

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**L.K. Berkeliýewa , G.H. Gurbanýazowa**

# **Daş töweregi barlamagyň usullary we abzallary**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**L.K. Berkeliýewa , G.H. Gurbanýazowa,** Daş töweregi  
barlamagyň usullary we abzallary.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

## Giriş

Berkarar Diýarymyzyň daşary hem içeri syýasatynda, halk hojalygynyň ähli pudaklarynda uly özgerşikler amala aşyrylýar. Ýurdumyzyň bilim ulgamy täze Galkynyşlar eýýamynyň aýdyň ýolyna düşdi. Döwletimizi mundan beýläkde ösdürmek we özgertmek ýolyndaky beýik maksatlarymyzy durmuşa geçirmekde bilim ulgamynda zähmet çekýän mugallymlaryň, bilim işgärleriň, talyp ýaşlarymyzyň uly paýyna düşdi. Ata Watanymyzyň gelejegi bolan bilim-terbiýeli, edepli, ýokary ahlakly şahsyýetleri kemala getirmek bilim ulgamynyň işgärleriniň, mugallymlaryň, biziň her birimiziň mukaddes borjumyzdyr.

Galkynyşlar zamanasynda bilim ulgamynda özgerdilen täze maksatnamalar dünýä ülňülerine laýyklykda zähmet çekmek üçin amatly şertleri döredýär. Biziň bu ýolymyz kämilliğiň ýoludyr. Mähriban halkymyzyň, ata Watanymyzyň durmuşynda ykbal kesgitleýji ýoldur. Bu ýol biziň ýaşlarymyzy sowgatly, bilimli-terbiýeli, giň dünýägaraýyşly, ruhy-ahlak taýdan sagdyn, ynsanperwerli adamlar ýetişdirmegiň ýoludyr. Milli bilim ulgamymyzyň dünýä ylym bilim ulgamy bilen sazlaşýan we ata-babalarymyzyň asyrlaryň dowamynda sünnälän aň-düşünje, ruhy-ahlak, dünýägaraýyş, pelsepe gymmatlyklaryny özünde jemleýän aýdyň ýörelgesi bolmalydyr. Ösüp gelýän nesillerimize çagalar bagynda, orta we ýokary okuw mekdeplerinde ata-babalarymyzyň ylym-bilime goýýan belent sarpasynyň, mukaddes Ruhnamamyzyň öwüt-ündewleriniň ruhunda bilim-terbiýe berilişini has-da kämilleşdireris. (1)

Dünýä yüzündäki ekologiki dartlygynlyk daş töwerendäki sredanyň ýagdaýyny her günlerin we hemme taraplaýyn analizini talap edýär. Diňe takyk mukdar analizlerine esaslaryp geçirilmeli çäreler barada çözgütleri kabul etmek bolar. Ol çäreler daş töwerendäki sredanyň ýagdaýynyň erbetleşmegini todtatmalydyr .Daş töweregini

hemme taraplaýyň analizi ekologiki ýagdaýyň bahasyna we oňa edilyän tebigy we antropogen täsirlere seredýär.

Biosferanyň ýagdaýynyň tebigy we antropogen täsirleri bilen üýtgeýändigini belledir. Emma olaryň arasynda uly tapawut bar. Tebigy sebäplere görä üznüksiz üýtgeýän biosferanyň ýagdaýy düzgün bolyşy ýaly haýal bolup geçýär we ilki başdaky ýagdaýyna dolanýar. Antropogen täsiriň netijesinde üýtgeýän faktorlar bolsa has tiz geçip biler we ekologiki denagramlylygy bozýarlar. Meselem temperatyranyň, basyşyň, howanyň we topragyň üýtgemegi hemişelik orta bahalaryň çäginde bolup geçýär. Bar bolan gitrometrologiki we seýsmiki gulluklar bu prosesleriň üýtgeşmelerine gözegçilik edýärler. Tebigy üýtgeşmelerden antropogen üýtgeşmeleri tapawutlandyrmak ýa-da bölüp aýyrmak üçin adamzadyň işjeňligi netijesinde biosferanyň ýagdaýynyň üýtgemegine gözegçilik edýän ýörite gurama göretmek zerurlygy ýüze çykdy. Giňişlik we wagt boýunça öňden düzülen maksatnama görä kesgitli maksady bolan daş töwregiň, bir ýa-da birnäçe elementine gözegçilik edýän sistema ekologiki monitoring durýar. Bu gullukda işleri alyp barmak üçin hünärmenler derňew işleriň usullaryny we abzallaryny özleşdirmek zerur. Daş töwregiň gözegçilik ulgamy birnäçe bölümlere esaslanýar- analitiki himiýa ; himiki; fiziki –himiki we biologiki, analitiki usullar; daş töwregiň obýektlerinde hapalaýjy maddalaryň kesgitlemegiň usullary. Bu usullary özleşdirmek üçin hünärmenler daş töwregiň hilini bahalandyrmagyň usullaryny we ol usullary amala aşyrmak üçin abzallary doly öwrenmeli.

**1. Daşky gurşawyň hilini baralayan we gözegçilik edýän gulluk barada umumy düşüje**  
**1.1. Ekologiki monitoring barada umumy maglumatlar**

Ekologiki monitoring diýip antropogen täsirlere görä ýüze çykan daş töweregiň ýagdaýynyň üýtgemegine syn edýan hem-de bu üýtgeçmeleriň ösüşine maglumat birmäge mümkinçilik döredýän ulgama aýdylýar. "Monitoring adalga, öňüni alýan" diýen latyn sözündn gelip çykan. Ekologiki monitoringiň maksady antropogen täsir bilen ýüze çykan biosfersnyň ýagdaýynyň üýtgeşmesini ölçemek bahalandyrmak we maglumat bermek hem-de bu üýtgeşmesini janly jandanlaryň jogap reaksiýasyny ýüze çykarmak. Ekologiki monitoringi bolup durýar. Sebäbi ol tebigy we antropogen faktorlaryň täsiri astyndaky DTG-nyň ýagdaýyna gözegçilik etmegi öz içine alýar monitoringiň esasy meseselerine şu aşakdakylar degişlidir:

1. Antropogen täsiriň çeşmelerine gözegçilik etmek;
2. Antropogen täsiriň faktorlaryna syn etmek;
3. Tebigy sredanyň ýagdaýyna we onda bolup geçýän antropogen täsiriň faktorlaryň täsirine gözegçilik etmek;
4. Tebigy gurşawyň fiziki ýagdaýynyň bahasy;

Antropogen täsiriň faktorlarynyň netijesinde tebigy gurşawyň ýagdaýynyň üýtgemesine maglumat berilýän ýagdaýyny bahalandyrmak.

Monitoring köp maksatly habar biriş ulgam bolup durýar, tebigy, antropogen ýa-da tebigy - antropogen ekosistemalar onuň obýektleri bolup bilerler.

Biosferanyň ýagdaýyna syn etmek bilen monitoring geçirlende ony bahalandyrmagy we maglumat bermegi geçirýärler, antropogen täsiriň derejesini kesgitleýarler we ýaramaz täsiriň çeşmelerini we faktorlaryny ýüze çykarýarlar. Maglumaty düzmek bir tarapdan tebigy sredanyň

ýagdaýynyň üýtgemeleriň kanunalaýyklaryny san taýdan mümkin bolan hasaplamalaryň shemasynyň bolmagyny göz önünde tutýar. Başga bir tarapdan maglumatyň bir topara urukduyrlmagy köp derejede syn edilýän ýagdaýyň düzümini we strukturasyny kesgitlemelidir (ters baglaňsyk). Syn etmek ýa-da maglumat almak netijesinde alnan daşky sredanyň ýagdaýyny häsiýetlendirýän maglumatlar ýörite saýlanan kriteriýalaryň kömegi bilen bahalandyrylmagydyr. Bilişimiz ýaly monitoring daşky sredanyň hilini dolandyrmak sistemasyna giçmeýär. Dolandyryş sistemasy aýratyndyr. Monitoring netijesinde alnan maglumatlar tebigaty goramagyň sredany gorap saklamagyň, adamlaryň saglygyny goramak hem-de amatsyz ekologiki ýagdaýlaryň ýüze çykmak ähtimallygyny ýok etmek ýa-da azaltmak üçin peýdalanylýar.

## **1.2. Ekologiki monitoringiň görnüşleri**

Obýektlere syn etmegiň territoriýalaryň görnüşine baglylykda monitoringiň bir näçe görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Monitoringi guramaklyk aýratyn ekosistemalaryň ýagdaýyna syn etmegiň ähli umumy meselelerini şeýle hem tertiptli baş meseleleri çözmelemdir. Monitoring obýektleri bolup atmosfera (ýerüsti we ýokarky gatlanlary), atmosfera ygallary , suwyň we gury ýeriň üsti, okeanlar we deňizler, ýerasty suwlar hyzmat egýärler. Syn etmegiň obýektleri boýunça şu indikileri tapawutlandyrýarlar :

1. atmosfera;
2. suw;
3. toprak;
4. klimat monitoringi;
5. ösümlük we haýwanat dünýäsy monitoring;
6. ilatyň saglygynyň monitoringi.

Faktorlar, täsir ediş çeşmeleri we masştablar boýunça hem monitoringiň klaslara, bölünişi bar. Täsir ediş faktorlaryň monitoringi – dürli himiki hapalaýjylaryň we dürli görnüşli

tebigy we fiziki täsir ediş faktorlary (elektromagnit şöhlelenmesi, gün radiasiýasy, sea ), sarsgyn), Monitoring. Hapalaýjy çeşmeleriň monitoring – durnukly çeşmeleriň, hereketli çeşmeleriň(transport) monitoringi. Täsir ediş maşştaby boýunça monitoring giňişlik we wagt boýunça bolýarlar. maglumaty umumylaşdyryş häsiýeti boýunça monitoringiň şu indiki ulgamlary bilen häsiýetlendirýär .

- I. Baş Ýeriň biosferasynyň umumy dünýä proseslerini we hadysalaryny yzarlaýar, ol öz içine ähli ekologiki komponentleri alýar we ýüze çykýan ekstremal ýagdaýlary öňünden habar berýar. Onuň maksady biosfera tutuşlygyna ýa-da aýratyn biosfera prosesleri (klimatyň) üýtmegi, atmosferanyň himiýasynyň üýtmegi) maglumaty almak. Global monitoring halkara hyzmatdaşlyk esasynda amala aşyrylýar.
- II. Baza (fond) sebitiň antropogen täsirlerini goşmazdan esasy tebigy hadysalary, ýagny umumy biosfera hadysalaryny ysarlamak
- III. Milli – ýurduň maşştabynda döwletiň ýörite döreden organlar tarapyndan amala asyrylýan monitoring.
- IV. Sebip (regional) – haýsydyr bir sebitiň çäklerinde bolup geýýan prosesleri we hadysalary uzarlamak. Sebit monitoringi intensiw özleşdirýän uly raýonlaryň çäklerinde amala aşyrylýar.
- V. Lokal – anyk antropogen çeşmäniň täsiriniň monitoringi. Ol öz içine ilatly ýerlerde senagat merkezleriň çäklerindäki sredanyň hiliniň üýtgemegini üýtgemegini gözegçilik edýär.
- VI. Inpakt – aýratyn howply zonalarda we ýerlerde antropogen täsiriň lokal we sebit monitoringi. Durnukly stasionar, hereket edýän ýa-da fakel asty postlaryň kömegi bilen transport magistrallarynda, şäherleriň howasynyň hapalanşyna barlagy (gözegçiligi) amala aşyrmak we syn etmegiň hemişelik sistemasy lokal monitoringiň mysaly bolýar. Kärhanalardaky senagat – sanitar laboratoriya

işlerde lokal monitoringe degişlidir. Senagat meýdançalardaky suwuň, howanyň hapalanşyna gözegçilik etmek, olaryň meselelerine girýär.

Akademik I.T. Gerasimow tarapyndan hödürlenen klassifikasiýa boýunça monitoring şu indiki derejelere bölünýär: biologiki; geoeologiki; biosfera.

1 dereje: biologiki, sanitar giğiýeniki, sanitariki toksikologiki. Ol şu indiki gözegçilikleri öz içine alýar:

1. daş töwerekdäki sredanyň ýagdaýy;
2. tebigy sredanyň zyýanly maddalar bilen hapalanmak derejesi;
3. bu hapalanmalaryň adama we tutuşlygyna biota edýän täsirini gözegçilik edýär;
4. daş töwerekdäki sredada patogen organizmlere bardygyna ýa-da ýokdygyna;
5. atmosfera azodyň we kükürdiň oksidlerine agyr metallaryň düzümine;
6. suw obýektleriniň hiline we olaryň hapalanmak derejesine.

Bioeologik monitoringi gidrometrologiki, sanitar giğiýeniki we epidemiologiki (usulyklar) gulluklar amala açyryar. B.m.töwerekdäki sredanyň ýagdaýy barada ekspress informasiýa berýar we ol ähli ilatly punktlar üçin möhümdir.

1. dereje. ulgamlaryn geoeologiki monitoring. Onuň manysy ekologiki ulgamlardaky üýtgeşmelere gözegçilik etmek. Ol esasanam gazylyp alynýan peýdaly maddalara suwuň we önümçilik resurslaryň ätiýaçlyklarynyň obýektleri bolup ösumlikleriň we haýwanlaryň ýitip, ýok bolup barýan görnüşleri tebigy eko we geosistemalar, agrosistema durýar. Gözegçilik geografiki stasionarlarda we ýörite paligonlarda alyp barylýar.

2. dereje. baş biosfera monitoringi – DTG ýagdaýyna global masştabda gözegçilik etmmek, tebigatda global üýtgeşmelere gözegçilik etmek, adamyň hojalyk işi netijesinde biosferadaky mümkin bolan üýtgeşmeler barada



maglumat bermek baş bioekologiki monitoringiň maksady bolup durýar.

Monitoring ulgamynyň klassifikasiýasy gözegçilik etmegiň usulyna hem esaslanyp biler:

1. fiziki monitoring – daş töwereg sreda fiziki prosesleriň we hadysalaryň edýan täsirine gözegçilik etmek ulgamy;

2. himiki monitoring – bu atmosferanyň himiki düzümine, ygallara, ýerüsti we ýerasty suwlara, topraga, ösümlüklere, haýwanlara gözegçilik edýär, we himiki hapalaýjy maddalaryň ýaýramak dinamikasyny gözegçilik edýär. Daş töweregiň hapalanmagyň hakyky derejesini kesgitlemek himiki monitoringiň baş meselesi bolup durýar.

3. biologiki monitoring – ol bioindikatorlaryň kömegi bilen amala aşyrylýan monitoringdyr (bioindikatorlar şeýle organizmlerdir, ýagny olaryň barlygy ýagdaýy we özüni alyp baryşy boýunça sredanyň uýtgeşmeleri barada netije çykarýar).

4. ekobiohimiki monitoring – ol daş töweregiň iki düzüjisiniň (himiki we biologiki) bahasyna esaslanýar.

5. distansion monitoring – oňa esasan awiasion we kosmiki monitoring degişlidir. Onda radiometrik enjamlaşdyrylan uçyjy apparatlar ulanylýar. Öwrenilýan obýektleriň tejribe maglumatlary onda bellige alynýar.

*Töwerekdäki sredanyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi.*

Bu töwerekdäki tebigy sredanyň obýektleriniň ýagdaýynyň gözegçilik etmek sistemasyny gurumakdyr. Bu obýektleriň hapalamagynyň hakyky derejesine baha bermek üçin we adamyň we beýleki janly organizmleriň saglygyna zyýany ýok habyrly ýagdaýlaryň ýüze çykarmagy üçin zerurdyr. Töwerekdäki sredanyň kompleksleýin ekologiki monitoringi geçirilende:

a) adamyň we biologiki obýektleriň (ösumlekleriň, haýwanlaryň we mör-möjekleriň) ýaşayan sredasyndäki

ekologiki ýagdaýy hemişelik bahalandyrmasy geçirilýär, şeýle hem ekosistemanyň funksional bütewligini we ýagdaýyny bahalandyryar

b)haçan-da ekologiki ýagdaýlaryň gorkezijileri maksadyna ýetmeýän ýagdaýynda kollektiwleýji täsirleri kesgitlemek üçin şertler döredilýär.

Toplumlaýyn ekologiki monitoring sistemasy şeýle bölümlere seredýär:

I. gözegçiligiň obýektini bölüp aýyrmak

II. bölüp aýyran gözegçilik obýektini barlamak.

III. gözegçilik obýekti üçin informasion model düzmek;

IV. ölçegleri planlaşdyrmak

V. gözegçilik obýektiniň ýagdaýyny bahalandyrmak;

VI. gözegçilik obýektiniň ýagdaýynyň ölçegine maglumat bermek;

VII. maglumaty sarp ediji üçin amatly formada oňa ýetirmek.

Toplumlaýyn ekologiki monitoring sistemasy esasy maksatlary alnan maglumatyň esasynda:

a. Ekosistemanyň we adamyň ýaşayan sredasynyň esasynda:

b. Bu görkezijileriň üýtgemegiň sebäbini ýuze çykarmak we şeýle üýtgeşmeleriň etýän netijelerine baha bermek.

c. Ýuze çykýan negotiw ýagdaýlary düzetmek boýunça kesgitli çäreleri düzmek.

d. Global monitoring planetar tertipli meseleler bilen meşgul bolýar. Global monitoringiň obýektleri bolup şu indikiler durýar: radiosion , atmosferanyň, durylygy we onuň antropogen üýtgemesi, dünýäniň suw balansy we dünýä okeanynyň hapalanmagy, elementleriň we maddalaryň biogeohimiki siklindäki uly mashtably üýtgeşmeler. Geografiki ýagdaýyň kosmas bilen energiýa jalyşygy janly organizmleriň dünýä boýunça migrasiýasy, planetada klimatyň üýtgemegi, ozon gatlagynyň bozulmagy.

### *Hapalanmalaryň biouindikasiýasy we biotestirlemesi.*

Tebigy sredanyň hapalanmagynyň abzal usul bilen bahalandyrmak bilen bir hatarda biologiki indikasiýa we biotestirlenen usuly hem peýdalanylýar. Ol esasanam anyk himiki garyndylara duýgur janly organizmleri (test-obýektleri) hasaba almaga esaslanan. Häzkerki wagtda lihenoidikasiýa (latyngada "lihen"-lişáýnik) ginden gerim aldy.

**I.** Daş töwerege ýetýän zyýanly täsirleriň toparlara bölünişi

1. Fiziki we himiki aktiw maddalaryň biosfera zyňylmagy.
2. Atmosferanyň (biosferanyň) elementleriniň hapalanmagy, düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegi.
3. Suw we ýer ekoulgamyň üýtgemegi, olaryň durnuklylygynyň bozulmagy.
4. Adamyň saglygynyň ýaramazlaşmagy, durli keselleriň ýüze çykmagy we işe ukyplygyň peselmegi.

**II.** Biosfera inert materiallaryň zyňylmagy.

- a) Biosferada elementleriň düzüminiň üýtgemegi
- b) Tehnogen aýlanşygynyň bozulmagy.
- c) Ekoulgamyň durnuklylygynyň bozulmagy.

**III.** Atmosferanyň ýylylyk bilen hapalamagy.

- a) Elementleriň düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegi.
- b) Biologiki däl tebigy resurslaryň aşýa ýaýradylmagy we üýtgemegi.
- c) Genetik fondyň üýtgemegi (genetiki effektler).
- d) Genetiki funksiýalarynyň üýtgemegi.

**IV.** Ösümlikleriň guramagyna getirýan fiziki täsirler.

Biotanyň üýtgemegi, topragyň eroziýasy. Ösümlük örtügininiň kemelmegine getirýan duzlaşmak. Pupunýasiýalaryň sany pese gaçýar. Görnüşleriň mukdary üýtgeýar. Adamyň ýaşayşynyň dowamlylygy we ilatyň sanynyň ösüş sepgini azalýar. Jemgyýetiň ösüşi bozulýar.

**V.** Biologiki täsirler.

- a. Gury ýeriň we topragyň üstüniň üýtgemegi.
- b. Tebigy geohimiki siklleriň bozulmagy.
- c. Öňümlilik pese gaçýar, ýeriň üstüniň degradasiýasy bolýar.

**VI. Tebigy baýlyklaryň alynmagy we ýok edilmegi.**

- a) Biosferanyň elementleriniň geofiziki häsiýetleriň üýtgemegi.
- b) Biogeohimiki aýlanşyklaryň bozulmagy.
- c) Tebigy baýlyklaryň azalmagy we olaryň gaýtdan dikelmek ukybynyň ýitmegi ( III, IV ).

**VII. Maddalaryň tertipleşdirilen antropogen akymy.**

- a) Biosferanyň elementiniň häsiýetleniň üýtgemegi.
- b) Biogeohimiki siklleriň bozulmagy.
- c) Biosferanyň häsiýetiniň üýtgemegi.

