг умумий миқдорини аниқлаш:**

1.Филтратдан олдингига ўхшаб 100мл олиб конуссимон колбага солинади.

2.Филтратга 5томчи 1%ли гидроксиламин хлорид эритмасидан,5мл аммиакли буфер эритмадан ва 1-2мл 2%ли натрий сульфид. эритмасидан солиниб аралаштирилади.

3.Сўнгра эритмага қора хромоген индикаторидан қўшилади, аралаштирилади ва 40<sup>0</sup>гача қиздирилиб эритманинг қизил ранги тўқ кўк ранга ўтгунча трилон Б эритмаси билан титрланади. Магний миқдори қуйидаги ифода билан топилади:

$$\%Ca = \frac{(a-b) \times 2,432 \times 100}{N}; \quad \text{Бу ерда:}$$

a- кальцийни аниқлашга сарфланган трилон Б миқдори,мл;

б- кальций ва магнийни аниқлашга сарфланган трилон Б миқдори, мл;

Н- титрлашга олинган фильтрат хажмига тўғри келадиган намуна оғирлиги, г;

2,432- 1мл 0,1М трилон Б эритмасига тўғри келадиган Mg миқдори,мг;

К е р а к л и ж и х о з л а р: пипетка, конуссимон колба, бюретка, штатив.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 30%ли NaOH, 0,1М трилон Б, 2%ли натрий сульфид, 1%ли гидроксиламин хлорид, кора хромоген, аммиакли буфер эритма (35мл 25%ли аммиак 100мл дистилланган сувда эритилиб, унга 5,4г аммоний хлорид тўзидан қўшилиб аралаштирилади).

### **Фосфор миқдорини аниқлаш:**

1. Бунинг учун тайёрланган кулли сўримдан (1-колбадан) пипетка ёрдамида 5мл олиб тоза пробиркага солинади ва унинг устига 5мл Б реактивидан қуйилиб ралаштирилади.

2. Сўнгра пробиркага калай таёқчаси туширилиб 30 секунд чайқатилади ва хосил бўлган кўк ранг намуна эритмалар ранги билан таққосланиб фосфор миқдори топилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р: пипетка, пробиркалар.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: калай таёқча, Б-реактиви, намуна эритмалар.

Б реактивни тайёрлаш учун 10г кимёвий тоза молибден аммоний тўзи 100мл қайноқ дистилланган сувда эритилиб филтрланади. Фильтрат совуғач, унга 200мл концентрланган HCl ва 100мл дистилланган сув солиб аралаштирилиб А реактиви тайёрланади. А реактивдан маълум миқдорда олиб 5март суюлтирилиб Б реактиви тайёрланади.

**Намуна эритмани тайёрлаш.** Аналитик тарозида кимёвий тоза  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  дан 0,2420г тортиб олиб хажми 1л ли ўлчов колбасига солиниб 0,2н HCl да эритилади. Бу эритманинг 1мл да 0,1мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлади. Ундан ишчи намуна эритмалар тайёрланади. Бунинг учун хажми 100мл бўлган ўлчов колбалари 1дан 8 гача номерланади ва уларга тегишлича 2,5; 5,0; 10; 15; 20; 30; 40; 50;мл

дан намуна эритмасидан солиниб, ўлчов колбаларининг чизиғига 0,1н НС1 эритмасидан қуйиб чиқилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Фосфорни аниқлашдан олдин ишчи эритмадан пробиркаларда шкала эритмалари тайёрланади. Бунинг учун 1дан 8гача номерланган пробиркаларнинг ҳар бирига (1-пробиркага 1-ўлчов колбасидан; 2-пробиркага 2-ўлчов колбасидан ва х.к.з.) ўлчов колбаларидаги ишчи эритмалардан 5мл дан олиб уларнинг устига 5мл дан Б реактивидан қуйилади, сўнгра пробиркаларга калай таёқчасини тушириб ўзгармас кўк ранг ҳосил бўлгунча чайқатилади. Аниқланаётган эритма ранги шу пробиркалардаги рангларга таққосланиб ундаги фосфор миқдори топилади.

### **Намуна эритмадаги $P_2O_5$ миқдори**

| Намуна эритмали | $P_2O_5$ миқдори 100г |
|-----------------|-----------------------|
| тупроққа        |                       |
| пробиркалар     | нисбатан мг.ҳисобда   |
| 1               | 1,25                  |
| 2               | 2,50                  |
| 3               | 5,00                  |
| 4               | 7,50                  |
| 5               | 10,00                 |
| 6               | 15,00                 |
| 7               | 20,00                 |
| 8               | 25,00                 |

## **АГРОКИМЁВИЙ АНАЛИЗЛАРНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ УСУЛЛАРИ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ**

## **Фотоэлектроколориметрия**

Ҳозирги замон кимёвий анализларида колориметрик усул тобора кенг қўлланилмоқда. Бу усул ўрганилаётган эритма рангини таққослашга ёки унинг оптик зичлигини ўлчашга асосланган. Колориметрик аниқлаш учун эритма концентрацияси шундай танланиши керакки, уларнинг оптик зичлиги 0,2-0,5 атрофида бўлиши керак. Фотоколориметрик усуллар юқори даражадаги сезувчанлиги билан (0,01мкг/мл гача) ажралиб туради. Шунинг учун ҳам улар эритмада жуда кам микдорда бўлган моддаларни ҳам аниқлаш имконини беради.

Фотоколориметрик аниқлашлар аниқланаётган элементни шу реактив билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган рангли бирикма барқарор ва гидролизланмайдиган, реакцияси эса юқори сезувчанлик ва селективлик (танловчанлик) хусусиятига эга бўлган маҳсулот ҳолида бўлган тақдирдагина аниқ маълумот беради.

Ҳозирги фотоэлектроколориметрлар дифференциал схема бўйича гальванометр билан уланган иккита фотоэлементга эгаллиги билан бошқаларидан фарқ қилади. Шунинг учун уларда ёруғлик оқими интенсивлиги бир хил бўлганда ҳам гальванометр стрелкаси «0» (ноль) курсаткичдан оғишмайди. Уларнинг конструкцияси ёруғлик оқими интенсивлигини ўзгарувчан тиркишли диафрагма ёрдамида тенглаштиришни кўзда тутган.

Фотоэлектроколориметрларнинг принципиал схемалари бир хил. Лекин унинг турли моделлари бир- биридан фото элементларнинг хусусиятлари ва ёрғлик филтрлари сони билан фарқланади.

### **ФЭК-56М фотоколориметри**

ФЭК-56Мнинг схемаси расмда келтирилган. Ёрғлик манбаъи (1) дан ёрғлик филтри орқали уни икки нур (ёрғлик) боғламига ажратувчи призма ( 9) га тушади. Чап ва ўнг нур (ёрғлик) боғламлари конденсор линзалари орқали ўтади ва кўзгулар (2) ёрдамида паралелль ҳолда кюветалар (4) га йуналади, сўнгра диафрагмалар (5) дан ўтиб дифференциал схема бўйича

микроамперметр (7) билан уланган ёрғлик энергиясини кабул қилувчиларга (6) га тушади.

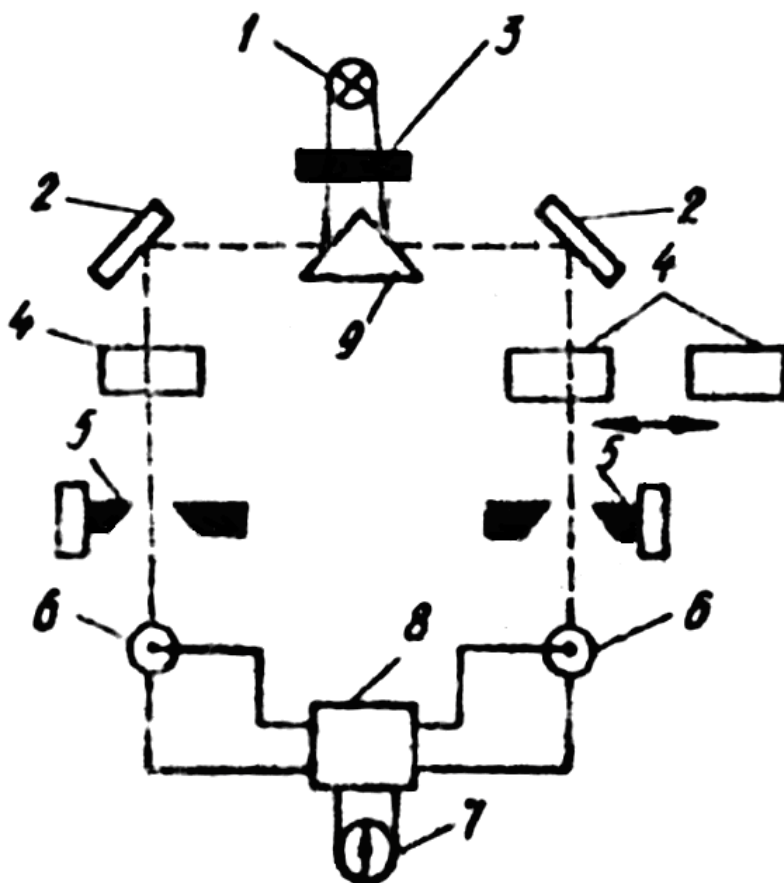
Ёрғлик энергиясини кабул қилувчилар сифатида кучайтиргич (усилитель) орқали микроамперметр билан уланган сурма-цезийли Ф-4 фотоэлементи хизмат қилади.

Ёрғлик манбаъи - СЦ-98 (8В) чўғланма ва ўта юқори босимли СВД- 120А симоб-кварцли лампалардан иборат.

Шу икки лампа билан тўлқин ўзунлиги диапазони 315-670нм бўлган ўлчовлар бажарилади.

Тиркишли диафрагма тўғри тўртбурчак холида бўлиб, унинг икки ён кирралари бир-бирига караб ҳаракатланиб кириш тешиги майдонини ўзгартириши мумкин. Бу диафрагма иккитадан шкала чизилган ҳисоб олиш барабанига уланган. Барабанларда қора рангли ёрғлик ўтказувчи ва қизил рангли ёрғлик ютувчи шкалалар бор.Шкала бўйича юз фойиз ёрғлик ўтказилиши диафрагмани максимал очилишига тўғри келади; ёпиқ диафрагмада эса ёрғлик ўтказилиши «0» га тенг бўлади. Бу асбоб қуйидаги 9та ёрғлик филтрлари (светофилтр) тўплами билан таъминланган.

|                      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ёрғлик филтрлари №   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| 9                    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Тўлқиннинг эффе́ктив |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ўзунлиги, нм         | 315 | 364 | 400 | 434 | 490 | 540 | 582 | 597 |
| 630                  |     |     |     |     |     |     |     |     |



000 – расм. ФЭК – 56 М Фотоэлектрколориметрининг схемаси.

ФЭКда ( расм) ишлаш тартиби. Аввал электр тармоғига уланадиган вилка (10) ни ер билан туташтирилганлиги текширилади, сўнгра у орқали асбоб тармокка уланади; тумблер (9) билан асбоб ёқилади; ушлагич (5) билан керакли ёрғлик фильтри қўйилади ва калит (переключатель) (6) орқали ёрғлик дарчалари пардаси ёпилади. Асбоб 20-30 минут мобайнида қизигандан кейин ушлагич (4) билан микроамперметр стрелкаси нольга келгунча ноаниқ ток компенсирланади. Шундан сўнг ёрғлик дарчалари пардаси очилади ва 5 минутдан кейин улар ёпилиб яна ноаниқ ток компенсирланади.

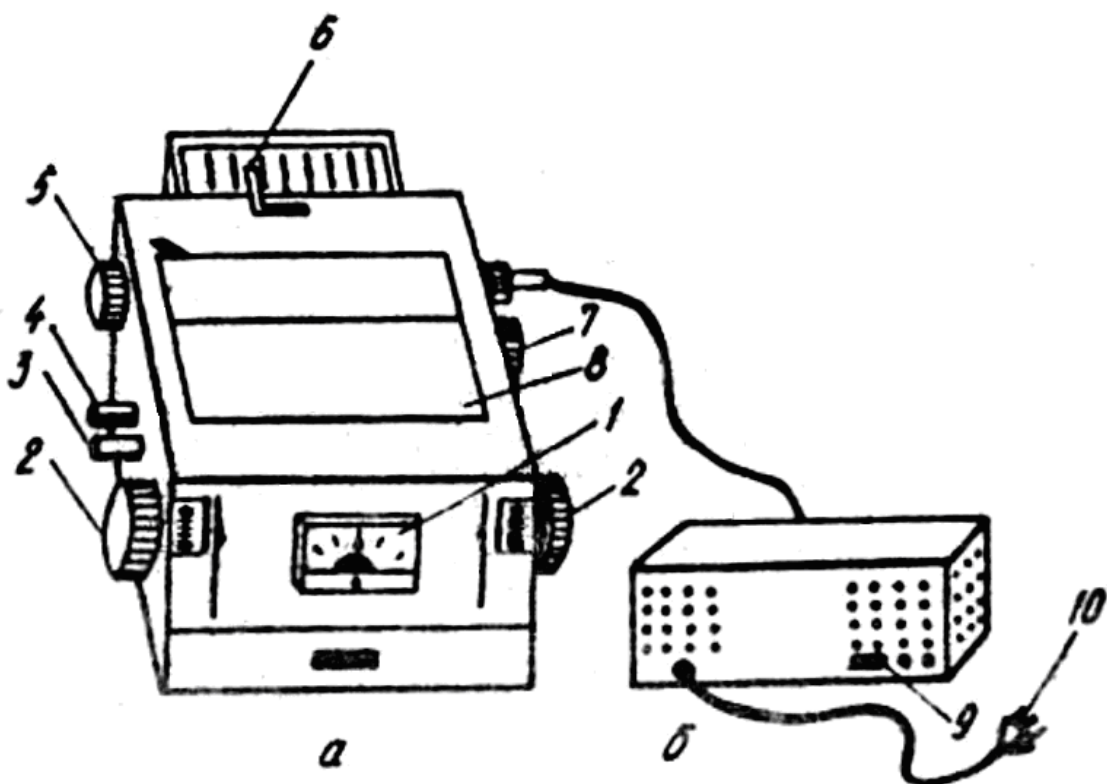
Санок (ҳисоб) олиш барабанлари (2) оптик зичликни «0» белгисига ўрнатилади. Чап ёрғлик каналига эритувчи ёки таққословчи эритма солинган кювет қўйилади, унғ кювет ушлагичига биттасига эритувчи, иккинчисига текширилаётган эритма қўйилган иккита кювет қўйилади.

Кювет камераси (8)нинг қопқоғи ёпилиб, ушлагич (7) ни айлантириб унғ ёрғлик оқимиға ўрганилаётган эритма солинган кювет қўйилади. Сўнгра ёрғлик

каналлари пардаси очилиб, чап барабанни (2) айлантириб микроамперметр стрелкаси «0» га келунча чап ёрғлик канали дафрагмаси ёпилади. Барабан (диафрагма) нинг шу ҳолатида чап ва ўнг фотоэлементларга тушаётган ёрғлик оқими бир хил бўлади, уларнинг фототоқлари эса компенсирланган бўлади.

Агар чап барабан билан микроамперметр стрелкасини урнатишни иложи бўлмаса, унда сезувчанлик ушлагичини (3) соат стрелкаси йўналиши томонига бураб асбобнинг сезувчанлиги камайтиради.

Оптик санокни чап барабан бўйича олиш мумкин, лекин аниқроқ натижа унг барабан билан ишланганда олинади. Бунинг учун чап барабан билан стрелка «0»га келтирилгандан кейин (юқорида ёзилгандек) ушлагич (7) билан эритувчили (ёки таккословчи эритмали) кюветни унг ёрғлик оқимига киритилади ва шунда ўзгарган микроамперметр стрелкасини унг ҳисоб олиш барабанини айлантириш орқали дастлабки «0» ҳолатига келтирилади. Ўнг барабанни қизил шкаласи бўйича оптик зичлик ҳисоби, қора шкала билан ёрғлик ўтказувчанлик коэффиценти олинади. Олинган саноклар (ҳисоблар) калибрловчи график билан таққосланиб эритмадаги модда концентрацияси аниқланади. Эритмада эркин ҳолда хлорид, сульфат ва нитрат кислоталарининг бўлиши натрий ва калий чизиқлари интенсивлигини сусайтиради. Шунинг учун ҳам тупроқнинг кислотали сўрими анализ қилинаётганда стандарт эритмаларни ҳам нордонлаштириш керак.



000 – расм. ФЭК – М Фотоэлэктроколориметри.

### Аланга фотометрияси

Алангали фотометрик анализлар алангада кизиб кўзгалган элементларни нур тарқатиш жадаллигини (интенсивлигини) ўлчашга асосланган. Модданинг оптимал концентрацияларда нур тарқатиш интенсивлиги унинг эритмадаги концентрациясига пропорционал бўлади. Бундай тўғри боғлиқликни ўзгариши юқори ва паст концентрацияларда кўзатилади. Бунинг сабаби биринчи ҳолатда нурланишнинг ютилиши, иккинчи ҳолатда эса ионизацияланиш эффекти ҳисобланади.

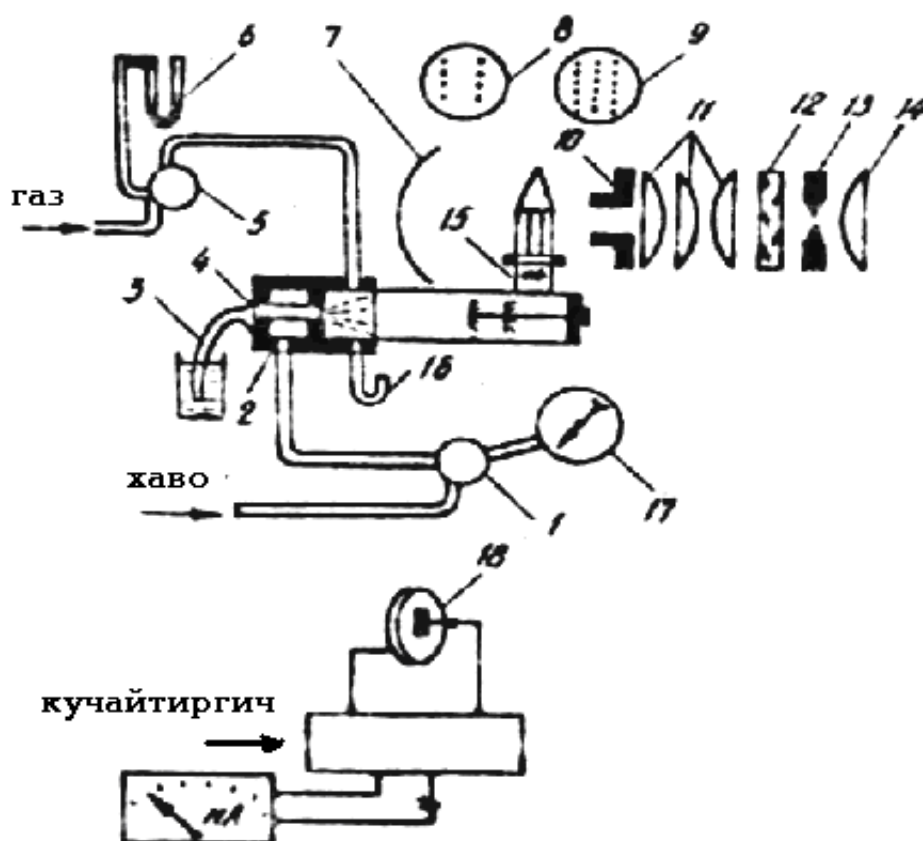
Элемент миқдорини аниқлашда унинг спектридаги ўзига хос «сезувчан» чизиқларидан фойдаланилади. Алангали фотометрия усулида жуда кўп элементларни аниқлаш мумкин. Лекин кўпчилик ҳолларда натрий, калий, кальций шунингдек, литий, цезий, рубидийлар аниқланади. Бу элементлар паст ҳароратли алангада осон кўзғалади. Энг аниқ натижа натрий ва калийни аниқлашда олинади.

## ПФМ алангали фотометрнинг тўзилиши

Алангали фотометрнинг тўзилиши расмларда қўрсатилган.

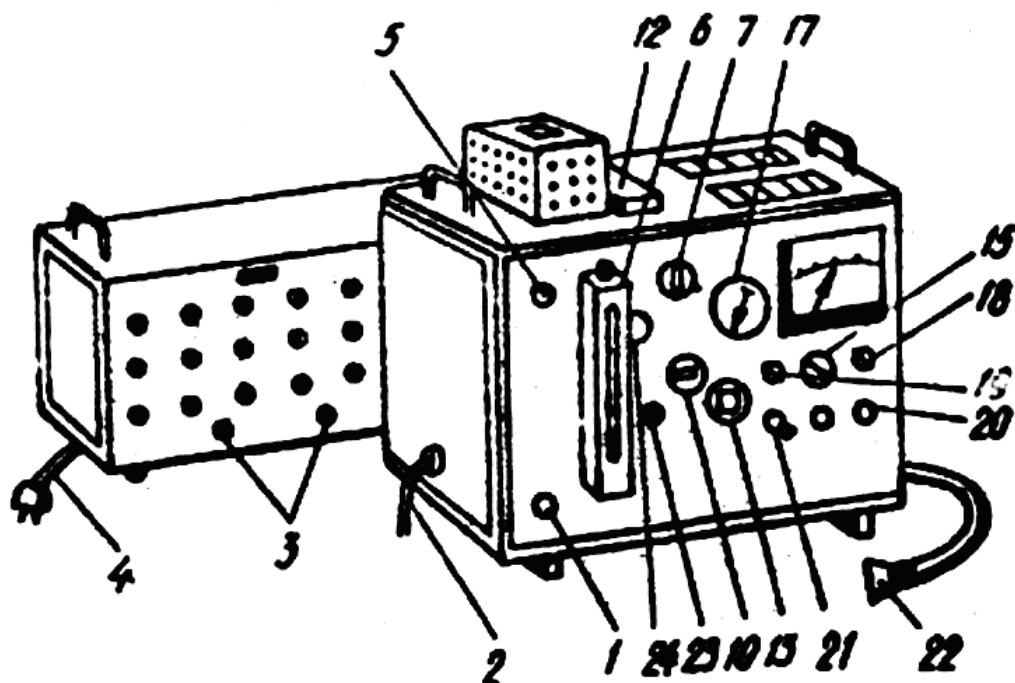
Аниқланаётган эритма озиклантирувчи блок компрессоридан «хаво» босимини бошқарувига (1) келаётган сиқилган ҳаво ёрдамида аэрозоль ҳолида алангага пуркалади ва ундан горелка пуркагичига (2) ўтади. Шундан сўнг аэрозоль горелка қопқоғи тешикларидан ўтиб алангага тушади ва у ерда нурланиш кўзғатади. Ёрғлик оқими рефлектордан (7) конденсатор (11) орқали паралелль нур ҳолида ёрғлик фильтридан (12) ўтади ва уни линза (14) фотоэлементга туплаб беради. Аланга ва конденсор оралиғида учта тешикли диск-диафрагма (10) жойлашган.

«3» ҳолатда ёرғлик оқими қопқок (заслонка) билан ёпилган бўлади.



**000 – расм. ПФМ. Аланга фотометри тўзилишининг схемаси.**

Ёрғлик оқимини аста-секин тўғрилаш 0 дан 100 гача чизиқчага бўлинган ирисли диафрагма (13) билан амалга оширилади. Нурланишдан кўзгалаётган фототок сезувчанлик калити билан таъминланган микроамперметр билан ўлчанади. Калитни «1», «2», «3», «4» ҳолатларга ўтказилганда сезувчанлик 1: 2 : 10 : 100 нисбатда ортиб боради. Асбобнинг юқори панелида интерференцион ёрғлик филтрларини қуйиш ва алмаштириш учун дарча (12) жойлашган. Ҳар бир ёрғлик филтрининг гардишида у қайси элементни ўлчаш учун мулжалланган бўлса ўша кимёвий элементнинг белгиси қўйилган. Ёрғлик филтрлари дискининг дарчаси ҳамда ёрғлик филтрларини ўзгартирувчи калитнинг (18) шкаласи тегишлича 1дан 4 гача номерланган. Табиий газ ёки пропан билан ишлаганда горелкани йирик тешикли қалпоқчасидан (8) фойдаланилади; агар ацетилен билан ишланса майда тешикли қалпоқчадан (9) фойдаланилади. Газ-ҳаволи аралашмани ёқиш кнопокани (23) босганда чиқадиغان электр учкуни орқали амалга оширилади.



000 – расм. ПФМ. Аланга фотометри.

Асбобни ишлашга тайёрлаш. Иш бошладан олдин газ ўтказиш тизими шлангалари ва уланишларни созлигини текшириб кўриш зарур. Бунинг учун:

1. Горелкага қўлланиладиган газга тўғри келадиган қалпоқча кийдирилади.
2. Сувли манометр «0» белгисигача тўлдирилади.
3. Сифонни (16) суюклик билан тўлдирилганлиги текширилади. Сифон тўлдирилмаган бўлса аланга горелкадан пуркагичга бўтиб кетиши ва оқибатда портлаш рўй бериши мумкин.
4. Штепсель вилкаси ерга туташтирилиб сўнгра озиқлантирувчи блока уланади.
5. Асбоб тумблер (20) орқали ёқилади ва 30 минут мобайнида қиздирилади.
6. Тутгични (10) бураб «3» ҳолатига ўтказиш орқали асбоб конденсори қопқоқ (заслонка) билан ёпилади. Сезувчанлик калитини «1» ҳолатига ўтказиб минимал сезувчанлик ўрнатади ва микроамперметр стрелкасини «0»га келтирилади.
7. Тумблер (21) билан компрессор ёқилади ва ҳаво бошқаргичи (регулятор) (1) билан манометр (3) бўйича тегишли босим белгиланади (одатда 0,3-0,4 атм).
8. Сўриш найчасини (3) сувга тушириб пуркагични суюклик тортиши текширилади.
9. Асбобга газ юборилади ва сувли манометр бўйича босим белгиланади (ацетилен учун босим 100-120 мм сув устуни миқдорида бўлиши керак, табиий газ ва пропан учун эса 15- 80). Сўнгра ёкиш кнопкасини босиб газ ёндирилади.
10. Ҳво ва газ босимини бошқариш билан ёнишни бир текисда, равон, кўк шулали бўлишини ҳамда аланга баландлигини 10 мм дан ошмаслигини таъминлаб туриш керак.

Алангали фотометрик усул урганилаётган эритма таркибидаги элементни нур тарқатиш интенсивлигини эталон эритма таркибидаги шу элемент нур тарқатиш интенсивлиги билан таққослашга асосланган. Асбоб ишлашга тайёрлангандан кейин дастани (7) бураб керак бўлган ёрғлик фильтри

қуйилади. Сўнгра доимий диафрагма «1» ҳолатига қуйилиб ирисли диафрагмани (13) 20-25 чизикчагача очилади.

Ўрганиладиган элемент учун олдиндан тайёрлаб қуйилган эталон эритманинг энг юқори концентрацияга эга бўлганидан стаканга солиниб унга сурувчи найча (2) туширилади. Эритмани алангага пуркалгандан кейин 10-15 секунд утгач ирисли диафрагма дастасини бураб микроамперметр стрелкасини 100га ўрнатади. Буни доимий диафрагма (7) билан ҳам амалга ошириш мумкин. Диафрагма ўрнатилгандан кейин алангага дистилланган сув юборилади ва ноль дастаси билан микроамперметр «0»га келтирилади. Сўнгра алангага яна эритма юборилиб ирис диафрагмани бураб микроамперметр стрелкаси 100га келтирилади. Шу тарзда бир қатор эталон эритмалар ва текшириладиган эритмаларни асбоб курсатишлари бўйича ўлчовлари олиб борилади.

Ҳар бир эритма ўлчовлари олингандан кейин алангага дистилланган сув юборилади. Бунда стрелкани «0» нуқтада сақланиб туришига эътибор бериш керак. Мабодо стрелка «0» нуқтадан оғишадиган бўлса уни ноль дастаси (26, 27) ёрдамида тартибга келтирилади.

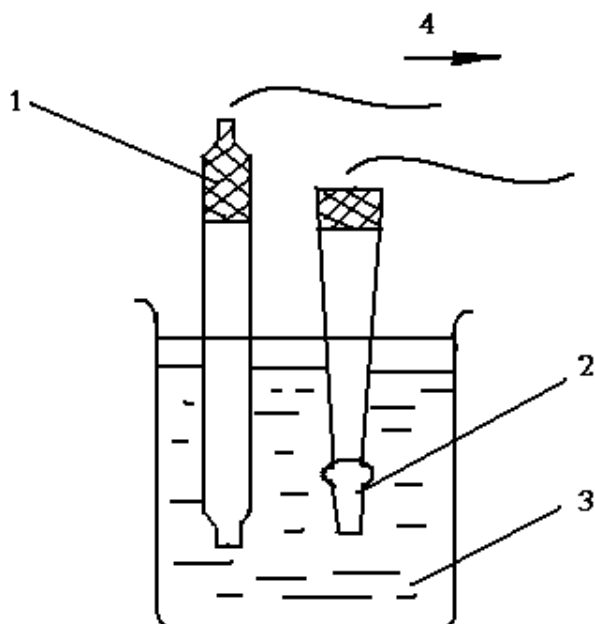
Аниқлашлар олиб бориладиганда ҳаво ва газ босими, диафрагманинг ўрнатилган ҳолати доимий сақланиб туриши керак. Ўлчовлар олиб бўлингандан кейин сезувчанлик «0»га ўрнатади, газ крани ёпилади ва горелка 5-10 минут мобайнида дистилланган сув билан ювилгандан кейин компрессор учиради сўнгра асбоб учиради.

Ўрганиладиган эритма намунасидаги элемент концентрациясини аниқлаш учун эталон эритмаларнинг микроамперметрдаги ўлчовларидан фойдаланилади. Бу ўлчов маълумотлари асосида калибровчи график тўзилади, бунда абцисса ўқида эритма концентрацияси, ордината ўқида эса микроамперметр курсаткичлари қуйиб чиқилади ( **расм**).

## **Потенциометрия**

Кейинги вақтда тупроқ, ўсимлик таркибидаги катион ва анионлар фаол концентрациясини тез аниқлаш учун ионометрик анализдан фойдаланилмоқда. Бажариладиган ўлчовларни тез олиниши уни тупроқ ва ўсимликларда кечадиган жароёнлар динамикасини ўрганишда қўллаш имкониятини беради.

Бу усулда анализлар электрохимёвий ярим элемент холидаги ионселектив электродлардан фойдаланиш орқали бажарилади. Электрод материал ва электролит орасида фазалар бўлиниши чегарасидаги потенциаллар фарқи (электрод потенциали) текшириляётган мухитдаги аниқланадиган ионнинг фаол концентрациясига боғлиқ.



**000 – расм. Ионселектив электрод ёрдамида ионлар активлигини ўлчаш схемаси.**

Тупроқ, суспензия ва эритмалардаги ионлар фаоллигини ўлчаш учун индикаторли (1), ёрдамчи (2) электродлар ва рН-метр ёки иономер ёки бошқа ўлчов асбобидан (4) иборат электр занжири тўзилади ( расм). Иккала электрод ўрганиляётган эритмага туширилиб хосил қилинган занжирни электр

юритувчи кучи (ЭДС ёки ЭЮК) ўлчанади. Ионнинг фаол концентрацияси маълум бўлган бирнечта стандарт эритмаларни занжирдаги ЭЮК ўлчаниб индикаторли электрод олдиндан градуировкаланади (чизиqli шкала қўйилади) ва ЭЮК – рН координаталарида график тўзилади. Бу ерда: рН-аниқланаётган Х ион фаоллигининг манфий логарифми. Текширилаётган эритманинг ўлчанган ЭЮК графигидан фойдаланган ҳолда аниқланаётган ионнинг фаоллиги топилади.

Айрим потенциометрлар ва иономерлар рХ бирликларида градуировкаланган бўлиб улар шкаласидан бирданига ҳисоб олиш мумкин. Бунда асбоб ўлчаш учун олинган индикатор электроднинг стандарт эритмалари бўйича тўғриланади. Эритма ёки суспензияга ботирилган электрод юзасида рўй берган реакция натижасида ўлчанаётган эритмадаги шу ионнинг фаоллиги сабабли электрод потенциалга эга бўлади.

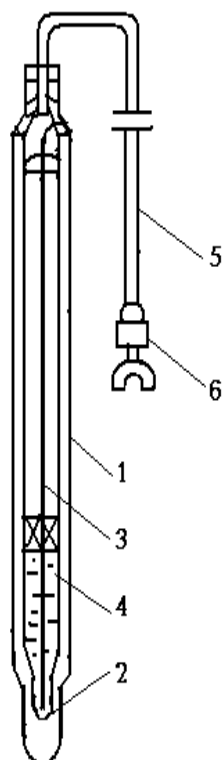
### **Шишали ионоселектив электрод**

Мухит рН ини ўлчашда фойдаланиладиган водород функцияли шишали электрод кўп тарқалган ионоселектив электрод ҳисобланади. Унинг потенциали ҳарорат 0 дан 100°C гача оралиқда чизиqli боғлиқлигини сақлаб қолади. Тўғри чизиқни огиш бурчаги ҳароратга боғлиқ бўлади.

Лекин бу электрод учун турли ҳароратга мос бўлган тўғри чизиқлар бита нуқтада яъни изопотен-циал нуқтада кесишади. Бу нуқтада шишали электрод потенциали миқдори ҳароратга боғлиқ бўлмайди ва уни доимий тавсифи ҳисобланади.

Фойдаланишдан олдин янги Н-электродни бир сутка НС1нинг 0,1н эритмасига ботириб қўйиш керак, кейин уни эритмадан олиб дистилланган сув билан яхшилаб ювилади. Сўнгра электрод текшириб кўрилади. Бунинг учун аниқ рНга эга бўлган бирнечта буфер эритманинг рН ўлчанади ва олинган миқдорлар бўйича градуировка графиги тўзилади. Бу графикнинг огиш бурчаги 58мВга яқин бўлиши керак, яъни рН биттага ўзгарганда индикатор электроднинг потенциали тахминан 58мВга ўзгариши керак.

Ўлчов асбоби сифатида рН метрдан фойдаланиб уни олдиндан намунавий буфер эритмалар бўйича созланади ва ундан текширилган Н-электродни созлашда фойдаланилади. Бунда натижа бевосита рН бирликларида олинади. Агар ўлчов асбоби сифатида милливольтметрдан фойдаланилса унда рН катталиги градуировка графигидан олинади. Электродни дистилланган сувда ёки 0,00н НС1 эритмасида сақлаш керак.



1 – электрод корпси;

2 – электрод ойнадан ясалган зўлдир (шарик);

3 – ички таққослаш электроди;

4 – эритма;

5 – улаш кабелі;ъ

6 – штеккер.

000 – расм. ЭСЛ – 41Г-04.

Типидаги шишали электрод.

**Калийли мембранали электрод**

Калий ионии фаоллигини аниқлашда қўлланиладиган ЭМ-К-01 маркали мембранли электрод ( расм) шиша найчадан (1) иборат бўлиб, унинг пастки (ион) учи (4) ионоселектив пардачали мембрана (3) билан ёпилган.

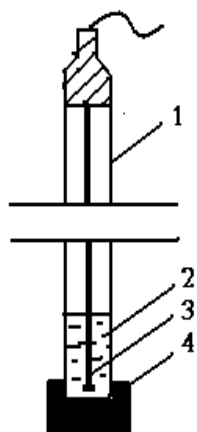
Найча ичи 0,1М КС1 эритмаси билан тўлдирилган, унинг ичига эса хлор кумушли таққослаш электроди ботирилган. Мембранли ионоселектив электрод ионлар фаоллиги 0,1дан 0,0001М/л гача бўлганда калийни сезаолади. Эритмада калийнинг натрийга нисбати 1:20 бўлганда натрий калийни аниқлашга халакит қилади, клийнинг аммонийга нисбати 1:200 бўлганда эса аммоний халакит қилади.

Иш бошланишидан аввал электрод найчанинг ичи уй ҳароратидаги дистилланган сув билан икки марта сўнгра 0,1М КС1 билан ҳам икки марта ювилади. Ювилган электродга 1,5-2,5мл 0,1М КС1 эритмасидан солиниб унга таққослаш электроди туширилади. Йиғилган электрод бир суткага КС1нинг 0,1М эритмасига солиб қўйилади. Кейинчалик ҳам электрод шу эритмада сақланади. Тайёрланган электрод КС1нинг стандарт эритмаларидан фойдаланган холда текшириб ккрилади ( жадвал).

Бунинг учун стандарт эритмага туширилган калий электроди ҳамда тўйинган КС1 эритмасига туширилган таққослаш электродларидан тўзилган занжирнинг ЭЮК ўлчанади.

Иккала эритмали стаканчалар сирка кислотали литийдаги агар-агар аралашмаси билан тўлдирилган электролитик калит орқали уланади. Асбоб шкаласидан санок олиш электродлар ботирилгандан 5 минут кейин бажарилади. 3-4 стандарт эритмалардан олинган ЭЮК ўлчовлари натижалари бўйича градуировка графиги тўзилади бунда унинг оғиши рК нинг бир бирликка ўзгариши занжирнинг ЭЮКни 50мВ га ўзгаришига тўғри келиши керак.

Электродни текширилаётган эритмага туширилганда занжирнинг ЭЮК ўлчаниб тўзилган градуировка графигидан рК катталиги топилади ва рХ катталиги бўйича эритмадаги калий ионлари фаоллиги ҳисоблаб топилади.



000 – расм. Калийли мембранали электрод

Калий хлориднинг стандарт эритмалари

| КС1 концентрацияси<br>М/л | $\gamma^+$ | $aK^+$ | pK   |
|---------------------------|------------|--------|------|
| 0,2000                    |            |        |      |
| 0,1000                    | 0,718      | 0,1436 | 0,84 |
| 0,0500                    |            |        |      |
| 0,0100                    | 0,770      | 0,0770 | 1,11 |
| 0,0050                    |            |        |      |
| 0,0010                    | 0,816      | 0,0408 | 1,39 |
| 0,0005                    |            |        |      |
| 0,0001                    | 0,902      | 0,0090 | 2,04 |
|                           | 0,927      | 0,0046 | 2,34 |
|                           | 0,965      | 0,0010 | 3,02 |
|                           |            | 0,0005 | 3,30 |

|  |  |        |      |
|--|--|--------|------|
|  |  | 0,0001 | 4,00 |
|--|--|--------|------|

### Нитратли мембранли электрод

ЭМ-NO<sub>3</sub>-01 маркали мембранли электрод калийли электроддан нитрат ионлари билан туйинганлиги билан фарқ қилади. Бу электродни ичи таркибида 0,1М/л KNO<sub>3</sub> ва 0,005М/л KCl бўлган эритма билан тўлдирилган бўлиб, унга ички таққослаш электроди ботирилган. Ташқи таққослаш электроди сифатида коломель ёки хлор-кумушли электроддан фойдаланилади. Мухит рНни 2дан 9гача ва нитрат ионларининг фаоллиги 0,001дан 1,0М/л бўлганда нитрат электроднинг потенциали  $E = E_0 + 0,058 \text{ рNO}_3$  тенгламага бўйсунди. Текширилаётган эритмада бошқа анионларни NO<sub>3</sub>: Cl = 1:1; NO<sub>3</sub> : HCO<sub>3</sub>= 1 : 5; NO<sub>3</sub> : SO<sub>4</sub>= 1 : 5 нисбатда бўлиши аниқлашга халакит қилади. Янги нитратли электроддан фойдаланишдан олдин уни ички томонидан икки мартадан дистилланган сув билан, кейин 0,1М/л KNO<sub>3</sub> ва 0,005М/лKCl эритмалари билан ювилади. Сўнгра электрод ичига 1,5-2,5мл юқоридаги эритмадан қўйилиб унга таққослаш электроди туширилади. Йиғилган электрод бир сутка давомида KNO<sub>3</sub> нинг0,1М эритмасида колдирилади. Шундан сўнг NaNO<sub>3</sub> нинг стандарт эритмасига туширилган таққослаш ва нитратли электроддан иборат занжирнинг ЭЮК ўлчанади. Асбоб шкаласидан санок олиш электрод эритмага тушгандан 5минут утгач бажарилади.3-4 стандарт эритмалардан олинган ЭЮК ўлчовлари бўйича градуировка графиги тўзилади бунда унинг оғиши рNO<sub>3</sub> ни бир бирликка ўзгариши занжирнинг ЭЮКни 58мВ га ўзгаришига тўғри келиши керак. Худди шундай, занжирнинг ЭЮК аниқланаётган эритмадан ҳам ўлчаниб рNO<sub>3</sub>нинг катталиги ва эритмадаги NO<sub>3</sub>ионлари фаоллиги ҳисоблаб топилади.

**NaNO<sub>3</sub> нинг стандарт эритмалари.**

|                                  |   |                   |                  |
|----------------------------------|---|-------------------|------------------|
| NaNO <sub>3</sub> концентрацияси | + | NaNO <sub>3</sub> | рNO <sub>3</sub> |
|----------------------------------|---|-------------------|------------------|

| М/л    | Y-    |        |      |
|--------|-------|--------|------|
| 0,1000 | 0,765 | 0,0765 | 1,11 |
| 0,0500 | 0,812 | 0,0406 | 1,30 |
| 0,0100 | 0,900 | 0,0090 | 2,04 |
| 0,0050 | 0,926 | 0,0046 | 2,34 |
| 0,0010 | 0,964 | 0,0010 | 3,02 |
| 0,0005 | 0,975 | 0,0005 | 3,30 |
| 0,0001 | 1,000 | 0,0001 | 4,00 |

### Электролитик калитлар

Электролитик калитлар ионоселектив электродлар билан занжирлар тўзишда фойдаланилади.

Улар бирор бир тўзнинг ( $KCl$ ,  $KNO_3$  ва бошқалар) тўйинган эритмасидаги агар-агар билан тўлдирилган ички диаметри 3-5мм, тўғри қисмининг ўзунлиги эса 5-6см бўлган U-симон шиша найчадан иборат. Калийли ионоселектив электрод билан ишлаш учун электролитик калитда литийнинг сирка кислотали тўзи эритмасидан фойдаланилади, хлорқумушли электрод билан ишлаганда эса калийнинг азот кислотаси тўзи эритмасидан фойдаланилади.

Электролитик калит тайёрлаш учун 3гр агар-агар майдаланиб стаканга солинади ва унинг устига 100мл дистилланган сув солиб бир сутка қолдирилади. Сўнгра хосил бўлган аралашма шиша таёқча билан аралаштирилиб секин қиздирилади ва унга оз-оздан қилиб 10гр тегишли тўздан қўшиб стакандаги моддалар тўла эригўнга қадар аралаштирилади. Иссиқ аралашма (50-60°) эҳтиётлик билан резина шланг ёрдамида U-симон найчага жойлаштирилади. Калитни аралашмадан чиқармаган ҳолда совутилади сўнгра шланг олинади (найчага аралашма солинганда ва совутилганда унда ҳаво пуфакчалари қолмаслиги керак, акс ҳолда улар калитни электр ўтказувчанлигини бўзади). Электролитик калит унинг таркибидаги тўзнинг тўйинган эритмасида сақланади. Фойдаланишдан олдин калит усти

дистилланган сувда чайилиб фильтр қоғози билан артиб қуритилади. Сўнгра унинг бир учи текшириладиган эритмага иккинчи учи таққослаш электроди билан биргаликда КС1нинг тўйинган эритмасига туширилади.

### **Ионоселектив электродларни градуировкаш**

Ионоселектив электродлар билан ишлашдан олдин уларга градуировка графигини тўзиш керак. Шунга кўра унинг яроқлилиги аниқланади, кейинчалик эса текшириладиган эритмалар, суспензия ва пасталарнинг рХ катталиклари топилади.

**И ш л а ш т а р т и б и:**

1.Ишлашга тайёрланган ионоселектив ювгич ёрдамида дистилланган сув билан ювилиб унинг устидаги сув томчилари фильтр қоғози билан қуритилади.

2.Электродни ишчи қисми стандарт эритмали стаканчага солинади.

3.Шу эритмага таққослаш электроди туширилади. Агар электролитик калит билан ишланаётган бўлса стаканчага таққослаш электроди ўрнига электрлитик калитнинг бир учи солинади. Калитнинг бошқа учи тўйинган КС1 эритмаси солинган стаканчага туширилади ва шу стаканчага таққослаш электроди ҳам туширилади.

4.Иккала электроднинг учлари ўлчов асбобининг клеммаларига уланади, 3-5 минутдан сўнг шкаладан мВ ҳисобида санок (ўлчов) олинади.

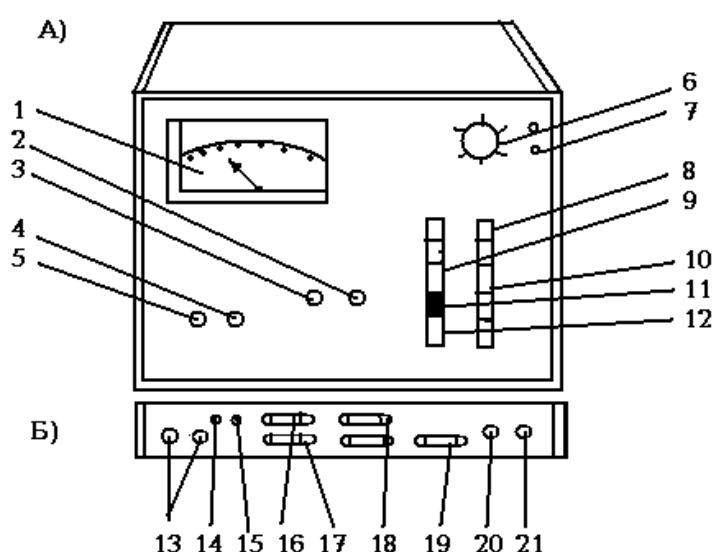
5.Электрод ювилиб, қуритилиб бошқа стандарт эритмага туширилади ва ўлчов олиш такрорланади.

6.3-4 стандарт эритмалар билан ЭЮК ўлчаниб градуировка графиги тўзилади, бунда абцисса ўқига рХ катталиги, ордината ўқига эса занжирнинг унга (рНга) тўғри келадиган ЭХК курсаткичи мВ да қўйиб чиқилади.

7. Градуировка графигини оғиш бурчаги текширилади, яъни рХ нинг бир бирликка ўзгаришида ЭЮК қанча мВ га ўзгараётгани текширилади. Агар бу ўзгариш бир валентли ионлар учун 58мВ, кальций (Са) учун эса 29мВ бўлса ионоселектив электрод ярокли ҳисобланади.

### рН-метр, рН-121 милливольтметр

Бу асбоб (қурилма) водород ионлар фаоллигини ўлчашга мулжалланган, лекин ионоселектив электродлар билан бошқа ионлар фаоллигини ҳам аниқлаш мумкин. У оксидланиш-кайтарилиш потенциалларни ўлчаш имконини берувчи платинлаштирилган электродлар билан ҳам таъминланган. рН ва ЭЮК (мВ) ўлчов катталикларининг барчаси кенг диапазонларга бўлинган бўлиб у кўпчилик аниқлашларни асбобни бошқа диапазонларга ўтказмасдан битта диапазонда олиб бориш имконини беради. Шу билан бирга абсолют хатолик камайтирилган.



000 – расм. рН-метр, милливольтметр рН-121.

## **А) олдинги панель; Б) орқа панель.**

### **I. Асбобни ишга тушириш**

1. Асбобнинг механик ноль шкаласини текшириш керак. Нольни тўзатувчи (корректор) ёрдамида стрелка нольга қўйилади (корректор уяси асбобни олди панели шкаласи устида жойлашган).

2. Ерга туташтирилувчи сим асбобнинг орқа панелидаги қисқичга (21) уланади.

3. Орқа панелдаги улагич (18) потенциометр розеткасига (19) қўйилади.

4. Термокомпенсатор калити (переключатель) ни (16) «руч» холатига қўйилади.

5. Асбоб электр тармоғига уланади.

6. «Сеть» тумблери (12) билан асбоб ёкилади.

7. Кул термокомпенсаторини ёкиш клавишаси (11) босилади ва ўлчов чегаралари калитининг ўрганилаётган эритманинг тахминий параметрига тўғри келадиган клавишаси босилади.

8. Асбоб 30 минут мобайнида қиздирилади.

### **II. Асбобни буфер эритмалар бўйича созлаш:**

1. Индикатор электрод симини асбобнинг орқа панелидаги «изм-1» ёки «изм-2» уяларининг (13) бирига уланади.

2. Таққослаш электродини «всп» уясига (14) уланади.

3. «НИ» клавишаси (8) холати текширилади, у босилмаган бўлиши керак. Агар у босилиб қолган бўлса клавиатурадаги (10) «-1+14» клавишаси секин босилиб чиқариб олинади.

4. «Температура раствора» дастасини (6) айлантириб юқоридаги шкала бўйича ўрганилаётган эритма ҳарорати курсаткичига тўғри келадиган кўрсаткичга келтирилади.

5. Электродлар ювгич орқали дистилланган сув билан чайилиб фильтр қоғози билан қурилади ва  $pH=1,68$  бўлган буфер эритмали стаканчага

туширилади.

Изм-1

6.Агар индикатор электрод «изм-2» уясига(13) уланган бўлса -----

изм-2

клавишаси (12) босилади. Агар «изм-1» уясига (13) уланган бўлса клавиша (12) босилмайди.

7.Ўлчовлар чегарасини ўзгартириш клавиатурасидаги (10) « -1+14» клавишаси босилади.

8.Сўнгра «рН» клавишаси (9) босилади.

9. «Калибровка» дастаси (5) билан шкала стрелкаси 1,68га ўрнатилади.

10.»О,  $t^0$ » клавишаси (11) босилади кейин ўлчов чегараларини ўзгартириш «1+14» клавишаси (10) босилади.

11.Электродлар стаканчадан олиниб дистилланган сув билан чайилиб фильтр қоғози билан қурилади ва  $pH=9,22$  бўлган буфер эритмали стаканчага туширилади.Сўнгра «9-14» клавишаси босилади кейин эса «рН» клавишаси (9) босилади.

12.Асбобни курсатиши текширилади. Агар ўлчовнинг хатолиги рН бирлигидан 0,05га ошган бўлса кўрсаткич «крутизна» дастаси (3) билан тўғриланади.

13.Ўлчов  $pH=1,68$  бўлган буфер эритма билан яна такрорланади (5-11бандлар). Агар асбобнинг рН курсатиши билан буфер эритмалар рНи орасидаги фарқ 0,05рНдан ошмаса асбоб созланган ҳисобланади.

### **III. Эритма рНини ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш тартиби:**

1. «Температура раствора» дастасини (6) айлантириш орқали асбобнинг юқори шкаласидаги стрелкани текшириლაётган эритма ҳароратига тўғри келадиган курсаткичга қўйилади.

2.Электродларни дистилланган сув билан ювиб, фильтр қоғози билан артиб, қуришиб текшириლაётган эритма солинган стаканчага туширилади.

3.Агар индикаторли электрод «изм-2» уясига (13) уланган <sup>изм1</sup>клавиши (12) босилади.

изм-2

Агар у «изм-1»уясига(13)уланган бўлса клавиша (12) босилмаган холда бўлиши керак.

4.Ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги (10) «1+14» клавишаси босилади.

5. «рН» клавишаси (9) босилади ва асбобнинг пастки шкаласи бўйича эрима рН кийматига якин бўлган кўрсаткич ёзиб олинади.

6.Текширилаётган эритмани ёзиб олинган курсаткичига кура ўлчов диапазони танланади ва клавиатурадан (10) танланган диапазонга тўғри келадиган клавиша босилади.

7.Асбобнинг юқори шкаласидан танланган ўлчов диапазонида тўғри келадиган ҳисоб олинади. Сўнгра «0,t<sup>0</sup>» клавишаси (11) босилади.

#### **I V. Ионлар фаоллигини ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш тартиби:**

1. рН-метр ўлчов олиб бориладиган ионоселектив электрод бўйича соланади. Асбобни солаш.

I I бўлимдагидек бажарилади.Факат бунда буфер эритма ўрнига иони аниқланадиган стандарт эритмадан фойдаланилади.»рН» клавишаси (8) фаолликни ўзгаришида «рХ» клавишаси сифатида фойдаланилади.

2.Ўлчовлар ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги(10) «1- 4» ўлчов диапазонидан фойдаланган холда I I I бўлимда баён этилгандек бажарилади.Ҳисоб(санок) олиш танланган ўлчов диапазонида мувофик асбобнинг юқори шкаласидан олинади.

#### **V. ЭЮКни ўлчашда рН-121 асбоби билан ишлаш:**

1.. Асбоб I бўлимда курсатилгандек ишга туширилади ва ишлаш учун танланган ионоселектив электрод ҳамда унга мос келган стандарт эритмалардан фойдаланган ҳолда

I I бўлимда курсатилгандек соزلанади.

2.»температура раствора» дастасини (6)айлантириб шкала стрелкасини текшириладиган эритма ҳароратига(юқори шкала бўйича) тўғри келадиган чизиққа қуйилади.

3.Ювилиб қурилган электродлар текшириладиган эритма солинган стаканчага туширилади.

4.Ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасидаги(10) «1+14»клавишаси босилади.

5.»+mV» ёки « - mV» белги клавишаси босилади.( + ёки – белгилари тажриба йули билан танланади ва улар индикатор электрод белгисига тўғри келади).

6.Асбобнинг пастки шкаласидан ўлчов натижаси олинади ва уларни милливольт курсаткичига айлантириш учун 100 га кўпайтирилади.Масалан: пастки шкала бўйича олинган ҳисоб +4,9га тенг, унда ЭЮК= 4,9 х 100 = 490 мВга тенг бўлади.ЭЮКнинг яқинлаштириб олинган кийматини аниқлаш учун диапазон танланади ва ўлчов чегараларини ўзгартириш клавиатурасининг(10) тегишли клавишаси босилади.

7.Танланган ўлчов диапазониға мос ҳолда асбобнинг юқори шкалаларининг бирортасидан курсатилган ҳисоб олинади.Масалан:ЭЮКнинг яқинлашган киймати 490мВ бўлганда «4+9»ўлчов диапазони танланади.Шкала бўйича бу диапазонға тўғри келадиган натижа 4,95ни ташқил этади.

Шундай экан, ЭЮКнинг аниқлаштирилган катталиги  $4,95 \times 100 = 495\text{мВ}$ ни ташқил этади.

8.»0, t<sup>0</sup>» клавишаси(11) босилади.

## **VI. Асбобнинг учирилиши:**

1. Иш тугагач ўлчов чгараларини ўзгартириш клавиатурасидаги «1 + 14»клавишаси босилади
2. «сеть» тумблери (7)билан асбоб учирилади.
3. Электродлар уялардан(13ва14) олиниб дистилланган сув билан чайилиб, фильтр қоғози билан артиб қурилади ва электродлар сакланадиган эритмали идишга солиб қуйилади.
4. Асбоб электр тармоғидан ўзилади, ерга улаш сими қисқичдан олинади.

## **Электрохимёвий занжирнинг ЭЮК бўйича ионлар концентрациясини аниқлаш.**

Эритмадаги озуқа элементларининг миқдори факатгина ионлар фаоллиги билангина эмас, балки уларнинг концентрацияси билан ҳам белгиланади. Шунинг учун ҳам Мл ёки мг-экв/л концентрациялар бўйича аниқланаётган элемент миқдорини қуйидаги ифдода билан ҳисоблаб топиш мумкин.

$$X = \frac{C(100W + vH)}{100H - vH} \cdot A \quad \text{Бу ерда:}$$

X- аниқланаётган элемент миқдори, мг/кг; C- ион концентрацияси, мг-экв/л;  
W-экстрагент хажми; v-тупроқнинг намлиги, г; H-олинган тупроқ оғирлиги, г;  
A- аниқланаётган элементнинг атом массаси.

## **ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ АЗОТНИ АНИҚЛАШ**

Турли биологик гуруҳларга мансуб бўлган ўсимликларнинг органлари (қисмлари) даги азотнинг миқдори турли миқдорда бўлиб, у ўсимликнинг ривожланиш босқичларида ҳам ўзгариб боради. Шунинг учун ўсимлик таркибидаги азотнинг умумий миқдорини аниқлашда ўсимликнинг ҳар бир қисмидаги азот алоҳида аниқланиб ўртача миқдор топилади ёки ўсимликнинг турли органларидан тайёрланган намуналардан ўртача аралаш намуна олиниб анализ қилинади. Азотнинг умумий миқдорини Къельдальнинг макро, микро усули орқали ёки колориметрик усул орқали аниқлаш мумкин.

## **ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ УМУМИЙ АЗОТ МИҚДОРINI КЪЕЛЬДАЛЬНИНГ МАКРО УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усулда ўсимлик намунаси сульфат кислота ва катализаторлар иштирокида куйдирилиб, минерал бирикмаларга айлантирилади. Бунда сульфат кислота органик модда углеродини карбонат ангидридигача, водородини сувгача оксидлайди, сульфат кислотанинг ўзи эса сульфат ангидридга айланади ва органик моддадаги азотни аммиаккача қайтаради.

Сульфат кислота  $338^{\circ}$  температурада қайнаб, органик моддалар иштирокида сульфат ангидриди, сув ва кислородга ажралади:



Бу реакция натижасида ажралиб чиққан кислород органик модда таркибидаги углерод ва водородни оксидлайди:



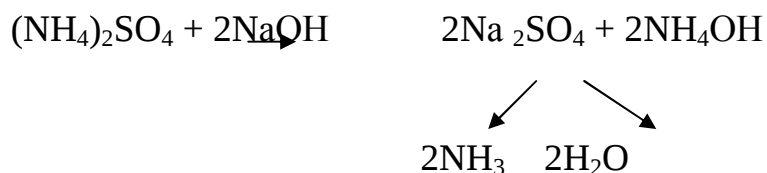
Ўсимликлар таркибидаги азот кўпинча амин группалари ҳолида бўлганлигидан улар сульфат ангидриди таъсирида аммиаккача қайтарилади:



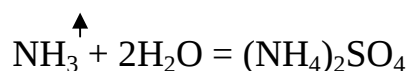
Куйдириш натижасида ажралиб чиққан аммиак сульфат кислота билан бирикиб аммоний сульфатни ҳосил қилади:



Эритма таркибидаги аммиак миқдорини ҳайдаш йўли билан аниқлаш мумкин. Бунинг учун ҳосил бўлган аммоний сульфат эритмасига ўювчи ишқорлар NaOH ёки KOH таъсир эттириб, аммиак ҳосил қилинади:



Реакция натижасида ажралиб чиққан аммиак 0,1 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси бор йиғич колбага туширилади. Бунда қуйидагича реакция боради:



Аммиакни бириктириш учун сарф бўлган кислота миқдорига қараб текшириладиган намуна таркибидаги азот миқдори ҳисоблаб топилади.

И ш л а ш т а р т и б и:

1. Майдаланиб тайёрланган ўсимлик намунасида пробирка ёрдамида аналитик тарозида 0,2 – 0,3г тортиб олиб ҳажми 250мл ли Къельдаль колбасига солинади. Сўнгра

намуна юки ёпишиб қолган пробирка яна тарозида тортилиб оғирликлар айримасидан қ намунанинг соф оғирлиги топилади .

2. Колбадаги ўсимлик намунаси сув билан бироз намланади ва унинг устига 15 мл концентранган сульфат кислота қуйилиб 12-24 соатга колдирилади.

(Агар намуна заррачалари колба деворларига ёпишган бўлса, уларни қуйилаётган кислота билан ювиб тушириш керак).

3.Эртасига колбага катализатор сифатида бирнечта селен кристаллидан ёки бирнеча томчи водород пероксиди, 3г калий ва мис сульфат тўзлари аралашмаларидан солиниб эҳтиётлик билан аралаштирилади.

4.Колбанинг оғзига шиша втулка ёки кичкина воронка қуйилиб идишни бироз кия холда асбест тур(сетка) устига қуйилади ва аралашма дастлаб кучсиз алангада, сўнгра ок олтингугурт парлари чиқабошлаши билан қиздиришни кучайтириб, колбадаги эритма тўла рангсиз холга келгунча қайнатилади.

5.Қуйдириш тугагач колба совутилади ва унга эҳтиёлик билан аралштириб туриб 20-30мл дистилланган сув қуйилади,сўнгра аралашма хажми 100-200мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади. Агар аралашма хажми камайиб кетган бўлса ўлчов колбаси чизигигача сув солиниб аралаштирилади.

6.Аммиакни хайдаш учун ўлчов колбасидаги минерал эритма аппаратнинг хайдов колбасига қуйилади.

7.Бир вақтнинг ўзида хайдаланадиган аммиакни Йиғувчи колба ҳам тайёрланади.Бунинг учун хажми 250-300мл бўлган конуссимон ёки текис тубли колбага ёки кимёвий стаканга 0,1н  $H_2SO_4$  эритмасидан 30мл солиниб унга 2-3томчи метил рот индикаторидан томизилади.Сўнгра Йиғувчи колба совутгичдан чиққан найча остига қуйилади, бунда найчанинг учи кислотага ботирилган холда туриши керак.

8.Йиғувчи колба урнатилгач, хайдов колбасини бироз киялатиб унинг деворидан эҳтиётлик билан 35-40мл 40%ли NaOH дан колбадаги эритма билан аралаштириб юбормасдан унинг остига тушадиган қилиб қуйилади ва дархол колбанинг оғзи томчи ушлагич билан ёпилади.

9.Сўнгра колбадаги эритмалар эҳтиётлик билан аралаштирилади,бунда аралашма қизил-пушти ранга(малина ранг)утса ишкор етарли миқдорда қуйилган бўлади,агар пушти ранг хосил бўлмаса ишкордан яна қўшиш керак бўлади.(қуйиладиган ишкор миқдори қуйдиришга солинган сульфат кислотасига нисбатан 4баробар кўпрок бўлади).

10.Шундан сўнг хайдов колбаси қиздирилиб аммиакни хайдашга ўтилади. Аралашма 20-25 минут хайдалгандан кейин Йиғув колбаси (стакани) даги найча учи кислотадан чиқарилиб сув парлари билан келаётган аммиак идиш деворидан тушадиган қилиб қуйилади. Хайдов колбасидаги аралашма хажми дастлабки хажмининг  $\frac{1}{3}$  қисмича қолганда хайдашни тугаллаш мумкин. Аммиакни тўла хайдалганини Несслер реактиви ёрдамида аниқлаб курилади. Бунинг учун Йиғувчи колбага тушаётган эритмадан пробиркага 2-3мл олиб унга 1-2томчи Несслер реактиви таъсир этдирилади. Агар пробиркадаги эритма ранги саргайса хайдаш давом этдирилади, агар сарик ранг ҳосил бўлмаса аммиак тўла хайдалган бўлади.

11. Хайдаш тугагач, Йиғувчи колбадаги найчанинг учи ювгич билан чайилиб, колба олинади ва ундаги аммиакни боғлашдан ортиб қолган кислота миқдори NaOHнинг 0,1н эритмаси билан оч саргиш ранг ҳосил қилгунча титрланади.

Ўсимлик таркибидаги азот миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 0,1 \cdot 0,014 \cdot 100}{N} ; \text{ Бу ерда:}$$

X – намуна таркибидаги азот миқдори, %;

a – йиғув колбасига олинган 0,1н  $H_2SO_4$ , мл;

b- титрлашга кетган 0,1н NaOH миқдори, мл;

0,1- сульфат кислотанинг нормаллиги;

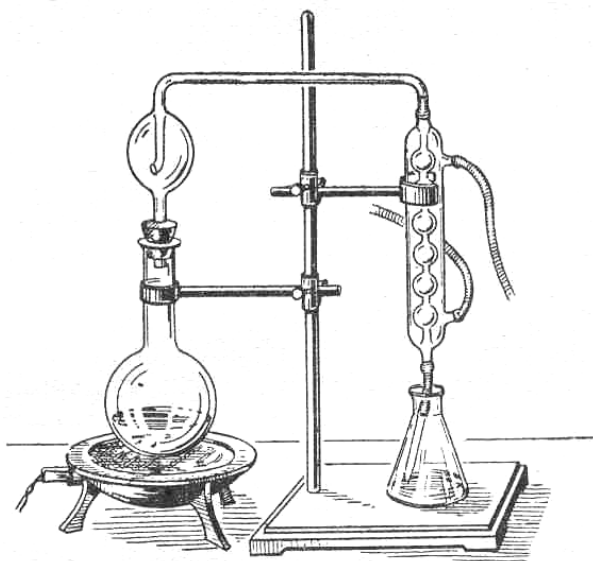
0,014- 1 мл 0,1н  $H_2SO_4$ га тўғри келадиган азот миқдори, г;

N- олинган намуна оғирлиги, г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, Къельдаль колбаси, шиша втулка(тикин),

Хажми 250мл ли конуссимон колба ёки кимёвий стакан,хажми 100-200мл ли ўлчов колбаси,асбестли сетка(тур),кичкина воронка,газ горелкаси ёки электр плитаси,аммиакни хайдаш аппарати(қурилмаси).

К е р а к л и р е а к т и в л а р: концентрланган ва 0,1н  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 40% ли ва 0,1н  $\text{NaOH}$ , калий ва мис сульфат аралашмаси(бу ралашма 10хисса калий сульфат тўзига 1хисса мис сульфат қўшилиб чинни ховончада қуқун ҳолатигача эзилади), Несслер реактиви.



000 – расм. Аммиакни хайдаш қурилмаси.

### АЗОТНИ МИКРОКЪЕЛЬДАЛЬ УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

Къельдальнинг микро аппарати: дистилланган сув қуйилиб пар(буг)ҳосил қилувчи колбадан,қискичлари бор химояловчи найчадан,Къельдаль колбасидан,эритма хайдаланадиган колбага тушиб турувчи ишқор қуйиш учун кичкина воронка қуйилган шиша найдан, совутгичдан, томчи ушловчи ҳамда йиғиш колбасидан ташқил топган қурилмадан иборат бўлиб, юқоридаги

қисмлар бир бирлари билан юмшоқ резина найлар билан уланган. Бу усулнинг афзаллик томони шундаки, бу усулдан фойдаланилганда анализнинг бажарилиши анча тезлашади ва реактивлар сарфи ҳам бироз камаяди.

Ишлаш тартиби:

1. Майдаланган ўсимлик намунасидан аналитик тарозида жуда аниқ қилиб 50 миллиграмм тортиб олинади ва хажми 100мл ли Къельдаль колбасига солинади. Намуна устига 5 мл концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  дан, 1,5грамм  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ва  $\text{CuSO}_4$  аралашмасидан ҳамда зигирча селен қўшилиб намуна қўлга айлантрилади.

2. Йиғув колбаси ёки стаканига цилиндр орқали 10-15мл 2 % ли иборат кислотасидан ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) солиниб уни совутгичдан чиққан найча остига унинг учи кислотага ботиб турадиган қилиб қўйилади.

3. Колбадаги намуна тўла қуйдириландан сўнг колба аппаратга уланади ва аралашма устига воронка орқали 1- 2 томчи метилрот индикатори қўшилган дистилланган сувдан 10-15 мл қуйилади.

4. Сўнгра колбадаги аралашма устига 20 мл 40% ли  $\text{NaOH}$  эритмасидан (қуйдиришга олинган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  га нисбатан 1 : 4 нисбатда) қуйилади. Колбадаги аралашма рангини пуштига ўтиши ишқорий мухит ҳосил бўлганини кўрсатади.

5. Шундан сўнг пар ҳосил қилувчи колба қиздирилиб, аммиакни хайдаш бошланади ва 15 минут давом этдирилади. Аммиакни хайдашнинг сўнги 5 минутида совутгичдан йиғув колбасидаги кислотага тушиб турган найчанинг учи кислотадан чиқариб (кутариб) қуйилади.

6. Хайдаш тугагач йиғув колбасидаги найчанинг учи дистилланган сув билан колбага ювиб туширилади. Колбадаги эритмага 1-2 томчи метилрот индикаторидан қўшилиб эритма оч сарик рангга утгунча 0,02 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан титрланади.

Намунадаги азот миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$a \cdot p \cdot 0.0014 \cdot 100$$

$$X = \frac{\quad}{N} \quad \text{Бу ерда:}$$

N

X – азот миқдори, %;

a – титрлашга сарфланган 0,02 н сульфат кислота миқдори, мл;

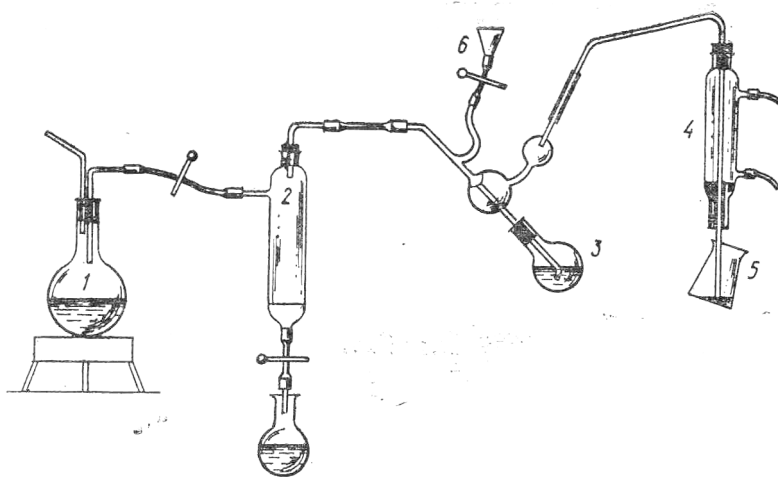
p –  $H_2SO_4$  нинг нормаллиги;

0,0014 – 1 мл 1н  $H_2SO_4$  га тўғри келадиган азот миқдори, г;

N – анализ учун олинган намуна миқдори, г ҳисобида;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, 100мл лм Къельдаль колбаси, конуссимон колба, электр плитаси, воронка, бюретка, микро Къельдаль аппарати.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: концентрланган ва 0,02н  $H_2SO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ , 2%ли борат кислотаси, 40% ли NaOH, метилрот.



000 – Расм. Микрокъельдаль қурилмаси.