Antropogen täsir bilen baglanşykly has ýiti meseleler şeýle effektlere getirip bilerler:

1. Ters netijiler.
2. Effektiň ýüze çykmagynyň kuwwatlylygy we onuň global problemalara öwürmegi.

### **1.3. Ekologiki gözegçilik edýän obýektleriň toparlara bölünişi**

#### **1.3.1. Tebigy sredanyň hemme taraplaýyň analizi**

Adamyň tebigat bilen özara täsirini gurnamak üçin indikileri talap edýär: detallaýyň öwrenmek, tebigy sredanyň ýagdaýynyň analizi, sistemalaýyň girişmek. Tebigy sredanyň hemme taraplaýyň analiziň esasy meselesi- bu biosferanyň elementlerine dürli faktorlarynyň hemme taraplaýyň täsirini öwrenmekdir. Onuň maksady esasy möhüm taraplaryny ýüze çykarmak. Hemme täsir edýän faktorlaryň ählisinde hasaba almak , hemme taraplaýyň analiziň aýratynlygydyr. Tebigy

sredanyň hemme taraplaýyň analizi antropogen täsirleriň soraglaryna (meselerine) seredip geçýär we ýörite maksatnamalar boýunça şeýle täsirleriň netijeleriniň hemme taraplaýyň analizini geçirýär. Hemme taraplaýyň analiziň ornyny bahalandyryp, onuň peýdalanmagyň ýollaryna we usullaryna görkezmek zerur.

Adamyň daş töwerege edýän täsirlerini şeýle görnüşlere bölmek bolýar.

1. uly möçberdäki antropogen täsirler.
2. Tebigy mümkinçilikleri peýdalanmak bilen edilýän täsir.
3. Tebigaty aňdüşünjeli üýtgetmek ýol bilen tebigy mümkinçilikleri peýdalanmak.

Bu täsirleriň ählisi peýdaly effekt bilen bir hatarda otrisassel netijeleri hem berýär. Adamyň tebigat bilen gatnaşygynyň optimizasiýa prosesinde- ýene bir görnüşli täsir ýüze çykýar, ony adamyň hojalyk işine degişli edip bolmaýar. Ol adamyň tebigat bilen gatnaşygyny sazlamaga urukdyrylar. Olar:

1. gözegçiligi gurnamaklyk
2. tebigy sredanyň hilini sazlamaklyk
3. strategiki çözümleri kabul etmek we ýerine ýetirmek, uly prosesleri dolandyrmak.

Tebigat sredanyň hemme taraplaýyn analizi şeýle soraglara jogap tapmak üçin çäreleri hem öz içine alýar:

1. häzirki wagtda biosferanyň ýagdaýy nähili we geljekde nähili üýtgäp bilýär.
2. biosferada mümkin bolan üýtgeşmeleriň sebäbi nämede we bu zyýanly täsiriň çeşmesi näme bolup durýar.
3. Tebigatda haýsy agramyň täsiri işlenip düzülen kriteriýalaryň esasynda islege laýyk däl bolýar.
4. Haýsy täsir derejesi, biosfera rugsat berip bolup bolýar we biosferada nähili ekologiki atýaçlyk.Sazlamagyň

we dolanmagyň strategiýasynda hem meseleleriň sanawyny köpeltmek mümkin we soraglara jogap bermeli:

1. tebigy sredanyň hilini nähili diýip kabul etmeli .
2. tebigy sredany ýagdaýny nähili ugra degişli etmeli.
3. Goýulan meselelere jogaplar taýýarlanandahaýsy kriteriýalaryny peýdalanmaly.

Daş töweregi sreda rugsat edilen agram we täsir düşünjesi örän çylşyrymlydyr. Haýsydyr bir täsiriň hasabyna edilen islendik agram sistemany kadaly ýagdaýda çykaryp biler. Şu üçin biz ony ekologik agram hökmünde kesgitleýäris. Rugsat, edilen agramdan ýokary geçmeýän täsirleri rugsat edilen täsir hasap edilip bolar. Sistemanyň deňagramlygyny bozýan täsirleri bolsa ýokarlanýan diýip atlandyryrlar. Ýagny rugsat edilen agram islige laýyk bolmadyk netijeleri ýüze çykarmaly däl. Rugsat edilen agramlaryň ölçegleri tebigy sreda edilýän, antropogen we birnäçe tebigy hadysalary öwrenmäge esaslanyp işlenip düzülýär. Şu üçin tebigy faktorlaryň tebigy sistemalara edilýän täsirleriň iki derejesine üns berimeli:

1. dereje – howply täsirleriň derejesi
2. dereje – bu rugsat edilen täsiriň derejesi

Ýol bererli agramy kesgitlemek üçin tebigy sredanyň hiliniň ýokary bolmagy zerur:

- a) durnukly ýaşaýşyň we ösüçin mümkin bolmagy
- b) häzirki wagtda we geljekde ýaramaz netijeleriň bolmazlygy.

Ýokary hili häsiýetlendirýän ekologiki ölçegler:

1. ýokary biologiki öndürijilik
2. görnüşleriň amatly san gatnaşyklary .

Ekosistema we biogeosenoza rugsat edilen agramyň konsepsiýasy formulirlenende biologiki ösüşiň dürli ýollaryny hasaba almaly. Strukturasynyň üýygemeği durnuklylygynyň üýtgemegi we şuna meňzeşler. Ähli ekologiki täsirleri üç topara tapawutlandyryp bolar:

1. seýrek we goralýan
2. tebigy giň ýaýran
3. emeli ýa-da adam tarapyndan üýtgedilen.

Ekologiki sistemadabirnäçe ýagdaýlara seretmek mümkin:

1. birnäçe obýektleriň köplüginin toplumy. Şanslar we şanslar toplumy
2. bu köplügin toplumynyň gurluşy.
3. Şanslaryň toparlary boýunça mukdar taýdan bölünmeginden ybarat.
4. sistemanyň gurnalşynyň köplügi we bu sistemanyň baglansyklaryň toplumy.
5. sistemanyň durnalmagyna girýän baglansyklaryň intensiwligi.
6. Energiýanyň mukdary, biomassanyň mukdary.

## **2.Metrologiýa, ölçeýji serişdeler we ölçegler barada düşünjeler**

### **2.1. Ölçeme barada düşünje**

Häzirki döwürde ölçemekligiň kesgitlemesi şeýle berilýär: Ölçemäni öwrenýän ylmyň bir pudagy – bu metrologiýa. “Metrologiýa” sözi iki sany grek sözinden emele gelýär: “metron” – ölçeg we “logos” – bilim. Sözme-söz terjimesi ölçegler hakyndaky ylym.

Häzirki döwrüň düşünjelerine görä metrologiýa – bu ölçemegiň, olaryň ýeke-täkliginiň metodlary we serişdeleri bilen üpjün edilişi we bellenen takyklygyna ýetmekligiň usullary hakyndaky, ylym.

Ölçemegiň ýeke-täkligi – bu ölçeýişiň şeýle ýagdaýy haçanda olaryň netijeleri tassyklanan birliklerde berilen we ölçemäniň ýalňyşlary bellenen ähtimallalykda belli bolýar.

Ölçemegiň ýeke-täkligiň zerurlygy dürli ýerlerde geçirilen, dürli wagtda, dürli usullary we ölçeg serişdeleri ulanylanda ölçemekde alynan netijeleri deňşdirip bolar ýaly.

Ölçemegiň takyklygy olarda alynan netijeleriň ölçenen ululugy hakyky bahasyna ýakynlygy bilen häsiýetlendirilýar.

Kanun çykaryjy metrologiýa – bu öz içine alýan, özara baglanyşykly, gatnaşykly umumy düzgünleriň, şertleriň we kadalaryň toplymy, döwlet tarapyndan reglamentirlenýän we gözegçilik edilýän ölçeýişleriň ýeke-täkligini üpjün edýän, metrologiýanyň bölümi. Şu döwür ylmy-tehnikanyň özgeriş ýollarynda, senagatyň, ykdysadyýetiň we jemgyýetiň şahsy ösüşinde, ölçeg maglumatlarynyň takyklygyny we hakykylygyny ýokarlandyrmagyň soraglary ýüze çykýar. Metrologiýanyň çözüän soraglary we olaryň netijeleri halk hojalygynda ulanylmagynyň döwlet ähmiýetliligi gün-günden ösýär.

Häzirki döwürde jemgyýetinde ölçegleriň ähmiýetiniň ösüşiniň esasy sebäplerini belläp geçeliň.



Ölçegleriň köpçüligi. Her sekuntda ýurdumyzda müňläp ölçeg operasiýalary geçirilýär, olaryň netijeleri öndürilýän önümleriň hiliniň we tehniki derejesiniň ösmegine, şeýle hem önümçilikdäki tehnologiýa prosesleriň gowulanmagyna ýardam berýär. Ýurdumyzda şu wagt 120000-den köpräk ölçeg serişdeleri ýylda döwlet deňeşdirmesinden, pudaklarda bolsa, ölçeg serişdeleriň 100000-den köprägi deňeşdirmeden geçýär. Deňeşdirmeleri, synaglary we ölçegleri müňlerçe ýokary hünärmenler üpjün edýärler.

Ölçegleriň ähmiýetliligi. Islendik edarany, kärhanany, birleşigi we pudagy dolandyrmak üçin çig malyň, taýýar önümleriň möçberi we hili baradaky, şeýle hem tehnologiýa prosesler baradaky hakyky maglumatlar bolmalydyr. Bu maglumatlar kän fiziki ululyklaryň bahalarynyň görkezijilerini ölçemek arkaly alynýar. Diňe, geçirilýän ölçegleriň ýokary we hökmany takyklygy, halk hojalygynyň üstünlikli dolandyrmagyny üpjün eder.

Maglumatlaryň yetmezçilikleri öndürilýän önümleriň hiliniň pes bolmagyna, howply ýagdaýlaryna we nädogry kararlara eltip bilýär.

Synag ölçegleriniň takyklygy pes bolsa, önümçilikde hili talaba laýyk gelmeýän önümleriň öndürilmeginiň bilinmezligi köpeler.

Ölçegleriň köptaraplylygy. Daşary ýurtlaryň arasyndaky dürli ugurlardaky aragatnaşyklarda, söwda gatnaşyklarda, materiallary we enjamlary getirmeklige kontrakt baglanyşylanda arasyndaky ölçeg maglumatlaryna ynam bolmaly. Halkara söwda alyşyklarda ölçegleriň we önümleriň synaglarynyň netijelerini kabul eder ýaly ölçeg serişdelerini we usullaryny standartlaşdyrmaly.

Metrologiýa üpjünçiliginiň mazmuny diýip döwlet standartlaryň we tehniki şertleriň, tehnologiýa kadalaryň ekspertizasyna, öndürilýän önümleriň görkezijileriniň döwlet standartlaryna we tehniki şertlerine laýyk gelmegine,

gurallaryň deňeşdirilmegine we geçirilen synaglaryň hakykylygyna aýdylýar.

Ölçeğleriň ýalňyşlyklarynyň peselmegi elektrik energiýasyny, suwuk we gaz maddalaryň hasaba alynyşynyň we paýlanylyşynyň tygşytlýlygyna eltýär.

Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy meseleleriniň biri ölçegleriň ýeke-täkligini, metrologiýa üpjünçiligine degişli esasy kadalarynyň, tehniki-kada resminamalaryň we standartlaryň ýerine ýetirilmegiň kömegi bilen gazanmak.

## **2.2.Metrologiýa halkara guramasy**

Ölçeğleriň dürliligi sebäpli ýurtlaryň arasyndaky halkara ykdysady gatnaşyklarynda käbir oňaysyzlyklar we kynçylyklar döreýär. Ölçeğleriň arasyndaky takyk gatnaşyklary diňe ýurtlaryň arasynda däl-de eýsem döwletleriň öz içinde-de bir birine gabat gelenoklar. Şol sebäpli ölçegiň ýeke-täk hakyky nusgalygyny (etalonyny) almak maksady bilen fransuz alymlary metri Parižiň üstünden geçýän meredianyň çäryeginiň on milliondan bire deň bolan aralygy metr diýip hasapladylar. 1799 ýylda metriň nusgalygy ýalpak ölçeg görnüşinde – platinaly steržen we arhiwa saklanmak üçin tbsyryldy.

Parižiň eteginde Sewr dien şäherçesinde arhiw etalonyny gaýtalaýan we halkara metriň nusgalygy hökmünde kabul edilen metriň etalony saklanylýar.

Halkara nusgalyk etalonyň şekilleri dürli ýurtlaryň aralarynda paýlanyldy.

Metr-nusgalyklary 90 % platina we 10 % iridiý erginden ýasalýar. Bu ergin belent berkligi we gatylygy, wagtyň geçmeginde ölçegleriň hemişeligi we ýokary derejede poslamazlygy bilen tapawutlanýarlar. Metrleriň kese kesiginiň meýdany X görnüşinde şol sebäpli onyň gerekli bolan gatylygy bolýar. Ortaky tekizleginde a – da her tarapyň yjlaryndan üç sany kese ştrih çyzylandyr. Ortaky çyzyklaryň arasyndaky aralyk, metre takyk laýyk, ölçeg diýip kabul edilýär. Dikligine

(boýuna) geçirilen ştrihler ölçegiň okyny kesgitleýär. Ähli ştrihler ujlaryndan belli bir aralagynda geçirilendir, onyň umumy uzynlygy 1020 mm.

Metrologiýanyň meseleleri çözülende, ýüze çykyan soraglary, şertleri, düzgünleri we ş.m. ýagdaýlary şu aşakdaky ýurdumyzyň kada kanunlaryna esaslanýarlar:

1. Türkmenistanyň konstitusiýasy.
2. “Standartlaşdyrma we metrologiýa hakyndaky”, “Alyjylaryň hukuklaryny goramak hakyndaky”, “Zähmeti goramak hakynda”, “Önümleriň we hyzmatlaryň sertifikasiýasy hakyndaky” kanunlary.
3. Kabinet ministrleriň kararlary, görkezmeleri.
4. Baş döwlet gullugynyň düzgünnamasy, kararlary, görkezmeleri.
5. Ölçegleriň birligini üpjün edýän döwlet ulgamynyň standartlary, tehniki şertleri, görkeziji resminamalary, metodiki instruksiýalary.
6. Metrologiýa döwlet gullugynyň maksatlary:
7. Ölçegleriň birligini we tertibini talap edilýän takyklygy üpjün etmek boýunça işleri geçirmegi guramagy we tertibini reglamentirleýän ýeke-täk, düzgünleri we normalary işläp düzýär we tassyklaýar;
8. Ölçeg serişdeleriň birmeňzeşligini, etalonlaryň we nusgalyk ölçeg serişdeleriň döredilmegini we saklanmagyny, ölçeg serişdeleriň deňeşdirilmegini, ýuridiki we fiziki şahslaryň bähbidini ölçegleriň we nädogry otrisatel netijelerden goragyny üpjün edýär;
9. Döwlet (milli) etalonlary we şolara meňzeş halkara serişdeleri bilen nusgalyk we ölçeg serişdeleriniň deňeşdirilmegini üpjün edýär.

### 3. Analiziň fiziki- himiki usullary

Biz siziň bilen şu wagta çenli esasan analiziň himiki usullary bilen tanyşdyk. Emma praktikada olardan başga-da analiziň fiziko-himiki usullary hem giňden ulanylýar. Oladan başga biologiki usullar hem ulanylýar. Meselem howada kükürt wodorodyň mukdaryny käbir bakteriýalaryň ýşyklanmasynyň intensiwligi boýunça kesgitleýärler. Daşary ýurtlarda fiziko-himiki we fiziki usullara instrumental usullary diýilýär. Olarda hemişe piriborlar we beýleki ölçeýji serişdeler ulanylýar. Şol ýa-da başga usuly saýlamak üçin şu kriteriýalar ulanylýar: seljerijiligi, täzeden alnyş, dogrulygy, duýgurlygy (tapylyş predeli). Duýgurlyk kesgitlenýän maddanyň iň minimal mukdaryny aňladýar. Täzeden alnyş bolsa analitiki signallaryň ýa-da netijeleriň gaýtalanmasyny aňladýar. Usulyň dogrulygy bolsa alyn.an maglumatyň iň anyk baha ýakynlanmagydyr. Fiziko-himiki usullar , köplenç iň kiçi mukdardaky komponentleri kesgitlemek, analizi çaltlaşdyrmak, awtomatlaşdyrmak we beýleki oňaýlyklary döretmek üçin ulanylýar. Şeýle hem bu usullarda köplenç himiki reaktiwleri ulanmagyň geregi ýok. Häzirki wagynda analitiki laborotoriýalarda şu insturimental usullary giň meşhurlyga eýedirler: fotokolorimetriýa, spektrofotometriýa, spektral analiz, elektrohimik usullar, radiometrik, mass-spektrometrik, hromotografiýa metodlar hem-de olaryň kombinasiýasy. Bu usullar häzir kompýuterler bilen utgaşdyrylýar. Käte kesgitlenýän maddalaryň konsentrasıýasy örän kiçi sanlar bolýarlar. Meselem ýarym geçiriji hökmünde ulanylýan germaniýde  $10^{-7}$  % garyndylary kesgitlemeli bolýar. Bu diýildigi onuňda  $1\text{gr } 10^{-9}$  gr ýa-da  $0,001\text{mkg}$  garyndyny tapmaly diýiligidir. Soňky wagtlarda ion-selektiv elektrodларыnyň usullary giň ýaýrap ugradylar. Olara ionomerler diýilýär. Analiziň duýgurlygyny we dogrulygyny artdyrmak üçin kesgitlenýän maddanyň konsentrasıýasyny köpeltmeli bolýar. Oňa analitiki himiýada konsentrirelemek

diýilýär. Munuň üçin himiki we fiziki--himiki usullar ulanylýar. Olardan iň köp ýaýranlary şulardyr: ekstraksiýa, ion çalşygy, çökdürmek, bile çökdürmek. Bu usullaryň usti bilen kesgitlenýän madda analiz edilýän maddadan bölüp çykarylýar. Şonda onuň konsentrasiýasy köpeliýär, ikinjiden bolsa oňa päsgel berýän fon aýrylýar. Bu usullar hem örän arassa we mukdar taýdan hiç hili ýitgisiz geçirmelidir. ýogsam ol operasiýalaryň barsynda ýitgi ýa-da hapalanma bolup biler.

Analiziň dogrulygy şeýle hem probanyň alnyşyna baglydyr. Has hem bu düzümi endigan bolmadyk materiallara degişlidir. Meselem tehniki materiallar, dag magdany, minerllar we ş.m. Birnäçe usullardan haýsysyny saýlap almak hem aňsat mesele däl. Munuň üçin köplenç sada, arzan, ýokary takyklygy bilen tapawutlanýan usullar alynýar. Şeýle hem analiziň işini eňilleşdirmek üçin analizi awtomatlaşdyrýan usullar köp ulanylýar. Şeýle hem analiz üçin ulanylýan erginleriň taýýarlanyşy uly rol oýnaýar. Meselem aýna gaplaryndan Na, SiO<sub>2</sub> çykyp ergine eçmegi mümkin. ýa-da ergindäki juda az konsentrasiýadaky kesgitlenýän madda, aýna gaplaryň diwarlary bilen ýuwdulmagy mümkin. Şeýle hem ergin köp saklansa, ýagtylyga sezewar edilse we başga ýagdaýlarda ergindäki konsentrasiýanyň üýtgemegi mümkin. Eger mümkinçiligi bolsa aýna gaplardan däl-de polietilen, ftoropiast we inert materiallardan ýasalan gaplardan peýdalanmaly. Olar himiki taýdan örän durnukly. Seljerijilik uly ähmiete eýedir. Ol fohy bar erinde şol ýa-da başga gerek bolan komponenti kesgitlemege mümkinçilik berýär.

Umuman, analiziň usullary köpdür. Ýöne olayň hemmeside az-da kän-de ýalňyş göýberýärler. Şonuň üçin ähli alnan maglumatlary statistiki taýdan işlemeli. Ol bolsa ýörüte usullar bilen ýerine ýetirilýär.

## Analiziň netijelerini statistiki taýdan işlemek

Oňki aýdyşymyz ýa-ly, analiz ýerine etirilende bize mälim bolmadyk şerte görä ýalňyşlyk gitmegi mümkin. Ol ýalňyşlyklar esasan iki görnüşde bolýar.

- 1) sistematik ýalňyş.
- 2) Tötänleýin ýalňyş.

Sistematiki ýalňyşy köplenç standart nusgalaryň ýa-da köp sanly özara bagly bolmadyk usullaryň üsti bilen tapýarlar. Tötänleýin ýalňyşlygy bolsa köp sanly parallel analizleri erine etirip, alnan maglumatlary soňra statistiki taýdan işläp tapýarlar. Goý aýdaly  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  sanly rezulatlary alnan bolsun.

Olaryň umumy sany  $n$  bolýar. Onda olaryň ortaça arifmetiki bahasy bolan  $\bar{X}$  deňdir:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_i + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Biziň ymtylýan hakyky bahamyz bolsa  $\mu$  dieliň. Iň goby bolanda  $\bar{X} \approx \mu$

Her bir ölçegiň sowulmasy deňdir:

$$\varepsilon_i = X_i - \bar{X} \dots$$

Muňa ýekeleýin sowulma diýilýär. Ähli ekeleýin sowulmany algebraik jemi bolsa 0 deňdir:

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 0$$

Olçegleriň netijeleriň orta baha görä pyramagyna bolsa dispersiýa  $S^2$  diýilýär:

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 (n-1)$$

ýa-da orta kwadrat sowulma  $S$  diýilýär:

$$S^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - X^-)(n-1)}$$

Onuň orta baha  $X$  bolan gatnaşygyna bolsa otnositel standart sowulma diýilýär:

$$S_r = \frac{S}{\bar{X}}$$

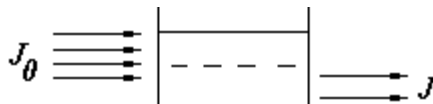
Bu hasaplamalar esasan matematikanyň ähtimallyk teoriýasynyň kanunlaryna laýyklykda erine etirilýär. Meselem onda Gaussyň çyzygy diýilýän aňlatma ulanylýar. Statistiki işlemek diňe bir analitiki himiýada däl-de eýsem hemme erde köp meňzeş sanlary işläp, olardan orta bahany çykarmak üçin ulanylýar. Statistiki maglumat näçe köp ýygnaalan bolsa, şonça-da hakyky orta baha bolan  $\mu$  köp ýakynlaşylýar. Munuň iş ýüzünde nähili ýerine ýetirilşine siz laboratoriýa işlerinde göz ýetirersiňiz.