### Ўсимлик таркибидаги оксил азотини Барнштейн усулида аниқлаш

Қишлоқ хўжалик экинларидан олинаётган ҳосил сифати, шу жумладан ғалла, дуккакли, дон-дуккакли ва ем-хашак экинларидан олинаётган ҳосил сифати улар таркибидаги оксил миқдори билан бегиланади. Ўсимлик таркибидаги азотнинг асосий қисми ҳам оксил таркибида бўлади. Ўсимлик

оқсили таркибидаги азот миқдори 14,7%дан 19,5%гача бўлиши мумкин. Айрим ўсимликлар таркибидаги оқсилнинг миқдорини қуйидаги маълумотлардан қўриш мумкин (қуруқ моддага нисбатан фойиз ҳисобида): соя ва люпин уруғида -30-40, ловияда- 22-30, кунгабоқар ва зиғир донида- 22-28, буғдойда- 10-18, гуручда- 6-7, чигит таркибида-19,3.

Оқсил азотини аниқлашнинг моҳияти шундан иборатки, бунда оқсил моддалари сувда эримайдиган бирикмаларга айлантирилиб чўктирилади ва филтрланиб ажратиб олинади. Чўкмадан оқсил азоти аниқланади, филтратдан эса оқсил таркибида бўлмаган азот аниқланади. Ўсимлик таркибидаги умумий (ялпи) азот миқдори аниқланган (маълум) бўлса унда ё чўкмадаги ёки филтратдаги азотни аниқланашнинг ўзи кифоя. Чунки умумий азот миқдори билан чўкмадаги азот миқдори орасидаги фарқ оқсилсиз азот миқдорини белгилайди, умумий азот билан филтратдаги азот орасидаги фарқ эса оқсил азот миқдорини белгилайди. Оқсил азотини аниқлашнинг бир қатор усуллар мавжуд, лекин кўпчилик ҳолларда Барнштейн усулидан фойдаланилади.

Ишлаш тартиби:

1. Майдаланган қуруқ ўсимлик намунасидан аналитик тарозида 1-2г, ҳўл намунадан 5-7г атрофида ўртача тортилма олиниб ҳажми 250-300 мл ли кимёвий стаканга солинади.

2. Намуна устига 50мл дистилланган сув қуйилиб қайнагунча қиздирилади.

3. Қайноқ эритмага 25мл 6%ли  $\text{CuSO}_4$  эритмасидан, сўнгра эритмани аралаштириб турган ҳолда унинг устига 1,25% ли  $\text{NaOH}$  эритмасидан 25мл қуйилади. Бунда оқсил ва миснинг комплекси холидаги чўкма ҳосил бўлади.

4. Стакандаги чўкмали аралашма 1соат қолдирилади, сўнгра у шиша таёқча билан филтрга ўтказилади. Стакандаги чўкма бир неча марта иссиқ сув билан декантациялаб ювилиб филтрга ўтказилади ва стакандаги чўкма қолдиқлари иссиқ сув билан филтрга ювиб туширилади.

5.Фильтрдаги чўкма илик дистилланган сув билан сульфат иони йўқолгунча ювилади. Сульфат ионига қилинадиган сифат реакцияси бир вақтни ўзида оқсилсиз азотли бирикмаларни ювилишини ҳам курсатади.

6.Сульфат ионларидан тозаланган чўкмали фильтр воронка билан биргаликда термостатда 50-60°да 1соатча қуритилади. Фильтр воронкадан кучадиган (ажраладиган) холга келгач, уни аста-секин найчасимон қилиб ўраб хажми 100 мл ли Къельдаль колбасига солинади.

7.Кўпикланишни олдини олиш учун колбага тоза парафиндан нухот катталигидек бўлакча солинади ва унга 20мл концентрланган сульфат кислотасидан қуйиб, эритма рангсизлангунча қуйдирилади. Қуйдиришни тезлатиш учун аралашмага селен кристаллидан 3-4дона ёки 2-3томчи водород пероксиди қўшилади.

8.Қуйдириш тугалланиб минераллашган эритма ҳосил қилинган, аммиакни хайдаш ва оқсил таркибидаги азотни аниқлаш Къельдальнинг макро ёки микро усулида бажарилади. Агар Къельдальнинг микро усулидан фойдаланилса, минераллашган эритмани хажми 200-250мл бўлган ўлчов колбасида суюлтирилади ва ундан хайдаш учун 50мл олинади. Бунда азот миқдори қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot n \cdot 0,014 \cdot 100 \cdot W}{N \cdot Y} \quad \text{Бу ерда:}$$

X – азот миқдори, %;

a – титрлашга сарфланган 0,02н  $H_2SO_4$  миқдори,мл;

n – сульфат кислотанинг нормаллиги;

0,014- 1мл 0,02н  $H_2SO_4$ га тўғри келадиган азот миқдори,г;

W – суюлтирилган минерал эритманинг хажми,мл;

Y – аммиакни хайдаш учун олинган эритма хажми,мл;

Н – олинган намуна оғирлиги,г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, намуна олиш пробиркаси, кимёвий стакан, электр плитаси, ювгич, воронка, фильтр қоғози, пробирка, термостат, Къельдадь аппарати.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 6%ли  $\text{CuSO}_4$ , 1,25%  $\text{NaOH}$ , 2%ли  $\text{BaCl}_2$ , 0,02н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмалари, селен кристали ёки парафин.

### **Ўсимлик таркибидаги нитрат холдаги азотни ионоселектив электрод ёрдамида аниқлаш**

Бу усул алюмокалийли аччиқтошнинг 1%ли эритмасидаги нитрат ионлари фаоллигини ионоселектив электрод ёрдамида аниқлашга асосланган. Бунинг учун рН-121 милливольтметр, рН-метрдан фойдаланилади(Агрокимёвий анализларда физик-кимёвий усуллар ва улардан фойдаланишга қаранг).

Ишлаш тартиби:

1.Қуритилиб майдаланган ўсимлик намунасида аналитик тарозида 0,5г ўртача намуна тортиб олиниб хажми 100мл ли колбага солинади.

2.Намуна устига 1%ли алюмокалийли аччиқтош эритмасидан 50мл қуйилади ва колбанинг оғзига секин қуйилиб, ротаторда 30 минут чайқатилади. Тайёрланган суспензиядан нитрат ионлари аниқланади.

3.Янги ўсимлик материали қайчида майдаланиб яхшилаб аралаштирилади ва ундан ўртача намуна олинади. Мева,илдизмева ва туганаклар киргич ёки гушт майдалагичдан ўтказилиб аралаштирилади.

4.Аралаштирилган янги ўсимлик намунасида техник тарозида чинни пиёлачада 12,5г тортиб олиб гомогенизатор стаканига солинади.

5.Пиёлачадаги намуна колдиги 50мл 1%ли алюмокалийли аччиқтош эритмаси билан ювиб туширилади ва 2минут давомида минутага 6000 айланиш

тезлигида гомогенизацияланади.Сўнгра суспензия хажми 100мл бўлган кимёвий стаканга солинади.

6.Гомогенизатор бўлмаган тақдирда олинган ўсимлик намунаси чинни ховончада кварцли қум билан бир хил масса холига келгунча эзилади. Қум олдиндан НС1га солиниб, сўнгра хлор ионларидан ювилган ва муфель печида 250<sup>0</sup>да қиздирилиб совутилган тоза қум холида бўлиши керак.

7.Ховончадаги аралашма устига 10-20мл 1%ли алюмокалийли аччиқтош эритмасидан қўшилиб 3 минут эзилади ва аралашма хажми 100мл ли кимёвий стаканга ўтказилади. Ховончадаги қолдиқ аччиқтош эритмаси билан стаканга ювиб туширилади ва стакандаги суспензия шиша таёқча билан 2-3минут аралаштирилади, сўнгра ундан нитрат ионлари потенциали ўлчанади.

8.Текширилаётган эритмадаги нитратлар концентрацияси мВда ўлчанган потенциал асосида тўзилган калибрловчи график бўйича топилади. Калибрланган эгри чизиқни тўзиш учун маълум концентрацияга эга бўлган, яъни 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 М КNO<sub>3</sub>-калий нитрат стандарт эритмасининг мВ ҳисобидаги ЭЮК ўлчанади. Олинган ўлчовлар асосида миллиметрли қоғозга градуировка эгри чизиги чизилади.Бунда абцисса укига рNO<sub>3</sub> киймати, ордината укига ЭЮК (мВ) киймати қуйиб чиқилади.

Ўсимлик материали таркибидаги нитрат холдаги азот миқдори (мг/кг) қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{10^{pX} \cdot AV \cdot 10^3}{N} \quad \text{Бу ерда:}$$

X – нитратлар миқдори, мг/кг;

pX – градуировка графиги бўйича нитрат холдаги азот концентрациясининг манфий логарифми;

A – аниқланаётган элементнинг атом массаси, г;

V – сўримнинг хажми, мл;

N – олинган намуна оғирлиги, г;

$10^3$  – миллиграммга айлантириш коэффициенти;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, колба, кимёвий стакан шиша таёқча, ховонча, 100мл ли ўлчов колбалари, гомогенизатор, рН-метр милливольтметр.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 1%ли алюмокалийли аччиқтош эритмаси,  $\text{KNO}_3$ нинг 0,1М стандарт эритмаси(кайта кристалланган ва  $105^0$ да қуритилган 10,11г кимёвий тоза калий нитрат тўзи 1литр 10% ли алюмокалийли аччиқтош эритмасида эритилади),

## **ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ УМУМИЙ ФОСФОР МИҚДОРINI АНИҚЛАШ**

Ўсимлик таркибидаги фосфор минерал ва органик бирикмалар холида бўлиб, унинг умумий миқдори турли биологик гуруҳдаги ўсимликлар таркибида ҳамда уларнинг органларида турлича бўлади. Ўсимлик таркибидаги фосфорнинг умумий миқдори 0,1-0,2% дан 1-2%гача бўлиши мумкин. У кўпроқ ўсимликнинг товар қисми таркибида бўлади.

Ўсимлик таркибидаги фосфорнинг деярли 90%и органик бирикмалар холида нуклеин кислоталар, нуклеопртеидлар, фосфолипидлар, турли эфирлар сингари мураккаб органик бирикмалар таркибида бўлади. Минерал ҳолдаги фосфор эса асосан фосфор кислотасининг калийли, кальцийли ва магнийли тўзлари холида учрайди.

## **ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ ФОСФОР МИҚДОРINI ДЕНИЖЕ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усулда ўсимлик таркибидаги фосфат кислотани аниқлаш учун ўсимлик намунаси «хўл» куллантирилади. Бунинг учун ўсимлик намунаси сульфат ва нитрат кислота аралашмасида қайнатилади. Нитрат кислота органик моддалар

иштирокида қиздирилганда парчаланиб, азот (IV) – оксиди, сув ва кислород ҳосил қилади:



Бу реакцияда ажралиб чиққан кислород кучли оксидлаш хусусиятига эга. У органик моддаларни оксидлаб, минерал бирикмаларга айлантиради, яъни сув, карбонат ангидриди, сульфат кислота ва бошқа бирикмалар ҳосил қилади.

Сульфат кислота қўшиш билан оксидланиш жароёни тезлашади, чунки, сульфат кислотанинг ўзи ҳам органик моддалар иштирокида актив кислородга парчаланadi:



Бундан ташқари, сульфат кислота қўшилган суяқликнинг қайнаш температураси ортади. Нитрат кислотанинг қайнаш температураси  $120^0$ , сульфат кислотанинг қайнаш температураси эса  $338^0$  бўлишини ўзи ҳам қуйдиришни тезлаштиради.

Бироқ сульфат кислота таъсирида моддалар жуда тез оксидланиб, кўмирга айланиши ва натижада ишнинг чўзилиши, анализни аниқ чиқмаслиги мумкин. Шунинг учун эритмада нитрат кислота бўлишини доимо кўзатиб туриш керак.

И ш л а ш т а р т и б и:

1. Майдаланганган ўсимлик намунасидан пробирка ёрдамида аналитик тарозида 0,2-0,3г тортиб олинади ва хажми 250 мл бўлган конуссимон колбага солинади.

2. Намуна устига тенг хажмда аралаштирилган концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар аралашмасидан 40 мл қуйиб, мўрили шкафта қуйдирилади. Дастлаб секин, пуфаклар чиқиши тамом бўлгандан кейин эса кучлироқ қиздирилади.

3.Қўнғир буғ (азот оксидлар) ажралиб чиқиши тугагандан сўнг колбани совитиб, унга 20 – 30 томчи нитрат кислота қўшиб яна қайнатилади. Қайнатаётганда аралашмадан оқ буғ ажралиб чиқишига йўл қўймаслик керак, бу буғлар нитрат кислота йўқлигидан далолат беради ва аралашманинг қорайишига, фосфорнинг йўқолишига сабаб бўлади. Шунинг учун колбага томчилаб нитрат кислота қўшиб турилади (15 томчи, сўнг 10 ва 5 томчи).

4.Колбадаги аралашма рангсиз, тиниқ ҳолга келгач, колба совитилиб, унга 50 мл дистилланган сув қуйилади ва азот оксидларини йўқотиш мақсадида 20-25 мл қолгунча қайнатилади. Шундан кейин аралашма хажм 100 мл ли ўлчов колбасига ўтказилади. Намуна қуйдирилган колбани 3-4 марта дистилланган сув билан чайқаб ўлчов колбасига солинади. Сўнг 100 мл ли ўлчов колбасининг белгисигача дистилланган сув қуйиб аралаштирилади (1-колба).

5. 1-колбадаги эритмадан пипетка билан 10 мл олиб, хажми 50мл ли ўлчов колбасига қуйилади. Колбадаги эритма фенолфталеин иштирокида 10 %  $\text{NH}_4\text{OH}$  билан оч пушти рангга ўтгунча нейтралланади, кейин эритмага бирнеча томчи 1%ли сульфат кислотасидан томизилиб рангсизлантирилади. Сўнг 100 мл ли аралашмага 1мл молибдат аммоний қўшилиб аралаштирилади ва унга 3 томчи калай хлорид қўшиб яна яхшилаб аралаштириб колбанинг чизигигача дистилланган сув қуйилади.

6. Ҳосил қилинган аралашма таркибидаги  $\text{P}_2\text{O}_5$  калориметр ёрдамида аниқланади. Тайёрланган эритмани колориметрлашдан олдин худди шундай тайёрланган намуна эритма колориметрланиб калибрланган эгри чизик графиги тўзилади.

Намунадаги фосфор миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100}{1000 \cdot H \cdot V} ; \quad \text{Бу ерда:}$$

X- намунадаги фосфор миқдори, %;

$a$  – калибрланган эгри чизикдан топилган фосфор миқдори, мг;  
 $W_1$  – тайёрланган минерал аралашманинг (1-колба) умумий хажми,;  
 $W_2$  - рангли эритманинг хажми, мл;  
 $V$  - колориметрлаш учун олинган сўрим миқдори, мл;  
 $H$  – намуна оғирлиги, г;  
 100 - % га айлантириш коэффиценти;  
 4 – сўримнинг суюлтирилганлик даражаси;  
 1000 – граммга айлантириш коэффиценти;

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** Аналитик тарози, майдаланган ўсимлик намунаси, пробирка, конуссимон колба, ўлчов колбалари, ФЭК.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар аралашмаси, фенолфталеин, 10 % ли  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмаси, 1% ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси, молибдат аммоний эритмаси (буни тайёрлаш учун 20г кимёвий тоза молибдат аммоний тўзи 1л ли ўлчов колбасига солиниб 200мл дистиλλанган сувда эритилади. 1литрли цилиндрга 600мл дистиλλанган сув солиб унинг устига эхтиётлик билан бўлиб-бўлиб 180мл концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$ дан қуйилади. Цилиндрдаги эритма совугач у молидат аммоний эритилган ўлчов колбасига қуйилиб яхшилаб аралаштирилади ва чизигигача дистиλλанган сув солинади. Бу эритма тук рангли шиша идишда сакланади).  $\text{SnCl}_2$  эритмаси: 0,25г калай хлорид тўзи пробиркада 10мл 10%ли хлорид кислотасида эритилади; фосфорнинг намуна эритмаси (буни тайёрлаш учун кайта кристалланган ва қуритилган кимёвий тоза 0,1917г  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  хажми 1л ўлчов колбасида дистиλλанган сувда эритилиб колбанинг чизигигача дистиλλанган сув билан суюлтирилади. Сўнггра ундан 25мл олиб 250мл ли ўлчов колбасига солинади ва колбанинг чизигигача дистиλλанган сув солиб суюлтирилади. Бу эритмадан колориметрлашда фойдаланилади, унинг 1мл да 0,01мг фосфор бўлади.

## **ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ КАЛИЙ МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ**

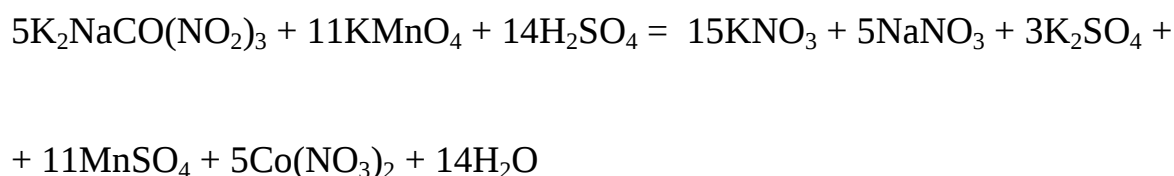
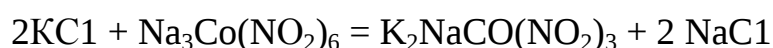
Калий ўсимликларни ривожланиши мобайнида руй берадиган бир катор мухим физиологик жароёнларда иштирок этади.

Ўсимликлар томонидан ўзлаштириладиган минерал озуқа элементлари ичида калий ўзлаштирилиши бўйича биринчилардан ҳисобланади. Дон дуккакли ва туганак мевали ўсимликлардан ташкари деярли барча ўсимликларнинг нотовар қисмида калий кўпроқ бўлади. Масалан: маккажухори баргида калий 45,2% ни; поясида-32,2%; донида-14,2%; бугдой сомонида-0,91-1,85% донида-0,41%; ; канд лавлаги поясида-2,89-3,80%; илдизида-0,91-1,85%; атрофида бўлади.

Ўсимликнинг турли ривожланиш босқичларида ҳамда унинг турли органлари таркибидаги калий миқдорини аниқлаш уни ўсимлик томонидан истемол қилиш динамикасини ёритиб беради. Ўсимлик таркибидаги калий миқдорини аниқлашнинг И.В. Тананаев, А.Г. Шестаков, Е.В. Богдан, кобальтнитрит, аланга фотометрик сингари бир катор усуллари мавжуд.

### **Хўл кул таркибидаги калий миқдорини хажмий кобальтнитрит усулда аниқлаш**

Бу усул калийни унинг комплекс  $K_2NaCO(NO_2)_3$  тўзи холида чўктириб олишга ва уни нордон мухитда калий перманганат билан парчалашга асосланган.



**И ш л а ш   т а р т и б и:**

1.Хул қуйдирилиб,кайнатилиб, ортикча азот кислотаси йукотилиб 100мл гача суюлтирилган (1-колбадаги) эритмадан пипетка билан 30 – 50мл олиб чинни пиёлачага солинади ва хажми 10мл атрофида колгунча сув ҳаммомида парлатилади.

2.Пиёлачага 1-2 томчи метил оранж индикаторидан томизилиб,аралашманинг қизил ранги сарик-тилла рангга утгунча 8% ли натрий ишкори билан нейтралланади.

3.Сўнгра пиёлачадаги кайнок эритмага томчилатиб 10мл кобальтнитрит қуйилиб калий чўктирилади.

4.Аралашма 80-90<sup>0</sup>да қиздирилиб, вакти-вакти билан шиша таёқча билан аралаштирилиб турган холда паста холатига келгунча парлатилади ва совутилади.

5.Совутилган аралашмага 3мл 10%ли сирка кислота қўшилиб яхшилаб эзилади, сўнгра унга 10мл дистилланган сув солиниб аралаштирилади ва шиша тигель-фильтр (N-4) орқали филтрланади.

6.Фильтрдаги чўкма утаётган филтрат рангсизлангунча  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  нинг 2,5%ли эритмаси билан ювилади.

7.Хажми 500-700мл бўлган кимёвий стаканга 250мл дистилланган сув солиниб унга бюретка орқали 50мл 0,1н калий перманганат эритмасидан қуйилиб кайнаб турган сув ҳаммомида 80<sup>0</sup> гача қиздирилади ва унга чўкмали тигель солинади.Эритма шиша таёқча билан 2-3минут аралаштирилади сўнгра унга 15мл суюлтирилган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  қўшилиб чўкманинг эриши кўзатилади.

8.Стакандаги эритма доим сафсар рангда бўлиши керак.Агар эритма рангсизланса унга бюреткадан яна 3-4мл  $\text{KMnO}_4$  қуйилади ва қуйилган микдор ёзиб қуйилади.Чўкмани тўла эриганлиги стакан тубидаги сарик рангли тўзни йуколиши билан аниқланади.

9.Чўкма эригач стаканга эритма рангсизланГўнга кадар 0,1н оксалат кислотасидан ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) қуйилади. Оксалат кислотасининг ортикчаси 0,1н калий перманганат эритмаси билан титрланади.

Ўсимлик таркибидаги калий миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a + b) \times T_1 - v \times T_2 \times 100 \times 0,000856}{N} ; \text{ Бу ерда:}$$

$X$  – ўсимлик таркибидаги калий миқдори, %;

$a$  – чўкмани эритиш учун қуйилган 0,1н  $\text{KMnO}_4$  миқдори, мл;

$b$  – қайта титрлаш учун сарфланган 0,1н  $\text{KMnO}_4$  миқдори, мл;

$T_1$  – калий перманганат титрига тўзатиш;

$T_2$  – оксалат кислота титрига тўзатиш;

$v$  – ортикча  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ни титрлашга сарфланган 0,1н  $\text{KMnO}_4$  миқдори, мл;

0,000856 – 1мл 0,1н калий перманганатга тўғри келадиган  $\text{K}_2\text{O}$  миқдори, г;

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** пипетка, чинни пиёлача, сув ҳаммоми, шиша таёкча, тигель-фильтр N-4, бюретка, кимёвий стакан.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** 8%ли  $\text{NaOH}$ , метил оранж, кобальтнитрит эритмаси (буни тайёрлаш учун: **А**- 25г  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  50мл дистилланган сувда эритилиб унга 12,5мл мўздек сирка кислотаси қўшилади; **Б**- 120г натрий нитрит  $\text{NaNO}_2$  180мл дистилланган сувда эҳтиётлик билан қиздирилиб эритилади. Фойдаланишдан бир кун олдин бир хисса **А** реактиви уч хисса **Б** реактиви билан аралаштирилиб 5соат қолдирилади. Сўнгра филтрланиб чўкмадан тозаланади. Бу реактивлар ранги тўқ идишларда сакланади), 10% ли сирка кислотаси, 2,5%ли натрий сульфат эритмаси, 1:7 нисбатда суюлтирилган концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Ўсимлик ширасини анализи бўйича ундаги озуқа моддалари миқдорини аниқлаш (М.А.Белоусов ва А.Л.Торопкина бўйича)**

Ўзбекистон пахтачилик илмий тадқиқот институти тажрибаларида ғўзанинг озикланиш шароитини назорат қилиш учун ўсимликни нормал

ушишини таъминловчи озукa моддалар миқдорини ўсимлик ширасидаги қуйи чегараси аниқланган. Бу миқдорлар ўсимликнинг турли ривожланиш босқичларида ўзгариб боради ( жадвал). Ўсимлик ширасидаги азот,фосфор ва калий миқдорларини шу чегарадан (критик чегарадан) паст бўлиши уларни ўсимликни ўзлаштириши учун етарли миқдорда эканлигини курсатади.

- жадвал

Вўза шираси таркибидаги нитратлар,фосфор кислотаси ва калий миқдорининг критик даражаси,мг/л

| Вўзанинг ривожланиш босқичлари | N – NO <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| 1-2 чин барг чиққанда          | 500                 | 90                            | 3000             |
| 3-4 барг чиққанда              | 400                 | 90                            | 3500             |
| 5-6 барг чиққанда              | 300                 | 100                           | 3500             |
| Шоналашда                      | 300                 | 100                           | 4500             |
| Гуллашда                       | 300                 | 90                            | 4500             |
| Мева ҳосил бўлишида            | 100                 | 70                            | 3500             |

Ўсимлик ривожланишининг бошлангич босқичларида эндигина униб чиққан поядан олинган ўсимлик шираси анализидан аниқ маълумот олиш мумкин.Ўсимлик 5-6 барг чиқарганда ва ундан кейинги босқичларда унинг барг банди шираси анализ қилинади.

Вўзанинг барг банди сер сув эмас, айниқса шоналаш давридан бошлаб барг бандини кул пресси билан эзиб керакли миқдордаги ўсимлик ширасини олиш қийин бўлганлигидан муаллифлар уни филътр қоғозига шимдириб олиш орқали аниқлаш усулини қўллашган.

Ўсимлик шираси қуйидагича олинади:

1.Олинган ўсимлик барглари бандларини ҳар бири бир хил ўлчамда қилиб кесиб олинади ва уларни ўзунлиги 0,2-0,3см қилиб майдаланилади.Ўсимлик ширасини олиш учун майдаланган барг бандлари аралаштирилиб ундан керакли миқдорда олинади.

2.Кул пресси остига ўлчами аниқ 2 х 2см қилиб кирқилган филтр қоғозлари қуйилади.Уларнинг миқдори бажариладиган анализларга боғлиқ бўлиб,ҳар бир анализга битта филтр қоғози киркими қуйилади.Сўнгра пресдаги филтр қоғози устига майдаланган гул бандлари қуйилиб эзилади(прессланади).Намуна эзилганда ажралиб чиққан шира филтр қоғозига шимилади.Бунда битта филтр бўлакчасига 0,05 – 0,07мл шира шимилади.

3.Намланган филтр қоғозлари дархол анализга юборилади. Агар анализ кейинрок бажариладиган бўлса филтр қоғози хавода куритилиб у оддий калам билан номерланиб, дафтарда намуна каердан,қайси участкадан олинганлиги кайд этилади.

4.Филтрга шимдирилган ўсимлик шираси такибидаги нитратлар,фосфор кислотаси, ва калий миқдорлари пробиркаларда аниқланади.Бунинг учун ҳар бир анализга алохида пробирка олиниб унга 2мл дистилланган сув солинади.Сўнгра пробиркага ўсимлик шираси сингдирилган филтр қоғозидан биттаси солиниб у шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади ва сўрим хосил қилинади.

### **Нитратларни аниқлаш.**

1.Ўсимлик шираси шимдирилган филтр қоғозидан биттаси ичига 2мл дистилланган сув қуйилган пробиркага солиниб шиша таёқча билан аралаштирилиб сўрим хосил қилинади ва унинг устига 3 томчи сирка кислотасининг буфер эритмасидан томизилиб чайқатилади.

2.Аралашма устига нитратларни аниқлаш реактивидан гуруч катталигидек бўлакча солиниб яхшилаб аралаштирилади ва тиндирилади.

3.Сўнгра хосил бўлган қизил-малина ранг ишчи стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб нитратлар миқдори топилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р: пичок ёки кайчи, кулпресси, фильтр қоғози, пробирка, ўлчов колбалари шиша таёқча.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: сирка кислотанинг буфер эритмаси (буни тайёрлаш учун 1л дистилланган сувда 101,3 мл концентрланган мўздек сирка кислотаси ва 10г натрий ацетат тўзи эритилади), нитратларни аниқлаш учун Магнийский реактиви (бу реактивни тайёрлаш учун қуйидаги миқдордаги реактивлар олинади: а) барий сульфат- 100г; б) марганец сульфат- 10г; в)рухчанги- 2г; г)лимон кислотаси- 75г; д) сульфанил кислота – 4г; е) альфа нафтиламин – 2г; буларнинг ҳаммаси алохида-алохида ховончада эзилиб сўнгра барий сульфатга б , в , д , е реактивлари кетма-кет қўшилиб аралаштириб борилади ва охирида / г / реактиви қўшилиб яхшилаб аралаштирилади), ишчи стандарт эритмалар.

### **Фосфорни аниқлаш.**

1. Ўсимлик шираси шимдирилган фильтр қоғози эритилган пробиркадаги 2мл сўрим устига 3томчи молибден реактивдан томизилиб чайқатилади.

2.Аралашмага қалай таёқчаси солиниб яхшилаб ўзгармас кўк ранг хосил бўлгунча (20-30секунд) чайқатилади ва хосил бўлган ранг ишчи стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб нитратлар миқдори топилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р: фильтр қоғози, пробирка, ўлчов колбалари.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: молибден реактиви (буни тайёрлаш учун 8,46г молибден кислотаси ёки 8,83г молибден оксиди солиштирма оғирлиги 1,785 бўлган 150мл  $H_2SO_4$  да қиздириб эритилади, совугандан кейин эритма хажми дистилланган сув билан 1л га етказилади), қалай таёқчаси, ишчи стандарт эритмалар.

### **Калийни аниқлаш.**

1.Пробиркадаги 2мл эритмага кобальтонитритнинг натрийли тўзидан зигирдек катталиқда қўшилиб аралаштирилади,бунда сарик рангли чўкма ҳосил бўлади.

2.Ҳосил бўлган чўкма ва эритманинг лойкаланганлиги тайёрланган ишчи стандарт эритмаларга таққосланиб ундаги калий миқдори топилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р:фильтр қоғози,пробирка,ўлчов колбалари,

К е р а к л и р е а к т и в л а р: кобальтонитритнинг натрийли тўзи, ишчи стандарт эритмалар.

А р а л а ш с т а н д а р т (намуна) э р и т м а тайёрлаш: Бунинг учун 3,60г калий нитрат, 0,38г калий фосфат ва 8,6г калий хлорид 1л дистилланган сувда эритилади.Бу аралаш эритманинг 2томчисида 0,05 мг нитрат азоти, 0,02мг фосфор ва 0,56мг калийсакланган бўлади.Тайёрланган аралаш эритмадан хажми 100мл бўлган ўлчов колбаларига 2,5; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; 50,0; 100,0мл дан олиниб колбанинг чизиғигача дистилланган сув солинади.Ўлчов колбаларидаги эритмалардан азот,фосфор ва калийни аниқлаш учун ҳар бирига алоҳида ишчи стандарт эритмалар тайёрланади. Бунинг учун ҳар бир ўлчов колбасидан алоҳида пробиркага 2 томчидан эритма олиниб унга 2мл дистилланган сув қўшилади ва тегишли реактивлар билан ранг ҳосил қилинади.

жадвал

Хужайра шираси анализи натижаларини ҳисоблаш

|                 |     |                           |      |
|-----------------|-----|---------------------------|------|
| Шка-1 колба     | 150 | 60                        | 1800 |
| тайёрлаш колба  | 400 | $\text{P}_2\text{O}_5$ 80 | 2400 |
| учун 6 -- колба | 250 | 100                       | 3000 |
| эритма- колба   | 500 | 200                       | 6000 |
| 1-- колба       | 25  | 10                        | 300  |
| 2-- колба       | 100 | 40                        | 1200 |
| колба           |     |                           |      |
| 3 -- колба      | 100 | 40                        | 1200 |

## ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАГИ ЁҒНИ СОКСЛЕТ БЎЙИЧА АНИҚЛАШ

Ёғлар уч атомли спирт – глицерин  $C_3H_5(OH)_3$  нинг ва турли кислоталарнинг, асосан, стеарин, пальмитин, олеин, линол ва линолен кислоталарининг мураккаб эфирларидир. Ўсимлик таркибида пальмитин -  $C_{16}H_{32}O_2$ , миристин -  $C_{14}H_{28}O_2$ , изолинолен  $C_{18}H_{30}O_2$  ва шунга ўхшаш бир қанча ёғ кислоталари учрайди. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибидаги Ёғ миқдори уларнинг муҳим сифат қураткичларидан бири ҳисобланади.

Турли ўсимликлар таркибидаги Ёғ миқдори турлича бўлиб, илдиэмевали ва туганакмевалилар таркибида 0,09-0,35%ни, дуккаклилар сомонида 1,7-4,2%ни, бошоқлилар сомонида 1,5-2,3%ни ташкил этади.

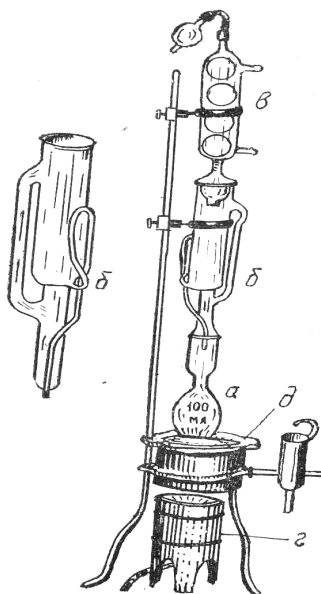
### Турли ўсимликлар дони, уруғи ва кунжарасидаги Ёғ миқдори, %

|             |              |               |             |
|-------------|--------------|---------------|-------------|
| Бугдой      | 1,42 – 3,2   | Ок жухори     | 3,2 – 4,0   |
| Арпа        | 1,9 – 4,0    | Соя           | 15,8 – 19,5 |
| Гуруч       | 1,3 атрофида | Зигир         | 35 – 40     |
| Нухот       | 0,7 – 3,0    | Кунгабоқр     | 40 – 59     |
| Маккажухори | 3,7 – 4,5    | Чигит         | 17 – 27     |
| Махсар      |              | Мойли экинлар |             |
| Ловия       | 0,7 – 3,65   | кунжарасида   | 7,0 – 10,0  |

Ёғлар ўзининг кимёвий таркиби ва бир қатор физикавий хоссаларига кўра бир-бирларидан фарқ қилсаларда, уларнинг умумий хоссалари ҳам бор. Бу хосса уларни эфир, бензол, бензин, ацетон ва бошқа органик эритувчиларда эриш хоссасидир. Ёғ миқдорини аниқлаш усуллари ҳам уларни шу хоссасига асосланган. Ўсимлик намунасига органик эритувчилар таъсир этдирилганда ёғлар билан бирга эркин ёғ кислоталари, стеринлар, фосфатидлар, мум, ҳархил пигментлар ва бошқа моддалар ҳам ажралиб чиқади. Шунинг учун ҳам ажратиб олинган маҳсулот «хом» ёғ дейилади.

Сокслет усули ўсимлик таркибидаги ёғ миқдорини этил эфири билан ажратиб олишга ва уни эфирдан холи қилиб оғирлигини аниқлашга асосланган.

Сокслет аппарати уч қисмдан иборат бўлиб, унинг пастки қисмида колба (3), ўртада ҳажми 100, 200, 300 ёки 400 мл бўлган экстрактор (2) ва юқорида шарикли совитгич (1) бўлади (расм). Экстрактор кенг шиша найдан иборат. Унинг икки томонида ингичка ва йўғон иккита най бўлади. Йўғон найдан эфир буғлари кўтарилади, ингичкароқ найдан эса эфир эритмаси пастга тушади.



#### **000 – Расм. Сокслет аппарати.**

И ш л а ш    т а р т и б и:

1. Ўсимлик дони (уруғи) термостатда 100-105<sup>0</sup> да қуритилиб ундан ёғ миқдорига қараб 2-3г дан 5-10г гача тортиб олинади ва чинни ховончада

яхшилаб эзилади. Майдаланган намуна кўзлари 1мм бўлган элакдан ўтказилади.

2.Фильтр қоғоздан 10 х 15см ўлчамли пакетча ясалади ва оғирлиги аниқланади. Сўнгра унга 5-10г атрофида тайёрланган намунадан солиниб яна тарозида тортилади ва оғирликлар айримасидан намуна оғирлиги топилади.

3.Аниқлашни бошланишидан олдин аппарат колбаси ўзгармас оғирликка келгунча куритилиб аналитик тарозида тортилади. Экстракциялашда колбадаги эритувчининг хажми колба хажмининг  $\frac{3}{4}$  қисмидан ортиб кетмасликка эътибор бериш керак.

4.Намуна солинган пакет Сокслет аппаратининг экстракторига солинади. Аппарат Йиғилгандан кейин колбага экстрактор хажмининг икки баробари миқдорида эфир қуйилади. Сўнгра аппарат штатив ёрдамида электр токи билан иситиладиган сувли ҳаммомга ўрнатилиб совутгич ишга туширилади ва ёғни экстракциялашга ўтилади.

5.Экстракциялаш 40-45<sup>0</sup>да олиб борилади (эфир 35<sup>0</sup>да кайнайди). Бунда қайнаётган эфир парлари юқорига кўтарилиб совутгич орқали конденсацияланади ва томчига айланган эфир намуна солинган пакетга тушиб ўсимлик таркибидаги ёғни экстракциялайди. Экстрактор эфир билан тўлиб бориши билан ундаги эфир ва эриган ёғ ён томонидаги сифон ёки найча орқали колбага тушади.

6.Эфирни қиздиришни шундай олиб бориш керакки, у экстрактордан ёғли эфирни колбага тушишини ҳар 4-6минутда такрорланиб туришини таъминлаши керак. Экстракциялаш вақти намунадаги ёғ миқдorigа қараб ёғи кам намуналарда 4-6соат атрофида, ёғ миқдори юқори бўлган намуналарда эса 10-15соатгача бориши мумкин. Экстракциялашни тугалланганлигини аниқлаш учун экстрактор колбадан олиниб, тоза соат ойнасига экстрактордан тушаётган эфирдан бир-икки томчи туширилади. Эфир парланиб кетгандан кейин соат ойнасида доғ колмаса экстракциялаш тугалланади.

7.Ёғни ажратиб олиш тугаллангач, қиздирилиш тўхтатилиб экстрактор колбадан олинади. Колба эса тўғри совутгичга уланиб ундаги эфир 50-60<sup>0</sup>да

хайдалади. Сўнгра колбанинг ташқи қисми фильтр қоғози билан яхшилаб артилиб, у ўзгармас оғирликка келгунча 100-105<sup>0</sup>да қиздирилиб аналитик тарозида тортилади. Колбанинг оғирликлари айримаси бўйича ундаги ёғ миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a - b) \times 100}{N} \quad ; \quad \text{Бу ерда:}$$

X – намуна таркибидаги Ёғ миқдори, %;

a – колбанинг экстракциялашдан кейин ёғ билан оғирлиги, г;

b – колбанинг экстракциялашгача (соф) бўлган оғирлиги, г;

N – намуна оғирлиги, г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: ховонча, элакча, аналитик тарози, фильтр қоғози, термостат, сув ҳаммоми, Сокслет аппарати.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: эфир.

## ТУПРОҚ АНАЛИЗИ

### ТУПРОҚНИ АНАЛИЗГА ТАЙЁРЛАШ

Лаборатория шароитида тупроқ хосса ва хусусиятларини ўрганиш учун даладан келтирилган тупроқ намуналарини бажариладиган анализлар учун олдиндан тайёрлаб қуйиш керак. Кўпчилик анализлар қуритилган, майдаланган ва кўзлари 1мм бўлган элакдан элакдан ўтказилган тупроқлардан бажарилади. Айрим анализларни даладан янги олинган, табиий ҳолати сақланган тупроқлардан бажарилади. Тупроқни анализга тайёрлаш учун лабораторияга келтирилган тупроқ намуналари куруқ ва соя жойда қурилади. Қуритилган намуна тоза қоғоз ёки картонга ёйилиб йирик бўлакчалари бармоқлар билан

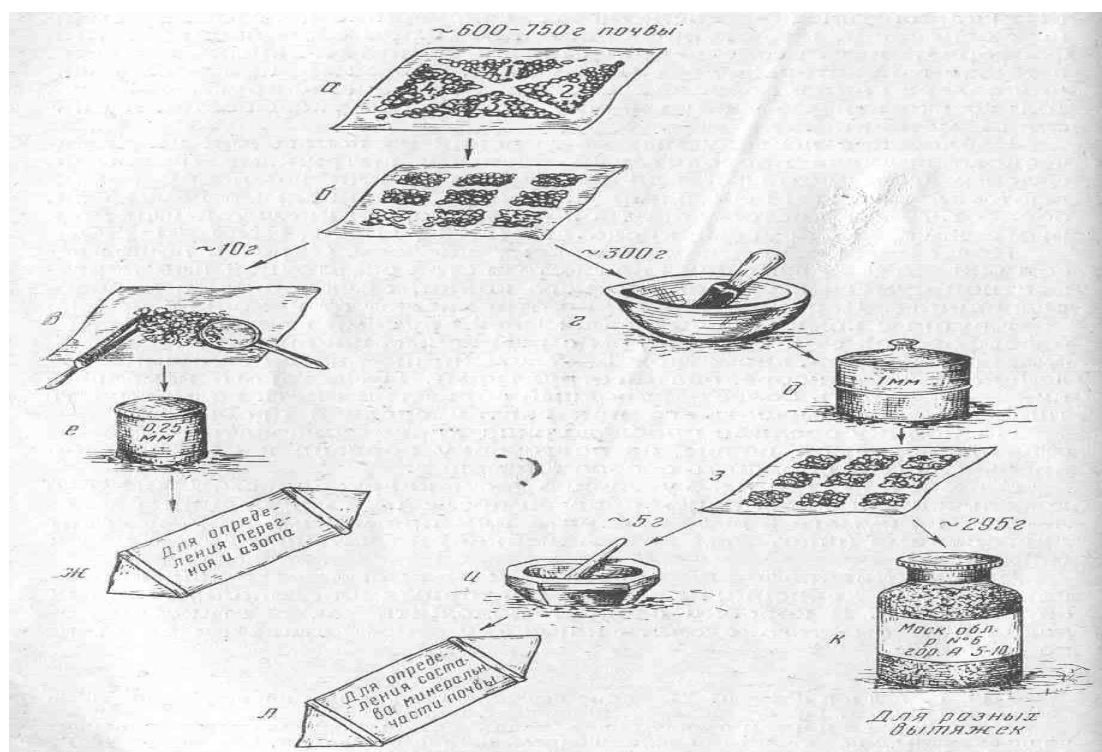
майдаланади. Сўнгра ундаги ўсимлик колдиклари ва тошчалардан тозаланиб тупроқ линейка ердамида катакчаларга бўлинади. Ҳар бир катакчадан 10-15 граммдан тупроқ олиниб тахмина 400 грамм атрофида ўртача намуна йиғилади.

Олинган ўртача намуна чинни ховончага солинади ва учига резина кийдирилган таёқча билан яхшилаб эзилади ва кўзлари 1мм бўлган элакдан ўтказилади. Элакдан утмай қолган зарралар яна ховончага солиб майдаланади ва эланади. Бу ишни элакчадан утмай қолган майда тошчалар ҳосил бўлгўнга қадар такрорланади. Шундан сўнг элакда қолган зарралар тоза қоғозга эҳтиётлик билан олиниб унинг оғирлиги аниқланади ва фойиз миқдори топилади. Бу зарралар тупроқнинг скелет қисми ҳисобланади. (1-расм).

$$X = \frac{a \times 100}{N} ; \quad \text{Бу ерда: } X - \text{тупроқнинг скелет қисми, \%}$$

$N$  — элакда қолган зарралар, г;

$N$  — олинган тупроқ оғирлиги, г;



Элакдан ўтказилганган тупроқлар шиша идишларда, картон қутича ёки махсус пакетларда сақланади. Уларнинг устига этикеткаси (каердан, қачон, қайси қатламдан олинганлиги) ёзиб қўйилади.

Керакли жихозлар: чинни хавонча, учи резинали таёқча, линейка, кўзлари 1мм ли элакча, техник тарози.

### ГИГРОСКОПИК НАМЛИКНИ АНИҚЛАШ.

Лаборатория шароитида бажариладиган барча анализлар ҳаво қуруқлигидаги тупроқлардан бажарилади, лекин анализ натижалари абсолют қуруқ тупроққа нисбатан ҳисобланади. Бунинг учун эса тупроқнинг гигроскопиклик коэффицентини билиш керак. Тупроқ зарраларини ўз сиртига ҳаводаги сув парлари молекулаларини ютилган ҳолда ушлаб туриши унинг гигроскопиклиги дейилади. Бу намлик ката куч билан ушлаб турилганлигидан у мутлако ҳаракатсиз ва ундан ўсимликлар фойдалана олмайди. Хавонинг нисбий намлигини ўзгариши билан гигроскопик намлик миқдори ҳам ўзгаради. Оғир

механик таркибли тупроқларда гигроскопиклик енгил тупроқларга нисбатан юқори бўлади. Хавонинг сув парлари билан тўла туйиниши даврида яъни хавонинг нисбий намлиги 100 фойиз бўлганда тупроқдаги гигроскопик сув энг кўп миқдорда бўлади яъни максимал гигроскопиклик юзага келади. Максимал. гигроскопик намликни аниқлаш орқали тупроқдаги ўзлаштирилиши мумкин бўлган ва ўзлаштирилмайдиган сув миқдорларини ҳисоблаш мумкин.

Гигроскопик намлик қуйидагича аниқланади:

1.Копкоклик стаканча \бюкс\ олиниб қуритгич шкафта 105 даражада қопқоғи очик холда қуритилиб эксикаторда совутилади ва унинг оғирлиги аналитик тарозида тортилади.

. 2.Стаканчага 1мм элакчадан утган тупроқдан 3-5 грамм атрофида солиниб тортилади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги топилади.

3.Тупроқли стаканча қопқоғи очик холда қуритгич шкафта қўйилиб 3-4 соат давомида 105 даражада қуритилади. Сўнгра эксикаторда совутилиб тортилади. Бу ишни оғирлик ўзгармай қолГўнга қадар давом этдирилади. Стаканчани оғирлиги аниқлангач гигроскопик намлик миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади.

$$X = \frac{(a - b) \cdot 100}{H} \quad \text{Бу ерда:}$$

X – гигроскопик намлик миқдори, %;

a- стаканчани қуритилмаган тупроқ билан оғирлиги,гр;

b-стаканчани қурук тупроқ билан оғирлиги,г; .

H-олинган тупроқ оғирлиги,гр.

Гигроскопик намлик коэффиценти(K) қуйидагича ҳисобланади:

$$100 + X$$

$K = \frac{\text{Бу ерда : } X - \text{гигроскопик намлик миқдори,}}{100}$   
% ҳисобида;

$$100$$

Топилган гигроскопиклик коэффициент шу тупроқлардан бажарилган барча анализ натижаларини абсолют курук тупроққа нисбатан ҳисоблашда фойдаланилади.

## **ТУПРОҚДАГИ ГУМУС (ЧИРИНДИ) НИНГ УМУМИЙ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ**

Гумус (чиринди) – тупроқнинг муҳим таркибий қисми бўлиб у тупроқдаги органик қолдиқларни микроорганизмлар томонидан парчаланиши туфайли ҳосил бўлган мураккаб органик моддалар йигиндисидан ташкил топган.

Тупроқдаги гумус ва унинг таркиби тупроқнинг ташқи қуриниши (морфологияси) дан тортиб унинг барча хосса – хусиятлари ва унумдорлик даражасини белгилаб беради. У тупроқдаги азотнинг асосий манбаъи ҳисобланади. Унинг элэментар таркиби 50 - 62% карбон (углерод) дан, 28% кислороддан, 5% водороддан, 3 – 5% азотдан ва 5 – 6% кул моддаларидан ташкил топган.

Ўзбекистон тупроқлари чириндига анча кмбағал бўлиб унинг умумий миқдори оч тусли бўз тупроқларда 1% атрофида, типик бўз тупроқларда 1- 1,5% ни, тук тусли бўз тупроқларда 1,5 – 2,5% ни, ўтлоқли тупроқларда 2,5 – 5% ни ташкил этади. Тупроқ қатламлари бўйича чиринди моддаларининг тақсимооти ҳам бир хил эмас. Янгидан ўзлаштирилган ва кам маданийлашган тупроқларда чириндили қатлам қалинлиги 25-30см атрофида бўлиб, қуйига томон чиринди миқдори кескин камайиб боради. Қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларда чириндили қатлам қалинлиги 50-80см атрофида бўлиб чиринди моддаларини (кам миқдорда бўлса ҳам) бир текисда тақсимланиши кўзатилади. Тупроқдаги чиринди миқдорини аниқлаш тупроқ хоссалари ва унумдорлик

даражасини белгилашда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги чириндининг умумий миқдорини аниқлашнинг бир қатор (Густавсон, Кноп, Робинзон, Ишчеряков, Тюрин) усуллари мавжуд. Булар ичида бажарилиши қулай, кўп вақт талаб қилмайдиган И.В.Тюрин усули кўпроқ қўлланилади.

## **ТУПРОҚДАГИ ЧИРИНДИНИНГ УМУМЙ МИҚДОРНИ И.В.ТЮРИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул чиринди (гумус) таркибидаги углеродни хром ангидридининг (ёки калий бихроматнинг) сульфат кислотасидаги 0,4н эритмаси билан оксидлашга ва ортиб қолган хром ангидридини 0,2н Мор тўзи-  $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  билан оксидлашга асосланган.

Ишнинг бажарилиши:

1.Кўзлари 1мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 0,1-0,5 грамм тортиб олиниб ҳажми 100мл бўлган конуссимон қолбага солинади. Тупроқ тортилмаси(намуна) ундаги чиринди миқдорига боғлиқ ҳолда серчиринди тупроқлардан камроқ, чириндиси кам тупроқдан кўпроқ олинади.

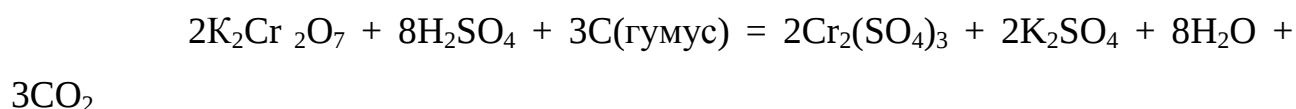
| Чиринди миқдори (%) | олинадиган намуна (гр) |
|---------------------|------------------------|
| >10                 | 0,1                    |
| 10-5                | 0,2                    |
| 5-1                 | 0,3                    |
| 1-0,5               | 0,4                    |
| <0,5                | 0,5                    |

2.Тупроқ устига эҳтиётлик билан бюретка орқали хром ангидридининг сульфат кислотасидаги 0,4н эритмасидан 10мл қуйилиб аралаштирилади. Бунда тупроқдан пуфакчалар чиқабошлайди, яъни чиринди таркибидаги углерод (карбон) оксидлана бошлайди.

3.Қолбанинг оғзига кичкина воронка қўйилиб (воронка аралашма қайнаганда сув парлари томчига айланиб яна аралашмага тушиши учун қуйилади) электр плиткисида ёки қучсиз алангада асбест тур (сетка) устида

қиздирилади. Аралашма кайнай бошлагандан (йирик пуфакчаларпайдо бўлишидан бошлаб) 5минут мобайнида секин кайнатилади. Агар аралашма кучли кайнаб воронкадан пар (буг) чиқа бошласа, ёки 5минутдан кўпроқ кайнатилса ундаги сульфат кислотанинг концентрацияси қуюқлашиб хром кислотаси ҳамда тупроқ минерал қисми парчаланиши мумкин.

Бу эса анализ натижасини нотўғри бўлишига олиб келади.



4. 5 минут кайнатилган колба уй ҳароратигача совутилади ва унга қуйилган воронкани ички ва ташқи томони дистилланган сув билан ювилиб, ювиш сувлари колбага туширилади.

Сўнгра колбадаги аралашма хажми 500мл бўлган колбага ўтказилади. Аралашма қайнатилган колба бирнеча бор чайилиб у сувлар ҳам ката колбага қуйилади. Катта колбадаги аралашма хажми 300мл гача суюлтирилади.

5.Шундан сўнг аралашмага 8-10 томчи 85%ли фосфор кислотасидан (оксид холдаги темир ионлари таъсирини йукотиш учун) ва 4-5томчи дифениламин индикаторидан қўшилиб яхшилаб аралаштирилади кейин колбадаги аралашма ранги хира яшил тусга утгунча 0,2н Мор тўзи эритмаси билан титрланади ва сарфланган Мор тузи миқдори ёзиб олинади.

6.Бир вақтни ўзида соф 10мл хром эритмасини титрлашга кетган Мор тўзи миқдори аниқланади.Бунинг учун хажми 500мл бўлган колбага 10мл хром эритмасидан солиниб 300мл гача суюлтирилади,сўнгра унга 8-10томчи фосфор кислотаси ва4-5томчи дифениламин қўшиб аралаштирилади ва яшил ранг хосил бўлГўнга кадар Мор тўзи билан титрланади.

. 7.Тупроқдаги чириндининг умумий миқдори қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a - b) \times 0,0010362 \times 100 \times K}{\text{Бу ерда:}}$$

## Н

Х- тупроқдаги чириндининг умумий миқдори,%;

а – 10мл соф хром эритмасини титрлашга кетган Мор тўзи,мл;

в – тупроқли аралашмани титрлашга кетган Мор тўзи,мл;

0,0010362 – гумусга айлантириш коэффициенти ( 1мл 0,2н Мор тузига тўғри келадиган гумус миқдори, г);

К – гигроскопик коэффициент;

Н – анализга олинган тупроқ оғирлиги,г;

Керакли жихозлар: тарози, 300 ва 500мл ли колбалар, кичкина воронка, бюретка, штатив, ювгич;

Керакли реактивлар: хром ангидриди ёки калий бихроматнинг сульфат кислотасидаги 0,4н эритмаси; 0,2н Мор тўзи эритмаси;85%ли ортофосфор кислотаси; дифениламин;

### **ТУПРОҚДАГИ ЧИРИНДИНИ И.В.ТЮРИН УСУЛИНИНГ В.Н.СИМАКОВ МОДИФИКАЦИЯСИДА АНИҚЛАШ**

Бу усулда чиринди миқдорини аниқлаш худди И.В.Тюрин усулидек бажарилади. Факат колбадаги аралашма 5минут кайнатилиб совутилгач(1,2,3,4 бандлар) ва колба оғзидаги воронкани ички ва ташқи қисми ювилиб,ювиш сувлари колбага туширилгач аралашма бошқа (катта) колбага ўтказилмайди. Колбадаги аралашма 50-60 мл гача дистилланган сув билан суюлтирилади ва унга индикатор сифатида 4-5томчи 0,2% ли фенилантранил кислота эритмасидан қўшилади. Сўнгра аралашма ранги қизил-бинафшадан яшил рангга ўткунга қадар Мор тузи билан титрланади. Соф хром эритмасини титрлашда ҳам фенилантранил кислотадан фойдаланилади. Чириндининг умумий миқдори И.В.Тюрин усулида фойдаланилган ифода бўйича топилади.

### **ТУПРОҚДАГИ АСОСИЙ ОЗУҚА МОДДАЛАР МИҚДОРINI АНИҚЛАШ .**

Маданий ўсимликларни илдиз орқали озиқланишини таъминловчи ягона манбаъ тупроқ ҳисобланади. Шунинг учун ҳам ўсимликларнинг нормал ривожланиши, ҳосилдорлиги ва ҳосил сифати уларни озуқа моддалари билан таъминланганлик даражасига боғлиқ. Лекин ўсимликларни озуқа моддалари билан таъминланганлиги тупроқдаги озуқани ялпи миқдори (захираси) билан эмас балки уларни ўзлаштирилиши мумкин бўлган ҳаракатчан, сувда эрийдиган миқдори билан белгиланади.

Тупроқни агрокимёвий хоссаларини ўрганишда асосан тупроқдаги азот, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан ҳолдаги миқдорлари аниқланади. Тупроқ таркибидаги озуқа моддаларининг ялпи ва ҳаракатчан миқдорлари турли тупроқларда турлича бўлиб, у тупроқнинг минерологик таркиби, чиринди (гумус) миқдори, суғорилиш даври ва маданийлашганлик даражасига боғлиқ ҳолда ўзгариб боради.

Тупроқдаги озуқа моддалари миқдорини аниқлаш ўсимликларни озуқа моддалари билан таъминланганлик даражасини ҳамда ўғит меёрларини белгилашда муҳим аҳмиятга эга.

## ТУПРОҚДАГИ АЗОТ

Азот ўсимлик учун зарур бўлган асосий озиқ элементларидан бири ҳисобланади. Тупроқдаги азотнинг асосий қисми органик ҳолда бўлиб, гумус (чиринди) ва бошқа органик моддалар таркибига киради. Лекин тупроқда нитрат кислотанинг  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$  ҳамда аммонийнинг  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  сингари тўзлари холидаги минерал азот ҳам мавжуд. Тупроқдаги минерал азотнинг миқдори ялпи азотнинг 2-3%ини ташқил этади ҳолос. Бу тузлар сувда осон эрийди ва ўсимликлар томонидан тўғридан-тўғри ўзлаштирилади. Органик моддалар таркибидаги азот эса уларни микроорганизмлар томонидан парчаланганидан кейингина ҳаракатчан ҳолга ўтади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги азотни ҳам ялпи миқдорини, ҳам ўзлаштирилиши мумкин бўлган

ҳаракатчан қисми миқдорини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги азотни ялпи (умумий), ҳаракатчан миқдорини аниқлашнинг бир қатор усуллари мавжуд, бўлар ичида кўпчилик ҳолларда қўлланиладигани Къельдаль усули ҳисобланади.

## **ТУПРОҚДАГИ АЗОТНИНГ УМУМИЙ МИҚДОРНИ КЪЕЛЬДАЛЬ УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги органик моддаларни концентрланган сульфат кислота билан қуйдиришга (парчалашга) асосланган бўлиб, бунда органик мода таркибидаги азот аммиак ҳолига ўтиб кислота таъсирида аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ни ҳосил қилади. Унга кучли ишқор ( $\text{NaOH}$ ) таъсир этганда аммиак сиқиб чиқарилади ва у хайдалиб титрланган сульфат кислота билан боғланади. Тупроқдаги азот миқдори аммиакни боғлаш учун сарфланган сульфат кислота миқдори бўйича белгиланади.

Ишнинг бажарилиши:

1. Анализга тайёрланган яъни 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан оғирлиги маълум бўлган пробиркага аналитик тарозида 3-10 гр. тортиб олиниб пробирка резина найчага кийдирилади ва эҳтиётлик билан тоза ва қуруқ Къельдаль колбасига солинади ва оғирликлар айримасидан олинган тупроқ оғирлиги аниқланиб ёзиб қуйилади.

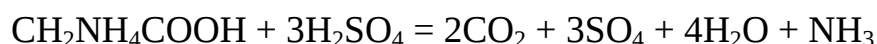
2. Колбадаги тупроқ устига реакцияни тезлаштириш мақсадида катализатор сифатида 0,3 г  $\text{CuSO}_4$  ва 0,2 г  $\text{K}_2\text{SO}_4$  солинади. Сўнгра колбага ўлчов цилиндрида концентрланган сульфат кислотадан 25 мл қуйилади ва колба эҳтиётлик билан чайқатилиб 2-3 соат тинч қолдирилади.

3. Шундан сўнг колбани бироз қиялатиб штативга ўрнатилади ва мўрили шкафта кучсиз алангада секин қайнатилади. Қайнатилаётганда аралашма кўпириб кетмаслиги керак. Агар кўпириб кетса уни алангадан олиб чайқатилади ёки 2-3 томчи спирт, ёки эфир, ёки 0,3 г парафин қўшилади.

4. Кўпик ҳосил бўлиши тугагач аланга кучайтирилиб, аралашма таркибидаги органик модда тўла қуйГўнгача қайнатилади. (қайнатиш колба ичидаги тупроқ оқ рангга киргунча давом эттирилади). Бунда колбадаги тупроқ устида тиник ёки  $\text{CuSO}_4$  га хос бўлган кук-яшил рангдаги эритма ҳосил бўлади. Агар индикатор сифатида селен ишлатилган бўлса рангсиз эритма ҳосил бўлади. Тўла ёндириш учун 30-40 минут етарлидир.

Сульфат кислота ( $330^\circ\text{C}$  да) қиздирилганда оксидловчи сифатида таъсир этиб, органик моддадаги углеродни карбонат ангидридгача оксидлайди, водородни эса сувгача, кислотанинг ўзи эса сульфид газигача ( $\text{SO}_2$ ) оксидланиб сўнгра азот аммиакка ўтади.

Аммиак кислота билан бирикиб, аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  га айланади:



5. Куйдириш тугагач колба штативдан олиниб совитилади ва аммиакни ҳайдашга (олишга) ўтилади. Бу иш аолҳида аппаратда бажарилиб, у цилиндирсимон колба, труба, совитгич ва йиғгич колбалардан иборат бўлади. (расм).

Аммиакни ҳайдашдан олдин аппарат яхшилаб ювилиб буғлатилади. Бунинг учун текис тубли колба хажмининг  $\frac{1}{3}$  қисми микдорида дистилланган сув қуйилади. Сўнгра уни каучўк най ёрдамида совитгич орқали тозалаш(дистилляцион) трубкага уланиб, колбадаги сув 30минут давомида қайнатилади. Дистилляцион трубка охирига колбадаги ҳайдалаётган сувни йиғиш учун йиғгич сифатида хажми 200-250 мл бўлган конуссимон колба ўрнатилади. Сўнгра асосий ишга ўтилади. Вақтни тежаш учун тупроқ намунасини

қуйдириш жароёни даврида хайдаш асбобларини ишга тайёрлаб қўйилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

6. Хайдаш аппарати сув буғи билан тозалангандан кейин ундаги текис тубли хайдаш колбасига 80-100мл дистилланган сув солиб унинг устига Къельдаль колбасидаги аралашма ювиб туширилади. Ювиш (чайиш) сувларининг ҳажми 300-400мл дан ошмаслиги керак.

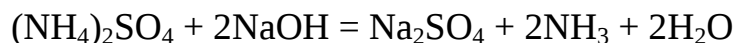
7. Конуссимон йиғгич колбага бюретка ёрдамида 25 мл 0,05 н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (унинг титри аниқ бўлиши керак) қўйилади. Сўнгра колба тозалаш трубкасининг тагига, трубканинг учи кислотага ботиб турадиган қилиб қўйилади.

8. Намунали колбани қайнатиш (қуйдириш) бир текисда бўлиши учун унга бир бўлак пемза ёки шиша найча бўлакчалари ёки рух парчалари солинади.

Сўнгра колбани киялатиб тутган холда аралашма устига ўлчов цилиндри ёрдамида эҳтиётлик билан 80 мл 50 % ли  $\text{NaOH}$  қўйилади. Бунда ишқорни колбадаги бошқа эритма билан аралашиб кетмайдиган қилиб эҳтиётлик билан қуйиш керак. Сўнгра колба тезда хайдаш аппаратига уланиб, совитгичга сув юборилади ва колба чайқатилиб ўртача алангада қайнатилади.

Ўювчи натрийнинг аммоний сульфат билан ўзаро таъсирлашувчи нвтижасида аммиак ажралиб чиқади ва у тозалаш (дистилляцион) трубка орқали сульфат кислотали йиғгич колбага тушади.

Бунда қуйидагича реакция руй беради:



Йиғгич колбага хайдалувчи маҳсулотнинг биринчи томчиси тушиши билан трубка (найча) учини 0,05 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  дан юқори қилиб биров ушлаб турилади ва яна кислотага ботириб қўйилади. Агар шундай қилинмаса қиздириш тугагач йиғув колбасидаги кислотани хайдов аппарати суриб кетиши мумкин, натижада иш бўзилади.

9. Ҳайдалган маҳсулот 150-200 мл га етганда аммиакнинг тўла ҳайдалганлиги текшириб кўрилади.

Бунинг учун трубканинг (найча) учи кислотадан олиниб, дистилланган сув билан ювилиб, ҳайдалаётган маҳсулотдан тоза пробиркага 1 мл олинади ва унинг устига 2-3 томчи Несслер реактивидан томизилади. Бунда эритмада сариқ ранг ҳосил бўлмаса ҳайдаш тугалланган ҳисобланади. . ҳайдаш тугаллангандан кейин газ (аланга) ўчирилиб, йиғич колба олинади ва совитгич беркитиб қўйилади.

Йиғич колбадаги эритма устига 1-2 томчи метилрот индикаторидан томизилиб, аралашма ранги қизгиш-пуштидан оч сариқ ранга утГўнга кадар ортиғча сульфат кислота 0,05 н NaOH билан титрланади ва сарф бўлган NaOH миқдорига кўра тупроқдаги азот миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:.

$$X = \frac{(a - b) \times N \times 100 \times K}{H} \quad \text{Бу ерда:}$$

X – тупроқдаги азот миқдори (% ҳисобида);

a – йиғич колбадан аммиакни сингдириш учун олинган 0,05 н  $H_2SO_4$  миқдори, мл.

b – аммиак билан боғлиқ бўлмаган сульфат кислотани титрлаш учун кетган 0,05 н NaOH миқдори, мл.

N – 1 мл NaOH нинг 1/20 н эритмасини чўктиришга кетган азот миқдори - 0,0007 гр.

K – гигроскопик коэффициент.

H – тупроқ оғирлиги, гр.

К е р а қ л и р е а қ т и в л а р.  $CuSO_4$ ,  $K_2SO_4$ , концентрланган  $H_2SO_4$ , 0,05 н  $H_2SO_4$ , пемза, рух, 50% ва 0,05н NaOH, метилрот, Несслер реактиви, пемза .

К е р а қ л и а с б о б л а р: пробирка, Кьельдаль колбаси, резина найча, ўлчов цилиндри, штатив, электр плита ёки газ горелкаси, ҳар хил колбалар, совиткич ва бюретка.

## **ТУПРОҚДАГИ ҲАРАКАТЧАН АЗОТ МИҚДОРНИ И.В.ТЮРИН ВА М.М.КОНОНОВА УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги азотни  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нинг 0,5н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб бунда тупроқдаги минерал бирикмалар холидаги ҳамда осон гидролизланувчи органик моддалар таркибидаги азот яъни ҳаракатчан азот миқдори аниқланади.

Ишнинг бажарилиши:

1.1 мм ли элакдан ўтказилган куруқ тупроқдан техник тарозида 20 г тортиб олиб хажми 200-250 мл колбага солинади ва унинг устига сульфат кислотанинг 0,5н эритмасидан 100мл солиниб 3 минут чайқатилади ва 16-18соат колдирилади.

2.Эртасига колбадаги аралашма калин фильтр орқали тоза колбага филтрланади. Агар утаётган филтрат хира бўлса у қайтадан филтрланади.

3.Тайёрланган тиник сўримдан пипетка ёрдамида 50мл олиб хажми 100мл ли колбага солинади. Сўримдаги нитрат холдаги азотни аммиакгача кайтариш учун сўрим устига рух чанги ва темир аралашмасидан 0,5 г (9 қисм рух чанги бир қисм темир) солиниб колбадаги сўрим унга қўшилган аралашманинг ҳаммаси эригунча қайнатилади. Қайнатишда аралашма сачрамаслиги учун колбанинг оғзи воронка билан беркитиб қуйилади.

4.Колбадаги аралашма совутилгач унинг устига концентрланган сульфат кислотада мензурка ёрдамида 5 мл қуйилади. Сўнг плита ёки кучсиз газда  $\text{SO}_2$  буғи пайдо бўлгунча ёки колдик кунгир ранга киргунча парлатилади.

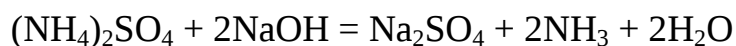
5.Сўнгра қолдиққа 25 % ли ёки 20 %  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  эритмасидан 2,5 мл қуйилади ва яхшилаб аралаштириб, кичик воронка билан оғзи беркитилади, сўнг электр плиткада қайнагунча қиздирилади.

SO<sub>2</sub> нинг оқиш буғлари пайдо бўлишидан бошлаб 10 минут қайнатилади ва хона ҳароратигача совутилади.

6. Колбадаги аралашма совугач у Къельдальнинг хайдаш колбасига ювиб туширилади. Сўнгра йиғиш колбасига бюретка ёрдамида 0,02 н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> дан 20 мл қуйиб, устига 2-3 томчи метилрот индикаторидан томизилади ва иккала колба хайдаш аппаратига уланади.

7. Хайдаш колбасига ўзун воронка орқали эҳтиётлик билан 40%ли NaOHдан 20-30мл қуйилади. Қуйилган ишкор миқдори етарли бўлса колбадаги аралашма ранги кўкаради.

. Аммоний сульфат ишкор билан қуйидагича реакцияга киришади:



Ҳосил бўлаётган NH<sub>3</sub> йиғич аппаратида H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> буғи билан бирга хайдалади. Буни тезлатиш мақсадида буғ ҳосил қилувчи колба 20-30 минут қиздирилади, сўнг қайнатилади.

Хайдаш вақтида совитгичнинг ўтказувчи найчаси ҳамма вақт совитгичдаги сульфат кислота ичида бўлишига эътибор бериш керак. хайдаш тугашига 5 минут қолганда ўтказувчи найча суюқликдан кўтариб қўйилади, аммо хайдаш ҳамон давом эттирилади. Бунда совитгичдан сув томчиси йиғич аппаратида осон тушади.

Хайдаш вақтида ажралиб чиқаётган NH<sub>3</sub> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> эртимасига қўшилади. Буни тубандаги реакцияда кўриш мумкин:



Хайдаш тугагач йиғувчи колбадаги сульфат кислотаси эритма ранги қизгиш бинафшадан сариқ ранга ўтгунча NaOH нинг 0,02н эритмаси билан

титрланади.Тупроқдаги ҳаракатчан азот миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$X = 100 \times N (a - b) v + v' \times C \times K.$$

X – тупроқдаги азот миқдори, % ҳисобида;

N – 1 мл 0,02 н  $H_2SO_4$  эритмасини  $NH_3$  билан чўктириш учун кетган азот миқдори- 0,28 г;

a – аммиакни сингдириш учун кетган 0,02 н  $H_2SO_4$  эритмаси, мл ҳисобида;

b – аммиак билан боғланмаган сульфат кислота қолдиқини нейтраллашга кетган NaOH миқдори, мл ҳисобида;

v – сўримнинг умумий ҳажми, мл ҳисобида;

v' - анализ учун олинган сўрим ҳажми, мл ҳисобида;

K – гигроскопик коэффицент;

C – тупроқ оғирлиги, г ҳисобида.

К е р а қ л и ж и х о з л а р. Колба, воронка, фильтр, электр плита, мензурка, Кьельдаль колбаси.

К е р а қ л и р е а к т и в л а р. 0,5 н  $H_2SO_4$ , рух чанги, темир, 20 % ли  $K_2Cr_2O_7$ , метилрот, 40 % ли NaOH, 0,02 н  $H_2SO_4$ , 0,02 н NaOH.

### ТУПРОҚДАГИ ФОСФОР

Ўсимликларни ривожланишида азот билан бир қаторда фосфорнинг аҳамияти ҳам бениҳоя катта.