### 3.1. Analiziň optiki usullary

Haçan-da erginiň üstünden ýagtylygyň akymy göýberilende (geçende) onuň başlangyç intensiwligi  $J_0$  ergin tarapyndan ýuwdulýanlygy üçin peselýär we  $J$  eýe bolýar.  $J_0$  we  $J$  intensiwlikleriniň bahalaryny eksperimental usulda kesgitläp bolýar. Olaryň özara baglanşygy Buseriň - Lambertiniň kanuny esasynda ýazylýar:

$$J = J_0 e^{-al}$$

Bu erde:



$e$  - natural logarfimiň esasy ;

$a$  - ýuwdulmak koeffsienti.

$l$  - ýuwudýan gatlagyň galyňlygy.

Bu kanuna laýyklykda şol bir maddanyň şol bir galyňlykdaky gatlagy üstühe düşýän ýagtylygyň şol bir bölegini (paýyny) ýuwudýar.

Gatnaşyk bolsa geçirijilik diýilýär:

$$T = J / J_0$$

Ol 0-dan 1-e çenli üýtgäp biler. Köplenç ony prosentde aňladýarlar. Eger 1 sm galyňlyk üçin bolsa onda geçirijilik koeffisienti hem diýilýär. Olaryň şu gatnaşygyna:  $A = \lg ( J_0 / J ) = -\lg T$  bolsa optiki dykzlyk diýilýär.

Ol ýagny

$$\lg( J_0 / J ) = K_1 C$$

$K_1$ - proporsionallyk koef.

$C$  - eredilen maddanyň konsentrasiýasy.

Muňa Berin kanuny hem diýilýär. Ony Bugerin - Lambertin kanuny bilen birleşdirip Bugerin - Lambertin - Berin deňlemesini alýarys:

$$J = J_0 \cdot 10^{-kcl}$$

$K$ - ýagtylyk ýuwutmanyň koeffisient, ol eredilen maddanyň tebigatyna baglydyr.

Eger-de  $C = \text{mol} / l$ ,  $l$ -sm bolsa, onda  $K$  ýagtylyk ýuwutmanyn molýar koeffisientini anladýar we  $\epsilon_\lambda$  bilen anladylýar. Onda:

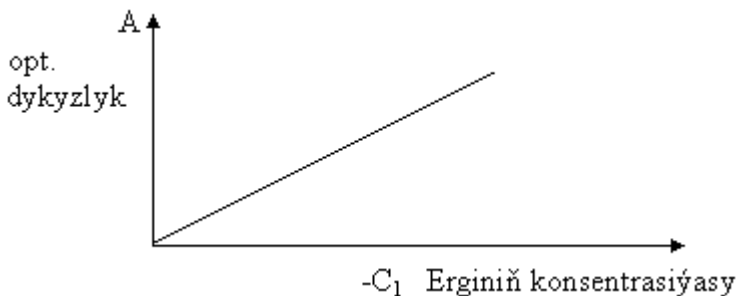
$$I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon_\lambda c l}$$

Onda optiki dykzlyk deňdir:

$$A = \epsilon_\lambda c l$$

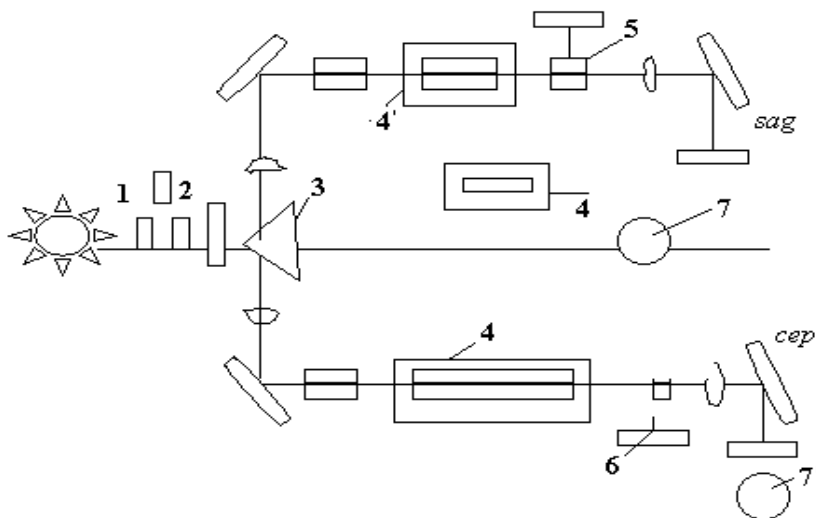
Onuň grafiki aňladylyşy aşakdaky ýalydur: ol (hemişelik  $l$  bahasynda) konsentrasiýa göni proporsionaldyr:





Şu teoriýa esaslanyp birnäçe analitiki priborlar döredilendir. Olaryň hemmesiniň işleýiş prinsipi standart we barlanylýan erginleriň üstünden ýagtylyk geçende olarda ýagtylygyň ýuwdulyşynyň ýa-da geçirijiliginiň deňeşdirilmegine esaslanandyr. Munuň üçin esasan fotokolorimetrler ýa-da spektrofotometrler ulanylýar.

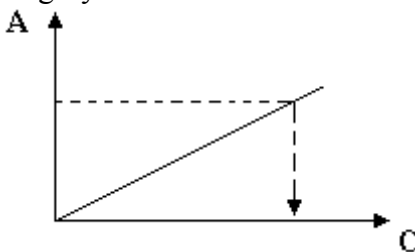
Meselem fotoelektrik kolorimetrler KFK, FEK.56 M, FEK-56 we başgalar. Olaryň optiki shemasy:



1-Ýagtylyk çeşmesi, 2- Ýagtylyk süzgüji, 3-Prizma, 4-Eredijili ýa-dadeňeşdirilýän erginli kýuweta, 5-Barlanylýan erginli kýuweta., 6-Süýşürilýän diafragma, 7-Kompensasiýa diafragması,8- Fotoelementler.

Ýagtylyk çeşmesinden (1) çykýan ýagtylyk akymy ýagtylyk süzgüjinden 2- den geçip prizma 3 düşýär. Ol prizma ýagtylyk akymyny ikä bölýär: çep we sag. Soňra parallel akymlar 4-4 we 4-4' kúwetalaryň we 5,6 diafragma üstünden geçýärler we fotoelement 7 düşýär. Ol fotoelement bolsa mikroampermetr bilen birleşdirilendir. Sag tarapdaky ýagtylyk akymyna eredijili kúwetany 4 ýa-da barlanylýan erginli kúwetany 4' girizip süýşürilýän diafragma 5 bilen sag fotoelemente düşýän ýagtylyk akymynyň ululygy üýtgedilýär. Şeýlelikde sagdaky baraban ölçeyän, çepdäki baraban bolsa - kompensasiýa edýän baraban bolup hyzmat edýärler. Umuman ilki barlanylýan erginli kúwetanyň üsti bilen mikroampermetrde "0" tapylýar. Soňra sag ýagtylyk akymynda eredijili kúweta goýulýar. Şonda mikroampermetrleriniň strelkasy süýşýär. Ony ene- de "0" geçirmek üçin diafragma üýtgedilýär we onuň bahasy barabanda getirilýär (optiki dykzlygy) .

Analiz üçin belli konsentrasiýaly erginleriň kömegi bilen ilki kalibrleýji grafik gurýarlar.



Soňra şonuň bahalary, ýagny optiki dykzlygy boýunça analiz edilýän erginde gözlenilýän konsentrasiýa tapylýar.

### 3.2. Elektrohimiýa usullar

Potensiometriýa. Bu usul EHG.. (elektrik hereketlendiriji güýjüň ) elektro-himiýa (potensiometrik) ýaçeýkada analiz edilýän ergindäki kesgitlenýän maddanyň konsentrasiýasyna baglylygyna esaslanandyr. Ideal halda bu baglylyk Nernstiň deňlemesi bilen aňladylýar.

$$E = E^0 + \frac{2,3RT}{F \cdot n} \lg$$

E - ölçenilýän EHG

R - gaz hemişeligi

T - absolýut temperatura, K

F - Faradeýiň hemişeligi

n - elektronlaryň sany

A - kesgitlenýän maddanyň aktiwligi.

Iň üönekeýje potonsometriýa ýaçeýka iki elektody özünde saklaýar. Bir elektroduň potensialy kesgitlenýän ionlaryň konsentrasiasyna bagly bolýar. Oňa indikator elektrody diýilýär. Ikinji elektroda bolsa deňeşdirme elektrody diýilýär. Sebäbi indikator elektrodyň potensialy deňeşdirme elektrodynyň potensialyna görä ölçenilýär. Elektrodyň potensialnatäsir edýän ionlaryna potensial kesgitleýji ionlar diýilýär. Meselem H, F, J, Na, NO<sub>3</sub> we başga-da köp ionlary bu usul arkaly kesgitlep bolýar. Käte iki elektrody hem bir erginde erleşdirip bolýar. Ýöne köplenç ol elektrodлары аýры-аýрыlykda dürli erginlere erleşdirýärler. Soňra olary elektrolitler arkaly birleşdirýärler. Munuň üçin köplenç KCl elektroliti ulanylýar.

Şeýle maksat üçin KNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, Rb, Cl elektrolitleri ulanylyp bilner.

Elektrodlar aşakdaky 2 topara bölünýärler:

-ergin bilen elektrodyň arasynda elektrik togy elektronlar arkaly amala aşyrylýar :

-membrana elektrodлары : bularda elektrik togy ionlar arkaly geçirilýär :

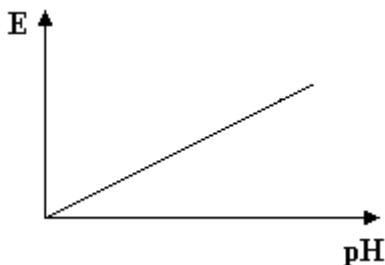
Elektrodlar metallik plastinka ýa-da sim görnüşünde bolýarlar. Köplenç deňeşdirme elektrody hökmünde doýgun kalomel elektrody, hlorkümüş elektrody ulanylýar. Ol metallik simapdan, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> we KCl gaty fazalardan we olaryň doýan ergininden durýar. Indikator indikatorлары hökmünde bolsa

wodorod we hingidron elektrodлары hyzmat edýärler. Olaryň teoriýasy we aýratynlygy bilen fizhimiýa predmeti boýunça tanyşsyňyz. Membirana eiektrodларыna başgaça ionselektiv elektrodлары hem diýilýär (ISE). Bularda ion alşygy memebrana bilen erginiň arasynda bolup geçýär. Bu elektrodlarda onuň içindäki ergin bilen daşyndaky analiz edilýän ergin membrana arkaly bölünýär. Diýmek bu elektrodlarda içerki erginlerde daşarky ergindäki kesgitlenilýän ion bilen birmeňzeş bolan ionlar bolmaly. Şonuň üçin bulara ionlara selektiv ýagny olary saýlaýan bolýarlar. Bularyň esasy 3 görnüşi bolýar :

- 1). gaty memebranalary
- 2). suwuk memebranalary
- 3). aýna elektrodly

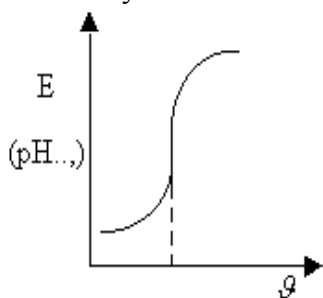
Bulardan aýna elektrodлары erginleriň pH-ny kesgitlemek üçin köp ulanylýar. Olara pH - metrler diýilýär.

Potensiometrleriň üsti bilen göni ionларыň konsentrasiýasyny (ionometriýa) ýa-da pH kesgitlemek bolýar. Sebäbi pH üýtgemegine göni proporsionallykda elektrodyň potesialy üýtgeýär.

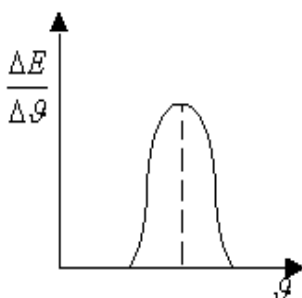


Potonsiometrik titirleme usuly islendik maksat üçin bir maddanyň erginiň ustune başga bir maddaň ergini goşulanda uýtgeýän potesialy ölçemeklige esaslanandyr. Meselem kislota - esas titirlemesinde pH üýtgemegi, okislenme - gaütarlma reaksiýasy geçýän erginlerde E üýtgemegi we başgalar. Munda esasy zat ekbivalent nokadyny tapmak bolup

durýar. Munuň üçin bolsa titirleme çyzyklaryny gurýarlar. Munda absisa okunda erginiň gidýän göwrümini  $v$ , ordinata bolsa döreyän EHG bahasyny ýazýarlar.

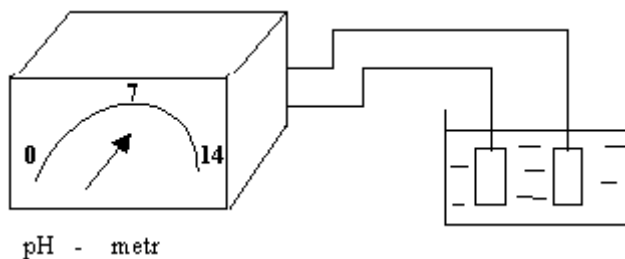


ekwiw. göwrüm  
Integral grafik



ekwiw. göwrüm  
Differensial grafik.

Ion selektiw usullary arkaly häzirki wagtda köp sanly ionlar :  $H^+$ ,  $Cl^-$ ,  $F^-$ ,  $I^-$ ,  $Br^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  we beýlekiler aňsat we çalt kesgitlenip bilinýär. Olara ionomerler diýilýär. Olar bilen siz labaratoriýa işlerinde tanşarsyňyz.



### 3.3. Analiziň spektrial usuly

Fisikadan we atomyň kwant himiýasyndan belli bolşy ýaly daşardan gyzdirmek arkaly energiýa berlende atomlar oýanýarlar we bir energetiki ýagdaýdan beýleki energetiki ýagdaýa geçip belli bir uzynlykda tolkunlary emele getirýärler. Olara bolsa spektrler diýilýär. Her bir atomyň diňe özüne

mahsus bolan spektri bolýar. Ol spektriň üsti bilen atomy hil ýa-da mukdar taýdan kesgitlep bolýar. Muňa esaslanan analitiki usullara bolsa spektral usullar diýilýär. Ol spektrleriň şöhlelenmegine, ýuwdulmagyna we pytradylmagyna esaslanyp spektral analiziň şu aşakdaky görnüşleri bardyr :

1. Emission spektral analizi
2. ýalynly spektrofotometriýa
3. Atom-abasorbsiýa spektral analizi
4. Turbidimetriýa:
5. Nefoiometriýa:
6. Lýuminessent ýa-da fluoressent usullary we başgalar.

Emission spektral analizinde analiz edilýän maddany elektrik duganyň ýa-da başga ýylylyk çeşmesiniň üsti bilen oýarýarlar. Şunda şol maddadaky her bir atom belli bir uzynlykdaky tolkuný şöhlelendirýär. Munda şol döreýän spektral çyzyklaryň intensiwligi ol elementiň analiz edilýän maddadaky konsentrasiýasyna göni bagly bolýar. Ol baglanyşyk aşakdaky formula boýunça aňladylýar. ( B.A.Lomakiniň formulasy):

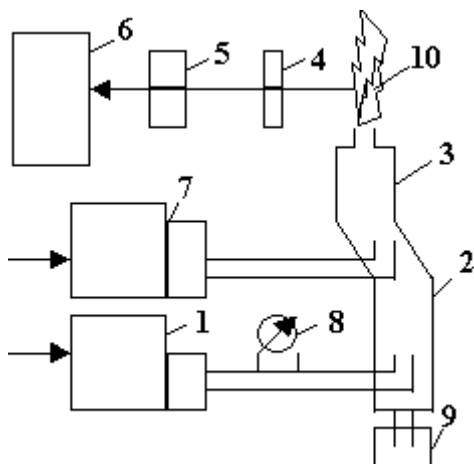
$$J_A = a \cdot c^b$$

$J_A$  - kesgitlenýän elementiň spektral çyzygynyň intensiwligi

c- konsentrasiýa.

a we b - hemişelik ululyklar.

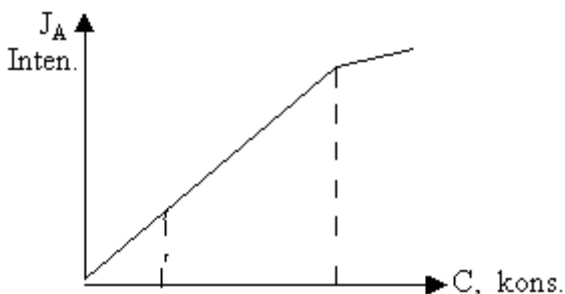
Ýalynly spektrometriýa usuly bolsa analiz edilýän maddanyň ýalynda oýandyrylmagyna we onuň intensiwliginiň ölçenilmegine esaslanandyr. Munuň ýörite ýalynly fotometrler atlandyrylýan priborlar ulanylýar. Olaryň işleýiş shemasy aşakda görkezilendir :



- 1 - gysylan howany berýän kompressor.
- 2 - purkuji (raspylitel)
- 3 - ýandyryjy
- 4 – ýagtylyk süzüji
- 5 - fotoelement
- 6 - registirleýji abzal
- 7 - ýanýan gazyň regulýatory
- 8 - monometr
- 9 - analiz edilýän erginli stakan
- 10 – ýalyn

Bu erde kompressor (1) purkuje (2) gysylýan howany berýär. Şunda analiz edilýän ergin aerosol görnüşinde ýagny duman görnüşinde ýandyryjy (3) düşýär. Şol ýandyryjy bolsa ýanyjy gaz (propan, asetilen we ş. m.) berilýär we ýandyrylýar. Munda ýalyn emele gelýär (10) we ol ýalyn analiz edilýän maddanyň atomaryny oýadýar we olar şöhlelenýär. Ol bolsa ýagtylyň süzgüjine (4) düşýär. Ol bolsa diňe kesgitlenýän elementiň atomynyň şöhlesini geçirýär, ýagny onuň tolkun uzynlygyna görä ol her element üçin ýörite saýlanyp oturdylýar. Ol toguň güýji bolsa registirleýji priboryň (6), meselem galwonomeriň üsti bilen ölçenilýär. Şol döreyän toguň güýji barýan şöhläniň intensiwligine görä üýtgeýär. Intensiwlilik ol elementiň ergindäki konsentrasiýasyna göni proporsionaldyr. Ine şeýlelikde şol toguň görkezmesi boýunça

analiz edilýän ergindäki elementiň mukdary kesgitlenýär. Bu priborda görşümiz ýaly esasy zatlaryň biri her elemente laýyk gelýän ýagtylyň süzgüjini saýlamakdyr. Her element diňe özüne mahsus bolan tolkun uzynlygyna eýedir. Şoňa laýyk gelýän swetofiltr diňe şol elementiň şöhlesini geçirip beýleki atomlaryň şöhlesini ýuwudyp geçirmeýär. Bu usul görnüşi ýaly şöhlelenmäni bölünip çykmagyna ýagny EMISSIÝA esaslanandyr. Şöhlelenmäni konsentrasiýa baglylygy grafik görnüşde aşakdaky ýaly aňladylýar : Ondan geçe şöhle soňra fotoelement (5) geçip, onda tok emele getirýär.



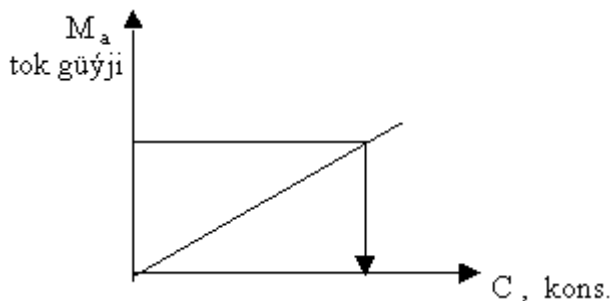
Görşümiz ýaly bu usulda atomy oýandyryjy hökmünde energiýanyň çeşmesi bolup ýalyn hyzmat edýär. Emma ýalynyň temperaturasy gaty ýokary bolmaýar. (1200-1400%). Şonuň üçin munda hemme elementleriň atomlary oýanyp bilmeýär. Munda diňe käbir aşgar metallarynyň Na, K elementleriniň atomlary gowy oýanýarlar. Şonuň üçin bu priborlar esasan Na we K elementlerini kesgitlemek üçin ulanylýar. Bu priborlaryň görnüşleri köpdür. Käbir ýanjy gazlaryň temperaturasy :

howa + propan ----- 1200<sup>0</sup> - 1400<sup>0</sup> (aşgar metallary )

howa + asetilen ----- 2300<sup>0</sup>C (aşgar ýer metallary).

Natriniň spektral liniýasy  $\lambda = 5890-5896\text{A}^0$  Analiz etmek üçin ilki bilen etalon erginleri taýarlar we soňra kalibrowka grafigini gurýarlar.





Her gezek purkujini we ýandyryjyny bidistillýat bilen gowy üuwüarlar.