Ўзбекистон тупроқларида фосфорнинг умумий миқдори анча юқори ва у турли тупроқларда 0,08%дан 0,3%гача боради, ёки бир гектар майдоннинг хайдалма қатламида бир неча тоннани ташқил этади. Лекин унинг кўпчилик қисми сувда эримайдиган органик ва минерал бирикмалар холида бўлади.Тупроқдаги фосфорнинг асосий қисми минерал холда учрайди.Органик холдаги фосфор тупроқдаги ялпи фосфор миқдорининг 10-25%ини ташқил этади холос.Лекин

шунга карамасдан органик фосфор ўсимликларни озиқланишида муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларни фосфор билан озиқланиши тупроқдаги осон ўзлаштириладиган, ҳаракатчан фосформикдори билан белгиланади. Ўсимликлар томонидан кўпроқ ортофосфор кислота тузлари ҳолидаги ҳамда органик моддаларни гидролизланиши туфайли ажралиб чиқаётган фосфор ўзлаштирилади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги ҳаракатчан фосфор миқдорини аниқлаш, тупроқни ҳаракатчан фосфор билан таъминланганлик даражасини аниқлашда ва шу асосда фосфорли ўғитлар меёрларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги фосфорни аниқлашда оғирлик, ҳажмий ва калориметрик усуллардан фойдаланиш мумкин.

### **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАРДАГИ ҲАРАКАТЧАН ФОСФОР КИСЛОТАСИНИ Б.П.МАЧИГИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул ҳаракатчан фосфор кислотасини аммоний карбонатнинг 1%ли эритмаси билан ажратиб олишга асосланган.

**И ш н и н г б а ж р и л и ш и:**

1. Технокимёвий тарозида 1 мм ли элакчада эланган тупроқдан 5 г тортиб олиб ҳажми 200-250 мл бўлган конуссимон колбага солинади (агар тупроқ энди олинган янги намуна ҳолида бўлса ундан эланмай тортилма олинади) ва унинг устига аммоний карбонатининг 1 % ли эритмасидан 100 мл қуйилиб 5 минут чайқатилади ва 1,5-3 соат тиндириш учун қолдирилади

2. Сўнгра тиниқ сўримдан эҳтиётлик билан (чайқатиб юбормасдан) пипетка ёрдамида 5 мл олиб, пробиркага солинади ва устига 2 мл молибден эритмасидан қуйилади.

3. Бир вақтни ўзида 3 та 50 мл ҳажмли ўлчов колбада намуна эритмасининг шкаласи тайёрланади. Бунинг учун олдиндан тайёрлаб қуйилган намуна эритмадан биринчи ўлчов колбасига 2,5мл, иккинчисига-5,0мл ва учинчисига-10мл қуйилади. Сўнгра ҳар бир колбага 2мл дан молибденли

реактивдан қўшилиб колбадаги эритма хажми дистилланган сув билан чизигиача етказилади ва аралаштирилади.

4.Шундан сўнг, ўрганилаётган ва намунавий эритма қуйилган пробиркаларга янги тайёрланган калай хлороид эритмасидан 7-8 томчи қўшилиб, пробиркалар оғзига тикин қуйилиб аралаштирилади ва 3-5минут колдирилади, сўнггра ҳосил бўлган кўк (хаворанг) намуна эритмали пробиркалар ранги билан таққосланади.

5.Агар урганилаётган эритма ранги биринчи колбадаги эритма рангига тўғри келса ундаги фосфор миқдори 3мг/100гр ( тупроқ оғирлигига нисбатан);иккинчи пробирка рангига тўғри келса3-6мг/100гр; учинчи пробирка рангига тўғри келса 6мг/100гр дан кўплигидан далолат беради.

Намуна эритмасини тайёрлаш: 1,9167 г  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ни бир литрли колбага солиб, дистилланган сувда эритилади. ҳосил бўлган эритмадан 50 мл олиб 500 мл ли колбага солинади ва колбанинг белгисигача дистилланган сув қуйилади. Бу эритмадан 100 мл олиб яна 1 л га етказилади. Бундан яна 50 мл олиб 100 мл ли ўлчов колбасига солиб юқори чизигигача сув тўлдирилади. Бундай усулда тайёрланган намуна эритманинг 1 мл да 0,005 мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлади.

Керакли жихозлар: ўлчов колбалари, конуссимон колба, пипетка, тарози.

К е р а к л и реактивлар: аммоний корбанатниг 1%эритмаси, молибден реактиви,калай хлориднинг 2,5%ли эритмаси,  $\text{P}_2\text{O}_5$  намуна эритмаси;

### **ЎЗЛАШТИРИЛАДИГАН ФОСФОР ШАКЛЛАРИ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ (МАЧИГИН-ПРОТАСОВ БЎЙИЧА)**

Бу усул тупроқдаги ҳаракатчан фосфорли бирикмани 1 % ли аммоний карбонат ( $\text{pH}=9$ бўлган) эритмаси ёрдамида ажратиб олишга асосланган. Бунда тупроқ билан қуйиладиган эритма нисбати 1:20 қилиб олинади.

И ш н и н г б а ж а р и л и ш и:

1. Техник тарози да 1 мм ли элакдан ўтказилган тупроқдан 5 г тортиб олиб хажми 250 мл бўлган конуссимон колбага солинади. Тупроқ устига 1 % ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл қуйилади. Колба 5 минут яхшилаб чайқатилади ва 20-24 соат тинч қолдирилади.

2. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг аралашма яна 5 минут чайқатилади ва бурма фильтр орқали филтрланади. Тайёрланган филтрат рангсиз бўлса ундан тўғридан-тўғри фосфор аниланади. Агар филтрат рангли бўлса уни рангсизлантириш керак. Бунинг учун тайёрланган сўримдан 10-20 мл олиб унинг устига  $\text{KMnO}_4$  нинг 0,5 н. эритмасидан 4 мл ва Шмук бўйича суялтирилган сульфат кислотада 2 мл қўшилади, сўнг 2 минут қайнатилади. Ортиқча  $\text{KMnO}_4$  1 мл 10 % ли глюкоза эритмаси таъсирида рангсизлантирилади. Рангсиз эритма совитилгандан сўнг 10 % ли сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ва 3 томчи в – динитрофенол ёрдамида оч сариқ тусга келгунча нейтралланади.

3. Агар сўрим рангсиз бўлса, ундан 10-20 мл олиб хажми 50мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва в – динитрофенол иштирокида нейтралланади. Сўнг 2 мл  $\text{MoO}_3$  (молибден) реактиви қўшиб чайқатилади ва аралашма хажми дистилланган сув билан 50мл га етказилади.

4. Бир вақтнинг ўзида таркибида  $\text{P}_2\text{O}_5$  бир хил миқдорда бўлган 3 та намуна эритмаси тайёрланади. Бунинг учун 50 мл хажимли 3 та ўлчов колбасига пипетка ёрдамида 1 мл да 0,005 мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлган намуна эритмасидан 10, 5, 2 мл дан ўлчаб солинади ва ҳар бир колбага 3 томчидан ранги оч сариқ тусга киргунча в – динитрофенол томизиб, сўнг 1 % ли сульфат кислота ва 2 мл молибден реактиви қуйилади сўнг колбанинг юқори чизигигача дистилланган сув қуйилади. Шундан сўнг намуна эритма ва текширилаётганган эритма устига 0,5 мл дан калай хлорид эритмасидан қўшиб, 5 минутдан сўнг калориметрда ранглари таққосланади.  $\text{P}_2\text{O}_5$  100 г тупроққа нисбатан миллиграмм ҳисобидаги миқдори қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$X = a \times b \times M \times Q \times H$$

X – тупроқдаги фосфор миқдори, мг;

a – 1 мл эритмадаги  $P_2O_5$  миқдори мг;

b - анализга олинган намуна эритмасининг миқдори, мл;

M – аниқлашдаги эритманинг калориметрда кўрсатилган шкаласи;

H – анализ учун олинган тупроқ оғирлиги, г;

K – гигроскопик коэффициент.

К е р а к л и жихозлар: тарози, конусимон колба, фильтр қоғози, ўлчов колбалари, колориметр

Керакли реактивлар: аммоний карбонатнинг 1%ли эритмаси, Шмук бўйича  $H_2SO_4$  (сол.ог.1,84 сульфат кислотадан 150мл олиб 600мл сув солинган 1л ли ўлчов колбасига эҳтиётлик билан қуйиб совутилади ва 1литргача суюлтирилади),  $KMnO_4$ нинг 0,5н эритмаси, 10%ли глюкоза, в-динитрофенол, 10%ли аммиак, молибден эритмаси (15,45г молибден аммоний 500мл ли ўлчов колбасига солиниб унинг устига 300мл сув солиниб эригунча аралаштирилади сўнгра унинг устига жуда эҳтиётлик билан оз-оздан қилиб 161мл сол.ог.1,84ўлган сульфат кислотасидан солинади, аралашма совугач колбанинг чизигигача сув солиб ралаштирилади ва коронги жойда сакланади), калай хлорид эритмаси (кристалл холдаги  $SnCl_2 \times 2H_2O$ дан 0,255г олиб пробиркада 10мл 7%ли  $HCl$  да эритилади), калай хлориднинг сувли эритмаси (юқоридаги тўздан 0,1020г ни 20мл кайнатилган дистилланган сувда эритилади).

$H_2PO_4$  нинг намуна эритмаси– 1,9167 г химиявий тоза  $KH_2PO_4$  ўлчов колбасига солинади. Бир оз сув қўшиб эритилади ва колбанинг чизигигача сув тўлдирилади. Бундан 100 мл олиб яна 1 л ли колбага солинади ва ҳажми 1 литрга етказилади Бу охириги эритманинг 1 мл ида 0,005 г  $P_2O_5$  бўлади.

## ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙ.

Калий ўсимликларни ривожланишида муҳим аҳамиятга эга бўлган озуқа моддаларидан бири ҳисобланади. Турли тупроқларда унинг ялпи миқдори 1-3%

атрофида бўлади. Оғир механик таркибли тупроқларда калий миқдори кўпроқ бўлади. Ўсимлик учун тупроқдаги алмашинувчи калий ва унинг сувда эрийдиган тўзлари асосий манбаъ ҳисобланади. Ўзлаштирилиши мумкин бўлган алмашинувчи калий миқдори унинг ялпи миқдорини 0,5-1,2%ини ташкил этади холос.

Тупроқда сувда осон эрийдиган калий миқдори ҳам унча кўп эмас, 1 г тупроқда 1-5 мг атрофида бўлади.

Ўсимликларнинг калийга бўлган талабининг 10 % ни сувда осон эрийдиган калий қондиради. Шунинг учун ҳам тупроқдаги алмашинувчи ва сувда эрийдиган калийнинг умумий миқдорини аниқлаш тупроқдаги ўзлаштириладиган калий захираси бўйича ҳамда бериладиган калийли ўғитларни тупроққа тушгандан кейин руй берадиган ўзгаришлари бўйича маълумот олишда муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқдаги ҳаракатчан калий миқдорини аниқлашнинг алангали фотометр, хлорплатинат, кобальтонитрит сингари бир неча усуллари мавжуд бўлиб, Я.В.Пейве, П.В.Протасов, Мильнелар томонидан уларнинг бир нечта модификациялари ишлаб чиқилган.

.

## **КАРБОНАТЛИ ТУПРОҚЛАРДАГИ КАЛИЙНИ П.В.ПРОТАСОВ УСУЛИДА АНИҚЛАШ.**

Бу усул тупроқдаги калийни  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  нинг 0,2н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб, у алангали фотометрда аниқланади.

И ш нинг бажарилиши:

1.1 мм ли элакчадан ўтказилган тупроқдан аналитик тарозида 10 г тортиб олиб хажми 250 мл колбага солинади ва унинг устига 0,2 н  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл қуйилади. Сўнгра 5 минут чайқатиб 1 соат тинч қолдирилади. Яна чайқатиб филтрланади. Филтрни тупроғи билан колбага

солиб устига иккинчи марта  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмасидан 100 мл қуйилади. Яна чайқатиб тинч қолдирилади ва сўзилади.

Олинган иккала сўрим қўшилади ва ундаги калий алангали фотометрда аниқланади.

Калийнинг (мг/100г) миқдори қуйидаги ифода орқали ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot K}{10 \cdot C}; \text{ Бу ерда:}$$

X- калий миқдори, мг/100г;

a- эгри чизик бўйича топилган калий миқдори, мг/л;

V – сўримнинг хажми,мл;

C – сўрим тайёрлаш учун олинган тупроқ оғирлиги,г;

K – гигроскопик коэффицент;

10 -1мл сўримга айлантириш коэффиценти;

Керакли жихозлар:тарози,колба,ўлчов цилиндри,воронка,фильтр қоғози.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 0,2 н аммоний коарбонат  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмаси,алангали фотометр учун калийнинг эталон эритмалари(бунинг учун кимёвий тоза KClдан 1,583г тортиб олиб бир литрли ўлчов колбаси ёки цилиндрга солинади ва 1литр дистилланган сувда эритилади.Бу эритманинг 1мл да 1мг калий бўлади.Тайёрланган эритмадан хажми 100мл ли ўлчов колбаларига 100,0; 75,0; 50,0; 25,0; 10,0; 5,0; 2,5мг/л калий саклаган эталон эритма тайёрланиб алангали фотометрда аниқланади).

## **ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙНИ П.В.ПРОТАСОВ-МИЛЬНЕ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усул тупроқдаги калийни аммоний карбонатнинг 0,2н эритмаси билан ажратиб олишга асосланган бўлиб қуйидагича бажарилади:

1.Кўзлари 1мм бўлган элакчадан ўтказилган тупроқдан 20г тортиб олиб хажми 500мл ли конуссимон колбага солинади ва тупроқ устига 200мл 0,2н аммоний карбонат эритмасидан қуйилиб 5минут чакатилади сўнгра 1соат тиндирилади.

2.Тиндирилган аралашма чайқатилиб бурма фильтр оркали филтрланади.Колбадаги тупроқнинг ҳаммаси филтрга ўтказилади.

3.Тайёрланган филтратдан 100-150мл ни бўлиб-бўлиб чинни пиёлачага солиб сувли ёки қумли ҳаммомда қуригунча парлатилади.Филтрда колган тупроқ филтри билан сўрим тайёрланган конуссимон колбага солиниб унинг устига яна аммоний карбонат эритмасидан қуйилиб 5минут чайқатилиб 1соат тиндирилади. Шу тарзда тупроқка аммоний карбонат эритмаси билан икки марта ишлов берилганда ундаги калийнинг ҳаммасини сиқиб чиқаришга эришилади.

4.Тиндирилган иккинчи сўрим ҳам яна чайқатилиб бошқа колбага филтрланади. Бу филтратдан ҳам 100-150мл ни олдинги сўрим парлатилган чинни пиёлачада қуригунча парлатилади. Сўнгра пиёлачадаги қуруқ қолдиқ кучсиз алангада ёки электр плиткасида қиздирилади.Қиздириш пиёлачадан аммонийнинг ок парларини чиқиши тугагунча давом этдирилади.

5.Пиёлачадаги қуруқ қолдиқ устига бирнеча томчи концентрланган  $\text{HNO}_3$ дан томизилиб шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра пиёлачадаги кислота сувли ҳаммомда парлатилади ва қолдиқ рангсизлангунча қиздирилади.

6.Окарган қуруқ қолдикни хлоридларга айлантириш учун унга 1мл концентрланган  $\text{HCl}$  қўшиб яна сувли ҳаммомда қурилади ва электр плиткада қиздирилади.Калий миқдори Мильне бўйича аниқланади.

7.Пиёлачадаги қуруқ қолдик устига кетма-кет қуйидаги реактивлар қўшилади:а) $\text{NaCl}$ нинг туйинган эритмасидан 10мл, б)10%ли  $\text{CoCl}_2$  эритмасидан 10мл,в) $\text{NaNO}_2$  нинг 10%ли эритмасидан 15мл қуйилади.Сўнгра пиёлача сувли ҳаммомга қуйилиб ундаги аралашма шиша таёқча билан аралаштирилиб паста холигача қуюклаштирилади ва совутилади.

8. Совутилган коришма 10мл 10% ли сирка кислотасида ишланади. Сўнгра пиёлчага 10мл дистилланган сув қўшиб коришма аралаштирилади ва №4 шиша фильтр билан ёки Гуча тигели билан филтрланади. Филтрдаги чўкма бирнеча марта  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  нинг 2,5%ли эритмаси билан ювилади (ювиш сувлари хажми 25мл дан ошмаслиги керак).

9. Хажми 250-300мл бўлган кимёвий стаканга аниқ миқдорда (20-50мл атрофида) 0,05н  $\text{KMnO}_4$  эритмасидан солиниб сув билан бироз суюлтирилади ва кайнагунча қиздирилади. Сўнгра стаканга 1:3 нисбатда суюлтирилган сульфат кислотасидан 10мл қўшилиб яна кайнатилади ва стаканни плиткадан олиб унга чўкмали фильтр солиниб шиша таёқча билан яхшилаб аралаштирилади ва 10минут колдирилади.

10. Шундан сўнг стаканга оксалат кислотасининг 0,05н эритмасидан олинган перманганат миқдорида (20-50мл) солиниб оксалат кислотанинг ортикчаси перманганатнинг 0,05н эритмаси билан титрланади. 1мл 0,05н перманганат 0,0003444г калийга тўғри келади.

Тупроқдаги калий миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади:

$$X = A \times 0,0003444 \times P \times 100 \times K \quad \text{Бу ерда:}$$

X – калий миқдори, %;

A – титрлашга сарфланган 0,05н перманганат миқдори, мл;

P – олинган сўримни 1г тупроққа тўғри келадиган хажмга айлантириш коэффициенти;

K – гигроскопик коэффициент;

Керакли жихозлар: тарози, конуссимон колба, чинни пиёлча, воронка, фильтр қоғози, шиша таёқча, шиша фильтр № 4 ёки Гуча тигели.

Керакли реактивлар: 0,2н аммоний карбонат, концентрланган нитрат ва хлорид кислоталар, 10%ли  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  эритмалари, 2,5%ли  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 1:3 нисбатда суюлтирилган сульфат кислотаси, 0,05н  $\text{KMnO}_4$  ва оксалат кислота.

## **ТУПРОҚДАГИ АСОСИЙ ОЗУҚА МОДДАЛАРНИ ТЕЗЛАШТИРИЛГАН УСУЛДА АНИҚЛАШ (М.А.БЕЛОУСОВ ВА А.Л.ТОРОПКИНА БЎЙИЧА)**

### **ТУПРОҚДАГИ ФОСФОР МИҚДОРINI АНИҚЛАШ**

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтказилган тупроқдан 8-10г тортиб олиб диаметри 5см ли чинни пиёлачага солинади (агар тупроқ намунаси янги олинган бўлса уни элакдан ўтказмай тортилма олинади).Тупроққа 2:1 нисбатда,яни 4-5мл 10%ли аммоний карбонат эритмасидан қуйилиб метал куракча (шпатель) билан яхшилаб кориштирилади.

2.Коришма тайёр бўлгач унга олдиндан тайёрлаб қуйилган эни 2см ўзунлиги 4см бўлган ва ўртасидан ( 2х2см қилиб)калам билан чизиб белги қуйилган фильтр қоғози ботирилади(санчилади).Фильтр қоғози тупроқ сўрими билан туйингандан кейин уни пинцет билан коришмадан чиқариб олинади ва чизиқли белги юқорисидаги тоза қисми кайчи билан киркиб олинади.Фильтрни лой ёпишган пастки қисми ташлаб юборилади.

3.Кесиб олинган фильтр ичида 2мл сув бўлган пробиркага солинади ва шиша таёқча билан аралаштирилади.Сўнгра пробиркага 3томчи молибден реактивидан қўшиб ўзгармас Кук ранг хосил бўлгунча калай таёқча билан аралаштирилади.

4.Хосил бўлган ранг стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб ёки калориметрланиб ундаги фосфор миқдори топилади.

Керакли жихозлар:тарози,чинни косача,пипетка,куракча,фильтр қоғози,кайчи.  
Керакли реактивлар:10%ли аммоний карбонат,молибденли реактив,калай таёқча.

### **ТУПРОҚДАГИ НИТРАТ ХОЛДАГИ АЗОТ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ**

Бу усулда тупроқдаги азот сувли сўримдан аниқланади. Бунинг учун:

1.Кўзлари 1мм элакдан 8-10г тортиб олиб чинни косачага солинади ва унинг устига 2:1 нисбатда дистилланган сув қуйиб куракча билан

кориштирилади, сўнгра худди фосфор аниқланганидек сўрим фильтр қоғозига шимдирилади.

2. Сўримга туйинган фильтр пинцет ёрдамида пиёлачадан олиниб унинг юқори қисми (2х2см) қирқилиб сувли (2мл) пробиркага солинади ва шиша таёқча билан аралаштирилади.

3. Пробиркадаги сўрим устига 3-4 томчи сирка кислотасининг буфер эритмасидан томизилиб аралаштирилади. Сўнгра аралашмага Магнийский реактивдан гуруч катталигидек бўлакча солиниб аралаштирилади ва ҳосил бўлган қизғиш – малина ранг стандарт эритмалар ранги билан ёки рангли шкалалар билан таққосланиб азот миқдори топилади.

Керакли жихозлар: тарози, чинни косача, пипетка, куракча, фильтр қоғози, қайчи.

Керакли реактивлар: сирка кислотасининг буфер эритмаси (буни тайёрлаш учун 100мл сирка кислотаси ва 10г натрий ацетат тўзи 1литр дистилланган сувда эритилиб унга 10г рух чанги қўшилади). К.П. Магнийский реактиви (бу реактивни тайёрлаш учун қуйидаги миқдордаги реактивлар олинади: а) барий сульфат- 100г; б) марганец сульфат- 10г; в) рух чанги- 2г; г) лимон кислотаси- 75г; д) сульфанил кислота – 4г; е) альфа нафтиламин – 2г; бўларнинг ҳаммаси алоҳида-алоҳида ҳовончада эзилиб сўнгра барий сульфатга б , в , д , е реактивлари кетма-кет қўшилиб аралаштириб борилади ва охирида / г / реактиви қўшилиб яхшилаб аралаштирилади).

### **ТУПРОҚДАГИ КАЛИЙ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ**

Бу усулда тупроқдаги алмашинувчан калий натрий хлорнинг 5%ли эритмаси билан ажратиб олинади. Бунинг учун:

1. Кўзлари 1мм элакдан утган тупроқдан 25г тортиб олиб ҳажми 50-100мл бўлган колбага солинади ва унинг устига 5%ли NaCl эритмасидан 25мл қуйиб 10 минут чайқатилади ва бироз тиндирилади.

2. Тайёрланган сўрим тоза пробиркага бурма фильтр орқали филтрланади. Филтрат 2мл миқдорида бўлиши керак (бунинг учун пробиркага 2мл га тўғри келадиган чизик-белги қуйилади).



|             |         |        |       |     |       |     |
|-------------|---------|--------|-------|-----|-------|-----|
| ишчи эритма |         |        |       |     |       |     |
| Колба – 1   | 0,00125 | 0,0005 | 0,017 | 8   | 3,3   | 8   |
| Колба – 2   | 0,0025  | 0,001  | 0,034 | 16  | 6,6   | 16  |
| Колба – 3   | 0,005   | 0,002  | 0,068 | 32  | 13,0  | 34  |
| Колба – 4   | 0,007   | 0,003  | 0,100 | 48  | 20,0  | 50  |
| Колба – 5   | 0,010   | 0,004  | 0,136 | 64  | 26,0  | 68  |
| Колба – 6   | 0,012   | 0,005  | 0,170 | 80  | 34,0  | 85  |
| Колба – 7   | 0,025   | 0,010  | 0,340 | 165 | 67,0  | 170 |
| Колба – 8   | 0,050   | 0,020  | 0,680 | 330 | 133,0 | 340 |
|             |         |        |       |     |       |     |

### ТУПРОҚ РЕАКЦИЯСИНИ АНИҚЛАШ

Сувли эритмадаги тўзлар,асослар ва кислоталар ионларга диссоциацияланган ҳолда бўлади.Эриган моддаларнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда эритмадаги водород ва гидроксил ионларининг нисбати ўзгаради ва у ўз навбатида тупроқ реакциясини белгилаб беради.

Тоза дистилланган сув нейтрал реакцияга эга ва у жуда ҳам кам миқдорда  $H^+$  ва  $OH^-$  ионларига диссоциацияланган бўлади.Сувда бу ионларнинг миқдори бир бирига тенг.

Сувнинг диссоциация константаси  $22^0$  да қуйидагича бўлади:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} = 10^{-7} \cdot 10^{-7} \text{ бу ердан}$$

$$H^+ = 10^{-7} \text{ ёки } -lg[H^+] = 7$$

Водород ионлари концентрациясининг манфий логарифмаси водород ионлари қурساتгичи қилиб қабул қилинган ва у рН белгиси билан ифодаланади.Демак нейтрал реакцияли сувда водород ионлари концентрацияси яъни рН=7 бўлади.Эритмани нордонлашиб бориши билан водород ионлари

концентрацияси ортиб боради.Бошқача қилиб айтганда водород курсатгичи (рН) даражаси камайиб боради.Шундан қуриниб турибдики,нордон (кислотали) мухитда унинг рНи 7дан кичик бўлади,ишкорий мухитда эса 7дан катта бўлади.

Ўсимлик ва микроорганизмлар ҳаётида тупроқ эритмасининг реакцияси (рН) муҳим аҳамиятга эга.Физиологик жихатдан ўсимликлар учун энг қулай шароит тупроқ эритмаси реакцияси нейтралга яқин бўлган мухит ҳисобланади.Тупроқ эритмаси реакцияси нейтрал атрофида бўлганда ўсимликларни озикланишидаги минерал ва азотли бирикмалар энг қулай ҳолатда бўлади.Кислотали мухитда (рН-5,5дан паст бўлганда)нитрификацияловчи микроорганизмларнинг фаолияти сусайиб нитратларнинг етишмаслиги ҳамда фосфорнинг бир қисмини сувда деярли эримайдиган темир ва алюминий фосфатлари ҳолига ўтиб қолиши билан фосфорнинг ўзлаштирилишини камайиши юзага келади.Худди шундай ҳол мухит рН даражаси 7,5- 8 дан юқори бўлган ишкорий мухитда ҳам руй беради.Лекин айрим ўсимликлар учун (цитруслар,чай) нейтрал мухитдан қура кучли кислотали мухит(рН 4-6) айримларига эса (тамаки) ишкорий мухит қулай ҳисобланади.

Айрим қишлоқ хўжалик экинлари ва микроорганизмлар учун тупроқ эритмаси рНининг оптимал курсатгичлари

| Ўсимлик ва микроорганизмлар | рН          |
|-----------------------------|-------------|
| Бугдой                      | 6,6-7,5-8,5 |
| Арпа                        | 6,3-7,2     |
| Лавлаги                     | 5,2-6,8     |
|                             | 7,5-8,5     |
| Картошка                    | 5,3-8,0     |
| Вўза                        | 8,0-8,5     |
| Азотобактер                 | 6,8         |
| Нитрификаторлар             | 6,0-8,0     |

Ўзбекистонда таркалган тупроқларнинг тупроқ эритмаси кучсиз ишкорий реакцияга эга бўлиб рН 7,2-7,6 атрофида, лекин сингдирувчи комплексида натрий саклаган шуртобланган тупроқларда рН 8,2-8,4 ташкил этади.

Тупроқ реакциясини аниқлашда сувли ёки тўзли (1нКС1 эритмаси билан) сўримдан фойдаланилади. Лекин 1н КС1 эритмаси таъсирида тупроқдаги карбонатларнинг эриши ортади. Шунинг учун ҳам сувли сўримдан фойдаланиш яхшироқ натижа беради.

Тупроқлар реакциясини (рН) колориметрик ва потенциометрик усуллар ёрдамида ёки

Н.И.Алямовский, Л.Михаэлис усуллари орқали аниқлаш мумкин.

Тупроқ эритмаси мухити рНини колориметрик ва потенциометрик усулда аниқлаш «Тупроқ кимёвий хоссаларини аниқлашдаги физик- кимёвий усуллар» мавзусида баён этилган.

### **Тупроқ мухити реакциясини (рН) Н.И.Алямовскийнинг колориметрик усулида аниқлаш**

Бу усул тупроқ рНини индикатор қўшилган сўрим ранги ўзгаришини таққослашга асосланган. Анализни сувли сўримдан ва 1н КС1 эритмасида тайёрланган тўзли сўримдан бажариш мумкин. Текшириладиган сўримнинг тиник ва рангсиз бўлишига алоҳида эътибор бериш керак.

Ишнинг бажарилиши:

1.Компаратордаги рН аниқланадиган пробирка тайёрланган сўрим билан чайиб ташланиб унга 2,5мл сўрим солинади.

2.Сўрим устига 0,15мл комбинирланган индикатордан қўшиб пробирка оғзини тикин ёки бармок билан беркитмай аралаштирилади.

3.Сўримли пробирка компараторнинг чап уясига қуйилади, ун уясига эса дистилланган сув солинган пробирка қуйилади.

4.Компараторнинг қисқичига эталонлар солинган кассета жойлаштирилади.Кассетага иккита ойна пластинка орасига қўйилган рангли пластмасса плёнка холидаги эталон шкала жойлаштирилган бўлиб ҳар бир кассетадаги эталонлар маълум рН қурсатгичи учун мулжалланган.

5.Компараторни ёруғ томонга қаратиб кассетани вертикаль ҳаракатлантириб(юргизиб) текшириладиган сўрим рангига тўғри келган рангли эталон шкала топилади ва унинг қурсатгичи олинади.Агар сўримнинг ранги икки эталон ранги оралигида бўлса ўртача қурсатгич олинади.

6.Урганиладиган сўрим рангли ёки лойкаланган бўлса улар колориметрланаётганда компараторнинг унғ уясига қўйилган пробиркадаги дистилланган сув урнига индикатор қўшилмаган сўримдан солиб аниқланади.

Керакли жихозлар:Н.И.Алямовский асбоби(прибори),тарози,пробирка.

Керакли реактивлар: КС1нинг 1н эритмаси.

### **Тупроқнинг актуал реакциясини (рН) аниқлаш**

Юқорида айтилгандек КС1 эритмаси таъсирида тупроқдаги ишқорий ер асосларининг карбонат тўзларини эрувчанлик даражаси ортиб улар сўримга утади.Бундан ташқари Рес-публикаимиз тупроқлари асослар билан туйинганлигидан КС1 таъсирида сиқиб чиқарила-диган водород ионлар деярли бўлмайди.Шунинг учун ҳам тупроқ реакциясини аниқлашда сувли сўримдан фойдаланиш афзалроқ.Лекин сувли сўрим тайёрлаш учун дистилланган сув олдиндан ўзок қайнатилиб ундаги қумир кислотаси йукотилган ҳолда бўлиши керак.

Оддий дистилланган сув қумир кислотасини кўп саклайди ва у ҳам кальций карбонатни эришига ёрдам беради.Қайнатиб совутилган дистилланган сув натрон охаги билан тулди-рилган хлоркальций найчали тикин(пробка) қўйилган колбада сакланади.

## Сўрим тайёрлаш

1.Кўзлари 1мм элакдан ўтказилган тупроқдан 20г тортиб олиниб хажми 100мл ли кол-бага солинади ва унинг устига 50мл кайнатилиб совутилган дистилланган сув солинади. Колбанинг оғзига тикин қуйилиб яхшилаб аралаштирилади ва бир суткага колдирилади.

2.Бир суткадан сўнг тиниган сўримнинг тиник қисмидан пипетка орқали рНни аниқлаш учун керакли миқдори олинади.

Тайёрланган эритма рНини колориметрик ёки потенциометр ёрдамида электрометрик усулда аниқлаш мумкин.

Колориметрик аниқлашда бажарилиши осон,содда ва анча аниқ бўлган усуллардан бири Михаэлис асбобидан фойдаланиб аниқлаш усулидир.Бу усулда нитрофенол индикаторларидан фойдаланилади.

## Ранг шкалаларини тайёрлаш

1.Икки хил асосий индикатор эритмалари тайёрланади:

а) m – нитрофенол эритмаси, бунинг учун 0,3г нитрофенол 100мл дистилланган сувда эритилади;

б) p – нитрофенол эритмаси, бунинг учун 0,1г нитрофенол 100мл дистилланган сувда эритилади.

2.Тайёрланган асосий индикаторлар 10марта суюлтирилади,бунинг учун уларни ҳар биридан алохида 20мл олиниб хажми 200мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва колбанинг чизигигача дистилланган сув қуйилади.

3.Катталиги,калинлиги ва ранги бир хил бўлган 9та пробиркага суюлтирилган индикатордан турли миқдорларда солиниб(жадвал)пробиркаларнинг юқори қисмига рН катталиги ёзиб қуйилади.

4.Ҳамма пробиркаларга улардаги эритманинг умумий хажми 7мл га етГўнга қадар 0,1н сода эритмасидан қуйиб чиқилади.Сўнгга пробиркаларнинг

оғзи кавшарланади ёки пукак тикин қуйилиб унинг устига эритилган парафин қуйилади.

рН бўйича *m* ва *p* – нитрофенолни аниқлаш

| Пробиркалар                             | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9    |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Қуйиладиган<br><i>m</i> -нитрофенол(мл) | 5,2 | 4,2 | 3,0 | 2,3 | 1,5 | 1,0 | 0,66 | 0,43 | 0,27 |
| рН                                      | 8,4 | 8,2 | 8,0 | 7,8 | 7,6 | 7,4 | 7,2  | 7,0  | 6,8  |

|                                          |      |     |     |     |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Қуйиладиган<br><i>p</i> - нитрофенол(мл) | 4,05 | 3,0 | 2,0 | 1,4 | 0,94 | 0,63 | 0,40 | 0,25 | 0,16 |
| рН                                       | 7,0  | 6,8 | 6,6 | 6,4 | 6,2  | 6,0  | 5,8  | 5,6  | 5,4  |

Ишнинг бажарилиши:

1.Шкалали пробиркалар билан бир хил бўлган пробиркага тайёрланган сўримдан 6мл қуйилиб унинг устига нитрофенолнинг асосий(суюлтирилмаган) эритмасидан 1мл солинади ва чайқатилади.

2.Пробиркадаги аралашма *m*-нитрофенол билан тайёрланган стандарт шкалали эритмалар ранги билан таккосланади ва сўрим рангига тўғри(мос)келган стандарт пробиркадаги рН курсатгичи ёзиб олинади.

3.Агар текшириладиган сўрим рангли бўлса, уни стандарт эритма учун ҳам компенсирлаш керак.Бунда эритмаларни таққослаш компараторда олиб борилади.Бунинг учун пробиркалар компараторда қуйидагича жойлаштирилади:

1

2

1 – пробирка ( 6мл сўрим ва 1мл дистилланган сув қўшилган)

2 – пробирка (7мл дистилланган сув қуйилган)

3 – пробирка ( шкалаланган пробирка)

4 – пробирка ( 6мл сўрим ва 1мл индикатор қўшилган)

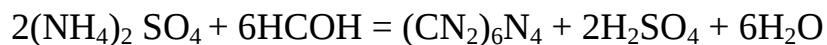
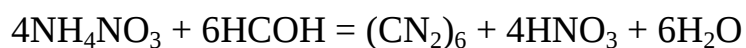
Керакли жихозлар: тарози, Михаэлис асбоби, колба, пробиркалар, пукак тикин, парафин.

Керакли реактивлар: m – нитрофенол, p – нитрофенол.

## ЎҒИТЛАР АНАЛИЗИ

### АЗОТЛИ ЎҒИТЛАР ТАРКИБИДАГИ АММИАК ВА НИТРАТ ҲОЛДАГИ АЗОТНИ ФОРМАЛИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Бу усул аммиакни формалин (НСОН) билан бирикишига асосланган бўлиб, бунда гексаметилентетрамин ва минерал кислота ҳосил бўлади. Эритмадаги азот миқдори титрлаш учун сарфланган ўювчи натрий ёки ўювчи калийнинг миқдори билан аниқланади. Бунда қуйидагича реакция боради:



И ш л а ш т а р т и б и:

1. Техник тарозида 4 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ёки 10 г  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ёки 10 г  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  тортиб олиб, ҳажми 250мл ли ўлчов колбасига солинади. Колбанинг ярмисигача (100 – 150 мл) дистилланган сув қуйиб, чайқатилади. Агар ўғит яхши эримаса колба

бироз қиздирилади, сўнг колбанинг белгисигача сув тўлдирилади. Агар эритма лойқа бўлса у филтрланади.

2.Тайёрланган эритмадан(филтратдан) пипетка ёрдамида 25 мл олиб,хажми 250 мл конуссимон колбага солинади ва унга 2 томчи метил кизили томизилади. Бунда эритма муҳити кислота бўлса, у пушти ранга ўтади, уни 0,1 н NaOH ёки КОН эритмаси билан тўқ сариқ рангга ўтгунча титрланади.

3. Иккинчи колбага 25 % ли формалин эритмасидан 20 мл қуйиб, 0,1 н ўювчи натрий ёки ўювчи калий эритмаси билан нейтралланади. Сўнгра нейтралланган эритма нейтралланган ўғит эритмасига қуйилади. Эритмалар аралашган захоти унинг ранги ўзгаради. Эритмага 2-3 томчи фенолфталеин томизилади ва 0,5 н NaOH ёки КОН эритмаси билан титрланади. Титрлаш вақтида эритма рангининг ўзгаришига эътибор бериш керак. Дастлаб пушти ранг оч сариққа айланади , кейинроқ эса эритма оч пушти рангга ўтади. Эритманинг ранги 1 минут давомида йўқолмайдиган оч пуштига айланганда титрлаш тўхтатилади.

Ўғит таркибидаги азотнинг миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{A \times f \times 0,007 \times 100}{N}; \quad \text{Бу ерда:}$$

X– ўғит таркибидаги азот миқдори,%;

A – азотни титрлаш учун сарфланган 0,5 н NaOH ёки КОН миқдори,мл;

f – 0,5 н ишқорнинг тўзатмаси;

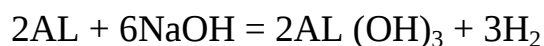
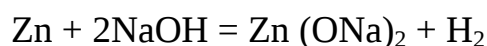
N – анализга олинган (25 мл) эритмадаги ўғитнинг оғирлиги,г;

0,007 – 1 мл 0,5 н ишқорга тўғри келадиган азот миқдори,г;

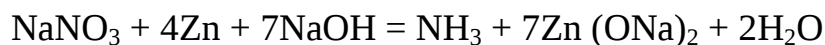
1 м – экв. Аммоний 1м-экв кислотани ажратади, ана шу кислотани нейтраллаш учун 1м-экв ишқор сарфланади. 0,5 н кислотани ёки 0,5 н ишқорнинг ҳар бир миллилитрида 0,5 м-экв аммоний ёки 0,5 м-экв азот бўлади. 1м-экв азот 14 мг ёки 0,5 м-экв 7 мг тенгдир.

## **СЕЛИТРА ТАРКИБИДАГИ АЗОТНИ ИШҚОРИЙ МУҲИТДАГИ АРАЛШМАДАН ДЕВАРД УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

Бу усулда мисс,рух ва алюминий котишмасини ишқорий мухитда нитрат кислота тўзларига таъсир этиши натижасида нитрат аммиаккача қайтарилади. Хосил бўлган аммиак Къельдаль аппаратида ҳайдалади ва сульфат кислота билан боғланади. Нитратнинг аммиаккача қайтарилиш реакцияси қуйидагича:



Ёки умумий ҳолда қуйидагича ёзилади:



Реакцияда ажралиб чиққан аммиак йиғтич колбадаги сульфат кислота билан қуйидагича реакцияга киришади:



Бунда 2г – атом азотга 1г – моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ёки 2 г-экв  $\text{H}_2\text{SO}_4$  тўғри келади.

### Иш л а ш т а р т и б и:

1.Текширилаётган ўғитдан ўтрача намуна олинади.  $\text{KNO}_3$  ва  $\text{NaOH}_3$  дан 4 г,  $\text{NH}_4 \text{NO}_3$  дан 2 г тортиб олиниб, хажми 250мл ли ўлчов колбасига солинади. Колбанинг яримисигача (ёки 100-150 мл) дистилланган сув қуйиб,ўғит эригунча чайкатилади,сўнгра колбанинг белгисигача сув қуйилади. Хосил бўлган аралашма лойқа бўлса,у филтрланади. Филтратдан пипетка билан 25 мл олиб, Къельдаль колбасига солинади ва унинг устига 25-30 мл дистилланган сув қуйилади.

2.Хажми 250-300мл бўлган конуссимон йиғгич колбага бюретка орқали 100 мл 0,2 н сульфат кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) солинади,унинг устига 3-4 томчи индикатор метил қизили ёки метилоранж эритмасидан қуйилади ва колба Къельдаль аппаратига туташтирилади.

3.Сўнгра ўғитли эритма солинган колбага цилиндр орқали 25 мл 40 %ли ишқор эритмасидан қуйилиб,унинг устига 2-2,5 г филтр қоғозига уралган Девард котишмасидан солинади ва колбанинг оғзи тезда беркитилиб аппаратга бирлаштирилади ва қиздирмасдан 1соат колдирилади.

4.1соат утгач колба кучсиз қиздирилиб 3соат мобайнида аммиак хайдалади. Хайдаш нихоясига етган-етмаганлиги лакмус қоғоз ёрдамида текшириб турилади. Сўнгра йиғгич колбадаги пушти рангли эритма тўқ сариқ рангга ўтгунча 0,2 н  $\text{NaOH}$  эритмаси билан титрланади.

Ўғит таркибидаги азот миқдори қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$X = \frac{(a \times f_1 - b \times f_2) 0.0028 \times 100}{N} ; \text{ Бу ерда:}$$

X- ўғит таркибидаги азот миқдори,%;

a – йиғгич колбадаги 0,2 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  миқдори, мл;

$f_1$  – ва  $f_2$  – кислота ва ишқор тўзатмаси.

0,0028 - 1 мл 0,2 н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  га тўғри келадиган азот миқдори,г;

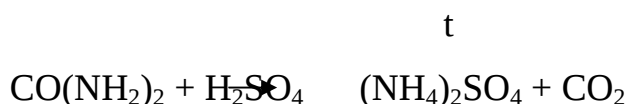
N – 25 мл эритмадаги ўғитнинг оғирлиги.

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, ўлчов колбаси, воронка, пипетка, фильтр қоғози, конуссимон колба, бюретка, Къельдаль аппарати, электр плитаси ёки газ горелкаси.

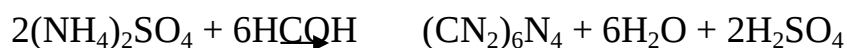
К е р а к л и р е а к т и в л а р: азотли ўғитлар, 0,2 н ва 40% ли ўювчи натрий эритмаси, 0,2 н сульфат кислота эритмаси, метил қизили ёки метил оранж, Девард котишмаси (мисс, рух ва алюминийнинг 50 : 5 : 45 нисбатдаги котишмаси).

## МОЧЕВИНА ТАРКИБИДАГИ АЗОТНИ ҲАЖМИЙ УСУЛДА АНИҚЛАШ

Бу усулда мочевинаяга концентрланган сульфат кислота таъсирида ҳосил бўлган аммоний сульфат таркибидаги азот формалин эритмаси ёрдамида аниқланади.



Аммоний сульфат формалин билан реакцияга киришиб гексаметиленetetрамин ва минерал кислота ҳосил қилади.



Ажралиб чиққан сульфат кислота натрий ишкори билан титрланиб, азот миқдори аниқланади.

И ш л а ш т а р т и б и:

1. Аналитик тарозида 1 г атрофида мочевинаядан тортиб олиб, ҳажми 250 мл бўлган конуссимон колбага солинади. Колба деворига ёпишиб қоган ўғит озгина дистилланган сув билан ювиб туширилади, сўнгра унга 5 мл концентрланган сульфат кислота қўйиб, аралаштирилади ва асбест тўр қўйилан электр плитка устига қўйиб қиздирилади.

2.Қиздириш  $\text{CO}_2$  нинг ажралиб чиқиши тамом бўлгунча давом этдирилади,сўнгра аралашма олтингугурт ангидридини сув бугида конденсацияланишидан хосил бўладиган ок буг ажралиб чиққунча кайнатилади ва совутилади.

3.Колба совугач эритма устига 50 мл сув, 2-3 томчи метил қизилидан томизилиб, эритма таркибидаги ортикча кислота ўювчи натрийнинг 5,0н эритмаси билан титрлаш орқали нейтралланади. Нейтраллаш эритманинг ранги пуштидан сариқ рангга ўтгунча давом эттирилади.

4.Сўнгра колбадаги аралашма ранги яна пуштига утгунча унга томчилаб 0,5 н сульфат кислота эритмасидан томизилади ва унинг устига 40 мл 25% ли формалин қуйилиб аралаштирилади. Сўнгра 5 томчи аралаш индикатор қўшилиб пушти ранг хосил бўлгунча 1 н NaOH эритмаси билан титрланади.

Анализ натижалари қуйидаги ифода бўйича Ҳисобланади :

$$X = \frac{a \times T \times 0,03003 \times 100 \times 0,4664}{N} ; \quad \text{Бу ерда:}$$

$a$  – титрлаш учун сарф бўлган 1 н NaOH эритмасининг миқдори;

$T$ - 1 н NaOH тўзатмаси;

0,03003 – 1 мл 1н NaOH га тўғри келадиган азот миқдори,г;

0,4664 – азотга айлантириш коэффициенти;

$N$  – анализга олинган намуна миқдори, г;

К е р а к л и ж и х о з л а р:аналитик тарози,конуссимон колба,пипетка,бюретка,электр плитки.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: концентрланган ва 0,5 н сульфат кислота, формалин 1 ва 0,5 н ўювчи натрий эритмаси, аралаш индикатор (буни тайёрлаш учун 0,5г фенолфталеин ва 0,5г тимолфталеин 100мл этил спиртида эритилади).

## ФОСФОРЛИ ЎҒИТЛАР ТАРКИБИДАГИ ФОСФОРНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

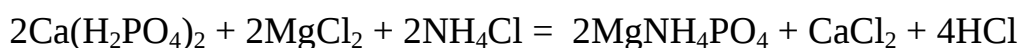
Фосфорли ўғитлар ичида кенг қўлланиладиган ўғитлардан бири суперфосфат ҳисобланади. Унинг таркибидаги фосфор асосан сувда эрийдиган фосфор кислота тўзларидан иборат бўлиб, ўсимликлар уни осон ўзлаштиради. Шунинг учун ҳам суперфосфат таркибидаги сувда эрувчи фосфор кислота тўзлари шаклини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Фосфорли ўғитлардаги фосфор миқдорини аниқлашнинг бирнеча усуллари мавжуд бўлиб, улар ичида оғирлик ва хажмий усуллардан кенгрок фойдаланилади.

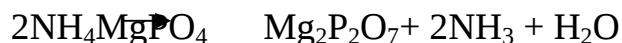
### **Ўғит таркибидаги фосфорни Бетгер – Вагнернинг оғирлик усулида аниқлаш**

Бу усул суперфосфатни аниқлашдаги стандарт усул ҳисобланади. Бу усул жуда қулай ва оддий бўлиб, аниқ маълумот беради.

Бу усулда фосфат кислота ишқорли магнезия аралашмасида магний-аммоний фосфат ҳолида чўктирилади:



Ҳосил бўлган чўкма филтрланади, ювилади ва қиздирилади, қиздирилгандан кейин магний пирофосфат ( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ) ҳосил бўлади:



Фосфат кислота аммонийнинг лимон кислотасидаги тўзи иштирокида чўтирилади. Лимон кислота ўғит таркибидаги кальций, алюминий ва темирни эритмада саклаб қолади.

**И ш л а ш т а р т и б и:**

1.Аналитик тарозида 5г суперфосфат тортиб олиниб ховончада эзилади сўнгра унга 20-25мл дистилланган сув солиниб яна эзилади ва тиндирилади.

2.Хажми 250мл бўлган ўлчов колбасига 5мл хлорид кислота қуйилиб унга ховончадаги тиник эритма филтрланади.Ховончада қолган чўкмага бироз сув солиб у яна эзилади,тиндирилади ва филтрланади.Бу иш уч марта такрорланиб ховончадаги чўкма филтрга ўтказилади ва у бир неча марта ювилиб колбадаги эритма хажми дистилланган сув билан унинг чизигига етказилади.

3.Хажми 200-250мл ли киёвий стаканга ўлчов колбасидаги эритмадан 25мл солиниб унинг устига аммонийнинг лимон кислотасидагитўзининг 50 % ли эритмасидан 12,5 мл қуйилиб 2 томчи фенолфталеин томизилади.Стакандаги эритма пушти ранга утгунча10 % ли  $\text{NH}_3$  эритмаси билан нейтралланади.

4. Сўнгра эритмани шиша таёқча билан аралаштирилиб туриб секин-аста 15 мл ишқорий магнезия аралашмасидан ( $\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$ ) қуйилади. 5 минутдан сўнг аралашмага25 % ли аммиак эритмасидан 15 мл қуйиб, 18-20 соатга қолдирилади ёки шиша таёқча билан 30 минут давомида тухтовсиз аралаштирилади. Шу вақт ичида фосфат кислота тўла чўкмага тушади.

5.Стакандаги аралашма қалин ва кулсизлантирилган филтр орқали филтрланади. Филтрда қолган чўкма 2,5 % ли аммиак эритмаси билан ювилади (ювилган аммиак миқдори 100 мл атрофида бўлиши керак).

6. Филтр чўкмаси билан олдиндан қиздирилиб оғирлиги аниқланган чинни тигелга солиниб, эхтиётлик билан қуритилади ва секин қуйдирилади(куллантирилади), кейин тигель муфель печида ўзгармас оғирликкақиздирилади (дастлаб 20-30 минут кейин яна 10-15минут)сўнгра эксикаторда совутилиб оғирлиги топилади.

Анализ натижалари қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$(a - b) \times 0,6379 \times 100$$

$$X = \frac{\quad}{N}; \text{ Бу ерда:}$$

N

X –ўғит таркибидаги  $\text{P}_2\text{O}_5$  миқдори, %;

а – тигелни қиздирилган чўкма билан оғирлиги,г;

б – тигелни соф оғирлиги,г;

0,6379 –  $Mg_2P_2O_7$  ни  $P_2O_5$  га айлантириш коэффиценти;

Н – анализга олинган сўрим хажмига тўғри келадиган ўғитнинг оғирлиги,г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: ховонча, хажми 50-100мл цилиндр, кимёвий стакан, ўлчов колбаси, шиша таёқча, воронка, фильтр қоғози, чинни тгелъ, электр плиткеси, муфель печи.

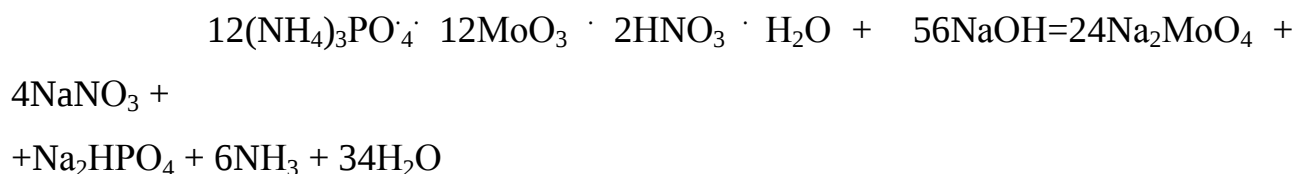
К е р а к л и р е а к т и в л а р: аммонийнинг лимон кислотасидаги тўзининг 50%ли эритмаси, фенолфталеин, 10 ва 25 % ли аммиак, ишқорий магнезия аралашмаси.

## **ФОСФОРЛИ ЎҒИТЛАР ТАРКИБИДАГИ СУВДА ЭРУВЧАН ФОСФАТНИ ШЕФЕР УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

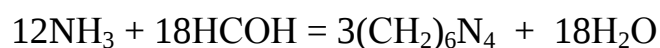
Бу усул фосфор кислотасини ўғитнинг нордон эритмасидан аммонийнинг молибден кислотасидаги тўзи билан чўктиришга асосланган.

Эритманинг кислоталилиги унга азот ва сульфат кислоталар аралашмасини қўшиш орқали амалга оширилади. Эритмада сульфат кислотасини бўлиши  $SiO_2$  ни чўкмага тушиб қолишидан саклайди. Ортикча азот кислотасини бўлиши молибден кислотани чўкмага тушишини олдини олади. Бу хол эритмани кучли қиздириб юборилганда руй бериши мумкин. Шунинг учун ҳам фосфор кислотаси чўктириляётганда аралашмани  $80^0$ дан юқори қиздирмаслик керак.

Хосил бўлган комплекс тўз холидаги чўкма –  $(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot 2HNO_3 \cdot H_2O$  натрий сульфат эритмаси билан аралашмалардан тозаланади ва формалин иштирокида маълум хажмдаги титрланган ишқор эритмаси билан эритилади. Фосфор кислотасини боғлашдан ортиб қолган ишқор фенолфталеин иштирокида хлорид кислота билан титрланади.



Ажралиб чиқаётган аммиак формалин билан богланиб гексаметилентетрааминни хосил қилади.



### И ш л а ш т а р т и б и:

1.Суперфосфат сўримидан пипеткада 10мл олиб хажми 200мл ли кимёвий стаканга солиниб 15мл дистилланган сув қўшилади ва унга 30мл азот ва сульфат кислоталар аралашмасидан қуйилади.

2.Стакандаги аралашма асбест тур устида газ горелкасида биринчи пуфакча чиқа бошлаГўнгача қиздирилади (ҳарорат 80<sup>0</sup>дан ошмаслиги керак). Сўнгра у оловдан олиниб яхшилаб аралаштирилади ва суюқликнинг ўртасига 50мл сульфатмолибден суюқлигидан қуйилади.

3.Стакан ойна билан ёпилиб бир неча минут қолдирилади,сўнгра аралашма айланма ҳаракат билан чайқатилади ва 15-18 соатга қолдирилади.

4.Эртасига стакандаги аралашма Бунзен қолбасига уланган қоғоз фильтрли Гуча тигели ёки фильтр-тигел орқали фильтрланади. Бунда фильтрга аввал стакандаги тиник эритма ўтказилади чўкма эса 4-5марта  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  нинг 1% ли эритмаси билан декантациялаб ювилади сўнгра чўкма фильтрга ўтказилиб яна ўша эритма билан фильтрат нейтрал реакцияга келгунча (лакмус қоғози билан аниқланади) ювилади. Ювиш тугагач, фильтрдаги чўкма унда сақланиб қолган эритмадан ажратиш учун сурилади.

5.Чўкмаси ювилган фильтрнинг ташқи қисми фильтр қоғози билан яхшилаб артилиб хажми 250-350мл бўлган оғзида пўкак ёки каучўкли тикини бўлган банкага солинади. Чўкмали банкага бюретка орқали 100мл 0,2н NaOH эритмасидан қуйилади.

Сўнгра банкани оғзи беркитилиб ундаги чўкма эригунча (қиздирилмасдан) аралаштирила-ди. Агар чўкма узок вақт эримаса банкага ишқордан яна озгина қўшилади ва қўшилган ишқор миқдори ёзиб қўйилади.

6.Чўкма тўла эригандан кейин стаканга 125мл 0,2% ли NaOH га 2мл ҳисобида фенол-фталеинли формалин эритмасидан қўшилиб яхшилаб аралаштирилади ва ишқорнинг ортиқча миқдори HClнинг 0,1н эритмаси билан аралашма рангсизлангунча титрланади.

Анализ натижаси қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,0002537 \cdot 100 \cdot V}{V \cdot N}; \text{ Бу ерда:}$$

X – ўғит таркибидаги  $P_2O_5$  миқдори,%;

a - 0,1н натрий ишқори миқдори(чўкмани эритиш учун қуйилган 0,2н ишқор ҳажми

2га кўпайтирилиб ёзилади,яъни у 0,1н га айлантририлади),мл;

b – титрлашга сарфланган 0,1н HCl миқдори,мл;

0,0002537 – 1мл 0,1н боғланган ишқорга тўғри келадиган  $P_2O_5$  миқдори,г;

V – сўримнинг умумий ҳажми,мл;

N - олинган намуна оғирлиги,г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: пипетка, кимёвий стакан, газ горелкаси ёки электр плиткаси, фильтр-тигель ёки Гуча тигели, Бунзен колбаси, ҳажми 250-300мл ли банка, пукак тикин, фильтр қоғози.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: азот ва сульфат кислота аралашмаси(бу аралашмани тайёрлаш учун 30мл концентрланган  $H_2SO_4$  сол.ог.1,20 бўлган 1л  $HNO_3$  га қуйилиб аралаштирилади; Сол. ог. 1,20 бўлган азот кислотасини тайёрлаш учун концентрланган,яъни сол.ог.1,41 бўлган азот кислотасидан 424мл олиб 500мл гача суюлтирилади),сульфат молибден суюклиги(буни тайёрлаш учун ҳажми 2л бўлган цилиндрга 100г кимёвий тоза аммоний сульфат тўзидан солиниб у 1л сол.ог.1,36-1,37 бўлган азот кислотасида

эритилади.Бир вақтни ўзида 300г молибдат аммоний тўзи кайнок дистилланган сувда эритилади ва у совутилиб 2л ли цилиндрдаги эритмага қўшилади. Бу аралашма 48 соат колдирилади, кейин филтрланиб ранги тук идишда оғзи яхшилаб ёпилган холда коронги жойда сакланади), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  нинг 1% ли эритмаси,фенол фталеин қўшилган 40% ли формалин эритмаси(формалинни1500 оғирлик қисмига 1қисм(хисса) фенол фталеин қўшилади), 0,1н  $\text{HCl}$ .

### **Суперфосфат таркибидаги ўзлаштириладиган фосфор кислотаси миқдорини аниқлаш**

Ўсимликлар усиш ва ривожланиш даврида фосфорли ўғитлардан факатгина сувда эрувчи фосфор кислотасини ўзлаштириб колмасдан сувда эрмайдиган фосфор кислотасини ҳам бир қисмини ўзлаштиради.Стандартга кура суперфосфатдаги фосфор аммонийнинг лимон кислотали тўзи эритмасига ажралиб чиқадиган ўзлаштириладиган фосфор кислотаси холида аниқланади.Шунинг учун ҳам суперфосфат таркибида сувда эрийдиган фосфор миқдориға нисбатан ўзлаштириладиган фосфор миқдори кўпрок бўлади.

**И ш л а ш т а р т и б и:**

1.Суперфосфатдан 2,5 г тортиб олиб чинни косачаға солинади ва йирик бўлакчалари эзилади сўнгра унинг устиға 25 мл дистилланган сув қуйиб яна эзилади ва бироз тиндирилади.

2.Сўнгра ҳосил бўлган тиник эритма қалин филтр орқали ичига 5-6мл 20% ли  $\text{HCl}$  солинган хажми 250 мл бўлган ўлчов колбасига декантацияланади.

3.Чинни косача тагида қолган қолдиқ яна уч марта ҳар гал 20-25мл дистилланган сув билан яхшилаб эзилиб,декантацияланади ва чўкма филтрға ювиб туширилиб бир неча марта дистилланган сув билан филтрат хажми 200мл га келгунча ювилвди сўнгра колбанинг белгисигача дистилланган сув қуйиб чайқатилади (1- колба).

4.Филтр чўкмаси билан бирға хажми 250мл ли бошқа ўлчов колбасига солинади (2- колба). Унинг устиға маҳсус тайёрланган аммоний цитрат

эритмасидан 100 мл қўйилади. Колбанинг оғзини тикин билан беркитиб, унга солинган чўкмали фильтр қоғози титилиб кетгунча чайқатилади.

5. Шундан сўнг 2-колба сув ҳаммомида 60° да 30 минут давомида қиздирилади. Бунда колба ҳар 10 минутда чайқатилиб турилади. Сўнгра колба совитилади ва унинг белгисигача дистилланган сув қўйилади. Эритма қуруқ фильтр қоғоз орқали 3-нчи ўлчов колбасига филтрланади. Агар филтратнинг дастлабки қисми лойка утса у тукиб юборилади.

6. Ўзлаштириладиган  $P_2O_5$  ни аниқлаш учун 1 ва 3 колбадан ҳажми 200-300 мл бўлган кимёвий стаканга 50 мл дан эритма олинади. Унинг устига махсус тайёрланган аммоний цитрат эритмасидан 25 мл ёки 50 % ли аммоний цитратдан 8-10 мл қўйиб, фенолфталеин иштирокида аммиак билан нейтралланади.

7. Нейтралланган эритмадаги фосфат кислотани чўктириш учун унга ишкорий магнезиал аралашмадан 25 мл қўйилади. Сўнгра унинг устига 10 мл концентранган аммиак эритмаси ёки 25 мл 10 % ли аммиак солиб, 30 минут давомида чайқатилади ёки 4-16 соатга қолдирилади.

8. Белгиланган вақт утгандан кейин эритма қулсиз қалин фильтр орқали филтрланади, филтрда қолган чўкма 2,5 % ли аммиак билан ювилади (ювилган эритма 100 мл атрофида бўлиши керак). Сўнгра чўкмаси ювилган фильтр қоғози қуритилиб оғирлиги маълум бўлган тигелга солиб қўйдирилади (кулга айлантрилади) кейин муфель печида доимий оғирликка келгунча қиздирилади.

Мабодо тигель қиздирилгандан кейин ундаги чўкма қорайиб кетса ранг, тигель совутилиб унга бир неча томчи нитрат кислота (сол. оғ. 1,41) томизиб, яна қиздирилади.

Суперфосфат таркибидаги ўзлаштириладиган фосфор қўйидаги ифодага кўра ҳисобланади:

$$X = \frac{a \cdot 0,6379 \cdot 500 \cdot 100}{100 \cdot H} = \text{Бу ерда:}$$

Х – фосфорнинг миқдори, %;

а – чўкманинг оғирлиги, г;

0,6379 – 1 г  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  даги  $\text{P}_2\text{O}_5$  миқдори, г;

500 – эритманинг умумий ҳажми, мл;

Н – анализга олинган ўғитнинг оғирлиги, г;

100 – суратда- % га айлантириш коэффиценти;

100 – маҳражда - текшириш учун олинган эритма ҳажми, мл.

**К е о а к л и ж и х о з л а р:** аналитик тарози, 250мл ли ўлчов колбалари, воронка, кулсиз фильтр, сув ҳаммоми, электр плитаси, кимёвий стакан, тигель, муфель печи.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** 20 % ли  $\text{HCl}$ , 50 % ли аммоний цитрат эритмаси (бунинг учун 500 г лимон кислота 25 % ли аммиакда (тахминан 500 мл) эритилиб, нейтрал ҳолатига келтирилади ва ҳажмини 1 литргача етказиб филтрланади), суюлтирилагн аммиак (100 мл 25 % ли аммиак 200 мл ли ўлчов колбасига солиниб, колбанинг чизиғигача дистилланган сув қуйиб суюлтирилади), фенолфталеин, магнезия аралашмаси (буни тайёрлаш учун 55 г  $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$  ва 70г  $\text{NH}_4\text{Cl}$  дистилланган сувда эритилиб, унинг устига 250 мл 10 % ли аммиак (сол. оғ. 0,96) қўшилади ва ҳажми 1 л га етгунча дистилланган сув қуйилиб филтрланади), 25 % ли аммиак эритмаси; 2,5 % ли аммиак эритмаси.

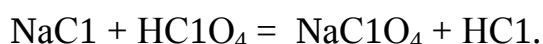
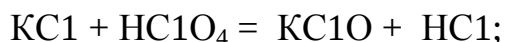
## **КАЛИЙЛИ ЎҒИТЛАР ТАРКИБИДАГИ КАЛИЙНИ АНИҚЛАШ**

Калийли ўғитлар таркибидаги калий миқдорини аниқлаш қўлланиладиган ўғит сифатини белгилашда ҳамда ўғитлаш меёрини ҳисоблашда керак бўлади.

Калийни аниқлашда бир қатор усуллардан фойдаланиш мумкин, улар ичида кобальтнитритли ҳажмий ва оғирлик усули, хлор кислота (перхлорат) ҳамда алангали фотометрия усулларида кенг фойдаланилади.

## Ўғит таркибидаги калийни перхлорат усулда аниқлаш

Бу усул таркибидаги сульфат кислотада ( $\text{BaCl}_2$  билан чўктириб) тозаланган калий тўзи эритмасига хлор кислота таъсир этдиришга асосланган. Бунда калий ва натрийнинг перхлорат тўзлари ҳосил бўлади:



Бу тўзлар спирт билан ювилганда натрий перхлорат осон эриб кетади, калий перхлорат эса чўкмада қолади. Чўкма оғирлиги бўйича  $\text{K}_2\text{O}$  ёки  $\text{K}$  миқдори ҳисоблаб топилади (1г  $\text{KClO}_4$  0,3399г  $\text{K}_2\text{O}$  га ёки 0,2821г калийга тўғри келади).

И ш л а ш т а р т и б и:

1. Технокимёвий тарозида текширилаётган ўғитдан 2,5-5,0г (калий хлорид ва калий сульфатдан 2,5г; колганлардан 5,0г) тортиб олинади ва ҳажми 200мл ли стаканга солинади. Стаканга 100мл дистилланган сув қуйилиб асбест тур устида газ горелкасида ёки электр плитасида қайнагунча шиша таёқча билан аралаштириб қиздирилади.

2. Қайноқ эритма шу захоти ҳажми 250мл бўлган ўлчов колбасига филтрланади, филтрдаги чўкма қайноқ дистилланган сув билан 3-4 марта ювилади. Эритма совугач унинг ҳажми дистилланган сув билан чизиғига етказилади.

3. Тайёрланган эритмадан пипетка орқали 20мл олиб ҳажми 50мл ли стаканга солинади ва 10 томчи концентрланган  $\text{HCl}$  билан нордонлаштирилиб қайнагунча қиздирилади. Сўнгга сульфат кислотани чўктириш учун аралашмага томчилаб 10%ли  $\text{BaCl}_2$  дан эритма лойкаланмай колгунча қўшилади.

4. Чўкма тиндирилгандан сўнг аралашма фильтрланади, фильтрдаги чўкма 2-3 марта кайнок дистилланган сув билан ювилади. Фильтратни чинни пиёлага солиб сув ҳаммомида хажми 10мл колгунча парлатилади.

5. Сўнгга пиёлачага 4мл 20%ли хлор кислотасидан қўшиб, шиша таёқча билан аралаштириб турган холда хлор кислотасининг оқ буғлари чиққунча (мурили шкафта) сироп ҳолатига келгунча парлатилади.

6. Пиёлачадаги куюклашган аралашма совугач, унга 20мл 96%ли спирт қуйилиб шиша таёқча билан аралаштирилади, сўнгга аралашмага яна 20мл  $\text{KClO}_4$  билан туйинтирилган 96%ли спирт билан ишланиб шу эритма билан олдиндан қуритилиб оғирлиги аниқланган  $\text{N}^0$ -4 тигель-фильтрда ёки куклентали калин қоғоз фильтр орқали фильтрланади. Фильтрда қолган чўкма 10мл ча тоза спирт билан ювилади.

7. Чўкмали фильтр термостатда  $120-130^0$  да ўзгармас оғирликкача қуритилиб аналитик тарозида тортилади.

Анализ натижаси қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot 0,3399 \cdot 100}{N}; \quad \text{Бу ерда:}$$

$a$  – ўғит таркибидаги  $\text{K}_2\text{O}$  миқдори, %;

0,3399 –  $\text{KClO}_4$  ни  $\text{K}_2\text{O}$  га айлантириш коэффициенти;

$N$  – чўктириш учун олинган эритмага тўғри келадиган ўғит миқдори, г;

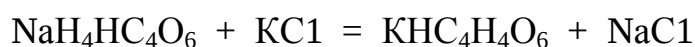
К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, кимёвий стакан, ўлчов колбалари, воронка, фильтр қоғози, пипетка, сув ҳаммоми, электр плиткasi, шиша таёқча, чинни пиёлача, термостат.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: концентрланган  $\text{HCl}$ , 10% ли  $\text{BaCl}_2$ , хлор кислотанинг 20% ли эритмаси, 96%ли этил спирти, перхлорат билан туйинтирилган 96%ли спирт (100мл спиртга 0,1г  $\text{KClO}_4$  қўшиб 2-3минут

чайқатилади. Чўкма тингандан кейин тиниқ эритма қуйиб олиниб фойдаланилади).

### **Ўғит таркибидаги калийни тартрат усулида аниқлаш**

Бу усул ўғит таркибидаги калийни натрийнинг вино кислотасидаги нордон тўзи билан кийин эрийдиган нордон калийли туз ҳосил қилишига асосланган:



Калийни боғлашдан ортиб қолган натрий битартрат миқдори уни ишқор билан титрлаш орқали топилади.

**И ш л а ш т а р т и б и:**

1. Майдаланган ўғитдан 10г тортиб олиниб кимёвий стаканга солинади ва унинг устига 80мл дистилланган сув қуйиб шиша таёқча билан аралаштирилади, сўнгра ҳажми 100мл ли ўлчов колбасига филтрланади. Стакан чайилиб у сув ҳам филтрдан ўтказилади.

Ўлчов колбасидаги эритма ҳажми дистилланган сув билан унинг чизиғигача етказилади.

2. Ўлчов колбасидаги эритмадан пипетка орқали 2мл эритма олиниб ҳажми 100-150мл ли кимёвий стаканга солинади. Унга 20мл 0,33н натрий битартрат эритмасидан қуйиб 10-15 минут шиша таёқча билан аралаштирилади.

3. Ҳосил бўлган калий битартрат чўкмаси филтрланиб, филтратдан 5мл олиб ҳажми 100-150мл ли стаканга солинади ва унга 2томчи фенолфталеин томизилиб оч пушти ранг ҳосил бўлгунча 0,1н натрий ишқори билан титрланади.

Анализ натижаси қуйидаги ифода билан ҳисоблаб топилади:

$$(a - b) \cdot 4,4 \cdot 0,1 \cdot 0,47 \cdot 100$$

$X = \frac{\quad}{\quad}$ ; Бу ерда:

$N$

$X$  - ўғит таркибидаги калий миқдори,%;

$a$  – 2мл ўғит эритмасига қуйилган натрий битартратни 0,1н га айланттирилган миқдори( $20 \cdot 0,33 = 66$ ),мл;

$b$  – титрлашга сарфланган 0,1н ишкор миқдори,мл;

4,4 – титрлаш натижасини эритманинг умумий хажмига нисбатан ҳисоблаш коэффиценти(2мл ўғит эритмасига + 20мл битартрат қуйилган,эритманинг умумий хажми 22мл га тенг бўлди. Ундан титрлашга 5мл олинди  $22 : 5 = 4,4$ );

0,1 – ишкорнинг нормаллиги;

0,47 – 1мг/экв  $K_2O$  нинг миқдори,г;

$N$  - анализга олинган ўғит намунаси оғирлиги,г;

К е р а к л и ж и х о з л а р:аналитик тарози,ховонча,кимёвий стаканлар,шиша таёқча, ўлчов колбаси, градуировкаланган пипетка,воронка,фильтр қоғози,бюретка.