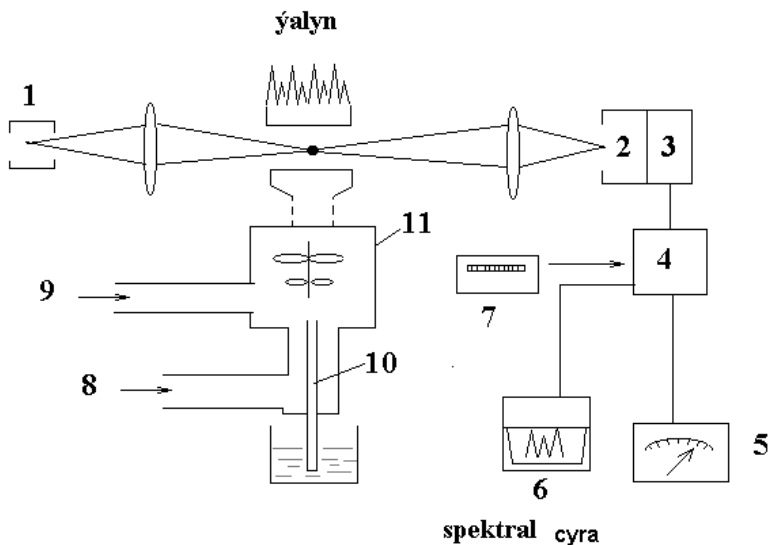
### 3.4. Atom-absorbsion usuly

Oňki aýdyşymyz ýaly belli bir şertlerde gyzdyrylan atomlaryň buglary kesgitli tolkun uzynlygyndaky şöhleleri göýbermäge ukyplydyrlar. Şeýle hem şol atomlaryň buglary şeýle göýberip bilýän şöhlelerini ýuwutmaga ukyplydyrlar. ýuwdulmak prosesine bolsa ABSORBSIÝA diýilýär. Şu prinsipe esaslanyp döredilen analitiki spektral usulyna bolsa atom-absorbsiýa usuly diýilýär.

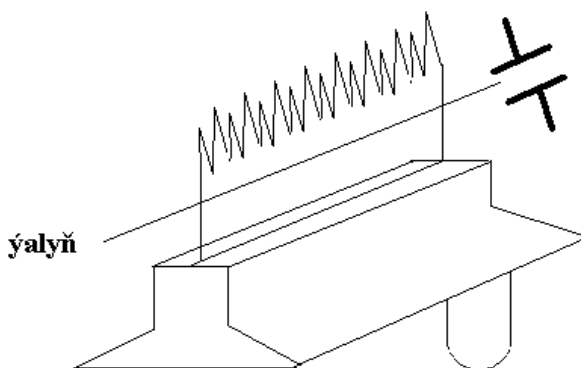
Atom-absorbsiýa spektrofotometriň işleýşiniň prinsipial shemasy aşakdaky suratda görkezilendir.

Kesgitlenýän elementiň ýagtylyk çeşmesinden spektral çyradan çykan şöhle ýalynyň üstünden göýberilýär. Şol ýalyna bir wagtyň özünde analiz edilýän ergin hem pürkülýär (aerazol görnüşünde). Şol göýberilen şöhläniň intensiwligini iki gezek ölçeyärler : ergin pürkülmänkä we pürkülýän wagtynda. Şolaryň arasyndadaky tapawut hem gözlenilýän analitiki signaly aňladýar.

Ýalyn almak üçin wodorodyň, propanyň, asetileniň howa, azot okisi we başga okislendirijiler bilen garyndylary ulanylýar. Bulary ýakmak üçin bolsa inli şelegaýa jaýrykly ýandyryjy ulanylýar.



- 1 - şöhlenmäniň çeşmesi (spektral cyra)
- 2 - monohromator
- 3 - detektor
- 4 - güýçlendiriji
- 5 - steralkaly pribor
- 6 - samopises
- 7 - sifryazýan enjam
- 8 - okislendiriji (howa, azot oksidi)
- 9 - ýanyjy gaz (asetilen)
- 10 - purkuji
- 11 - pürkülýän kamera.



Bu usulyň ýalynyň fotometriýasy usulyndan artykmaçlygy köpdür :

1). Isledik metaly kesgitläp bolýar. Sebäbi her elementiň öz çyrasy bolýar we şol analiz wagtynda otyrdylýar. (Ca, Sч, Fe, Mn.....)

2). Ýokary duýgurlygy:

3). Ýokary öndürjiligi.

we başgalar. Bu usulda atomlary oýarmak üçin diňe ýalyn däl-de eýsem başga ýokary ýylylyk çeşmeleri hem ulanylyp biliner. Meselem grafitiň ýanmagy we başgalar. Laboratoriýada şu priboryň özüni görersiňiz.

### **3.5. Analiziň hromatografiki usuly**

Bu usullar şu aşakdaky alamatlary bilen tapawutlanýarlar:

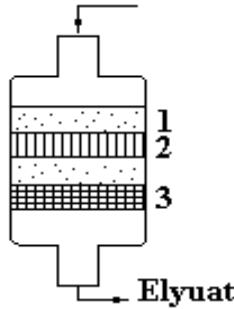
- sistemanyň agregat ýagdaýy boýunça - gaz: suwuklyk we gaz - suwuklyk hromatografiýasy :

Munda sistemadaky garyndy komponentlere bölünýär.

Bölüniş mehanizimi boýunça

adsorbsion (suwuklyk, gaz), paýlanyş, ionçalşygy, çökdürme okislenme-gaýtarylma, adsorbsion-kompleks emele, getirme hromatografiýasym, prosesiniň geçirilişiniň formasy boýunça-kolonkany, kapillýarly, kagyza we inçe gatlakly .

Hromatografiýa munuň özi - iki fazanyň ýagny biri hereketli beýlekisi hereketsiz bolan fazalaryň üstünden maddalaryň garyndysy göýberilende ondaky komponentleriň bölünmek prosessidir. Umumy halda ol şeýle bolýar:



1. ýuwuduýy (sorbent)
2. bir maddanyň zolagy
3. ikinji maddanyň zolagy

Bu usul gaz halyndaky, ergin halyndaky maddalardaky komponentleri bölmek, konsentirmek we analitiki taýdan hil we mukdar analizlerini geçirmek üçin giňden ulanylýarlar. Bu usullarda esasy işçi organ sorbsion material bolup tebigi ýa-da emeli alnan ýuwdyjy maddalar ulanylýarlar. Olardan tebigy maddalar hökmünde seolitler, alýumosilikatlar, aktiwleşdirilen kömür we beýlekiler ulanylýarlar. Sintetik usulda alnan emeli maddalardan her hili polimer maddalar, smolalar we beýlekiler ulanylýarlar. Munda esasy prinsip bolup şu ýagdaý hyzmat edýär : Eger-de hereket edmeýän gaty maddanyň üstünden ergin göýberilende ondaky komponentler dürli ýagdaýlarda ýuwudylýarlar. Ol adaty bölünüş koeffisienti bilen aňladylýar :

$$K = \frac{C_{\text{hereketsiz}}}{C_{\text{hereketli}}}$$

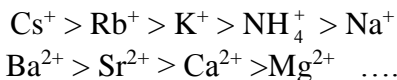
K - bölünüş koeffisienti

$C_{\text{hereketsiz}}$  - komponentiň hereketsiz fazadaky konsentrasiýasy, mol/l.

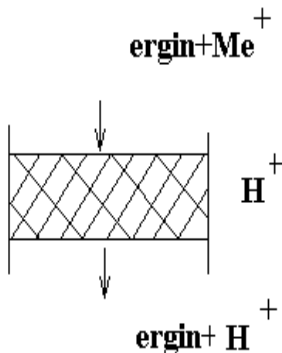
$C_{\text{hereketli}}$  - şol komponentiň hereketli fazadaky konsentrasiýasy, mol/l.

Hromotografiýanyň iň köp ýaýran we ulanylýan görnüşleriniň biride ionçalyşyk hromotografiýasydyr. Munda ergin ionlary bilen sorbentde ýa-da ionitde erleşýän ionlaryň

arasynnda öwrülišikli ion çalşygy bolup geçýär. Munuň üçin ilki ionçalşyryjy materialy haýsy hem bolsa bir ion bilen doýurýarlar : Meselem  $H^+$ ,  $OH^-$  we ş.m.ş Soňra şol sorbentiň üstünden dürli komponentleri özünde saklaýan ergini göýberýärler. Şonda dürli walentli elementler dürli-dürli ýuwdulýarlar, Meselem :

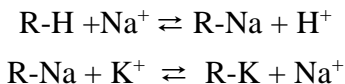


Bularyň ýuwdulmagy sorbentiň tebigatyna, selektiwligine we beýleki faktorlara baglydyr. Ionitler ýuwudýan ionyna görä kationitler, anionitler bolup bilerler. Meselem kationitlere KU-2: KB-4 we beýlekiler deňşlidirler. Anionitlere bolsa AB-17, AH-31 we beýlekiler deňşli. Kationitleriň işleýşi:

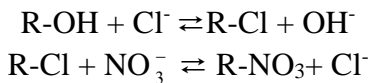


we ş.m. Umuman ionitlerde ion çalşygy şu aşakdaky reaksiýalar boýunça amala aşyrylýar :

Kation çalşygy:



Anion çalşygy:



Hromotografiya usulynyň hemme görnüşleri analitiki himiyada giňden ulanylýar. Gazlaryň analizleri bolsa meselem tebigy gazyň düzümi diňe gaz ýa-da gaz-suwuklyk hromotografiya arkaly erine etirilýär. Munuň üçin ýörite priborlar - hromotograflar bar.

Toprakda we ösümlüklerde atom-absorbsion usuly bilen mikroelementleriň analizi.

Atom-absorbsion analizi soňky ýyllarda dürli biologiki obýektlerdäki fiziki-himiya barlaglarda giňden ulanylyp başlandy. Bu usulyň artykmaçlygy, onuň ýokary takyklygy, selektiwligi we çalt anyklamagy ony toprakda we ösümlüklerde mikroelementleriň konsentrasiýalaryny anyklamakda ulanmaga uly mümkinçilik berýär.

Usulyň esasynda atom bugundan ýagtylyk dessesiniň geçirilmeginde ýagtylygy erkin atomyň siňdirmegi bolup durýar.

Analiz edilýän elementiň erginini ýalyna sepilmegi bilen atomlaryň erkin ýagdaýyna ýetilýär, niredede metallaryň we metaloidleriň molekulalary atomly bugýagdaýyna geçýär. Erkin atomlaryň döremeginde bir-näçe prosesler bolup geçýär. Pürküji analiz edilýän barlag göwrümiň erginini aerözola öwürýär, ol hem ýalyna düşýär. Ol ýerde damlalar guraýar, gaty bölejikler eräp bugarýarlar we molekulalar atomlara dissosirlenýär.

Usul şu etaplardan durýar: synag göwrüm we standart erginleriň taýýarlanylşy, elementleriň enjamda analizi we analiziň netijeleriniň hasaplanylşy.

Synag göwrümiň taýýarlanylşy:

Toprak. Howaly-gury, elekde elenen 80g topragyň barlag göwrümini 750 ml kolba ýerleşdirýärler. Topragyň

üstüne 400 ml 1n HCl goşýarlar, titirleýji enjamda 1sag bulaýarlar, süzýärler.

200 ml Göwrümdäki filtrady “TC” stakana ýerleşdirýärler, onuň üstüne 2 ml konsentrirenen HNO<sub>3</sub>, 2ml 30 %-li H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> guýýarlar we doly guraýança bugartýarlar. Gyzgyn gury galynda 2 ml konsentrirenen HNO<sub>3</sub>, 2 ml 30 %-li H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1 ml HClO<sub>4</sub> guýýarlar we doly guraýança burgartýarlar. Bugartmany (2 ml konsentrirenen HNO<sub>3</sub> we 2ml 30 %-li H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> guýmak bilen) ýene bir gezek geçirýärler.

Duzlaryň eremegi üçin 8-10 ml konsentrirenen HCl guýup göwrümi 1 ml bolýança bugartýarlar we 96 ml dist. suw guýýarlar. Taýýarlanan synag göwrümi Cu, Zn, Mn, Cd, Co, Pb, Ni, Fe mukdaryny anyklamak üçin ulanýarlar. Колибровка üçin standart erginleri Г. Я. Ринькис boýunça taýýarlanylady. Anyklanylýan komponentleriň mukdarynyň üýtgemezligi üçin olary ulanmakdan öň taýýarlamaly.

Elementleriň enjamdaky analizi: agzalyp geçilen mikroelementleriň analizi ”Perkin Elmer” atom-absorbsion spektrofotometrde geçirilýär.

Mikroelementleriň mukdarynyň hasaplanalyşy: Cu, Zn, Mn, Cd, Co, Pb, Ni şu formula ulanylýar

$$x = \frac{k \cdot V \cdot \delta}{H}$$

bu ýerde: x – elementiň mukdary , mg/kg

v – synag göwrümi umumy göwrümi , ml

δ – gowşatmak derejesi ,

H – Agram

k – tapylan elementiň konsentrasiýasy , mkg/ml

Her barlag göwrümiň 2 parallel навескада geçirilýär, olaryň otnositel tapawudy 7%-den ýokary däl.

Ösümlük: Turşy synag göwrümiň taýýarlanylşy. Çig ösümlük maddany 30<sup>0</sup>-40<sup>0</sup> C-da guradyjy şkafta guradýarlar. Gurandan soň ony uşaltýarlar. Dogralan ösümlük materiallardan 10-15 gr çekýärler, tigellere ýerleşdirip we spirt

bilen ölleýärler. Yzyndan plitkanyň üstüne goýup ýakýarlar. Soň olary mufel pejine  $450^0$ - $500^0$  C-da 4-12 sagada hemişelik agramyna çenli goýýarlar. Şeýdip 1619634 TDS\_laýyk zolany alýarlar. Zolany distilirlenen suw bilen çyglap onuň üstüne 5 ml HCl (3:1) okisleriň we karbonatlaryň hloritlere geçmegi üçin guýýarlar. Tigelleri guberçek aýna bilen ýapyp gaýnaýan suw hammamynda 30 min dowamynda saklaýarlar. Alynan ergini süzmän 50 ml ölçegli kolba geçirýarlar.



#### 4. Hapalaýjy maddalary analizlemek

Adamzadyň häzirki döwüriniň meselelerinden ekologiýa soraglary birinji ýere geçip başlaýar. Häzirki wagt habarlaşyk mümkinçilikleri ýokary, ýagny uly bolmadyk ýönekeý açyşlar we dürli zolaklaryň barlaglary, esasan howa gurşawunda elýeterli bolýarlar we hemme barlagçylaryň tarapyndan peýdalanylýar. Atmosfere monitoringi täze döwürde barlag sistemasy hökmünde bu wagt kabul edilendir. Ol häzirki wagt daşky gurşawyň ýagdaýy hakynda uly möçberde maglumat berýär. Antropogen täsirine gözegçilik etmek, alynan neýjeleri analiz etmek, ekosistemanyň ýagdaýynyň üýtgemesiniň esasy tendensiýasyny anyklamaga kömek berýär. Köp zygiderli gözegçilik şular ýaly üýtgemeleriň tizligini anyklamaga we tizligi ýokary bolan görkezijileri tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär çünki olar döreyän ýagdaýyň ýaramsyzlygyny ýa-da kritikidigini görkezip bilerler. Monitoring işlenip taýýarlanylanda maksatlaryň gurluşy: sistemanyň saýlanylşy, kompleksliigi, habarlaryň takyklygy we öz wagtynda üpjün edilmegi. Tazedan döredilýän monitoring sistemasy öň bar bolan gözegçilik sistemalaryny öz içine almaly. Ekologiki gulluklar işlenip düzülen usulyýet we daş töwerege gözegçilik etmediň tehnikasi, himiki analizleri geçirmek we habarlary jemlemeklige esaslanýarlar. Kompleksleýin fonowyý monitoringiň sistemasy, atmosferanyň we ösümlükleriň ýagdaýynyň, ýerüsti suwlaryň we topragyň monitoringi региондакы daşky gurşawyň ýagdaýynyň giňden görnüşini berýär.

Bar bolan hapalaýjylaryň mukdarynyň anyklanmasy dälde onuň ÇRBK bilen deňeşdirmelik hem wajyp bolup durýar. Öz gezeginde ÇRBK-nyň bahalar hem ulalýar, täzelenýär we takyklanýar. Soňky wagtlar barlagçylar ÇRBK-dan başgada bar bolan hapalanmany fonly hapalanma bilen deňeşdirýärler. Bu gaty habarlykly deňeşdirme, ýagny köp hapalanmalar üçin olar gowy görkeziji bolup durýar. Şunlukda

topragyň metallar bilen hapalanmasy öwrenilende topragyň özünde metallaryň mukdary tebigi bolmagyny göz önünde tutmaly.

Antropogen ýagdaýda gelip çykan metallaryň tebigi metallardan aýyryp bolmaýanlygy, olaryň topragyň profilinde hereketini öwrenmäge päsgel berýär. ÇRBK-dan we hapalanmanyň fonly görkezijisinden başgada hapalanmanyň jemleýji görkezijisi (HJG) hem ulanylýar.

Ýagny öwrenilýän takyk bir obýektiň hapalanmasy aýry elementlerde komponentlerde ýa-da birleşmelerde her bir anyk ýagsaýda ÇRBK-dan pes bolar, emma dürli zäherleýjileriň jemi beýik bolar, onda olaryň adama, haýwanlara we ösümlüklere täsiri ekologiki howpy bolar. Görnüşi ýaly hapalanmanyň jemleýji görkezijisi has uniwersal, daşky gurşawyň ekologiki ýagsaýyny obýektiw we doly bahalandyrmaga peýdalanylýar. Şeýlelikde regiondaky hapalanmalaryň fonly bahalaryny bilmeklik, ÇRBK-y we HJG-y hasaba almaklyk monitoring režiminde obýektiw maglumatlary almakda we maglumatlaryň bazasyny döretmekde uly rol oýnaýar.

Häzirki zaman barlaglara daýanýan giň maglumat bazasy şu wagtky we ýene boljak geoekologiki barlaglaryň başlangyç nokady bolup hyzmat edýändir.

#### **4.1.Howa analiziň obýekti hökmünde 4.1.1 «Post-1» we «Post- 2» toplumlaýyn tejribe hanalar**

Ilatly punkutlarda senagat kärhanalary bar bolan ýerinde atmosfera howasynyň hapalama derejesini barlamak üçin ýörite postlar döredilýär. Postlar dürli görnüşde bolýarlar: durnukly, maşynlarda we çeşmäniň ýanynda ýerleşýän bolýar. Durnukly postlara „Post-1“ we „Post-2“ toplumlaýyn tejribehanalar degişli.

„Post-1“- tehribehanasy atmosfera howasynyň hapalanma derejesini we meteorologi gerkezijileri kesgitleýän enjamlar bilen enjamlaşdyrylan . Olara awtomatiki gaz derňewji, atmosfera howasyndan barlag üçin göwrümleri almagyň enjamy, elektro asperator, eliň ugryny kesgitleýän anjamy oturtmak üçin sütün, ýagtylyk ulgamlary. Postuň jaýynyň diwarlary ýylyk saklaýjy materiallardan ýasalan bolýar. Jaýyň iki garşylyklaýyn burçlarda ýörite ýapylanýan lýukler ýerleşdirilen.Olaryň beýikligi ýerden 1,5 metr bolmaly. Olar howadan tozanyň we gurumyň mukdaryny kesgitlemek üçin enjamy ýerleşdirmek üçin ulanylýar. Tejribehanalaryň içi G- harp görnüşindäki tejribe stoly we aýlanan oturgüç bilen işlemeli. Postyň jaýyň içinde howa çalyşmak üçin hem ýörite lýuklar ulanylýar. Howadaky tozanyň mukdaryny kesgitlemek üçin howadan barlag göwrümleri almak ulgamy gyzdyryjkameradan rotometrden ybarat. Fotometr şlanganyň kömegi bilen howa arkaly birikdirilen. Barlag üçin göwrümleri almak blogy tarapyna filtr oturdylan tarapy jaýyň daşynda galýar, howa akymy şlanga arkaly gyzdyryjy kamera ugradylýär. Barlag göwrümünü almak üçin islendik bugy ulanmak bolýar Eger-de howanyň temperaturasy 0° bolsa howa akymy ýylyk kadalaşdyryjynyň kömgi bilen 20° c gyzdyrmaly.

Awtomatiki ölçegleriň ulgamy atmosfera howasynda SO<sub>2</sub> –ň mukdaryny barlaýan ГКП-1 we CO-y barlaýan ГМК-3 gazanalizleýjilerden ybarat. Olar tejribe stolyna birikdirilen. Bu enjamlaryň elektriki işlendirilişi postyň jaýynyň diwarynda ýerleşdirilen razetkalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Metrologiki görkezijileri ölçemek ulgamy M-49 metrologiki stansiýadan durýar. Ondan başgada dolandyryş puly, ýeliň ugrunyň we tizliginiň datçikleri bar. Bu datçikler jaýyň depesindäki sütünde ýerleşdirilen . Datçikler dolandyryş puly bilen kabel arkalybirikdirýärler. Howanyň çyglylygyny we temperaturasyny datçikleriň kömegi bilen ölçeyärler. Olar jaýyň sag diwarynda ýerleşdirilen . Howanyň basyşy barometr bilen ölçenilýär.

Ýagtylandyryş we gyzdyryjy ulgamlary 2-sany çyradan we 2 sany gyzdyryjydan ( howanyň temperaturasy sowuk wagty jaýda 20-25 0 C temperatura üpjün etmeli) ybarat.

“Post-2” toplumlaýyn tejribehanalarda “Post-1” tejribehanadan aýratynlykda ЭА-2С elektroaspirator, “komponent” awtomatiki göwrüm alyjy we awtomatiki metotoplum bar. Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. EA-2C elektroaspirator
2. Gazderňeýji
3. Tozanyň we gurumyň mukdaryny kesgitlemek üçin enjam.
4. “Post-2” toplumlaýyn tejribehanalar
5. “Post-1”tejribehanadan aýratynlykda “komponent” awtomatiki göwrüm alyjy
6. Awtomatiki metotoplum  
“Post-1” we “Post-2” toplumlaýyn tejribehanalarda iş geçirmezden öň olary işe taýýarlamaly:
  - 1) Abzallary we gurallary ýerbe-ýer goýmalay.
  - 2) Desgalaryň elektrik üpjünçiligini üpjün etmeli
  - 3) Howa akymynyň ýollaryny barlamaly.
  - 4) Elektroaspiratoryň we gazanalizleýjiniň işleýşini barlamaly.

### **Durnukly postlarda howadan barlag üçin göwrümiň alynlyşy.**

Barlag üçin göwrüm belli yzgiderlikde alynýar:

1. Barlag geçirmezden öň (10min) postuň jaýyna girip elektrik üpjüçiligi barlamaly. Howa sowuk bolsa termokadalaşdyryjyny işletmeli.
2. ГМК-3 gazanalizleýjiniň işleýşini barlamaly.
3. Lýugy açyp howasynyň çyglylygyny we temperaturasyny ölçemek üçin şlanagany çykarmalay.
4. Ýeliň tizligini ölçýän guralay işletmeli. Eger-de tizligini ölçýän awtomatiki gural ýok bolsa jaýyň depesindäki flugeri ulanmaly.

5. Howadaky tozanyň konsentrasiýasyny kesgitlemek üçin ulanylýan desganyň turbasyna filtr saklaýjy birikdirip , postyň ýel öwürýän tarapyndaky lýuga oturtmaly. Eger-de howadaky gurumyň mulkdary ölçenýän bolsa filtri ýörite bloga ýerleşdirmeli we soňra elektroaspiratora birikdirmeli
6. Gaz garyndylaryny kesgitlemek üçin 822 bellikli elektroaspiratora we «komponent» göwürmalyja birikdirmeli. « Komponent» abzalynda ölçegleriň makasatnamasy boýunça näçe sany siňdiriji gural bolsa şonça-da oturtmaly, beýleki gözenekleri dyky bilen ýapmaly.
7. Howadaky tozany barlamak üçin göwürüm alar ýaly elektroaspiratory işletmeli. Bu ýerde howanyň harçlanmasyny kadalaşdyrmaly.
8. Howanyň harçlanmasy kadalaşdyrylandan soň siňdiriji gurallary oturdyp aspiratory gaýtadan işletmeli.
9. Metrologiki şertleri barlamak üçin ýeliň tizliginiň ölçegini 1 min dowamynda geçirýärler. we gara görkezijisi boýunça şol pursatdaky tizligini belleýärler, max tizligi gyzyl görkezijisi boýunça belläp, ortaça bahasyny tapýarlar.Ýeliň ugruny hem 1 min dowamynda belleýärler, ortaça bahasyny  $1^0$  takyklygy bilen ýazýarlar. Ýeliň ugrunyň ortaça bahasyny tapmak üçin bir, baş we on minutda barlaýarlar. Howanyň temperaturasyny 10 min-ň dowamynda 3gezek barlap ortaça bahasyny bellemeli. Howanyň basyşyny Barometr-aneriody 5-10sek soň kesgitlemeli. Metrogörkezijiler kesgitlenen wagty postuň jaýynyň gapysy ýapyk bolmaly. eger-de barlag geçirilen wagty ýel bolmasa "Ştil"diýip bellemeli we  $0^0$  diýip bellemeli.
10. Uglerodyň oksidi barlanylanda rotometr boýunça gaz akymynyň harçlanmasynyň hemişeligini syn etmeli. ГМК-3 gazanalizleýjini hola belligine takyk gabat

getirip gelmegi bir gije-gündiziň dowamynda bi gezek barlanylmalý we hepde-de bir gezek enjamyň aýratyn galyndylary bolan duýujylygy barlanylýar. Siňdiriji guralyň siňdirilişini hepde-de bir gezek çalyşýarlar/

11. Howadan barlag üçin göwrümi alyp bolandan soňra filtr saklaýjy saklaýan turba geçirjisine lýukdan aýyryp filtri potrony alyp tozan we gurum söndürüp ýerli-ýerinne ýerleşdirýärler.

#### **4.1.2 «Atmosfera-2» göçme tejribhanasy**

«Atmosfera-2» tejribhana atmosfera howasyna gaz zyňyndylarynyň zyňylýan çeşmeleriniň ýanyndaky we marşrut boýunça atmosfera howasynyň hapalanma derejesini kesgitlemek üçin we metiogörkezijileri ölçemek üçin niýetlenen. Bu tejribhana awtofurgonda ýerleşdirilen. Tejribhanalaryň enjamlary 10-35°C temperaturada 80 % çyglylykda we 680 –785 min.sm.st. basyşynda işleýär. Tejribhananyň tizligi 45 km/sag ýokary bolmaly däl. Awtofurgonyň salony ikä bölünen “ enjamly we kömekçi bölümler. Awtofurgonyň depesinde howanyň temperaturasyny, çyglylygyny ölçeýän datçikler berkidilen şlanga ýeliň ugrunyň we tizliginiň datçikleri ýerleşdirilen platforma ýerleşdirilýär.

Howadan barlag göwrümini alýan enjamlar tejribhanasynyň çep tarapynda ýerleşdirilýär. Tozany we gurumy barlamakda barlag göwrümi alýan turbageçirijiler barlag wagty açylýan gapydan furgonyň daşyna çykarylmalý Howadan gaz garyndylary barlamak üçin ýeriň derejesinden 2,6 m beýiklikden alynýar. Howa akymalarynda gyzdyryjy oturdylan , ol daşky howanyň temperaturasy- 5<sup>0</sup>C –dan pes bolanda işledilýär.

“Atmosfera-2” göçme tejribhanada kükürdiň ikili oksidiniň we kükürtli wodorodyň mukdaryny kesgitlemek üçin şeýle hem hloryň we azodyň mukdaryny ölçemek üçin ýarym awtomatiki göçürlýän indikatorlar ulanylýar.

Tejribehana M-49 metrolometr, temperaturanyň we çyglylygyň daçyklari bilen enjamlaşdyrylan tutuş ýörite platformada ýerleşdirilen. Datçikleriň signallary salonyň içinde ýerleşýän dolandyryş pultyna barýar. Eger-de daçıklar bolmasa aspirasion psihometr ulanylýar.

Elektroaspratorlar we siňdiriji gurallar barlag geçirilen wagty ýörite platfoma berkidilen stollarda ýerleşdirilýär. “Atmosfera-2” tejribehananyň enjamlarynyň elektriki üpjünçiligi üýtgeýän toguň önümçilik setinden ( güýjenme 220 W) kabel arklay bölüji şidiň üsti bilen şe le hem awtofrgonyň akkumlýatoryndan üpjün edilýär.

Göçme tejribehanany barlag geçirmezden oň barlamaly: enjamlaryň ýere birikdirililişini ýerine ýetirmeli, tejribehanalary töwerekdäki jaýlaryň bölüji şitlerine çatmalay , siňdiriji gurallara aspiratolary oturtmaly, platformany furgonyň depesinde ýerleşdirmeli, ýeliň ugrunyň we tizligini datçiklerini platforma ýerleşdirmeli we datçigiň görkezijisini demirgazyga tarap gönükdürmeli

## **4.2.Howadaky zyýanly maddalary hil we mukdar taýdan kesgitlemek**

### **4.2.1.Howanyň tozanlylygyny çekmek usuly bilen barlamak**

Tozanlaryň häsiýetleri, onuň adam organizmine edýän täsiri bilen tanyşmak, hem-de howanyň tozanlylygyny barlamak üçin ulanylýan usullary we enjamlary öwrenmek.

Tozanyň häsiýetleri. Islendik önümçilikde şol sanda himiýa senagatynda-da maddalaryň maýdaja bölejikleriniň howany tozanlandyryandygyny görýäris. Şonuň üçin tozanyň döremegine garşy göreş zähmeti goramagyň esasy ugurlarynyň biri bolup durýar, sebäbi tozan adam organizmine ýaramaz täsir edýär, käbir maddalaryň tozanlary partlaýjydyr we şonuň üçin hem howpludyr. Mundan başga-da tozan enjamlaryň, abzallaryň çalt hapalanmagyny we hatardan çykmagyna, çykarylýan önümleriň hiline ýaramaz täsir edýär we şeýlelik

bilen ykdysady zyýan ýetirýär. Tozanyň ekologik zyýany hem uludyr. Tozanlar özleriniň gelip çykyşyna görä üç bölege bölünýär: organiki, organiki däl we garyşyk tozanlar. Organiki tozanlar hem üç görnüşe bölünýär: ösumlik tozanlary, haýwanat esasy tozanlary we emeli tozanlary. Tozanlaryň bölejikleriniň ululygy-kiçiligi, gatylygy, portlygy, ereýjiligi, elektrik häsietleri we himiki düzümleri boýunça adam organizmine täsiri dürli-dürli bolýar. Tozanlylygyň howadaky konsentrasiýasynyň adam organizmine täsirleri ähli babatda öwrenilip işçileriň iş zonalaryndaky howanyň tozanlyk konsentrasiýasynyň amatly çägi (ÇRBK) işlenilip düzüldi. Ýagny, çäklendirilen-rugsat berilýän konsentrasiýa- bu işçiniň ähli iş leýän dowründe 8-sagatlyk iş güni ýa-da hepde-de 41 sagat hasabynda işlände-de onuň saglygyna zeper ýetmeýän tozanlylyk konsentrasiýasydyr.

Howanyň tozanlylygyny barlamak üçin aşakdaky usullar ulanylýar:

- a) Tozanyň agramyny çekmek usuly.
- b) Sanamak usuly.
- c) Fotometriki (surata düşürmek) usuly.
- d) Radiometriki usuly.

Biz bu usullaryň birinjisini ulanmak bilen tozanlylyk konsentrasiýasyny barlarys. Bu usul 60° temperaturaly howada tozanyň konsentrasiýasyny filtre ýygnamak we onuň agramyny çekmek hem-de ýyganan tozanyň möçberini filtriň üstünde geçirilýän howanyň göwrümüne bölmek esasynda kesgitlemekden ybaratdyr.

Usuly görkezmeler:

1. Tejribehana gurallarynyň elektrik goraglylygyny (zazemleniýesini) barlamaly.
2. 3-4-filtriň agramyny ölçemeli we olaryň sanawyny ýazmaly.
3. Ähli elementleri bir shema getirmeli.
4. Wentilýatory we aspiratory işe girizmeli we kadalaşdyrmaly.



5. Birinji filtri aspiratoryň önündäki deşige goýmaly we geçýän howanyň mukdaryny ölçemeli.
6. Wentilýatory we aspiratory saklamaly we filtri çykaryp onuň agramyny ölçemeli.
7. Ähli parametrleri beýana ýazmaly: arassa we hapa filtriň agramyny, howanyň temperaturasyny, basyşyny we beýlekileri.

Konsentrasiýany şu formulanyň kömegi bilen hasaplaýarlar:

$$C = P_1 - P / V_0$$

Bu ýerde:

$$V_0 = V_t * 273 * B / (273 + t) 760 \quad (2)$$

Q - tozanyň konsentrasiýasy

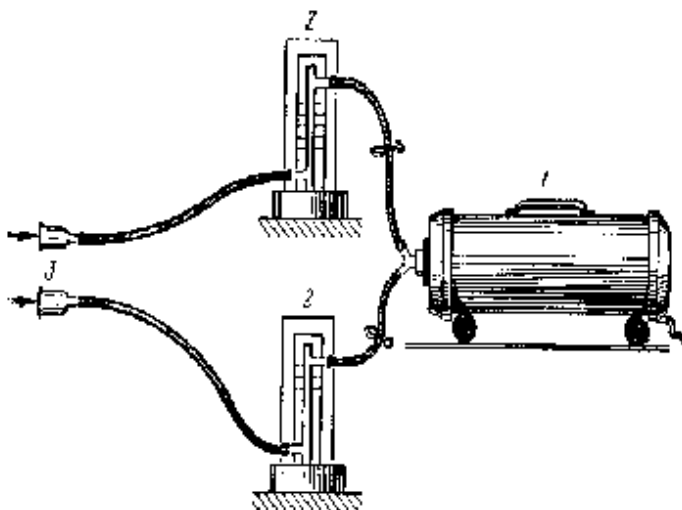
P – arassa filtriň agramy,

P<sub>1</sub> – tozanlanan filtriň agramy,

V<sub>0</sub> - °C - temperaturaly 760mm basyşly ýagdaýda ölçeg geçirilen howanyň göwrümi. Eger temperatura °C-den basyş 760 mm-den ýýtgeşik bolsa onda göwrüm (2) formula bilen hasaplanýar, ýagny V<sub>t</sub>-howanyň häzirki göwrümi, t - temperatura, B - basyş

Howanyň tozanlylygynyň ölçeginiň geçirilen ýeri:

Tozanyň agram nusgasyny almak üçin ulanylýan enjamyň shemasy



- 1- tozan soguryjy,
- 2- reometr,
- 3- allonžlar

#### 4.2.2. Gazanalizleýji UG – 2

Bu enjam howanyň düzümindäki hapalaýjy maddalaryň mukdaryny kesgitlemek üçin niýetlenýär. Gazanalizleýji UG - 2 guralyň düzüm böleklerini gurluşyny we onuň iş düzgünlerini öwrenmeli .Gerekli enjamlar, serişdeler we esbaplar:

Gazanalizleýji UG - 2 guraly howadaky zyýanly gazlary we buglaryň konsentrasiýasyny ölçemek üçin niýetlenendir . Gazanalizleýji UG - 2 guralyň iş prinsipi indikator turbasynda ýerleşdirilýän indikator poroşogynyň üstünden howaýyghaýja ýygňalan howany goýberende poroşogyň reňkiniň ýütgemegine esaslanandyr . Indikator poroşogynyň reňklenen uzynlygy howadaky gazyň analizlenýän konsentrasiýasyna göni proporsionaldyr . Onuň mukdaryny  $mg/m^3$  hasabynda graduirlenen şkala boýunça ölçýarler . Gazanalizleýji UG - 2 guraly ulanmagyň şerti-daşky gurşawyň howasynyň

temperaturasy 10-30 °C , kükürdiň oksidiniň konsentrasiýasy ölçelende 15-30 °C , howanyň otnositel çyglylygy 90 % , howanyň basyşy 680-780 mm simap sütünine , çan-fozanyň derejesi 40 mg/m<sup>3</sup> deň bolmaly . Gazanalizleýji UG - 2 guraly howadaky zyýanly jisimleriň konsentrasiýasyny ölçände goýberýan otnositel ýalňyşlygy REÇT 1 bolanda ± 60 % ; REÇT 1-2 bolanda ± 35 % ; REÇT 2 bolanda ± 25 % - den geçmeýar . Gazanalizleýji UG - 2 guralyň işleýşiniň esasy görkezijileri 1. tablisada berilendir .

Barlanylýan komponentleriň täsirinde indikatoryň poroşogynyň reňkiniň üýtgeýşi 1 tablisadaky görkezijiler bilen kesgitlenilýar .

### 1. Gazanalizleýji UG - 2 guralyň esasy görkezijileri .

Kesgitlenilýän gaz	Geçýan howa göwrümi , sm <sup>3</sup>	Ölçeg aralygy, mg/m <sup>3</sup>	Ölçeg wagty, s hasabyn-da	Geçýan howanyň akyp geçýän wagty, s
Azodyň oksidi	300	2,5-50	220-300	420
Ammiak	200	2,5-30	30-60	120
Asetilen	300	50-1400	260-300	420
Aseton	300	100-2000	180-240	420
Benzin	300	50-1000	200-230	420
Benzol	400 x 3	5-25	180-240	360 x 3
Ksilol	300	25-500	100-132	240
Kükürdiň dioksidi	300	5-30	110-160	300
	100	20-120	15-45	60

Kükürtli wodorod	300 100	5-30 20-200	140-200 10-30	30 60
Toluol	300	25-500	200-230	420
Nebtiň uglerodlary	300	100-1500	200-230	420

Gazanalizleýji UG - 2 guraly howa ýygnaýjydan ( sur.1.3 ) , indikator tur-balaryny taýarlamak üçin zerur bolan materiallardan ( sur. 1.4 ) , süzüji patronlardan ( sur.1.5 ) we konsentrasiýalary kesgitlemegiň şkalalarynyň etiketkalaryndan (sur. 6 ) durýar Her bir kesgitlenilýan gaz üçin ölçeg ululyklaryny hasaba almak bilen bir ýa-da iki sany şkala taýarlanylýar . Şol ölçeg şkalalarynda kesgitlenilýan gazlaryň täsirinde indikator ampulalarynyň porşoklarynyň öz reňklerini üýtgetmeginiň esasynda egri çyzyk çyzylýar. Gazanalizleýjiniň görnüşi aşaky suratda görkezilen

.Meselem işçi zonada howadaky ammiagyň we asetonyň mukdaryny kesgitlenilişini öwreneliň .

Zyýanly gazlary şol sanda ammiagyň we asetileniň mukdaryny kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guraly giňden peýdalanylýar. Ol guralyň esasy düzüm böleklerini, gurluşyny, işleýiş düzgünlerini hem-de ony ulanmaklygy biz öňki sapagymyzda öwrenipdik. Indi bolsa, şol guraly ulanmak bilen howadaky ammiagyň we asetileniň mukdaryny kesgitlemegi öwreneris. Iş zonasynyň howasyndaky ammiagyň we asetileniň mukdaryny takyk kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guraly bilen işlemegiň ähli düzgünlerini hem-de talaplaryny doly ýerine ýetirmeli. Işe başlamazdan öňürti indikator turbalaryny hem-de süzüji patronlary taýýarlamaly. Howa ýygnaýjy guralyň jebisligini doly barlamaly. “Gazanalizleýji UG-2” guralynyň işe taýýardygyna anyk göz ýetirip hem-de gerek boljak goşmaça materiallary ýeterlik mukdarda taýýarlap, soňra ammiagyň we asetileniň mukdaryny kesgitlemäge başlamaly.

1.Ammiagyň iş zonasyndaky mukdaryny kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guralynyň ammiak üçin niýetlenilen ýörite indikator serişdeleri bar. Ýörite komplekte

20 sany ampul girýär. Olar ammiagyň mukdaryny 2,5-30 mg/m<sup>3</sup> we 20-100 mg/m<sup>3</sup> aralygynda ölçäp bilýär. Indikatorlardan başgada goşmaça turbajyklary taýýarlamak üçin kömekçi materiallar hem bar. Indikatoryň poroşokly ampulasynyň agramy 7+/-1 grama deňdir. Indikatoryň poroşogy owradylan, 0,24-0,40mm ululykdaky farfor bölejikleriniň gyryndysyndan ýasalandyr. Ol bromfenol we etanoldan taýýarlanylýan ergine ýatyrylyp, doýgun haldadyr. Indikatoryň poroşogy mele reňkde bolup, gyrmyzy tegmillidir. Ol ammiagyň konsentراسىsynyň täsirinde gök reňke öwrülýär. Onuň işde ulanylyş möhleti 8 aý wagtdyr.

2. Asetileniň howadaky konsentراسىsyny ölçemek üçin niýetlenilen indikatorlar onuň konsentراسىsyny 50-1400mg/m<sup>3</sup> aralygynda kesgit-leýärler.

Indikatorlaryň umumy sany 20 ampul, başgada №1-nji tutujyda 4, №4-nji tutujyda 6 ampul hem-de indikator we kömekçi turbalary taýýarlamak üçin gerekli zatlar bar. Indikator poroşogynyň ampuladaky agramy 5+/-1 gram.

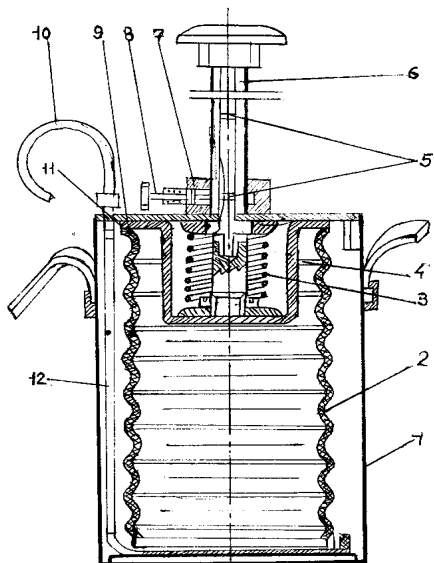
Indikator poroşogy KCKG markaly silikagelden 0,16-0,25 fraksiýada ýasalandyr. Ol kaliý ýodatly we kükürt kislotasyndan taýýarlanan ergine ýatyrylan. Reňki ak, asetileniň täsirinde açyk goňur reňki alýar. Möhleti 2 ýyl.

3. Indikator turbasyny taýýarlamak. Turbanyň bir ujyna pagta dykyp, ony sterženiň kömegi bilen synçgap 2-3 mm galyňlykda berkitmeli. Soňra ampuladaky poroşok bilen doldurmaly. Ampulany galan poroşogy bilen bile uzynlygy 25mm bolan rezin dyky bilen örän çalt dykmaly. Indikator turbasyna guýan poroşogymyzy steržen bilen synsgylap berkitmeli we indikator turbasynyň beýleki tarapyny hem pagta bilen 2-3mm galyňlykda dykmaly.