К е р а к л и р е а к т и в л а р:натрий битартратнинг 0,33н эритмаси(бунинг учун 67,72г  $NaH_4HC_4O_6$   $NaH_4HC_4O_6$  1л дистилланган сувда эритилади), фенолфталеин, 0,1н уювчи натрий эритмаси.

### **Калийли ўғит таркибидаги калийни алангали фотометрик усулда аниқлаш**

Бу усул элементларни алангада нур тарқатиш жадаллигини ўлчашга асосланган.

Урганилаётган эритма пульверизатор билан пуркалиб,хосил бўлган тумансимон зарралар горелка алангасига юборилади. Алангада модда атомлари олдин энергия ютиб,кейин ютилган энергияни маълум тўлқин ўзунлигидаги нур холида ажратиб чиқаради(таркатади). Таркатайлаётган нур

хар бир элементга хос бўлган тўлқин ўзунлигидаги бир қатор спектр чизиқларидан ташкил топган бўлиб, улардан бирини интер-ференцион ёрғлик фильтри билан ажратиб уни фотоэлементга йуналтирилади.Сўнгра гальванометр билн ток кучи ўлчаниб эритмадаги модда концентрациясига пропорционал бўлган нур тарқатиш жадаллиги аниқланади.

И ш л а ш т а р т и б и:

1.Яхшилаб майдаланган калий хлорид ёки калийли тўздан аналитик тарозида 0,5г тортиб олиб хажми 100-150мл ли кимёвий стакага солинади ва уни шиша таёқча билан аралаштириб турган холда 50 мл дистилланган сувда эритилади.

2.Сўнгра стакандаги эритма хажми 250мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади,стакан билан шиша таёқча ҳам чайилиб колбага қуйилади ва ўлчов колбасининг чизигигача дистилланган сув қуйилади.

3.Ўлчов колбасидаги эритмадан пипетка билан 2,5мл олиб бошқа 250мл ли ўлчов колбасига солинади ва унинг чизигигача дистилланган сув қуйилади.Шу эритмадан анализ учун 20-25мл олиб алангали фотометрга пуркалади.

Анализ натижалари калибрланган график бўйича ҳисоблаб топилади.

Калибрланган графикни тўзиш: Бунинг учун КС1 дан 1литрида аниқ 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 мг калий саклаган намуна эритмалари тайёрланади.Абцисса укида калийнинг концентрацияс(мг/л), ординат укида эса аланга фотометрининг микро- амперметри бўйича саноклар қуйиб чиқилади.

Натижа қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$a \cdot K,$$

Бу ерда а – калибрланган график бўйича топилган калий миқдори, мг/л;

$$W_1 \cdot W_2 \cdot 100$$

$$K = \frac{W_1 - W_2}{V \cdot H \cdot 1000} ; \quad \text{Бу ерда:}$$

$W_1$  - сўримнинг умумий хажми,мл;

$W_2$  – рангли эритма хажми,мл;

$V$  - анализ учун олинган эритма хажми,мл;

$H$  - намуна оғирлиги,г;

1000 – миллиграммларни граммларга айлантириш коэффиценти.

**К е р а к л и ж и х о з л а** р:аналитик тарози,ховонча,кимёвий стакан,шиша таёқча,ўлчов колбалари,воронка,ювгич,аланга фотометрии.

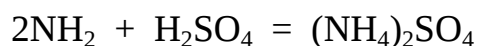
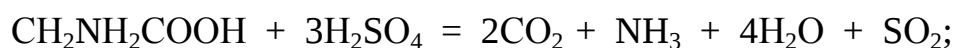
**К е р а к л и р е а к т и в л а** р:КС1 тўзи

### **Гўнг таркибидаги озуқа моддалар миқдорини аниқлаш**

Гўнг қишлоқ хужалигида кенг фойдаланиладиган ва муҳим аҳамиятга эга бўлган органик ўғит ҳисобланади. Унинг таркибида макро ва микро элементлар билан бир қаторда хилма хил микроорганизмлар ҳам бўлиб, улар тупроқда биологик йул билан озуқа моддаларини тупланишида иштирок этади. Гўнг таркибидаги озуқа моддаларнинг миқдори ва уларнинг нисбати гўнг турига, гўнгни тайёрлаш ва саклаш усулларига боғлиқ ҳолда ўзгарувчандир. Шунинг учун ҳам гўнг сифатини белгилашда ундаги асосий озуқа моддалари миқдорини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

## **Гўнг таркибидаги умумий азот миқдорини Иодльбауэр бўйича аниқлаш**

Бу усул органик модда таркибидаги азотни катализаторлар (симоб, селен, мис сульфати ва бошқ.) иштирокида концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  қиздириш орқали аммиака айланишига ва уни сульфат кислотаси билан аммоний сульфат ҳосил қилишига асосланган.



Гўнг таркибидаги азотни аммиака айлантириш учун қуйдиришни фенол иштирокида олиб борилади. Ишкорий эритмадан аммиакни хайдаш ва уни сульфат кислота билан боглаш Къельдаль аппаратида бажарилади.

**И ш л а ш т а р т и б и:**

1. Анализ қилинадиган гўнг намунаси яхшилаб аралаштирилиб ундан чинни пиёлчада ёки соат ойнасида 10г тортиболиниб фильтр қоғозига уралади ва уни хажми 200-250мл бўлган Къельдаль колбасига солинади. Намуна олинган идиш фильтр қоғози билан яхшилаб артилиб, у ҳам колбага солинади.

2. Колбадаги намуна устига эҳтиётлик билан пипетка орқали 30мл фенолсульфат кислотасидан қуйилади. Бунда колба қизиб кетади, уни совўтиб яхшилаб аралаштирилади ва унга 2-3г рух чанги қўшилади ва кучсиз оловда қайнагунча қиздирилади.

3. Колбадаги аралашма қизгиш тусга утгач, колбани оловдан олиб унга 2-3 томчи металл симоб, ёки 0,1г селен, ёки 0,5г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  дан қўшилиб колба яна қиздирилиб аралашма қайнатилади. Аралашма рангсизлангач у яна 30 минут қайнатилади.

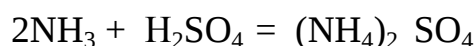
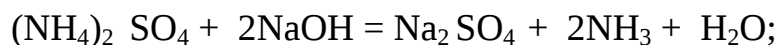
4.Сўнгра колба оловдан олиниб совутилади ва унга эҳтиётлик билан 100мл атрофида дистилланган сув қуйилиб аммиакни хайдаш учун Къельдаль аппаратида уланади.

5.Хайдов колбасидаги аралашма хажми дистилланган сув билан 300мл га етказилади ва унга 2-3 томчи фенолфталеин қўшилиб колбанинг деворидан эҳтиётлик билан 120мл 30% ли NaOH қуйилади,сўнгра симоб-амидли бирикмаларни парчалаш учун 1-2г рух кириндиси қўшилади(агар катализатор сифатида селен ёки мис сульфати ишлатилган бўлса рух кириндиси қўшилмайди).

6.Колба аппаратга уланиб, Йиғувчи колбага 75мл 0,1г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> қуйилади ва 2-3 томчи метил қизил индикаторидан қўшилиб колба қайнагунча секин-аста қиздирилади ва амми-ак хайдалади.Хайдаш колбадаги аралашма хажмининг 2/3 қисми хайдалГўнгача давом этдирилади (тахминан 3 соат).Хайдашнинг тугаганлигини аниқлаш учун пробиркага йиғувчи колбага тушаётган эритмадан 2-3мл олиб унга 1-2томча Несслер реактивидан қўшилади,агар сарик ранг ҳосил бўлмаса хайдаш тугалланган ҳисобланади.

7.Хайдаш тугагач Йиғув колбасидаги эритма ранги қизилдан сарик(тилла ранг)ранга утгунча натрий ишкорининг 0,1н эритмаси билан титрланади.

Аммиакни хайдаш ва уни богланишидаги реакция қуйидагича руй беради:



Анализ натижалари қуйидаги ифода бўйича ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,0014 \cdot 100}{N}; \quad \text{Бу ерда;}$$

X – Гўнг таркибидаги азот миқдори,%;

a – 0,1н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> миқдори,мл;

б – титрлашга сарфланган NaOH миқдори, мл;

0,0014 – 1мл 0,1н сульфат кислотасига тўғри келадиган азот миқдори, г;

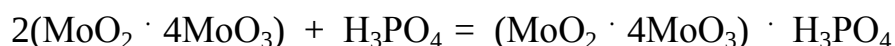
Н – намуна оғирлиги, г;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, соат ойнаси, фильтр қоғози, Къельдаль колбаси, газ горелкаси ёки электр плиткаси, конуссимон колба, Къельдаль аппарати, бюретка.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: фенол сульфат кислотаси (400г соф фенол 1л концен-  
трланган сульфат кислотада эритилади), рух чанги, металл симоб ёки селен ёки мис сульфат, фенолфталеин, 30% ли ва 0,1н натрий ишкори, 0,1н сульфат кислотаси, метил қизил, Несслер реактиви.

### **Гўнг таркибидаги умумий фосфор миқдорини аниқлаш**

Гўнг таркибидаги фосфорни аниқлаш учун гўнг намунаси қурук ёки хул усулда қуйди-рилиб қул ҳосил қилинади, ва қул эритмасидан фосфор миқдори колориметрик усулда аниқланади. Эритмадаги фосфор молибден оксиди ( $\text{MoO}_3$ ) билан фосфор-молибденли гетерополикислота ҳосил қилади. Икки валентли калай (кайтарувчи) иштирокида олти валентли молибден кайтарилиб қул рангли бирикма ҳосил қилади:



Қ у р у қ к у й д и р и ш орқали фосфор миқдорини аниқлаш:

1. Аналитик тарозида курук намунадан 2-5г тортиб олиб қиздирилиб оғирлиги аниқланган тигелга солинади ва муфель печида аввал пастрок ҳароратда сўнгра ҳарорат-ни 500-525<sup>0</sup> гача кутариб 30 минут давомида қуйдирилади.

2. Тигелдаги намуна тутамай колгандан кейин у печдан олиниб совутилади. Сўнгра тигелга 6-8 томчи концентрланган азот кислотаси, ёки 30% ли пергидроль, ёки 10% ли аммоний нитрат қўшилиб 80-100<sup>0</sup> ли муфель печига қуйилади.

3. Тигелга қўшилган оксидловчи парланиб кетгач (тахминан 10 минутдан сўнг) печь тук қизил рангача қиздирилиб тигель яна 30 минут қуйдирилади. Хосил бўлган кул ок ёки деярли ок рангда бўлиши керак. Агар намуна тўла қуймаган бўлса унга яна оксидловчидан қўшилиб қуйдириш давом этдирилади.

4. Кул тайёр бўлгач тигель печдан олиниб совутилади. Тигелдаги кул 3-4 томчи дистилланган сув билан намланиб унга 5мл 25% ли HCl эритмасидан қуйилиб шиша таёқча билан аралаштириб кул эритилади.

5. Тигелдаги эритма кули билан хажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади (1-колба), тигель ва шиша таёқча дистилланган сув билан ўлчов колбасига ювиб туширилади ва аралашма хажми дистилланган сув билан колба чизигигача етказилиб тиндирилади.

6. Ўлчов колбасидаги тиник эритмадан пипеткада 10мл олиб хажми 100мл бўлган 2-колбага солинади, унга 1-2 томчи фенолфталеин қўшилиб оч пушти рангга келгунча аммиак билан нейтралланади. Сўнгра колбани чизигигача дистилланган сув қуйилиб аралаштирилади.

7. 2-колбадаги эритмадан пипетка билан 5-10мл олиб хажми 100мл бўлган 3-ўлчов колбасига солинади. Унга 2мл молибден реактивидан солиниб эритманинг хажми дистилланган сув билан колба чизигигача

етказилади, сўнгра эритмага 0,5мл калай хлориди қўшилиб яхшилаб аралаштирилади. Хосил бўлган рангли эритма 5 минутдан сўнг колориметрланади.

8. Анализ натижалари калибрланган график ёрдамида ҳисоблаб топилади. Бунинг учун 0,1917г кимёвий тоза  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  1л дистилланган сувда эритилади. Бу эритмадан 25мл

олиб хажми 250мл бўлган ўлчов колбасига солиниб колбанинг чизигигача дистилланган сув солиб суюлтирилади. Унинг 1мл да 0,01мг  $\text{P}_2\text{O}_5$  бўлади. Калибрланган график тўзиш учун тайёрланган намуна эритмасидан хажми 50мл бўлган ўлчов колбаларига 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; мл дан олиниб уларга ҳам аниқланаётган эритмага қўшилган реактивлардан қўшиб колориметрланади.

Гўнг таркибидаги фосфор миқдори қуйидаги ифода орқали топилади:

$$X = A \cdot K; \quad \text{Бу ерда:}$$

X – Гўнг таркибидаги фосфор миқдори, %;

A – калибрланган график бўйича ҳисоблаб топилган фосфор миқдори, мг;

$$K = \frac{W_1 \cdot W_2 \cdot 100}{V \cdot H \cdot 1000}; \quad \text{Бу ерда:}$$

$W_1$  – сўримнинг умумий хажми, мл

$W_2$  – рангли эритма хажми, мл;

V – аниқлаш учун олинган эритма хажми, мл;

H – намуна оғирлиги, г;

1000 – граммга айлантириш коэффиценти;

К е р а к л и ж и х о з л а р: аналитик тарози, тигель, пипетка, ўлчов цилиндри, муфель печи, ФЭК.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 25%ли  $\text{HCl}$ , фенолфталеин, молибден эритмаси (буни тайёрлаш учун 3,762г  $\text{MoO}_3$  ёки 4,232г  $\text{H}_2\text{MoO}_4$  ни чинни пиёлада 75 мл 85%ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан аралаштирган холда молибден эригунча секин кайнатилади ва ичига 300мл дистилланган сув солинган колбага қуйилади. Аралашма совугач унинг хажми дистилланган сув билан 500мл га етказилади), калай хлориди (0,0612г  $\text{SnCl}_2$  12мл дистилланган сув-да эритилади).

Х у л қ у й д и р и ш орқали фосфор миқдорини аниқлаш.

Бу усулда ўғит намунаси концентрланган сульфат ва азот кислоталари аралашмала-ри билан қуйдирилади. Бунда ҳарорат  $338^0$  дан ошмайди, шунинг учун ҳам ҳўл қуйдириш-да намуна таркибидаги фосфор, калий ва олтингугурт миқдорини камайиши рўй бермайди.

И ш л а ш т а р т и б и:

1. Техно-аналитик тарозида курук гўнгдан 2г ҳўл кулдан 5г тортиб олиб хажми 500мл ли Къельдаль колбасига солинади. Намуна устига 20-25мл сульфат ва азот кислоталари аралашмаси қуйилиб азот оксиди ажралиб чиқиши тухтагандан кейин колба астбест тур устида горелкада қиздирилади (бунда аралашмани кўпиклари колбани оғзига чиқиб кетишига йул қуймаслик керак).

2. Ара-лашмада азот кислота миқдори камайганда эритма қизиб кул хосил бўлиши юқори ҳароратда кечади. Буни олдини олиш учун аралашмага вакти-вакти билан 1-1,5мл дан азот кислотасидан қуйиб туриш керак. Колбадаги аралашма рангсизлангач қиздириш тухтатилади ва аралашма совутилади.

3. Совутилган колбадаги аралашмага тахминан 100мл дистилланган сув қуйилиб яна қиздирилади ва азот кислотаси тўла йуколгунча кайнатилади.

4 Колбадаги аралашма ҳажми 200мл бўлган ўлчов колбасига филтрланади. Филтрдаги чўкма бирнеча марта қайноқ дистилланган сув билан ювилади ва эритма совугандан кейин унинг ҳажми дистилланган сув билан ўлчов колбасининг чизиғига етказилади.

5. Тайёрланган эритмадан пипетка билан 20мл олиб ҳажми 200мл ли ўлчов колбасига солинади ва унинг ҳажми дистилланган сув билан колбанинг чизиғига етказилади.

Шу эритмадан фосфор миқдори колориметрик усулда худди курук кулдан аниқлангандек аниқланади.

**К е р а к л и ж и х о з л а р:** аналитик тарози, тигель, пипетка, ўлчов цилиндр, муфель печи, ФЭК.

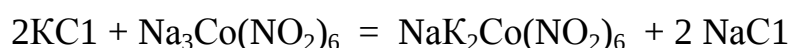
**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** концентрланган сульфат ва азот кислоталарининг 1:1 нисбатда тайёрланган эритмаси, концентрланган азот кислотаси.

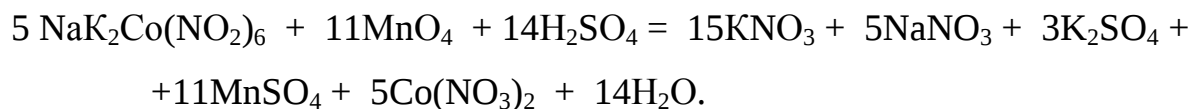
### **Гўнг таркибидаги калийнинг умумий миқдорини аниқлаш**

Гўнг таркибидаги калий ўзлаштирилиш даражасига қура калийли минерал ўғитлар

таркибидаги калийдан қолишмайди. Гўнг таркибидаги деярли барча калий сувда яхши эрийди. Шунинг учун ҳам гўнг саклашда эътиборсизликка йул қуйилиши ундаги калийни анчагина қисмини йуқолишига олиб келиши мумкин. Бу озуқа элементи миқдорини аниқлаш гўнг сифатини баҳолашда ҳамда маълум гўнг меёри билан тушаётган калий миқдорини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

Гўнг таркибидаги калийни кобальтнитрит усулида калий-натрий кобальтнитрит ком-плекс тузи холида чўктириб олиб, чўкмани кислотали муҳитда калий перманганат билан парчалаш асосида аниқлаш мумкин.





И ш л а ш т а р т и б и:

1.Хул куйдириш билан фосфорни аниқлашдаги Къельдал колбасидаги кулга айланган эритма хажми дистилланган сув билан 200мл га етказилиб, ундан 100мл ўлчаб олинад ва уни чинни пиёлада сув хаммомида қуригунча парлатилади,сўнгра ундаги аммиакни йукотиш учу ок тутун чиқиши тухиагунча қиздирилади.

2.Пиёладаги курук колдик 3-4мл 10% ли сирка кислотасида эритилади ва кулсиз фильтр орқали кичкина пиёлагага филтрланади.Фильтр иссиқ дистилланган сув билан 2-3марта пиёлагага ювиб туширилади.

3.Пиёлагадаги эритма хажми тахминан 10мл колгунча парлатилиб куюклаштири-лади ва калийни чўктириш учун унга томчилаб 10мл кобальтнитрит реактивдан қўши-лади.Анализнинг давоми калийли ўғитлардан калийни аниқлашнинг кобальтнитрит ёки аланга фотометрик усулидагидек бажарилади.

К е р а к л и ж и х о з л а р:катта ва кичик чинни пиёлалар,сув хаммоми,воронка,фильтр қоғози.

К е р а к л и р е а к т и в л а р: 10% ли сирка кислотаси,кобальтнитрит реактиви

(буни тайёрлаш учун 25г азот кислотали кобальт 50мл дистилланган сувда эритилиб унга 12,5мл мўздек сирка кислотаси қўшилади).

## **СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ ЁРДАМИДА МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР ХИЛЛАРИНИ АНИҚЛАШ**

Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган минерал ўғитларнинг кўпчилиги ташқи қурилишига кўра бир-бирига ўхшаб кетади. Баъзан уларни уюм холида

ташиб келтириш ва сақлаш даврида ифлосланиши, ёки қоплардаги ёзувларни учиб кетиши уларни бир-биридан ажратишни кийинлаштиради. Бу ўз навбатида уларни қўллашда янглишишларга олиб келиши мумкин.

Бундай ҳолларда уларни тезда лабораторияда оддий анализлар орқали аниқлаш керак бўлади. Бунинг учун биринчи навбатда ўғитнинг ташқи қуриниши аниқланади.

Барча азотли (кальций цианамиди ва аммофосдан ташкари) ва калийли (каллимагдан ташкари) ўғитлар кристалл ҳолда бўлади. Фосфорли ўғитлар, кальций цианамиди ва каллимаг кукун (порошок) ҳолда бўлади.

Тахминан 1-2г ўғит тоза пробиркага солиниб унга 15-20мл дистилланган сувсолиниб чайқатилади ва эрувчанлиги аниқланади. Агар ўғит эриса эритмани 4та пробиркага тенг қилиб бўлинади ва уларга ишқор, барий хлорид, қумуш нитрат ва аммоний оксалати билан сифат реакциялари бажарилади.

Ишқор таъсирида ўғит таркибида аммиакни бор йўқлиги аниқланади. Бунинг учун пробиркадаги эритмага 2-3 томчи ишқор қўшилиб бироз қиздирилади ва хидланади ёки қизил лакмусни кўкариши кўзатилади.

Барий хлорид таъсирида ҳосил бўладиган ок чўкма ўғит таркибида сульфат кислота борлигидан далолат беради.

Қумуш нитрат ўз навбатида ўғит таркибидаги хлор ионлари ва фосфор кислотаси бор-йўқлигини белгилайди. Хлор ионлари ок чўкма ҳосил қилади, фосфор кислотаси бўлса сарик чўкма ҳосил бўлади.

Аммоний оксалати билан ўғит таркибидаги кальций ионлари бор-йўқлиги аниқланади.

## **Минерал ўғитларни аниқлагичи**

(Ж.Сатторов бўйича)

Қуйидаги схема бўйича минерал ўғитларнинг ташқи қуринишига қараб ва оддий кимёвий реакциялар ёрдамида улар хилларини аниқлаш мумкин.

Бунинг учун тахминан 0,1-0,2г ўғит тоза пробиркага солиниб 15-20мл дистилланган сувда эритилади ва хосил қилинган эритмани 4та пробиркага бўлиб уларга ишкор, барий хлорид, қумуш нитрат ва аммоний оксалати иштирокида сифат реакциялари бажарилади.

Шунингдек, ўғитни чугда ва алангада ўзгариши кўзатилади.

Ўғит намуналарини аниқлаш қуйидагича бажарилади:

1. Ўғит сувда тўла эрийди (2-банд билан давом этинг), ёки ёмон эрийди, эримайди (14-бандга утинг).

2. Пробиркадаги эритмага 2-3 томчи ишкор томизилиб бироз қиздирилганда аммиак хиди чиқади (3-бандга утинг), ёки хид чиқмайди (8-бандга каранг).

3. Эритма қумуш нитрат таъсирида чўкма беради (4-бандга утинг), чўкма бермайди, лекин хиралашиши мумкин (6-банд).

4. Чўкма ок рангда (5-банд), чўкма сарик рангда – бу аммофос ёки диаммофос  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  ва  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

5. Чугда чатнамайди (чирсилламайди), аммиак ва хлорид кислота хиди чиқади – аммоний хлорид  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

6. Эритма барий хлорид билан чўкма бермайди (7-банд), барий хлорид билан ок чўкма беради, чугда аммиак хиди чиқади, лекин чугда эримайди, ёнмайди – аммоний сульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Эритма барий хлорид билан чўкма бермайди, бироз хиралашади, чугда эриб вишиллайди ва аммиак хиди чиқади – аммиакли селитра  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

7. Эритма қумуш нитрат билан ипир-ипир чўкма беради (8-банд), эритма чўкма бермайди, хиралашиши мумкин (9-банд).

8. Ўғит қизил, пушти, куқрангдаги йирик кристаллардан иборат – сильвинит  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ .

9. Эритма аммоний оксалат билан ок чўкма беради, чугда эрийди, ёруғ чугланади ва ёниб охак изи қолдиради – кальций селитраси  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Эритма чўкма хосил қилмайди, лекин лойкаланиши мумкин (10-банд).

10.Курук холдаги ўғитни кошик ёки куракчада қиздирилганда,ёки чугга сепилганда ёниб уткир аммиак хиди чиқади – мочевино  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ .Ўғит қиздирилганда аммиак хиди чиқмайди(11-банд).

11.Ўғит йирик ва нам кристалл холда, чугда ловуллаб ёнади,алангага сепилганда аланга саргаяди – натрийли селитра  $\text{NaNO}_3$ . Майда курук кристалли,чугда ловуллаб ёнади,

алангага сепилганда аланга сафсар ранг беради– калийли селитра $\text{KNO}_3$ .Майда ок кристалл

холда,чугда ёнмайди,эритмаси барий хлорид билан ок чўкма беради–калий сульфат  $\text{K}_2\text{SO}_4$

Худди шундай реакцияларни калимагнезия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ·  $\text{MgSO}_4$ ·  $\text{H}_2\text{O}$  ҳам беради,лекин у сувда яхши эрийди ва хлор ионига ҳам реакция беради.Шунингдек, каинит  $\text{KC1}$ ·  $\text{MgSO}_4$ ·  $\text{H}_2\text{O}$  ҳам сульфат ионларига реакция беради ва қумуш нитрат билан қуюк ок чўкма беради.

12.Ўғитга хлорид ёки сирка кислота таъсир этилганда у қайнайди (вижиллайди) ва қўпикланади (13-банд), ўғит кислота таъсирида ўзгармайди (14-банд).

13.Ўғит оқ ёки хира оқишрок рангдаги қукун холида – охактош ёки мергель.

14.Ок рангдаги ўғит(15-банд)

15.Ўғит эритмасига қумуш нитрат таъсир этдирилганда чўкманинг устки қисми саргаяди- перипитат  $\text{CaHPO}_4$ .

16.Ўғит оч қул рангда(17-банд),ёки бошқа рангда(20-банд).

17.Ўғитнордон хидли,реакцияси ҳам нордон(лакмус бўйича)–суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .

Суперфосфатнинг доналаштирилгани нордон хид ва реакцияга эга эмас.

18.Ўғит чугда тез қораяди ва қуйинди хиди чиқади – суяк уни. Ўғит чўгда ўзгармайди (19-банд).

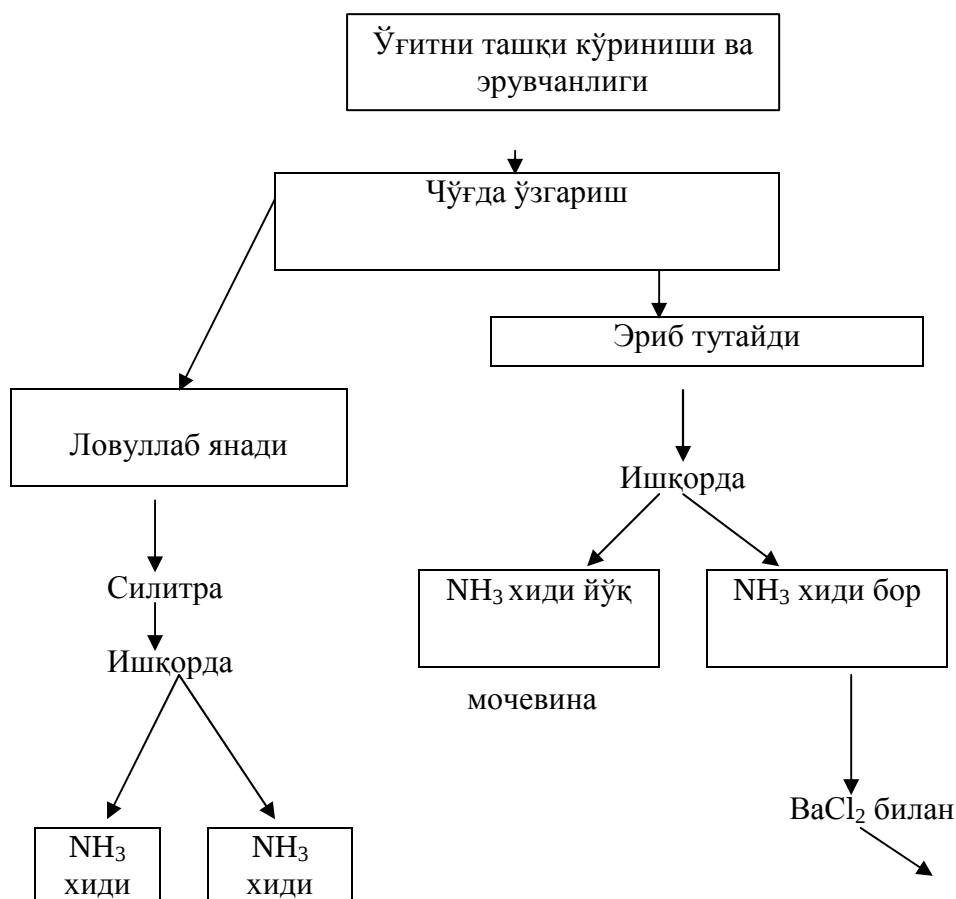
19.Ўғит кукимтир кул рангдаги майда кукун холида(майдаланган шиша синигига ухшайди) – апатит концентрати.Ўғит оч сур жигаррангдаги тупросимон кукун холида –фосфорит уни.

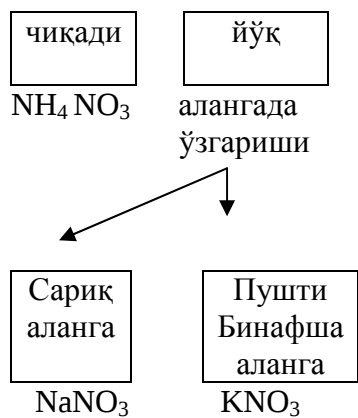
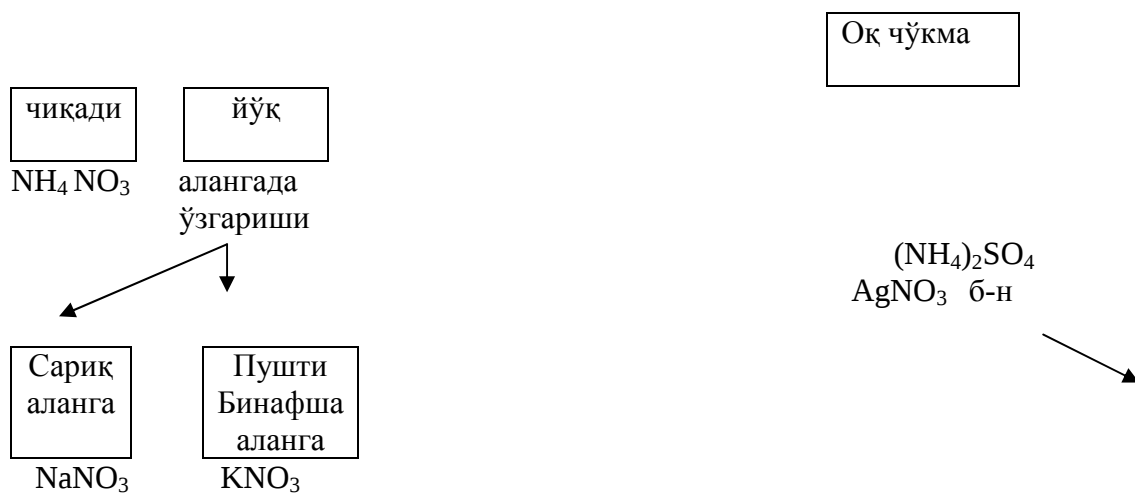
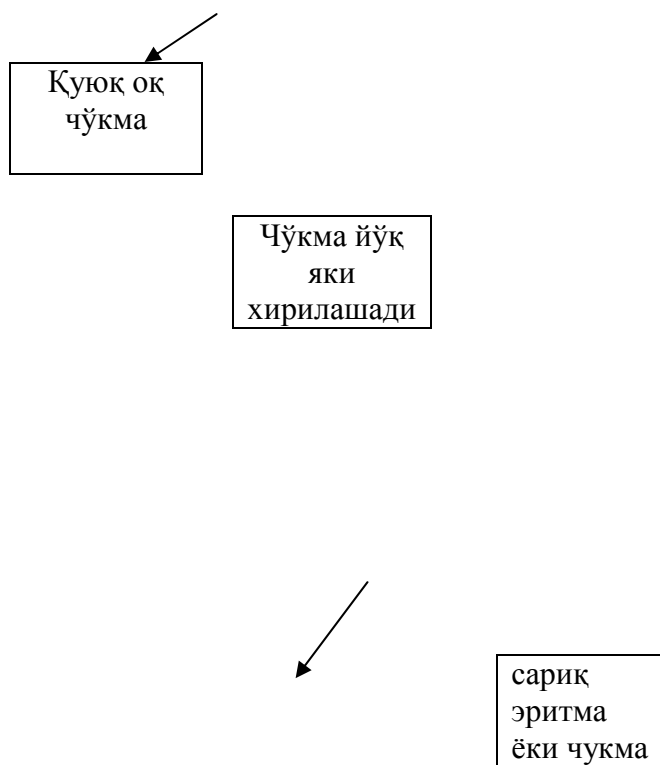
20.Ўғит тим кора рангдаги чангсимон кукун холида – кальций цианамиди  $\text{CaCN}_2$ .

Ўғит тук жигаррангдаги оғир кукун холида – томас шлаг  $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$  ёки  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaO}$ .

Ўғит тук кул рангдаги бўлакчалар холида,барий хлорид билан чўкма беради,кумуш нитратда лойкаланади- каллимаг ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$ ).