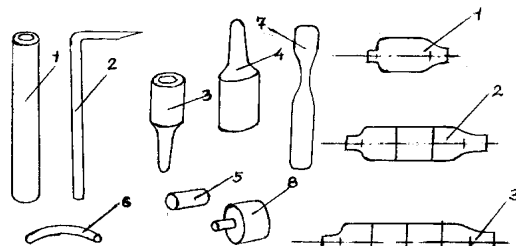
Turbadaky indikator poroşogynyň boýuny steržen bilen ölçemeli. Indikator turbasyndaky poroşogyň dykzylygy gowşak bolsa, reňkleriň üýtgemek çägi uly bolýar we çürt kesik bolmaýar. Çägi anyk kesgitlemek kyn düşýär. Indikator poroşogynyň dykzylygyny ştokyň şykgyl dysynyň sesi bilen

barlap bulmeli. Egerde ştokyň şykgyldysy şkalada görkezileninden az bolsa onda poroşogyň dykzylygy gowşak we tersine.

Indikator turbasynyň uçlaryny gezek gezegine parafin garyndyly polietilen erginine 3-7mm uzynlykda batyryp örän jebis berkitmeli. Indikator turbalaryny gurak, arassa we ýel çalyşygy gowy bolan jaýda taýýarlamaly. Poroşoklara howa täsir etmez ýaly olaryň sanyny 10-dan köp etmeli däl. Barlagda ulanylan indikator turbalarynyň poroşogyny dökmeli hem-de öňki belleýşimiz ýaly ýuwup, arassalap, guradyp goýmaly. Ölçelýän gazyň mukdaryny kesgitlemek üçin howaýygnaýjynyň gapagyny açyp ştoгыň belgisiniň howaýygnaýjynyň belgisine gabat gelýändigini anyklamaly. Fiksatory aýyryp ştoгы eliňe almaly we ony ugrukdyryjy ganawa ýerleşdirip fiksatory goýbermeli



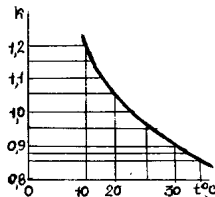
1.3 Hava ýygnaýjy gural  
1-KORPUS, 2-SILFON, 3-PRUJIN, 4-SÖÝEJ  
HAUKALARY, 5-GANAW, 6-ŞTOK, 7-BÜ-  
TILKA, 8-FIKSATOR, 9-PLATA, 10-12-RE-  
ZIN TURBALAR, 11-ŞTUSER.



1.4 İndikator turbalary taý- 1.5 SÜZÜJİ  
YARLANAK ÜÇİN ENJAMLAR. PATRONLAR.  
1-AÝNA TURBALYK, 2-STERJEN, 3-ŞUÝ 1-BELLIKSIZ PATRON  
GÜÇ, 4-POŞOKLY AMPULA, 5-ZAÇ 2-İKİ BELGİLİ PATRON  
LUŞKA, 6-REZİN TURBALYK, 7-AMPUL 3-ÜÇ BELGİLİ PATRON  
LA, 8-ŞTYREK.

АСЕТОН	
Stodun şukdylda çeny ýaly, c	180-240
Howunyn sorulun wagty, c	420
SORULUN HOWA MUT GÖBÜRÜMİ SM <sup>3</sup> 300	

1.6 АСЕТОНЫН МУКДАРЫНЫ  
KEŞGİTLEÝÄN ŞKALANYН  
ETIKETKASY.



1.7 Annigüý kes-  
gitlemek üşin düze-  
gijis koeffisienti-  
nin grafigi.

. Jebisleyji materialyň täsir etmezligi üçin indikator turbasyny jebisleşdiriji kalpakdan boşatmaly. Indikator turbasyny steržen bilen kakyp, poroşogyň dykzlygyny ýokarlandyrmaly. Poroşokdan ýagty geçse steržen bilen tamponlary basmaly. Soňra ony howa ýygnaýjy guralyň rezin turbasyna birikdirmeli hem-de “Gazanalizleyji UG-2” guraly iş zonasynyň howasyny barlajak ýeriňe eltmeli.

Ölçemeklige indikatornyň turbalaryny açandan soňra 1 minut geçirip başlamaly. Bir elni bilen ştoгы basyp, beýleki elni bilen fiksatory aýyrmaly. Ştok hereket edip başlandan, fiksatory goýberip sekundomeri işletmeli. Haçan fiksator ştoryň ganawynyň içine düşende şyglydy eşidilmeli. Ýöne howa entegem geçmeli. Howany goýbermekligiň umumy wagty “Gazanalizleyji UG-2” pasportyndakydan artyk bolmaly däl. Kesgitlenilýän gazyň täsirinde indikatornyň poroşogy reňkini üýtgedýär. Kesgitlenilýän gazyň mukdaryny poroşogyň reňklenen bölegini etiketkanyň ölçeg şkalasynyň 0-njy belligine dogry gabat getirip goýmaly. Poroşogyň reňklenen böleginiň ýokarky çägene dogry gabat gelýän şkaladaky san kesgitlenilýän gazyň mukdaryny görkezýär.

### **4.2.3 Benziniň we beýleki nebit önümleriniň howadaky mukdaryny kesgitlemek**

Zyýanly gazlary şol sanda benzin we beýleki nebit önümleriniň mukdaryny kesgitlemek üçin “Gazanalizleyji UG-2” guraly giňden peýdalanylýar. Bu guraly ulanmak bilen howadaky benzin we beýleki nebit önümleriniň mukdaryny kesgitlemegi öwreneris. İş zonasynyň howasyndaky benzin we beýleki nebit önümleriniň mukdaryny takyk kesgitlemek üçin “Gazanalizleyji UG-2” guraly bilen işlemegiň ähli düzgünlerini hem-de talaplaryny doly ýerine ýetirmeli. İşe başlamazdan öň indikator turbalaryny hem-de süzüji patronlary taýýarlamaly. Howa ýygnaýjy guralyň jebisligini doly barlamaly. “Gazanalizleyji UG-2” guralynyň işe taýýardygyna anyk göz



ýetirip hem-de soňra gerek boljak goşmaça materiallary ýeterlik mukdarda taýýarlap, soňra benzin we beýleki nebit önümleriniň mukdaryny kesgitlemäge başlamaly.

1.Benziniň we beýleki nebit önümleriniň Howa gurşawyndaky mukdaryny kesgitlemek üçin indikator serişdeleriniň komplektinden peýdalanmaly. “Gazanalizleýji UG-2” guralynyň indikatory benzin we beýleki nebit önümleriniň howadaky mukdaryny  $50-1000\text{mg}/\text{m}^3$  aralygynda ölçeyär. Indikator serişdeleriniň komplektine 20 sany poroşokly ampula, 4 sany tutuyjy ampula (№ 3 we 4-nji tutujylar) hem-de indikator we kömekçi turbajyklary taýýarlamak üçin kömekçi materiallar girýär. Indikator poroşogynyň agramy  $5\pm 1$  gramdyr. Indikatoryň poroşogy KCKG markaly silikageliň 0,16-0,24 mm-lik fraksiýasyndan ýasalandyr. Ol kaliý ýodatly we kükürt kislotasyndan taýýarlanylýan ergine ýatyrylyp, doýgun haldadyr. Poroşogyň öz reňki ak, benziniň we beýleki nebit önümleriniň konsentrasiýalarynyň täsirinde açyk goňur reňke öwürülýär. Onuň möhleti 2 ýyldyr. Indikator turbasyny taýýarlamak. Turbanyň bir ujyna pagta dykyp, ony sterženiň kömegi bilen synçgap 4-5mm galyňlykda berkitmeli. Soňra ampuladaky poroşok bilen doldurmaly. Ampulany galan poroşogy bilen bile uzynlygy 25mm bolan rezin dyky bilen örän çalt dykmaly. Indikator turbasyna guýan poroşogymyzy steržen bilen synsgylap berkitmeli we indikator turbasynyň beýleki tarapyny hem pagta bilen 2-3mm galyňlykda dykmaly.

Turbadaky indikator poroşogynyň boýuny steržen bilen ölçemeli. Indikator turbasyndaky poroşogyň dykzlygy gowşak bolsa, reňkleriň üýtgemek çägi uly bolýar we çürt kesik bolmaýar. Çägi anyk kesgitlemek kyn düşýär. Indikator poroşogynyň dykzlygyny ştokyň şykgyldysynyň sesi bilen barlap bulmeli. Egerde ştokyň şykgyldysy şkalada görkezileninden az bolsa onda poroşogyň dykzlygy gowşak

we tersine. Indikator turbasynyň uçlaryny gezek gezegine parafin garyndyly polietilen erginine 3-7mm uzynlykda batyryp örän jebis berkitmeli. Indikator turbalaryny gurak, arassa we ýel çalyşygy gowy bolan jaýda taýýarlamaly.

Poroşoklara howa täsir etmez ýaly olaryň sanyny 10-dan köp etmeli däl. Barlagda ulanylan indikator turbalarynyň poroşogyny dökmeli hem-de öňki belleýşimiz ýaly ýuwup, arassalap, guradyp goýmaly. Ölçelýän gazyň mukdaryny kesgitlemek üçin howaýygnaýjynyň gapagyny açyp ştoгыň belgisiniň howaýygnaýjynyň belgisine gabat gelýändigini anyklamaly. Fiksatory aýyryp ştoгы eliňe almaly we ony ugrukdyryjy ganawa ýerleşdirip fiksatory goýbermeli. Jebisleýji materialyň täsir etmezligi üçin indikator turbasyny jebisleşdiriji kalpakdan boşatmaly. Indikator turbasyny steržen bilen kakyp, poroşogyň dykzlygyny ýokarlandyrmaly. Poroşokdan ýagty geçse steržen bilen tamponlary basmaly. Soňra ony howa ýygnaýjy guralyň rezin turbasyna birikdirmeli hem-de

“Gazanalizleýji UG-2” guraly iş zonasynyň howasyny barlajak ýeriňe eltmeli. Ölçemeklige indikatoryň turbalaryny açandan soňra 1 minut geçirip başlamaly. Bir eliň bilen ştoгы basyp, beýleki eliň bilen fiksatory aýyrmaly. Ştok hereket edip başlandan, fiksatory goýberip sekundomeri işletmeli. Haçan fiksator ştoгыň ganawynyň içine düşende şykyldy eşidilmeli. Ýöne howa entegem geçmeli. Howany goýbermekligiň umumy wagty

“Gazanalizleýji UG-2” pasportyndakydan artyk bolmaly däl. Kesgitlenilýän gazyň täsirinde indikatoryň poroşogy reňkini üýtgedýär. Kesgitlenilýän gazyň mukdaryny poroşogyň reňklenen bölegini etiketkanyň ölçeg şkalasynyň 0-njy belligine dogry gabat getirip goýmaly. Poroşogyň reňklenen böleginiň ýokarky çägene dogry gabat gelýän şkaladaky san kesgitlenilýän gazyň mukdaryny görkezýär.

#### **4.2.4. Azodyň oksitleriniň howadaky mukdaryny kesgitlemek**

Işe başlamazdan öň indikator turbalaryny hem-de süzüji patronlary taýýarlamaly. Howa ýygnaýjy guralyň jebisligini doly barlamaly. “Gazanalizleýji UG-2” guralynyň işe taýýardygyňa anyk göz ýetirip hem-de soňra gerek boljak goşmaça materiallary ýeterlik mukdarda taýýarlap, soňra azodyň oksitleriniň howa gurşawyndaky mukdaryny kesgitlemäge başlamaly.

Azodyň oksitleriniň howadaky mukdaryny kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guralyň azodyň oksidi we dioksidi üçin ýörite taýýarlanylýan indikator serişdeleriniň komplektinden peýdalanmaly. Ol indikatorlar azodyň oksitleriniň howadaky mukdaryny  $2,5-50 \text{ mg/m}^3$  aralykda kesgitlemekligi üpjün edýär. Howa gurşawyndaky azodyň oksitleriniň mukdaryny kesgitlemek üçin 20 sany indikatoryň poroşokly ampulasy bar. Komplektde №5-nji tutujy, indikator turbalary, kömekçi turbalary ýasamak üçin zerur bolan materiallar hem bar. Indikator külkesiniň her ampuladaky agramy  $4\pm 1$  grama deňdir. Indikator poroşogy KCKG markaly silikageliň  $0,16-0,24$  mm-lik fraksiýasyndan ýasalandyr. Poroşok uksus kislotasyndan, 0-dianizidinden, etanoldan hem-de disilirlenen suwdan ýasalan indikator erginine ýatyrylyp, doýgun haldadyr. Poroşogyň reňki ak, azodyň oksitleriniň täsirinde gyzyň reňke öwrülýär. Poroşogyň möhleti 16 aý. Azodyň oksitleriniň howadaky mukdaryny kesgitlemek üçin okislendiriji we okisleri tutujy turba taýýarlamaly. Ol azodyň oksitlerini tutmak üçin gerek, sebäbi indikator turbalary azodyň oksidini we dioksidini tutmaklyga niýetlenendir. Ony aýna turbajygyň bir tarapyň pagta bilen dykyp 2-3 mm sterženiň kömegi bilen synçgap

berkitmeli, guýguç ulanyp 17-19 mm galyklykda poroşok guýmaly, soňra poroşogy 15-18 mm-e çenli dykyzlamaly. Soňra indikator turbasynyň beýleki tarapyny hem 2-3 mm galyňlykda pagta dykyp mäkämlemeli. Turbajygy jebisläp hlorly kalsiniň eksikatorynda saklamaly.Indikator turbasyny taýýarlamak. Turbanyň bir ujyna pagta dykyp, ony sterženiň kömegi bilen synçgap 2-3 mm galyňlykda berkitmeli. Soňra ampuladaky poroşok bilen doldurmaly. Ampulany galan külke bilen bile uzynlygy 25mm bolan rezin dyky bilen örän çalt dykmaly. Indikator turbasyna guýan poroşogymyzy steržen bilen synsgylap berkitmeli we indikator turbasynyň beýleki tarapyny hem pagta bilen 2-3mm galyňlykda dykmaly. Turbadaky indikator poroşogynyň boýuny steržen bilen ölçemeli. Indikator turbasyndaky poroşogyň dykyzlygy gowşak bolsa, reňkleriň üýtgemek çägi uly bolýar we çürt kesik bolmaýar. Çägi anyk kesgitlemek kyn düşýär. Indikator poroşogynyň dykyzlygyny ştokyň şykgyldysynyň sesi bilen barlap bulmeli. Egerde ştokyň şykgyldysy şkalada görkezileninden az bolsa onda poroşogyň dykyzlygy gowşak we tersine. Indikator turbasynyň uçlaryny gezek gezegine parafin garyndyly polietilen erginine 3-7mm uzynlykda batyryp örän jebis berkitmeli. Indikator turbalaryny gurak, arassa we ýel çalyşygy gowy bolan jaýda taýýarlamaly. Poroşoklara howa täsir etmez ýaly olaryň sanyny 10-dan köp etmeli däl. Barlagda ulanylan indikator turbalarynyň poroşogyny dökmeli hem-de öňki belleýşimiz ýaly ýuwup, arassalap, guradyp goýmaly.Ölçelýän gazyň mukdaryny kesgitlemek üçin howaýygnaýjynyň gapagyny açyp ştoгыň belgisiniň howaýygnaýjynyň belgisine gabat gelýändigini anyklamaly. Fiksatory aýyryp ştoгы eliňe almaly we ony ugrukdyryjy ganawa ýerleşdirip fiksatory goýbermeli. Jebisleýji materialyň täsir etmezligi üçin indikator turbasyny jebisleşdiriji kalpakdan boşatmaly. Indikator turbasyny steržen

bilen kakyp, poroşogyň dykzlygyny ýokarlandyrmaly. Poroşokdan ýagty geçe steržen bilen tamponlary basmaly. Soňra ony howa ýygnaýjy guralyň rezin turbasyna birikdirmeli hem-de “Gazanalizleýji UG-2” guraly iş zonasynyň howasyny barlajak ýeriňe eltmeli. Ölçemekliگی indikatoryň turbalaryny açandan soňra 1 minut geçirip başlamaly. Bir elni bilen ştoгы basyp, beýleki elni bilen fiksatory aýyrmaly. Ştok hereket edip başlandan, fiksatory goýberip sekundomeri işletmeli. Haçan fiksator ştoгыň ganawynyň içine düşende şykgyldy eşidilmeli. Ýöne howa entegem geçmeli. Howany goýbermekligiň umumy wagty “Gazanalizleýji UG-2” pasportyndakydan artyk bolmaly däl. Kesgitlenilýän gazyň täsirinde indikatoryň poroşogy reňkini üýtgedýär. Kesgitlenilýän gazyň mukdaryny poroşogyň reňklenen bölegini etiketkanyň ölçeg şkalasynyň 0-njy belligine dogry gabat getirip goýmaly. Poroşogyň reňklenen böleginiň ýokarky çägene dogry gabat gelýän şkaladaky san kesgitlenilýän gazyň mukdaryny görkezýär.

#### **4.2.5. Kükürt oksidiniň we kükürtli wodorodyň howadaky mukdaryny kesgitlemek**

Iş zonasynyň howasyndaky kükürt oksidiniň we kükürtli wodorodyň howadaky mukdaryny takyk kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guraly bilen işlemeğiň ähli düzgünlerini hem-de talaplaryny doly ýerine ýetirmeli. Işe başlamazdan önürti indikator turbalaryny hem-de süzüji patronlary taýýarlamaly. Howa ýygnaýjy guralyň jebisligini doly barlamaly. “Gazanalizleýji UG-2” guralynyň işe taýýardygyňa anyk göz ýetirip hem-de soňra gerek boljak goşmaça materiallary ýeterlik mukdarda taýýarlap, soňra kükürt oksidiniň we kükürtli wodorodyň howadaky mukdaryny kesgitlemäge başlamaly

Kükürt oksidiniň howadaky mukdaryny kesgitlemek üçin “Gazanalizleýji UG-2” guralyň indikator serişdeleriniň komplektinden peýdalanmaly. Ol indikator serişdeleri kükürdiň oksidiniň howadaky mukdaryny  $5-30 \text{ mg/m}^3$  we  $20-120 \text{ mg/m}^3$  aralygynda kesgitlemekligi üpjün edýär.

Indikator serişdeleriniň komplektine 20 sany poroşokly indikator, 10 sany tutujy ampula (№8-nji tutuja degişli) hem-de indikator we kömekçi turbajyklary taýýarlamak üçin zerur bolan materiallar. Indikator poroşogynyň agramy her ampulada  $4-/+1$  grama deňdir. Indikator poroşogy KCKG markaly silikageliň  $0,24-0,31$  mm-lik fraksiýasyndan ýasalandyr. Bu poroşok ýodit simaply hem-de krahmally ergine ýatyrylyp, doýgun haldadyr. Ol ergin kaliniň ýodidine we metally ýoda baýdyr. Indikator poroşogynyň reňki goýy çal reňkde bolup, kükürt oksidiniň täsirinde ak reňki alýar. Poroşogyň möhleti 8aý.

Kükürtli wodorodyň howadaky mukdaryny kesgitlemek üçin hem “Gazanalizleýji UG-2” guraldan peýdalanmaly. Bu guralyň indikator serişdeleri kükürtli wodorodyň howadaky mukdaryny  $5-30 \text{ mg/m}^3$  we  $20-200 \text{ mg/m}^3$  aralygynda ölçemeklige niýetlenendir.

Indikator serişdeleriniň komplekti, indikator turbajyklary, poroşokly ampulalar, kömekçi materiallar we ampuladaky poroşogyň agramy kükürt oksidiniňki ýalydyr. Ýöne poroşok uksus kislotasynyň, gurşunyň asetatynyň we dissilirlenen suwuň ergininden ýasalan ergine ýatyrylandyr. Poroşogyň reňki ak, kükürtli wodorodyň konsentrasiyasynyň täsirinde ol goňur reňki alýar. Poroşogyň möhleti 20 aýdyr. Indikator turbasyny taýýarlamak. Turbanyň bir ujuna pagta dykyp, ony sterženiň kömegi bilen synçgap  $2-3$  mm galyňlykda berkitmeli. Soňra ampuladaky poroşok bilen doldurmalı. Ampulany galan poroşogy bilen bile uzynlygy  $25\text{mm}$  bolan rezin dyky bilen örän çalt dykmaly. Indikator turbasyna guýan poroşogymyzy

steržen bilen synsgylap berkitmeli we indikator turbasynyň beýleki tarapyňy hem pagta bilen 2-3mm galyňlykda dykmaly. Turbadaky indikator poroşogynyň boýuny steržen bilen ölçemeli. Indikator turbasyndaky poroşogyň dykzylygy gowşak bolsa, reňkleriň üýtgemek çägi uly bolýar we çürt kesik bolmaýar. Çägi anyk kesgitlemek kyn düşýär. Indikator poroşogynyň dykzylygyny ştokyň şykgyldysynyň sesi bilen barlap bulmeli. Egerde ştokyň şykgyldysy şkalada görkezileninden az bolsa onda poroşogyň dykzylygy gowşak we tersine. Indikator turbasynyň uçlaryny gezek gezegine parafin garyndyly polietilen erginine 3-7mm uzynlykda batyryp örän jebis berkitmeli. Indikator turbalaryny gurak, arassa we ýel çalyşygy gowy bolan jaýda taýýarlamaly. Poroşoklara howa täsir etmez ýaly olaryň sanyny 10-dan köp etmeli däl. Barlagda ulanylan indikator turbalarynyň poroşogyny dökmeli hem-de öňki belleýşimiz ýaly ýuwup, arassalap, guradyp goýmaly. Ölçelýän gazyň mukdaryny kesgitlemek üçin howaýyгнаýjynyň gapagyny açyp ştoгыň belgisiniň howaýyгнаýjynyň belgisine gabat gelýändigini anyklamaly. Fiksatory aýyryp ştoгы eliňe almaly we ony ugrukdyryjy ganawa ýerleşdirip fiksatory goýbermeli. Jebisleýji materialyň täsir etmezligi üçin indikator turbasyny jebisleşdiriji kalpakdan boşatmaly. Indikator turbasyny steržen bilen kakyp, poroşogyň dykzylygyny ýokarlandyrmaly. Poroşokdan ýagty geçse steržen bilen tamponlary basmaly. Soňra ony howa ýyгнаýjy guralyň rezin turbasyna birikdirmeli hem-de “Gazanalizleýji UG-2” guraly iş zonasynyň howasyny barlajak ýeriňe eltmeli. Ölçemekligi indikatoryň turbalaryny açandan soňra 1 minut geçirip başlamaly. Bir eliň bilen ştoгы basyp, beýleki eliň bilen fiksatory aýyrmaly. Ştok hereket edip başlandan, fiksatory goýberip sekundomeri işletmeli. Haçan fiksator ştoгыň ganawynyň içine düşende şykgyldy eşidilmeli. Ýöne howa entegem geçmeli. Howany goýbermekligiň umumy

wagty “Gazanalizleýji UG-2” pasportyndakydan artyk bolmaly dälidir. Kesgitlenilýän gazyň täsirinde indikatoryň poroşogy reňkini üýtgedýär. Kesgitlenilýän gazyň mukdaryny poroşogyň reňklenen bölegini etiketkanyň ölçeg şkalasynyň 0-njy belligine dogry gabat getirip goýmaly. Poroşogyň reňklenen böleginiň ýokarky çäGINE dogry gabat gelýän şkaladaky san kesgitlenilýän gazyň mukdaryny görkezýär.



## **5.Suw- analizlemek üçin obýekt hökmünde**

### **5.1.Suwdan synag görümleri almak**

Synag görümleri almak, tejribehanalara daşamak we saklamak, G 2051 – 79, 21.08.79 ýylda tassyklanan “Oba-hojalyk önümlerinden, daşky gurşawyň obýektlerinden pestisidleriň mikromukdaryny kesgitlemek üçin synag görümleri almagyň uniwersal düzgüni” boýunça amala aşyrylýar. Suwdan synag görümleri almak baş nokatda amala aşyrylýar: agyz suwlary, ýerasty suwlar, suwaryş suwlary, drenaž we kanal suwlary. Alynan synag görümleri saklamak üçin arassa himiki aýna gaplary ulanmaly. Gabyň agzy şlifli ýapylmaly. Gaplarda agaç, plastmassa, rezin dykylary peýdalanmak gadagan, sebäbi olaryň diwarlary pestisidleri sindermegi mümkin. Synag görümleri ýeterlik bolmaly, doly hlororganiki pestisidleri kesgitlemek üçin – 1 litrden az bolmaly däl. Suwuň dernewini, synag görümleri alynan dessine geçirmeli. Eger-de tiz geçirmek mümkin däl bolsa, onda synag görümini ekstragirlemeli we sowadyjyda saklamaly. Suw: Bir litr derňew edilpän suwy iki literlik bölüji guýguja ýerleşdirýarlar we 10 min. dowamynda 75 ml geksany ekstragirleýärler soňra seresaply aýlanýan hereket bilen garyşdyrmaly, gatlaklar bölüner ýaly mümkinçilik bermeli. Geksanly gatlagy 250 ml konus şekilli kolba guýýarlar. Ekstraksiýa prosesini 75 ml geksany goşmak bilen gaýtalaýarlar. Ekstrakt hem şol bir kolba guýrlýar. Bu kolba 10 gr. suwsyz sulfat natrini goşýarlar soňra garyşdyryp gatlakly filtrlerden 50 ml bölekler boýunça süzýärler. Süzülen erginleri düýbi tegelek. görümi 75 ml bolan kolba ýerleşdirýärler. Kolbanyň dykysy sürtülen bolup, gaz geçiriji bilen üpjün edilen. Her bölegi 10 ml görüme ýetýänça kowýarlar iň soňky bölek 3-5 görümde 68-70°C temperaturada kowulýar. Ekstraktyň konsentrasiýasyndaky organiki pestisidleri

kesgitlemäge pasgel berýän galyndylary konsentrirenen kükürt kislotalary bilen arassalaýarlar. Ekstraksiýadan soňra konsentrirenen suwsyz natriý sulfaty bilen guradýarlar. Guradylan ekstrakty 40 -50 °C temperaturada suwly hammamda guradýarlar. Otag temperaturadasynda doly geksan bugarar ýaly 1 ml çenli bugartmaly. Hromotografiýa prosesinden öň probirka 1 ml geksan goşulýar. Bu göwrümden mikrgöwrümaliýy bilen 2 ml göwrümi alýarlar we gazhromatografiki derňewi geçirýarlar.

## **5.2.Synag göwrümlerini analizlemegiň usullary**

### **5.2.1 Suw erginlerinde fosfor ionynyň kesgitlenilişiniň fotokolorimetriki usuly**

Fosfor- biogen elementleriň biri bolup, suw toplumlaryndaky organizimleriň ýaşayyş ukyplyly üçin örän wajyp. Fosfor suwuň düzümünde organiki we mineral birleşmeler görnüşinde bolýar. Fosforyň organiki birleşmeleri suwuň düzümünde erän gaýmalaşýan we kolloid görnüşinde bolýarlar. Fosforyň minerallary suwuň düzümine apatitleri we fosforitleri saklaýan jynslaryň eremeği netijesinde düşýär. Tebigy suwlaryň düzümindäki fosfor bileşmeleriň mudaky pasyllara görä üýtgäp durýär. Tebigy suwlarda fosfor iony seýrek gabat gelýär we onuň mukdary örän az bolýar. Tebigy howdanlara ol senadatda we oba hojalygynda ulanylyp zyňylýan suwlar bilen düşýär. Fosfor iony esasan fosfor dökünler önümçiliginiň ulanylyn suwlaryna häsiýetlidir.

Fosfat ionynyň kesgitlenilişiniň fotokolorimetriki usuly sary fosforbanadiýmolibden kompleksiniň fosfatlaryň belli bir mukdaryny saklaýan deňeşdirme ergine gatnaşyklykda şöhle geçirijiligini ölçemeklige esaslanýar. Fosfor ionynyň mukdary 5%-den az bolanlygynda sary kompleksiň şöhle geçirijiligini suw bilen deňeşdirmek bilen geçirýarlar. Tebigy

we ulanylan suwlarda  $\text{PO}_4^{3-}$  ionynyň kesgitlemek üçin fotokolorimetriki usuly ulanylýar . bu usul boýunça analiz geçirmek üçin gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. Stakanlar- V- 250ml
2. Pipetka
3. Reagentler:  $\text{HNO}_3$  ,  $(\text{NH}_4)_4\text{Mo}_7\text{O}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
4. Distilirlenen suw
5. Fotoelektrokolorimet

Reaktiwler:

1. Konsentirlenen we 1:1, 1:2 gatnaşykda garyşdyrylan azot kislotasy.
2. Wanadiý turşy meta ammoniýnyň 0,02 m ergini (2,5 g reaktivi 500 ml gyzgyn suwda eredip 20 ml konsentirlenen  $\text{HNO}_3$  guýup göwrümi 1 litre ýetirýärler, garyşdyrýarlar we filtirleýärler  $(\text{NH}_4)_4\text{Mo}_7\text{O}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$ )
3. Molibden turşy 0,04 m ergini ( 50 g reaktivi 500 ml 60-70 °C temperaturaly suwda eredip sowandan soň göwrümi 1 litre ýetirip garyşdyryp filtirleýärler.)
4. Fosfatlar üçin reaktiw ( ony 1:2 gatnaşykda garyşdyrylan  $\text{HNO}_3$ , meta wanadiýammoniýnyň we molibden turşy ammoniýnyň şu görkezilen yzygiderlikde deň göwürümlerini garyşdyryp taýýarlaýarlar).
5. Kaliý fosfatynyň tipli ergini  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – A ergin (1,9175 g bir şalyşykly kaliý fofatyny 1 litirlik ölçeg kolbasynda distilirlenen suwda eredýarlar we 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( dykzlygy 1,84 g/sm<sup>3</sup>) guýup göwrümi suw bilen bellige çenli ýetirýärler we garyşdyrýarlar, erginiň 1 ml 1 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$  saklaýar.)

6. 1 ml 0,05 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> saklaýan kaliý fosfatynyň tipli ergini – B ergini (A ergini 20 etse gowşatmak bilen taýýarlanýar.)
7. Distilirlenen suw.

### **Kalibrowka çyzygyň gurnalysy:**

Göwrümi 100 ml deň bolan ölçeg kolbalara kaliý fosfatynyň tipli ergininden (B ergin) 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,25 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> saklaýan mukdary tertip sany boýunça gabat gelýän kolbalara alynýar we üstüne 25 ml fosfatlar üçin reaktiwden guýulýar, soňra kolbanyň belligine çenli suw guýup garyşdyrmaly. 5 minutdan şöhle ýuwudyjy galyňlygy 20 mm deň bolan kýuwetada distilirlenen suw bilen deňeşdirme arkaly № 4 reňkli filtirde FEK 56 abzalda erginleriň optiki dykzlygyny ölçeyärler. Ordinatalar okunda erginiň optiki dykzlygyny belläp we absisalar okunda P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> konsentrasiýalaryny ml-de belläp kalibrowka çyzygyň gurýarlar.

### *Kesgitlemäniň geçirilişi:*

Ulanylan suwdan alnan barlag göwrümini garyşdyryp onda P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mukdary 0,1 – 2,5 mg aralygynda bolarýaly mukdaryny alýarlar we göwrümi 250 ml deň bolan stakana ýerleşdirýärler. 1:1 gatnaşyklykda göwşadylan HNO<sub>3</sub> –den 20 ml guýup gaty gyzgyn bolmadyk plitkada 15 minudyň dowamynda gaýnadýarlar. Eger-de analiz geçirmeklik üçin öwrenilýän suwdan 50 ml köp alynsa ergini gaýnadyp göwrümini 50 ml çenli azaltýarlar. Sowandan soň ergini göwrümi 100 ml deň bolan ölçeg kolbasyna geçirip soňra işiň dowamyny kalibrowka çyzygyň gurnalysyndaky ýaly geçirilýär.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (X) mg/l-däki mukdary şu formula boýunça hasaplanýar:

$$X = (C \times 100) / V$$

Bu ýerde:

C –  $P_2O_5$  çyzyk boýunça tapylan mukdary; ml

V – öwrenilýän suwda derňew üçin alnan göwrümi;  
ml

Goşmaça: Eger-de fosfatlar  $PO_4^{3-}$  görnüşde aňladylýan bolsa  $P_2O_5$  mukdaryny 1,33 köpeltmeli.

### **5.2.2. Suw erginlerinde ftor ionynyň kesgitlenilişiniňspektrofotometriki sirkoniýalizarin usuly**

Tebigy suwlaryň düzümine ftor iony toprakda ftor saklaýan minerallaryň dargamagy netijesinde düşýär. Şeýle hem ftor ionynyň esasy çeşmeleriň biri atmosfera ýagynlary. Bir näçe senagat pudaklarynda emele gelýän akyndy suwlar ftor iony bilen hapalanan bolýar. Meselem himiýa kärhanalary (fosfor dökünleri, polat we alýuminiý önümçilikleri), aýna kombinaty we dag jynslaryny baýlaşdyrýan fabrikleri. Bu kärhanalarda emele gelýän akyndy suwlarynda ftor ionynyň konsentrasiýasy ýokary bolýar. Tebigy suwlaryň düzüminde ftor ion görnüşinde we ion toplumlarynda bolýar. Suwlaryň düzüminde ftor ionynyň mukdary üýtgäp durýar. pH- alamatynyň ýokarlanmagy bilen ftor ionynyň hereketi hem ýokarlanýar. Tebigy suwlarda ftor iony fosfor iony ýaly örän seýrek we az mukdarda gabat gelýär. Esasan ftor iony tebigy fosforitlere esaslandyrylan fosfor we çylşyrymly mineral dökünler önümçiliginiň akyndy suwlaryna häsiýetlidir. Suwda ftoridleriň kesgitlenilişi ftoridleriň sirkoniý bilen täsirleşmesiniň netijesinde toplumly ftorly duzlaryň emele gelmegine esaslanýan kolorimetriki usul boýunça ýerine ýetirilýär. Bulançak, reňkli ýa-da kesgitlemä päsgel berýän maddalary saklaýan suwlaryň derňewi geçirilende kolorimetriki usulynda önürti suwdan ftory kowýarlar. Fotokolorimetriki sirkoniýalizarin usuly

sirkoniýnyň birleşmesiniň we alizarin gyzyl indikatorynyň gatnaşmagynda deňşdirme erdiniň şöhle geçirijiligine gatnaşyklykda erginiň optiki dykzlygy arkaly kalibrowka çyzygyndan  $F^-$  ionynyň konsentrasiýasyny kesgitlemegä esaslanýar. Tebigy we akyndy suwlarda  $F^-$  ionynyň kesgitlenilişiniň spektrofotometriki sirkoniýalizarin usulyny özleşdirmek. Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. Stakanlar
2. Pipetkalar
3. Reagentler:  $ZrOCl_2 \times 8H_2O$ ,  $Zr(NO_3)_4 \times 2H_2O$ ,  $H_2SO_4$ , HCl, NaF
4. Indikator: alizarin gyzyl
5. Distilirlenen suw
6. Fotoelektrokolorimetr

Reaktiwler:

1. Alizarin gyzyl - 1-nji ergin (gury indikatoryň 0,75 g 1 litr distilirlenen suwda eretmek arkaly taýýarlanýar.) Sirkoniýnyň birleşmesi – 2-nji ergin ( $ZrOCl_2 \times 8H_2O$  dan 0,355 g ýa-da  $Zr(NO_3)_4 \times 2H_2O$  dan 0,295 g alyp 600-800 ml suwda eretmeli. Garyşdyryp duran wagtyň usullyk bilen 33 ml  $H_2SO_4$  (dykzlygy  $1,84 \text{ g/sm}^3$ ) we 101 ml HCl (dykzlygy  $1,19 \text{ g/sm}^3$ ) guýmaly. Soňra ergini otag temperaturasyna çenli sowadyp göwrümini 1 litre ýetirýärler. 1 sagatdan soň reaktiw ulanmaga taýyn. NaF-yň standart ergini ( suwdan iki gezek kristallaşdyrylan NaF –yň 0,4422 gramyny 1 litr suwda eredýärler) – A ergin (1 ml-de 200 mkg  $F^-$  saklanýar); B ergin ( A erginden 25 ml alyp 500 ml çenli suw bilen garyşdyrýarlar, onuň 1 ml-de 10 mkg  $F^-$  saklanýar). Natriý arsenidiniň 0,1 n ergini (6,9 g gury reaktivi 1 litr suwda eredýärler).

### **Kalibrowka çyzygyň gurnalyşy:**

Kalibrowka çyzygyny gumaklyk üçin NaF standart ergininden (B ergin) 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75

mg F<sup>-</sup> saklaýan mukdaryny alyp we umumy göwrümi 100 ml ýetirip 1-nji erginden 5 ml we soňra 5 ml 2-nji erginden guýup garyşdyrýarlar. Bir sagatdan soň erginler F<sup>-</sup> ionynyň optiki dykzlygyny kesgitlemäge taýýar bolýar. Kesgitlemäni fotoelektrokolorimetrde şöhle ýuwudyjy galyňlygy 50 mm deň bolan kýuwetada uzynlygy  $\lambda=525$  nm deň bolan şöhlede distilirlenen suw bilen deňeşdirme arkaly geçirýärler. Kesgitlemeleriň netijeleri boýunça absisalsr okunda ergindäki F<sup>-</sup> ionynyň konsentrasiýasyny we ordinatalar okunda erginleriň optiki dykzlygyny bellär we gabatgelýan nokatlary birleşdirip kalibrowka çyzygyny alýarlar. Kalibrowka çyzygyny täze 1-nji we 2-nji erginleri taýýarlanan wagty barlap görmeli.

*Kesgitlemäniň geçirilişi:*

Distilirlenen suwuň ýa-da birnäçe damja arsenit bilen hlorsyzlandyrylan barlanylýan suwuň alekwota göwrümini (100 ml) alýarlar we onuň temperaturasyny  $\pm 2$  °C takyklygy bilen kalibrowka çyzygy gurlanda ulanylýan erginiň temperaturasyna ýetirýärler. 1-nji erginden 5 ml we soňra 5 ml 2-nji erginden guýup garyşdyrýarlar. 1 sagatdan soň fotoelektrokolorimetrde şöhle ýuwudyjy galyňlygy 50 mm deň bolan kýuwetada uzynlygy  $\lambda=525$  nm deň bolan şöhlede distilirlenen suw bilen deňeşdirme arkaly erginleriň optiki dykzlygy kesgitleňýär. Ftoridleri kesgitlemäge konsentrasiýasy 5mg/l deň bolan Al<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Fe<sup>3+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> we 400 mg/l deň bolan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionlary päsgel berýär (ýalňys 10%). Ftoridleriň mukdary şu formula boýunça kesgitleňýär:

$$X = (C \times 100)/V$$

Bu ýerde

X – ftoridleriň mukdary, mg/l

C-ftoridleriň kalibrowka çyzygy boýunça tapylan konsentrasiýasy

V – barlar üçin alnan göwrüm, ml

100 – barlar göwrüminiň garyşdyrylan göwrümi, ml

### **5.2.3. Tebigy we akyndy suwlarda ammoniý ionynyň kesgitlenilişiniň kolorimetriki usuly**

Tebigy suwlaryň düzümünde ammiak we ammoniý ionlary azot saklaýan birleşmeleriň dargamagy netijesinde emele gelýär. Hapalanmadyk arassa suwlaryň düzümine ammiak we ammoniý ionlary belok maddalarynyň biohimiki dargama prosesi netijesinde emele gelýär. Suw howdanlaryna düşýän ammoniý ionlarynyň esasy çeşmeleri maldarçylykda, oba-hojalykda emel gelýän akyndy suwlary, şeýle hem birnäçe himiýa kärhanalary, iýmit, tokaý we koks kärhanalarynda emele gelýän askyndy suwlary. Suw düzümünde ammoniý ionlarynyň konsentrasiýasy  $1\text{mg}/\text{dm}^3$  ýorakary bolsa, onda janly organizmleriň kislorot bilen baglansykly gemoglobini pese düşürýär. Ammoniý duzlarynyň ýokary bolmagy bilen onuň zäherliligi ýokarlanýar we organizmiň nerw ulgamyny täsir edýär. Ammoniý ionlarynyň konsentrasiýasynyň ýokary bolmagy suw obýektleriniň hilini görkezýän indikatorlary bolup, ol suwuň sanitar ýagdaýynyň ýaramazlaşýandygyny görkezýär. Suwda ammiagyň we ammoniý ionynyň barlygyny barlamak üçin suwa segnet duzunyň birnäçe kristalyny we Nessleriň reaktiwinde 0,5 ml göşulýar. eger-de ergin sary reňk berse, bulançal bolsa ýa-da sarymtyl-goňur çökünci emele gelse suwda ammiagyň barlygyny aňladýar. Suwda ammoniý ionynyň kesgitlemek üçin kolorimetriki we titrimetriki usullary ulanýarlar.

Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. Kolbalar
2. Stakanlar
3. Pipetkalar



4. Reagentler:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{KOH}$  ,  $\text{NaOH}$ , Nessleriň reaktivi
5. Distilirlenen suw
6. Fotoelektrokolorimetr

Fosfatly bufer ergini (ammoniy ionsyz we ammiaksyz distilirlenen suwda 14,3 g suwsyz  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  we 68,8 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  eredýärler we erginiň göwrümini şol suw bilen 1 litre çenli ýetirýärler.

Nessleriň reaktivi ñ taýýarlanylşynyň birnäçe usuly bar: 50 ml ammiaksyz suwda 50 g kaliý ioditini eredýärler. Aýratyn 30 g simap hloridini (II) gaýnama temperaturasyna çenli gyzdyrylan ammiaksyz suwuň 150 ml-de eredýärler. Simap hloridiniň (II) gyzgyn erginini iodit kaliýnyň erginine garyşdyrylan wagty aýrylmaýan gyzyl reňk görümýänçe guýýarlar. Soňra aýna filtrinden ýa-da bişirilen asbest gatlagyndan süzýärler we filtrada 300 ml ammiaksyz suwda eredilen 150 g  $\text{KOH}$  ergini guýýarlar. Erginiň göwrümini 1 litre çenli ýetirýärler we ondan başgada oňa doýdurylan simap hloridi (II) ergininiň 5 ml guýýarlar we garaňky ýerde reňki doly aýrylýança saklaýarlar. Garaňky ýerde aýna gapda agzyny açaş dykysy bilen gapyp saklaýarlar we ergin ulanan wagtynda usullylyk bilen çöründini garyşdyrman dury suwuklygy pipetka bilen alýarlar.