**Минерал ўғитлар хилларини аниқлаш (кантроль намуналари ).**  
**Азотли ўғтилар хилларини аниқлаш.**



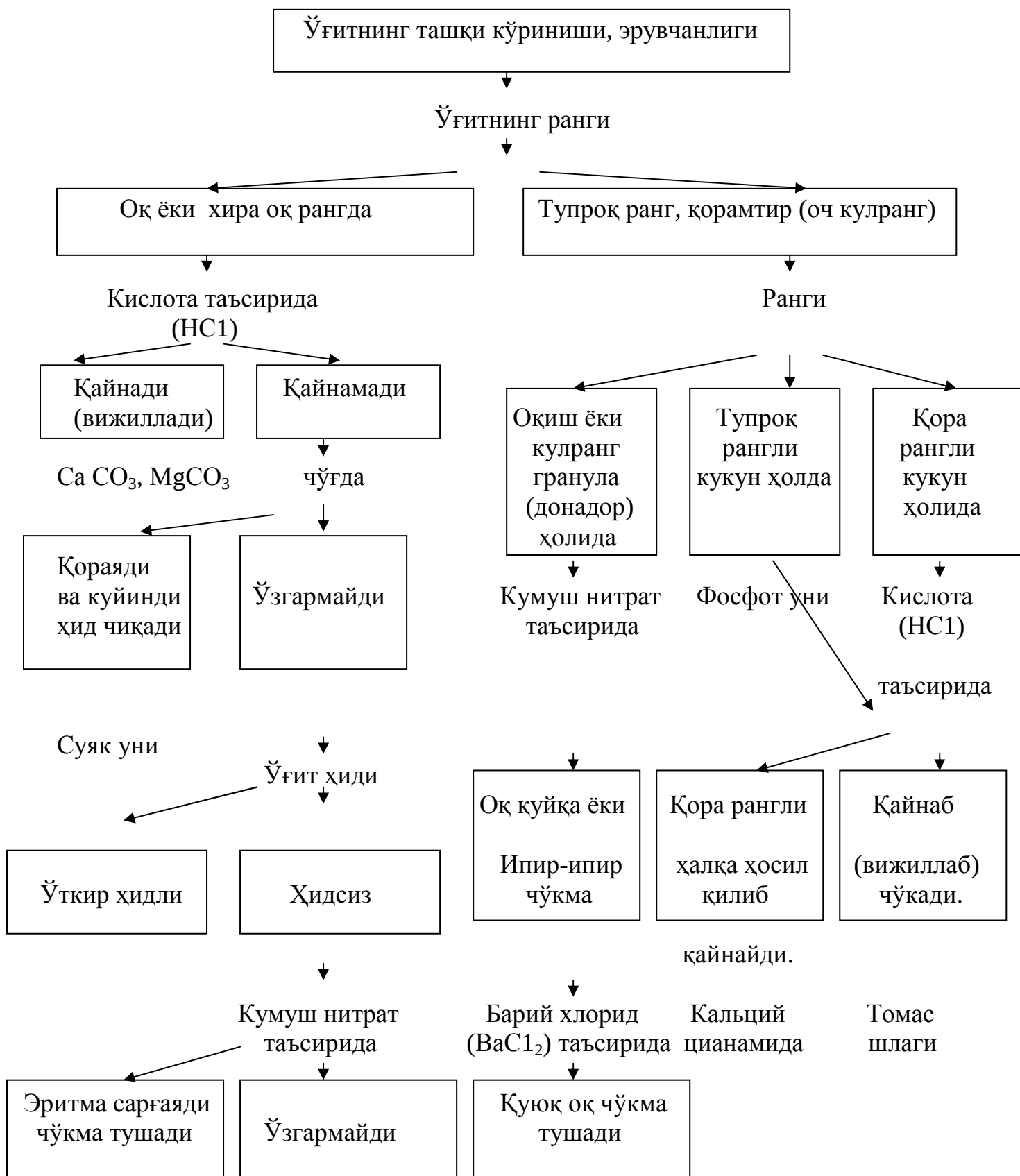


### Азотли ўғитлар хилларини аниқлаш

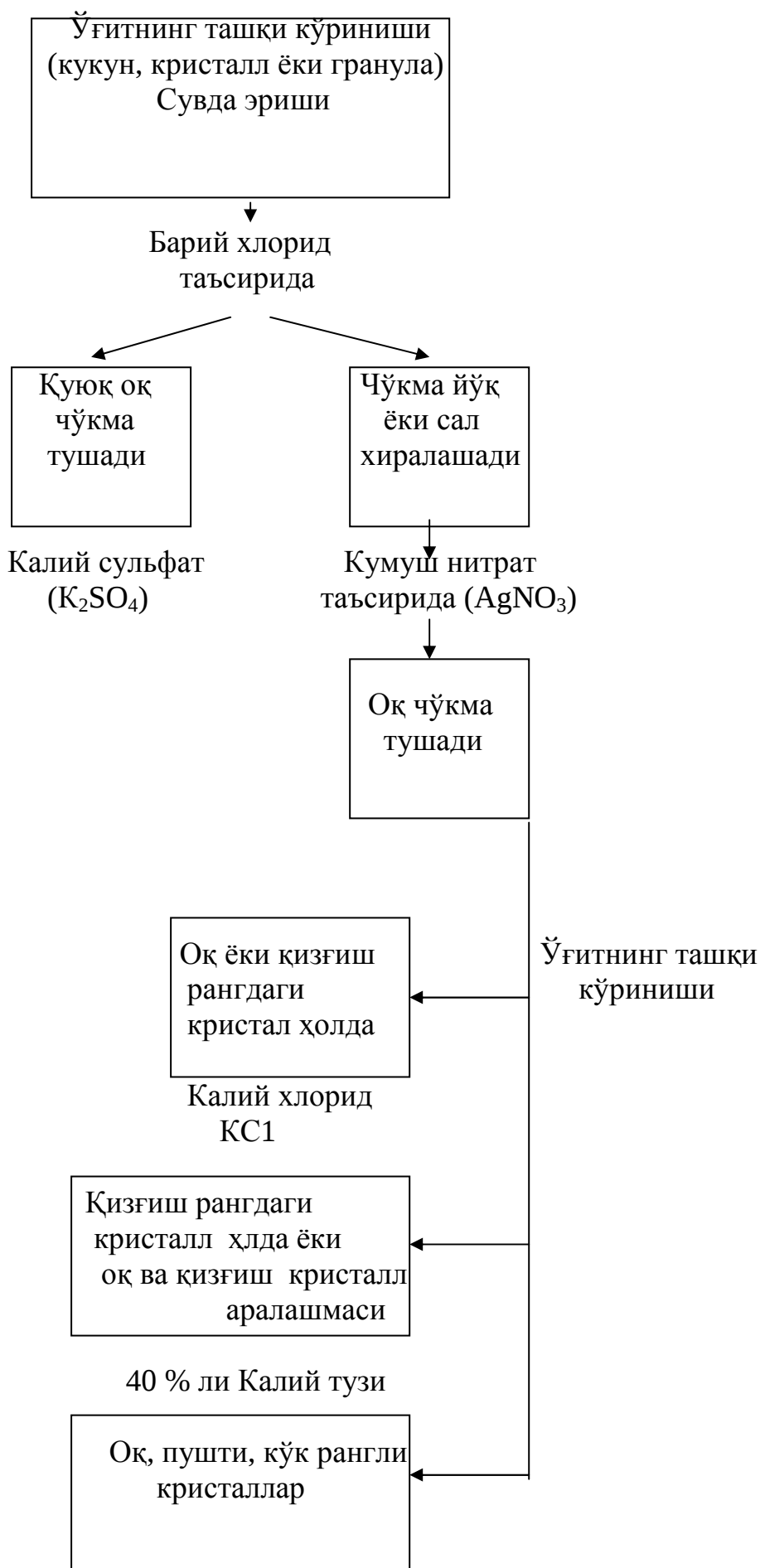
1. Намуна -127  
Ташқи кўриниши---  
Эрувчанлиги ---  
Чўғда ўзгариши—  
Алангада ўзгариши—  
Ишкорда-хиди—

BaCl<sub>2</sub> да ---  
 AgNO<sub>3</sub> да ---  
 Бу -----

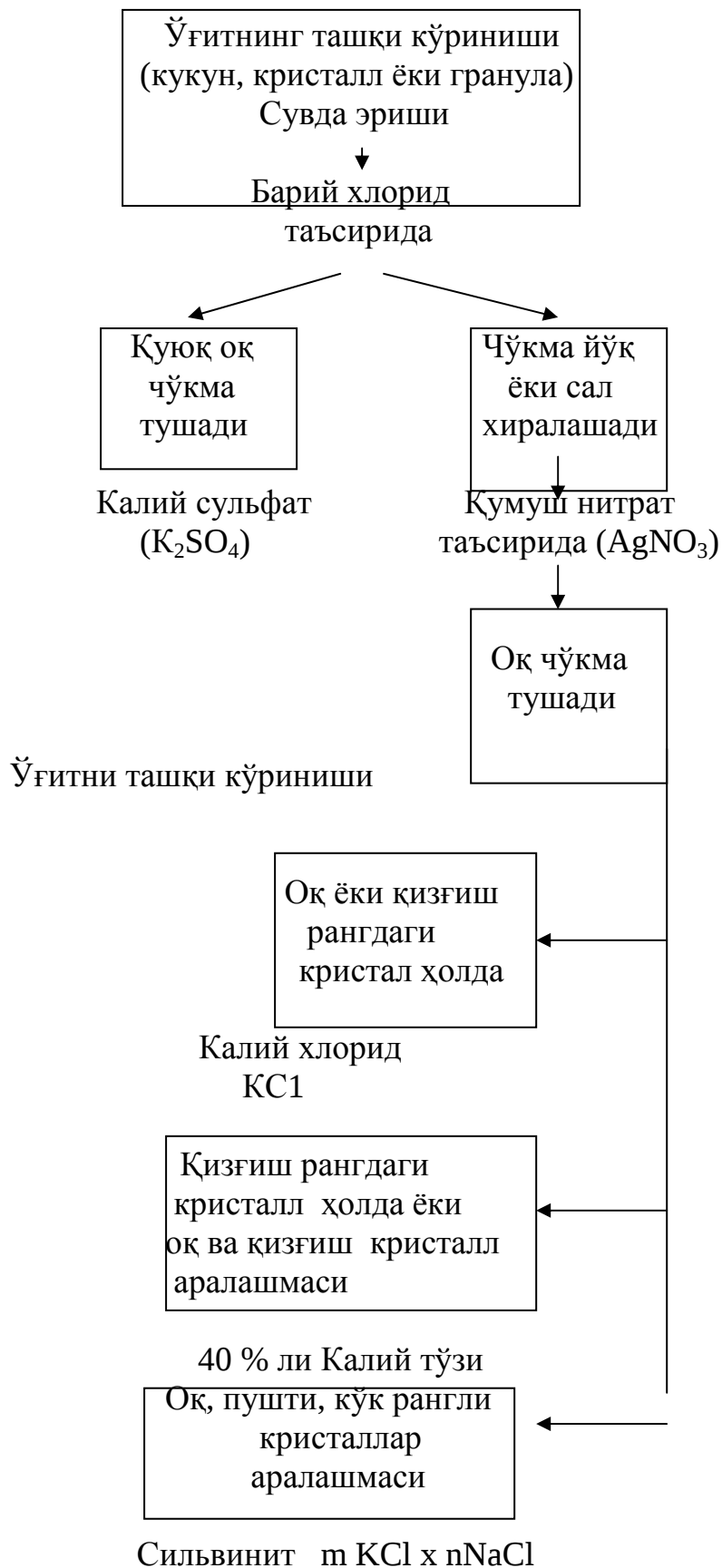
## Фосфорли ўғитлар хилларини аниқлаш



# Калийли ўғитлар хилларини аниқлаш



аралашмасы  
Сульфинит  $m \text{KCl} \times n \text{NaCl}$   
**Калийли ўғитлар ҳилларини аниқлаш**



## ИЛОВАЛАР.

### 1 - илова.

#### Кўп фойдаланиладиган эритмалар ва аммиакнинг концентрацияси.

| Эритма номи                              | 20 <sup>0</sup> даги<br>солиштира<br>оғирлиги | Оғирлик % и  | Нормаллиги  |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| Концентрланган аммиак                    | 0,907                                         | 25,0         | 13,0        |
| Суюлтирилган аммиак                      | 0,957                                         | 10,0         | 6,0         |
| Суюлтирилган аммиак                      | 0,977                                         | 5,0          | 3,0         |
| Концентрланган азот кислотаси            | 1,40                                          | 67,0         | 15,0        |
| Суюлтирилган азот кислотаси              | 1,115                                         | 20,0         | 3,5         |
| Суюлтирилган азот кислотаси              | 1,054                                         | 10,0         | 1,7         |
| Концентрланган сульфат кислота           | 1,834                                         | 95,0         | 36,0        |
| Суюлтирилган сульфат кислота             | 1,178                                         | 25,0         | 6,0         |
| Суюлтирилган сульфат кислота             | 1,032                                         | 5,0          | 1,2         |
| Концентрланган хлорид кислота            | 1,184                                         | 37,0         | 12,0        |
| Суюлтирилган хлорид кислота              | 1,098                                         | 20,0         | 6,0         |
| Суюлтирилган хлорид кислота              | 1,047                                         | 10,0         | 3,0         |
| Сирка кислотаси мўздек                   | 1,054                                         | 100,0        | 17,5        |
| Суюлтирилган сирка кислотаси             | 1,013                                         | 10,0         | 1,7         |
| Суюлтирилган сирка кислотаси             | 1,005                                         | 5,0          | 0,9         |
| Концентрланган фосфор кислотаси          | 1,700                                         | 85,0         | 14,7        |
| Концентрланган фтор водород<br>кислотаси | 1,146<br>1,540                                | 46,6<br>60,0 | 26,3<br>9,2 |
| Хлорид кислота (15 <sup>0</sup> )        |                                               |              |             |

**2 – илова.**

**Кислоталар ва аммиакдан фоизли эритмалар тайёрлаш учун олинадиган моддалар миқдори (1 литр эритма учун мл ҳисобида).**

| Олинадиган<br>модда<br>(эритма) | Модданинг<br>(эритманинг)<br>15 <sup>0</sup> даги<br>солиштира<br>оғирлиги | Модданинг<br>(эритманинг)<br>Оғирлик % и | 25 %   | 20 %  | 10 %  | 5 %   | 2 %  | 1 %  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|------|------|
| HCl                             | 1,19                                                                       | 37,23                                    | 634,8  | 496,8 | 236,4 | 115,2 | 45,5 | 22,6 |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  | 1,89                                                                       | 95,6                                     | 167,7  | 129,9 | 60,6  | 29,3  | 11,5 | 5,6  |
| HNO <sub>3</sub>                | 1,40                                                                       | 65,6                                     | 313,0  | 243,6 | 115,0 | 56,0  | 22,0 | 10,8 |
| CH <sub>3</sub> COOH            | 1,05                                                                       | 99,5                                     | 247,8  | 196,7 | 97,1  | 48,2  | 19,2 | 9,0  |
| NH <sub>4</sub> OH              | 0,91                                                                       | 25,0                                     | 1000,0 | 814,0 | 422,4 | 215,4 | 87,2 | 43,7 |

### 3 – илова.

Ҳар хил нормалликдаги 1 литр титрланган эритма тайёрлаш учун олинадиган моддалар миқдори.

| Олинадиган<br>кимёвий тоза (ХЧ)<br>модда                        | Молеку-<br>ляр<br>оғирлиг<br>и | Экви-<br>валент<br>оғирлиг<br>и | 1 н   | 0,5 н   | 0,2 н   | 0,1 н            | 0,05 н            | 0,02 н | 0,01 н | Кўрсатилган<br>эритмаларни<br>титрини аниқлаш<br>учун керак моддалар<br>ва уларни шу<br>реакция учун<br>эквивалент<br>оғирликлари |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|---------|---------|------------------|-------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> сол.оғ.1,84                      | 98,08                          | 49,04                           | 28 мл | 14 мл   | 5,6 мл  | 2,8 мл           | 1,4 мл            | 0,65   | 0,28   | Бура                                                                                                                              |
| HCl сол.оғ.1.19                                                 | 36,46                          | 36,46                           | 82 мл | 41 мл   | 16,4 мл | 8,2 мл           | 4,1 мл            | мл     | мл     | Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·x10H <sub>2</sub> O,                                                               |
| HNO <sub>3</sub> сол.оғ.1,40                                    | 63,02                          | 63,02                           | 67 мл | 33,5 мл | 13,4 мл | 6,7 мл           | 3,4 мл            | 1,64   | 0,82   | Экв. Оғ.190,72                                                                                                                    |
|                                                                 |                                |                                 |       |         |         |                  |                   | мл     | мл     | (60 <sup>0</sup> дан ортмаган                                                                                                     |
|                                                                 |                                |                                 |       |         |         |                  |                   | 1,34   | 0,67   | ҳароратда қайта                                                                                                                   |
| H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O | 126,07                         | 63,04                           | -     | -       | -       | 6,3 <sub>2</sub> | 3,15 <sub>2</sub> | мл     | мл     | кристаллантирилган)                                                                                                               |
|                                                                 |                                |                                 |       |         |         |                  |                   |        |        | KMnO <sub>4</sub> нинг                                                                                                            |
|                                                                 |                                |                                 |       |         |         |                  |                   |        |        | титрланган                                                                                                                        |

|                                                                                                               |        |        |        |                     |                    |                    |                    |                    |                   |                   |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМnO <sub>4</sub> мухитда                                                                                     | нордон | 158,03 | 31,61  | -                   | -                  | -                  | 3,16 <sub>2</sub>  | 1,58 <sub>2</sub>  | 1,26 <sub>2</sub> | 0,63 <sub>2</sub> | эритмаси, экв.оғ. 31,61.                                                                     |
| NaOH                                                                                                          |        | 40,00  | 40,00  | 40,00 <sub>2</sub>  | 20,00 <sub>2</sub> | 8,00 <sub>2</sub>  | 4,00 <sub>2</sub>  | 2,00 <sub>2</sub>  | 0,63 <sub>2</sub> | 0,32 <sub>2</sub> | Натрий оксалат Na <sub>2</sub> H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , экв.оғ. 67,01. |
| KOH                                                                                                           |        | 56,11  | 56,11  | 56,11 <sub>2</sub>  | 28,06 <sub>2</sub> | 11,20 <sub>2</sub> | 5,60 <sub>2</sub>  | 2,80 <sub>2</sub>  |                   |                   |                                                                                              |
| Ba(OH) <sub>2</sub> x8H <sub>2</sub> O                                                                        |        | 315,50 | 157,75 | 157,75 <sub>2</sub> | 78,88 <sub>2</sub> | 31,54 <sub>2</sub> | 15,77 <sub>2</sub> | 7,88 <sub>2</sub>  |                   |                   | Кахрабо кислотаси экв.оғ. 59,04.                                                             |
| AgNO <sub>3</sub>                                                                                             |        | 169,89 | 169,89 | -                   | -                  | -                  | 17,00 <sub>2</sub> | 8,50 <sub>2</sub>  | 0,80 <sub>2</sub> | 0,40 <sub>2</sub> |                                                                                              |
| Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> x6H <sub>2</sub> O(мор тўзи) |        | 392,16 | 392,16 | -                   | -                  | 78,40 <sub>2</sub> | 39,20 <sub>2</sub> | 19,60 <sub>2</sub> | 3,15 <sub>2</sub> | 1,58 <sub>2</sub> | Натрий хлорид NaCl, экв. Оғ. 58,45                                                           |
| K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                                                                 |        | 294,22 | 49,04  | -                   | -                  | 9,81 <sub>2</sub>  | 4,90 <sub>2</sub>  | 2,45 <sub>2</sub>  | 7,84 <sub>2</sub> | 3,92 <sub>2</sub> | КМnO <sub>4</sub> нинг титрланган эритмаси. Экв. оғ. 31,61.                                  |
| C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O <sub>8</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> x2H <sub>2</sub> O              |        |        |        |                     |                    |                    |                    |                    |                   |                   |                                                                                              |
| Трилон Б                                                                                                      |        | 372,25 | 186,12 | -                   | -                  | -                  | 18,61 <sub>2</sub> | 9,30 <sub>2</sub>  |                   |                   |                                                                                              |
|                                                                                                               |        |        |        |                     |                    |                    |                    |                    | 0,98 <sub>2</sub> | 0,49 <sub>2</sub> | Мор тўзи, экв. оғ. 392,16                                                                    |
|                                                                                                               |        |        |        |                     |                    |                    |                    |                    | 3,72 <sub>2</sub> | 1,86 <sub>2</sub> | Магний сульфат MgSO <sub>4</sub> x7H <sub>2</sub> O, экв. оғ. 123,25                         |



## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Агрохимические методы исследования почв. М.Наука,1975.
- 2.Аринушкина Е.В.Руководство по химическому анализу почв. М.Изд-во МГУ,1970.
3. Методы агрохимических анализов почв и растений.  
Ташкент.СоюзНИХИ,1977.
4. Мирахмедов Х . ва Мирюнусов М. Тупрокшуносликдан амалий машгулотлар.Тошкент.Укитувчи,1985.
- 5.Ниёзалиев И.Н.ва бошқалар Агрохимиядан амалий машгулотлар.Тошкент.Укитувчи,1985.
6. Петербургский А.В.Практикум по агрономической химии.М.Колос,1968.
- 7.Практикум по почвоведению. Под. ред. проф. И.С.Кауричева. М. «КОЛОС» 1973.
- 8.Сатаров Д.С.и др.Практикум по агрохимии.Ташкент.Мехнат,1991.

## МУНДАРИЖА

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Сўз боши.....                                                                       | 3  |
| Ўсимлик таркибини аниқлаш.....                                                      | 4  |
| Ўсимлик намунасини олиш ва уни анализга тайёрлаш.....                               | 5  |
| Ўсимлик намунасидан гигроскопик намликни аниқлаш.....                               | 7  |
| Ўсимлик кули таркибини аниқлаш.....                                                 | 8  |
| Ўсимлик кулини курук қуйдириш усулида тайёрлаш.....                                 | 10 |
| Кул эритмасини тайёрлаш.....                                                        | 12 |
| Ўсимлик кулини Лебедянцева усулида ҳул қуйдириш орқали тайёрлаш....                 | 13 |
| Ўсимлик таркибидаги кальций ва магний миқдорини комплексометрик усулда аниқлаш..... | 16 |
| Агрохимёвий анализларнинг физик кимёвий усуллари.....                               | 20 |
| Фотоэлектроколориметрия.....                                                        | 21 |
| ФЭК- 56М фотоколориметри.....                                                       | 21 |
| Аланга фотометрияси.....                                                            | 24 |
| ПФМ алангали фотометрнинг тўзилиши.....                                             | 25 |
| Потенциометрия.....                                                                 | 29 |
| Шишали ионоселектив электрод.....                                                   | 30 |
| Калийли мембранали электрод .....                                                   | 32 |
| Нитрат мембранали электрод.....                                                     | 34 |
| Электролитик калитлар.....                                                          | 36 |
| Ионоселектив электродларни градуировкалаш.....                                      | 37 |
| pH-121 метр милливольтметр.....                                                     | 38 |
| Электрохимёвий занжирнинг ЭХК бўйича ионлар концентрациясини аниқлаш.....           | 43 |
| Ўсимлик таркибидаги азотни аниқлаш.....                                             | 43 |
| Ўсимлик таркибидаги умумий азот миқдорини Къельдальнинг макро                       |    |

|                                                                                                                         |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| усулида аниқлаш .....                                                                                                   | 44    |
| Азотни микрокъяльдаш усулида аниқлаш.....                                                                               | 48... |
| Ўсимлик таркибидаги оксил азотини Барнштейн усулида аниқлаш.....                                                        | 50    |
| Ўсимлик таркибидаги нитрат холдаги азотни ионоселектив электрод<br>ёрдамида аниқлаш .....                               | 53    |
| Ўсимлик таркибидаги умумий фосфор миқдорини аниқлаш.....                                                                | 55.   |
| Ўсимлик таркибидаги фосфорни Дениже усулида аниқлаш .....                                                               | 55..  |
| Ўсимлик таркибидаги калий миқдорини аниқлаш .....                                                                       | 59.   |
| Кул таркибидаги калий миқдорини хажмий кобальтнитрит усулда<br>аниқлаш.....                                             | 59    |
| Ўсимлик ширасини анализи бўйича ундаги озук моддалари<br>миқдорини аниқлаш (М.А.Белоусов ва А.Л.Торопкина бўйича) ..... | 62    |
| Ўсимлик таркибидаги Ёғни Сокслет усулида аниқлаш .....                                                                  | 66    |
| Тупроқ анализи .....                                                                                                    | 70    |
| Тупроқни анализга тайёрлаш .....                                                                                        | 71    |
| Гигроскопик намликни аниқлаш .....                                                                                      | 71.   |
| Тупроқдаги гумус(чиринди)нинг умумий миқдорини аниқлаш.....                                                             | 72.   |
| Тупроқдаги чириндининг умумий миқдорини И.В.Тюрин усулида<br>аниқлаш .....                                              | 73    |
| Тупроқдаги чириндини И.В.Тюрин усулининг В.Н.Симаков<br>модификациясида аниқлаш .....                                   | 75    |
| Тупроқдаги асосий озук моддалар миқдорини аниқлаш .....                                                                 | 76    |
| Тупроқдаги азот .....                                                                                                   | 76    |
| Тупроқдаги азотнинг умумий миқдорини Къяльдаш усули билан<br>аниқлаш .....                                              | 77    |
| Тупроқдаги ҳаракатчан азот миқдорини И.В.Тюрин ва М.М.Кононова<br>усулида аниқлаш .....                                 | 81    |
| Тупроқдаги фосфор .....                                                                                                 | 83    |
| Карбонатли тупроқлардаги ҳаракатчан фосфор кислотасини<br>Б.П.Мачигин усулида аниқлаш .....                             | 84    |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ўзлаштириладиган фосфор шакллари миқдорини аниқлаш (Мачигин - Протасов бўйича) .....                          | 85  |
| Тупроқдаги калий .....                                                                                        | 87  |
| Карбонатли тупроқлардаги калий миқдорини П.В.Протасов усулида аниқлаш .....                                   | 88  |
| Тупроқдаги калийни П.В.Протасов – Мильне усулида аниқлаш.....                                                 | 89  |
| Тупроқдаги асосий озуқа моддаларни тезлаштирилган усулда аниқлаш (Н.А.Белоусов ва А.Л.Торопкина бўйича) ..... | 92  |
| Тупроқдаги фосфор миқдорини аниқлаш .....                                                                     | 92  |
| Тупроқдаги нитрат ҳолдаги азот миқдорини аниқлаш .....                                                        | 92  |
| Тупроқдаги калий миқдорини аниқлаш .....                                                                      | 93. |
| Тупроқ реакциясини аниқлаш .....                                                                              | 95  |
| Тупроқ муҳити реакциясини(рН) Н.И.Алямовскийнинг колориметрик усулида аниқлаш .....                           | 97  |
| Тупроқнинг актуал реакциясини аниқлаш .....                                                                   | 98  |
| Ўғитлар анализи .....                                                                                         | 101 |
| Азотли ўғитлар таркибидаги аммиак ва нитрат ҳолдаги азотни формалин усулида аниқлаш .....                     | 101 |
| Селитра таркибидаги азотни ишқорий муҳитдаги аралашмадан Декард усулида аниқлаш .....                         | 103 |
| Мочевина таркибидаги азотни хажмий усулда аниқлаш .....                                                       | 105 |
| Фосфорли ўғитлар таркибидаги фосфорни аниқлаш усуллари .....                                                  | 106 |
| Ўғит таркибидаги фосфорни Бетгер – Вагнернинг оғирлик усулида аниқлаш .....                                   | 107 |
| Фосфорли ўғитлар таркибидаги сувда эрувчи фосфатларни Шефер усулида аниқлаш .....                             | 109 |
| Суперфосфат таркибидаги ўзлаштириладиган фосфор кислотаси миқдорини аниқлаш .....                             | 112 |
| Калийли ўғитлар таркибидаги калийни аниқлаш .....                                                             | 114 |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ўғит таркибидаги калийни перхлорат усулда аниқлаш .....                    | 115 |
| Ўғит таркибидаги калийни тартрат усулида аниқлаш .....                     | 117 |
| Ўғит таркибидаги калийни алангали фотометрик усулда аниқлаш .....          | 118 |
| Гўнг таркибидаги озуқа моддалар миқдорини аниқлаш .....                    | 120 |
| Гўнг таркибидаги умумий азот миқдорини Иодльбауэр бўйича<br>аниқлаш .....  | 121 |
| Гўнг таркибидаги умумий фосфор миқдорини аниқлаш .....                     | 123 |
| Гўнг таркибидаги калийнинг умумий миқдорини аниқлаш .....                  | 127 |
| Сифат реакциялари ёрдамида минерал ўғитлар хилларини аниқлаш ...           | 128 |
| Минерал ўғитлар аниқлагичи(Ж.Сатторов бўйича) .....                        | 129 |
| Минерал ўғитлар хилларини аниқлаш(Х.К.Асаров ва М.М.Гукова<br>бўйича)..... | 132 |
| Иловалар .....                                                             | 137 |
| Фойдаланилган адабиётлар .....                                             | 142 |

## О г л а в л е н и е

|                                                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--|
| Предисловие                                                                      |  |
| Определение состава растений                                                     |  |
| Взятие растительных образцов и подготовка их к анализу                           |  |
| Определение гигроскопической влаги растительного материала                       |  |
| Определение состава золы                                                         |  |
| Сухое озоление растительного материала                                           |  |
| Подготовка раствора золы                                                         |  |
| Мокрое озоление растительного материала по методу Лебедянцева                    |  |
| Определение содержание кальция и магния в растениях комплексометрическим методом |  |
| Физико-химические методы агрохимического анализа                                 |  |
| Фотоколориметрия                                                                 |  |
| Фотоколориметр ФЭК-56М                                                           |  |
| Фотометрия пламени                                                               |  |
| Строение пламенного фотометра                                                    |  |
| Потенциометрия                                                                   |  |
| Стеклянный ионоселективный электрод                                              |  |
| Калиевый мембранный электрод                                                     |  |
| Нитратный мембранный электрод                                                    |  |
| Электролитические ключи                                                          |  |
| Градуировка ионоселективных электродов                                           |  |
| pH метр, милливольтметр pH-121                                                   |  |
| Определение концентрации ионов по ЭДС электрохимической цепи                     |  |
| Определение азота растений                                                       |  |
| Определение общего содержания азота в растениях по макрометоду Къельдаля         |  |
| Определение азота по методу микрокъельдаля                                       |  |
| Определение белкового азота в растениях по методу Барнштейна                     |  |

Определение содержания нитратов в растениях с помощью ионноселективного электрода

Определение общего содержания фосфора в растениях

Определение фосфора в растениях по методу Дениже

Определение содержания калия в растениях

Определение калия объемным кобальтнитритным методом при мокром озолинии растительного материала

Определение содержания питательных веществ по анализу растительного сока(по М.А.Белоусову и А.Л.Торопкиной)

Определение жира в растениях по Сокслету

Анализ почвы

Подготовка почв к анализу

Определение гигроскопической влаги

Определение общего содержания гумуса(перегноя) в почвах

Определение общего содержания перегноя почвы по методу И.В.Тюрина

Определение содержания гумуса в почве по методу И.В.Тюрина в модификации В.Н.Симакова

Определение содержания основных питательных веществ почвы

Азот в почвах

Определение общего содержания азота в почвах по методу Къельдаля

Определение содержания подвижного азота почвы по методу И.В.Тюрина и М.М.Кононовой

Фосфор в почвах

Определение фосфорной кислоты в карбонатных почвах по методу Б.П.Мачигину

Определение содержания усвояемых форм фосфора по Мачигин-Протасову

Калий в почвах

Определение содержания калия в карбонатных почвах по методу П.В.Протасова

Определение калия по методу П.В.Протасов-Мильне

Ускоренный метод определения основных питательных веществ почвы  
(по М.А.Белоусову А.Л.Торопкиной):

- Определение фосфора почвы
- Определение содержания нитратного азота почвы
- Определение содержания калия почвы
- Определение реакции почвы
- Определение реакции(рН) среды колориметрическим методом Н.И.Алямовского
- Определение актуальной реакции почв
- Анализ удобрений
- Определение азота в аммиачных и аммиачно-нитратных удобрениях фор-малиновым методом
- Определение азота селитры в щелочной смеси по методу Деварда
- Определение азота в мочеvine объемным методом
- Методы определения фосфора из фосфорных удобрений:
- Весовой метод определения фосфора по Бетгер-Вагнеру
- Определение водно растворимых фосфатов по методу Шеффера
- Определение усвояемой фосфорной кислоты в суперфосфате
- Определение содержания калия в калийных удобрениях
- Определение содержания калия в удобрениях перхлоратным методом
- Тартратный метод определения калия в удобрениях
- Определение содержания калия в калийных удобрениях пламеннофотометрическим методом
- Определение содержания питательных элементов в навозе
- Определение общего содержания азота в навозе по Иодльбауэру
- Определение общего содержания фосфора в навозе
- Определение общего содержания калия в навозе
- Определение видов минеральных удобрений по качественным реакциям

Определитель минеральных удобрений(по Дж.Саттарову)

Схема определения минеральных удобрений(по М.М.гуковой и  
Х.К.Асарову

Приложения

Использованная литература

## Contents

1. Introduction.
2. Definition of plant composition.
3. Taking plant examples and preparation it to analyze.
4. Definition hygroscopic moisture of plant materials.
5. Definition of ashes composition.
6. Preparation plant ash by dry burning method.
7. Preparation a solution of ashes.
8. Preparation of plant ashes by moisture burning on the method of Lebedyansev.
9. Definition content of calcium and magnesium in plants by complex metrical methods.
10. Physic-chemical methods of agrochemical analysis's.
11. Photoelectric colorimeter.
12. PEC-56 M photo colorimeter.
13. Photometer of fire.
14. Structure of FPM fire photometer
15. Potentiometer.
16. Bottle ion selected electrode.
17. Potassium membrane electrode.
18. Nitrate membrane electrode.
19. Electrolyte keys.
20. Graduation of ion selected electrodes.
21. PH-121 meter mille voltmeter.
22. Definition of ion concentration of electrochemical chains on EMU.
23. Definition of nitrogen in plant composition.
24. Definition of whole nitrogen content in plant composition by macro method of Keldal.
25. Definition nitrogen by micro Keldal method.
26. Definition of protein nitrogen in plant composition by Barnshtein method.
27. Definition of nitrogen in nitrate in plant by ion selected electrode method.
28. Definition of whole phosphorus content in plant composition.
29. Definition of phosphorus in plant composition by Denije.
30. Definition of potassium content in plant composition.
31. Definition of potassium content in ash content by volume cobalt nitrite method.
32. Definition of nutrient matter content on plant juice.
33. Definition of oil in plant composition by Sokslet method.
34. Definition of soil analyzes.
35. To prepare a soil to analyze.
36. Definition of hygroscopic moisture.
37. Definition of whole content of humus in soil.
38. Definition of whole content of humus in soil by I.V. Tyurin method.

39. Definition of humus in soil of I.V. Tyurin method in modification of B.N. Simakov.
40. Definition of main nutrient matter content.
41. Definition of whole content of nitrogen by Keldal method.
42. Definition of content of mobile nitrogen by I.V. Tyurin and M.M. Kononova method.
43. Phosphor in soil.
44. Definition of mobile phosphor acid in carbonate soil by B.P. Machigin method.
45. Definition of content of assimilating phosphorus forms (by Machigin-Protasov).
46. Potassium in soil.
47. Definition of content of potassium in carbonate soil by P.B. Protasov method.
48. Definition of potassium in soil by P.B. Protasov-Milne methods.
49. Definition of nutrient matters in soil in speeded method (by N.A. Belousov and A.L. Toropkina).
50. Definition of content of phosphorus in soil.
51. Definition of content of nitrogen in nitrate in soil.
52. Definition of content of potassium in soil.
53. Definition of soil reaction.
54. Definition of pH of soil by colorimeter method of N.I. Alyamovskiy.
55. Definition of actual reaction of soil.
56. Analyze of fertilizations.
57. Definition of ammonium hydrate and nitrogen in nitrate form by formalin method.
58. Definition of nitrogen in nitre of alkaline medium mixture in Devard method.
59. Definition of nitrogen in urea composition by volume method.
60. Definition of methods of phosphorus in phosphorus fertilization.
61. Definition of phosphorus in fertilization composition by Betger-Vagner weight method.
62. Definition of dissolving phosphate in phosphorus fertilization by Shefer method.
63. Definition of assimilating phosphorus acid content of superphosphate composition.
64. Definition of potassium in potassium fertilization composition.
65. Definition of potassium in fertilization composition by per chlorate method.
66. Definition of potassium in fertilization composition by tartrat method.
67. Definition of potassium in fertilization composition by fire photometer method.
68. Definition of nutrient matters content in manure composition.
69. Definition of whole nitrogen content in manure composition by Iodlbauer..
70. Definition of whole phosphorus content in manure composition.
71. Definition of whole potassium content in manure composition.

- 72. Definition of mineral fertilization kinds by property reaction.
- 73. Determinant of mineral fertilizations (by J. Sattarov).
- 74. Determination of mineral fertilization kinds (by Ch. K. Asarov and M. M. Gukova).
- 75. Appendix.
- 76. Literature.