Ammiaksyz suwuň köp bolmadyk mukdarynda 100g suwsyz simap iodidini (II) we 70 g suwsyz kaliý iodidini eredýärler. Soňra ergine howlukman 500 ml ammiaksyz suwda 160 g  $\text{NaOH}$  eredilen sowuk ergine garyşdyryýarlar. Soňra alnan garyndyny 1 litre çenli ammiaksyz suw bilen garyşdyrýarlar. Bu reaktiviň saklanylşy 1-nji punktdaky reaktiviň saklanylşy ýaly.

Kesgitlemäni howasynda ammiak ýok otagda geçirýärler. Göwrümi 800 ml deň bolan kolba barlanylýan suwuň düzüminde ammiak ýa-da ammoniy duzlary görnüşinde

2-6 mg azody saklaýan göwrümi alynýar. Ammiak kowulandan soň kolbalary distillýady kolabanyň belligine çenli ammiaksyz suw bilen garyşdyrýarlar. Eger-de optiki dykzlygy şöhle ýuwudyjylygy 50 mm den bolan kúwetada geçirseler, 5-60 mkg  $\text{NH}_4$  saklaýan alikwota mukdary alyp (eger-de şöhle ýuwudyjylygy 1 sm deň bolan kúwetany ulansalar onda barlanýan erginden 25-300 mkg  $\text{NH}^+$  saklaýan göwrümi alýarlar) 50 ml çenli ammiaksyz suw bilen garyşdyryp 1 ml Nessleriň reaktiwinden goşýarlar we ergini 10 min gysga bolmadyk wagtyk saklaýarlar. Alnan reňkli erginiň optiki dykzlygyny  $\lambda = 400-725 \text{ nm}$  (gök ýagtylyk filtri) fotokolorimetriň beýleki kúwetasyna deňeşdirme ergini guýmak bilen ölçeyärler.

#### **5.2.4. Nitratlaryň salisilat natriýny ulanmaklyk bilen kolorimetriki kesgitlenişi**

Tebigy suwlarda nitrat ionlarynyň bolmagy suw toplumlaryndaky nitifirleýfi bakteriýalaryň netijesinde nitifikasiýa prosesleriň bolup geçmegi bilen atmosfera ýagynlarynyň, himiki, oba-hojalyk akyndy suwlaryny biologiki arassalamakdan soň emele gelýän akyndy suwlaryň we azotly dökünleri berilen ekin meýdanlarynyň suwarylmagy netijesinde bolýar. Ýerüsti suwlarynyň düzümünde nitrat ionlarynyň mukdary pasyllara görä üýtgäp durýar. Nitrat ionlarynyň konsentrasiýasynyň peselmeği esasan suwdaky fitoplanktonlaryň kislorot ýetmezçiliginde nitratlaryň kislorodyny ulanmaklyga easalanýar. Agyz suwlarynyň düzümünde nitrat ionlarynyň bolmagy bilen janly organizimleriň zygider ulanmagy netijesinde nitrat ionlarynyň toplanmagy bolýar we ganyň metgemoglobiniň mukdary ýokarlanýar. Şeýle hem ýürek-damar keselleri bolan adamlara bu suwlary peýdalanmak howply. Suwda nitratlary

kolorimetriki usuly bilen fenoldisulfon kislotasyny ýa-da natriý salisiladyny ulanmak bilen geçirilýän. Kesgitlemäni suwda nitratlaryň mukdary 0,5 – 50 mg/l aralygynda bolanda fenoldisulfon kislotasyny we 0,1 – 20 mg/l aralygynda bolanda natriý salisiladyny ulanmak bilen amala aşyrýarlar. Konsentrlenlen  $H_2SO_4$ -ň sredasynda nitrat ionlar salisilat natriý bilen täsirleşýär we aşgar sredada duzlarysary reňkli bolýan 3-nitrosalisil we 5-nitrosalisil kislotalaryň garyndysyny emele getirýär. Nitrat iony 0,1 – 20 mg/l den bolan konsentراسiýasynda gowşatman kesgitläp bolýar. Kesgitlemä renkli organiki maddalar päsgel berýär. Olary kesgitlemä başlamazdan oň barlar üçin göwrüme  $Al(OH)_3$  suspenziýasyny garyşdyryp aýyrmak bolýar. Eger-de reňkli maddalar bugartmada emele gelýän çökündä  $H_2SO_4$  täsiri astynda emele gelýän bolsa, nitratlaryň kesgitlenilişiniň bu usulyny ulanmak bolmaşar. Hloridlar 200mg/l den ýokary konsentراسiýada kesgitlemä päsgel berýär. Olary barlag üçin göwrümi kümüş sulfaty bilen iýläp aýyrmak bolýar. Ýöne köp halatlatda usulyň ýokary duýgurlylygy hloridleriň päsgeliki barlag göwrümi gowşatmak arkaly em aýyrmaklygy mümkin edýär. Demir 5mg/l ýokary konsentراسiýalarda pçsgel berýär. Ony öňürti  $Al(OH)_3$ -nyň suspenziýasy bilen işlemek bilen aýyryp bolýar. Nitritler konsentراسiýasy 1-2mg/l ýokary bolmasa pägel berenok. Eger-de nitrit ionlaryň konsentراسiýasy 20mg/l şokary bolsa nitrat ionlaryny kesgitlemçniň netijesi 1mg/l çenli ýokary bolýar. Eger-de nitrit ionlar 2mg/l den köp bolsa olary 20ml barlag göwrümini 0,05 g ammoniý sulfadyny goşmak bilen suw banýasynda guraýança bugartmak arkaly aýyrmak tekliپ edilýär Akyndy suwlarda nitratlaryň kesgitlenilişiniň natriý salisiladyny ulanmak bilen geçirilýän kolorimetriki usulyny özleşdirmek.

Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. Kolbalar

2. fosfor gapjagaz
3. Pipetkalar
4. Reagentler:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$

#### Natriý salisilady

5. Guýguç, süzgüç kagyjyklary
6. Suw hammay
7. Analitiki terefiler we çekim daşlary
8. Distilirlenen suw
9. Fotoelektrokolorimetr

#### Reaktiwler:

1. Natriý salisiladynyň 0,5%-ly erginiž hemişe täze taýýarlanan (0,5 g duzy 100ml distilirlenen suwda eredýärler).
2.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (dykzlygy  $1,84 \text{ g/sm}^3$ ) himiki arassa öada analiz üçin arassa, nitratlary saklamaly däl.
3.  $\text{NaOH}$  we segnet duzynyň ergini (analiz üçin arassa  $\text{NaOH}$  400g-ny we 60 analiz üçin arassa) eredýärler we sowandan soň göwrümi 1 litre şetirýärler.
4. Kaliý nitradý esasy ergin (analiz üçin arassa,  $105^\circ \text{C}$  guradylan  $\text{KNO}_3$  den 0,1631 g distilirlenen suwda eredýärler we 1ml hloroform guýup 1litre çenli suw bilen garyşdyrlarlar. Erginiň 1ml-de 0,1mg  $\text{NO}_3^-$  saklaýarlar ). Işçi ergin (Taýýarlanan esasy erginiň 10 ml 100 ml çenli distilirlenen suw bilen garyşdyrýarlar. Erginiň 1ml 0,01mg  $\text{NO}_3^-$  saklaýar. Diňe täze taýýarlanan ergini ulanýarlar).
5. Alýumin gidroksidiniň suspenziýasy ( Alýumino-kaliýly ýa-da Alýumo-ammoniýli kwassylardan 125g 1 litr suwda eredýärler,  $60^\circ \text{C}$  çenli gyzdyrýarlar we howlukman garyýdyryp 55 ml ammiagyň konsentrlenen erginini goşýarlar. Garyndyny 1 sagat saklap uly gaba (8 litr göwrümlü) geçirýärler we alýumin gidroksidiniň çökündisini hloridleri, nitritleri,

nitratlary we ammiagy aýyrmaklyk üçin distilirlenen suw bilen birnäçe gezek dekantasiýa bilen ýuwýarlar. Eger-de derňelýän suw reňkli organiki maddalary saklaýan bolsa 150 ml barlag göwrümini alyp 3 ml  $\text{Al}(\text{OH})_3$  suspenziýasyndan goşýarlar, gowy garyşdyrýarlar, birnäçe minut saklap filtirléýärler. Filtrlenen suwuň 20 ml-ne (eger-de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  bilen işlenilmedik bolsa başdaky suwuň 20mlalýarlar) 2 ml natriý salisiladynyň erginini goşýarlar we fosfor gapda suw hammamynda guradýarlar. Sowandan soň gury çökündini 2ml kükürt kislotasy bilen ezip 10 minut saklaýarlar. Soňra fosfor gapdaka 15 ml distilirlenen suw garyp 15 ml  $\text{NaOH}$  erginini we segnet duzynyň erginini garyşdyryp 50ml göwürümlü ölçeg kolbasyna grçirýärler. Kolbany sowadyp ottag temperaturasyna düşenden soň göwrümi kolbanyň belligine çenli distilirlenen suw bilen ýetirýärler we reňkli erginiň mawy ýagtylyk filtrinde ( $\lambda=410\text{nm}$ ) we şöhle geçirijilik galyňlygy 50mm deň bolan kúuwetada optiki dykzlygy kesgitleýärler.  $\text{NaOH}$  erginiň reňki üýtgemeyär. Kesgitlemäniň netijelerini kalibrowka çyzygyndan tapýarlar. Ony taýýarlamaklyk üçin bolsa kaliý nitradynyň standart işçi ergininden 0;0,5;1,0;.....20,0 ml alyp, göwrümini 20 ml çenli distilirlenen suw bilen ýetirip, ýokarda suratlandyrylyýy ýaly kesgitleme geçirýärler we optiki dykzlyk-  $\text{NO}_3^-$  ionynyň konsentrasiýasy koordinatlarda kalibrowka çyzygyny gurýarlar.

Hasaplamada şu formuladan peýdalanýarlar:

$$X = (\text{CV}_2)/V_1$$

$$Y = (\text{CV}_2)/V_1 \times 62$$

Bu ýerde:

X – nitratlaryň mukdary, mg/l

Y- nitrat ionlaryň mukdary, mg ekw/l

C – nitrat ionlarynyň kalibrowka çyzygyndan tapylan konsentrasiýasy,

$V_1$  -barlag üçin alynan barlag göwrümiň göwrümi,  
ml

$V_2$  -reňklenen erginiň göwrümi, ml  
62-nitrat ionynyň ekwiwalenti.

## **6. Toprak analiz için obýek**

### **6.1. Toprak we ony hapalaýjylar**

Toprak oba hojalyk ekinlerini iýmitlendiriji maddalar bilen üpjün etmegiň esasy çeşmesi bolup durýar. Ýöne häzirki döwürde oba hojalyk önümçiliginiň zygyderli intensivifikasiýasy şertlerinde her ýylda ýokary hasyl almaklygy artykmak, gowy hilli önüm almak üçin ösümlikleriň kök ulgamy we mikroorganizmleriň hereketi netijesinde toprakdaky kynlyk bilen ereýan mineral birleşmelerden we organiki maddalardan ösümlüklere barýan iýmitlendiriji maddalaryň gerekli mukdary käwagtlarda ýeterliklik bolmaýar. Toprakda ýokumly maddalaryň mukdary ösümlikleriň talabyndan birnäçe esse ýokary. Ýöne bu elementleri birleşme görnüşinde kabul etmek mümkin däl. Azodyň mukdary toprakda (  $N_2$  ) 0,07% deň 0,5 % çenli aralykda bolýar. Toprakda azot ösümlükler tarapyndan özleşdirip bolmaýan, organiki görnüşinde bolýar. Mineral azodyň paýyna dine umumy mukdaryň 1 – 2 % düşýär. Mikrobiologiki prosesleriň täsir etmegi netijesinde azot organiki görnüşden ösümlükler tarapyndan özleşdirilýän görnüşe geçirilýär. Toprakda fosforyň ( $P_2O_5$ ) mukdary 0,03 – 0,25 % aralygynda bolýar. Fosforyň umumy mukdarynyň bir bölegi mineral, bir bölegi bolsa organiki görnüşde bolýar. Ösümlük ösmegi pes bolan, torfly toprakda fosfor organiki görnüşde bolup, ol 70% ýetýär. Onuň käbir mukdary toprak tarapyndan sindirilip kolloid ýagdaýda bolýar. Fosforyň az mukdary ösümlük tarapyndan özleşdirmek kyn bolan mineral görnüşde bolýar – demirfosfaty, alýuminiý fosfaty. Toprakda  $K_2O$  kaliýniň mukdary 0,6 – 3 % çenli bolýar. Esasan hem kaliý toýun häsiýetli toprakda köp bolýar. Ýenil mehaniki düzümlü (çägeli) toprakda örän az bolýar, şonuň üçin onuň mukdary organiki düzümlü toprakda örän az. Topragyň önümliligini ýokarlandyrmak we hasyllylygy

artdyrmak üçin ýere: ýmitlendiriji maddalar bilen baýlaşdyrýan dürli dökünler dökülýär. Ondan başga-da oba hojalyk ekinlerini ekişe taýýarlamak prosesinde dürli zeled ýetirijiler we kesellerden goramak üçin her hili himiki preparatlar – pestisidler ulanylýar.

Geoekologiki monitoring täze döwürde barlag sistemasy hökmünde häzirki döwürde kabul edilendir. Ol häzirki wagtda daşky gurşawyň ýagdaýy hakynda uly möçberde maglumat berýär. Monitoring işlenip taýýarlanylşy, gurluşy: sistemanyň saýlanylşy, kompleksligi, habarlaryň takyklygy we öz wagtynda üpjün edilmegi.

Täzeden döredilýän monitoring sistemasy oň bar bolan gözegçilik sistemalaryny öz içine almaly. Ekologiki gulluklar işlenip düzülen maksatnamalary, usulyýet we daş töwerege gözegçilik etmediň tehnika, himiki analizleri geçirmek we habarlary jemlemeklige esaslanýarlar. Kompleksleýin fonowyý monitoringiň sistemasy, atmosferanyň we ösümlükleriň ýagdaýynyň, ýerüsti suwlaryň we topragyň monitoringi sebitdäki daşky gurşawyň ýagdaýynyň giňden görnüşini berýär. Bar bolan hapalaýjylaryň mukdarynyň anyklanmasy dälde, onuň ÇRBK bilen deňeşdirmeklik hem wajyp bolup durýar. Bu gaty habarlykly deňeşdirme, ýagny köp hapalanmalar üçin olar gowy görkeziji bolup durýar. Şunlukda topragyň metallar bilen hapalanmasy öwrenilende topragyň özüde metallaryň mukdary tebigi bolmagyny göz önünde tutmaly. Antropogen ýagdaýda gelip çykan metallaryň tebigi metallardan aýyryp bolmaýanlygy, olaryň topragyň profilinde hereketini öwrenmäge päsgel berýär. ÇRBK-dan we hapalanmanyň fonly görkezijisinden başgada hapalanmanyň jemleýji görkezijisi (HJG) hem ulanylýar. Ýagny öwrenilýän takyk bir obýektiň hapalanmasy aýry elementlerde komponentlerde ýa-da birleşmelerde her bir anyk ýagdaýda ÇRBK-dan pes bolar, emma dürli zäherleýjileriň jemi beýik



bolar, onda olaryň adama, haýwanlara we ösümlüklere täsiri, ekologiki howpy ýüze çykarýar. Görnüşi ýaly HJG görkeziji has uniwersal, daşky gursawyň ekologiki ýagsaýyny obýektiw we doly bahalandyrmaga peýdalanylýar. Şeýlelikde sebitdäki hapalanmalaryň fonly bahalaryny kesgitlemek, ÇRBK-y we HJG-y hasaba almaklyk monitoring režiminde obýektiw maglumatlary almakda we maglumatlaryň bazasyny döretmekde uly rol oýnaýar. Häzirki zaman barlaglara daýanýan giň maglumat bazasy şu wagtky we ýene boljak geoekologiki barlaglaryň başlangyç nokady bolup hyzmat edýändir.

### **6.1.1. Agyr metallar we elementler bilen hapalanma**

Soňky ýyllarda barlaglaryň görkezmeği boýunça toprakda we ösümlüklerde elementleriň köp bolmadyk mukdarda bar. Olara Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Mo, B we degişli. Olar topraga we ösümlüklere ýagşy ýaganda, dersler berilende düşüp bilýär. Bu bolsa ösümlükleriň, oba-hojalyk önümleriň mikroelementler bilen hapalanmagyna getirýär. Metallaryň tehnogen ýaýradylmagynyň başga görnüşi mineral ýangyjyň ýakylmagy bolup durýar. Nebitiň we kömüriň galyndysynda takmynan hemme metallar tapyldy. Nebitiň küli wannadiý, simap, molibden, nikel we şunja meňzeş metallary saklaýar. Daş-kömüriň külünde Pb, Ge, As, Ni saklaýar.

### **6.1.2. Pestisitli hapalanma**

Biosferany esasy hapalaýjy faktorlaryň biri Pestisidler. Pestisidler (zäherlihimikatlar) – bu oba-hojalygynda ösümlükleri, önümleri zaýalaýan mör-möjekleri ýok etmek üçin we howply kesellere garşy göreşde peýdalanylýan himiki madalar. Pestisidler obýektlerä görä toparlara bölünýär:

gerbesidler, insektisidler, zoosidler , fungisidler, defolýantlar. Pesticitler dürli görnüşlerde ulanýarlar. Erginler, suspenziýalar, aýrazollar, gazlar, tozanlar, kapsulalar, proşoklar. Howplylygy pes görnüşleri granulalar we kapsulalar. Hemme pestisitler zäherli maddalar. Olaryň durnuklylygy boýunça aşakgy topara bölýärler:

- ortaça durnukly 1-18 aýa çenli.
- durnukly 2 ýyldan ýokary

Pesticitleriň durnuklylygy- bu olaryň toprakda ýa-da suwda dargama häsiýeti. Pesticitleri dargamak dowamy köp faktorlar bilen bagly: Mikrobiologik düzümi, temperatura, himki prosesler topraklaryň görnüşleri we beýlekiler. Sonky on ýylykda dürli-gönüşli pestisidleri peýdalanmak güýçli depginde ösdi. Diňe ABŞ-da olaryň mukdary 900 ýetti. Pesticidler özleriniň ulanylan ýerlerinden başga ýerlerde köp mukdarda ýaýraýar. Pesticidleriň köpesi toprakda uzak wagtlap saklanýar/ - DDT – ýaýramagy toprakda – 10 ýyla çekýar. Uçuýy komponentleri peýdalanmakda onuň 50 % işjeň madda bolup, olar örän çalt atmosfera geçýär. DDT pestisidler ýer üst gatlagyndan suw buglary bilen bugarmaga häsiýetli. Bugarýan maddalary ýeliň akymy bilen uzakdaky etraplaryň gury ýerlerine ýa-da okeanlara düşýär. Netijede olar ekoulgamlara, okeanlara , süýji suw toplumlaryna, ýer biomalara düşýär we toprakda toplanýar hem-de onuň mukdaryny köpeliýär. Ýagny trofiki zynjyr boýunça hereket etmegi netijesinde, olaryň konsentrasiýasy ýokarlanýar. Pesticidler tebigy ekoulgamlaryň dürli komponentlerini zaýalaýar: fitosenozlaryň biologiki öndürijiligini peseltýär, haýwanat dünýäsiniň dürli görnüşleriniň ýitmegi, peýdaly mör-möjekleriň sanynyň kemelmegi, soňky netijesi adamlaryň özlerine hem howp döredýar. Hlor saklaýan pestisidler, örän zäherlilik bilen tapawutlanman, eýsem ol biologiki taýdan işjeň bolýar we iýmit zynjyrynyň dürli agzalarynda toplanmaga ukyply.

Şeýlelikde pestisidleriň ujypsyzja mukdary organizmiň immunly ulgamyna täsir edýär we şeýlelik bilen kesellere bolan duýgurlygy ýokarlanýar. Bu garyndylaryň ýokary konsentrasıýasy adam organizmne mutagen we kanserogen täsir edýär. Şonuň üçin käbir ýurtlarda pestisidleri ulanmagyň mukdaryny azaldyp başlaýarlar ýa-da doly ony peýdalanmagy togtatýarlar. Soňky ýyllarda dürli ýurtlarynda janly organizmlere zyýansyz, howpsyz gerbesidleri işläp düzýärler. Bu birleşmeler daşky gurşawda çalt dargaýar. Ösümlikleri biologiki usul bilen goramaklygy giňden peýdalanmak, pestisidler bilen gurşawyň hapalanma derejesini peseltýär. Topraga pestisidler göni ýollar bilen düşýär, şeýle hem däneler organiki dökünler bilen dermanlananda düşýär. Şeýle hem ýerleriň suwurylmagy netijesinde, atmosfera ýagynlary arkaly, pestisidler bilen seresaply işlenilmedik ýagdaýynda düşýär. Pestisidler toprakda köp mukdarda toplanýar we ösümlüklere, beýleki organizmleri zyýanly täsir edýär.

Hlor organiki pestisidleriň howplylygy ýokary, şeýle häsiýetli pestisidlere DDT hem degişli. Pestisidleri peýdalanmak prosesinde, olaryň belli bir bölegi topragyň üst gatlagynda ( 70%) toplanýar. Pestisidler howada has işjen hereket edýarler, üst akymlyry bilen suw toplumlaryna düşýär. Ösümlikleriň köklerinde geçip ýer asty çyňlyklarda toplanýar. Ekologiýa nukdaý nazardan seredeninde pestisidleriň topragyň üst gatlagynda toplanmagy örän howply. Toprakdan toksikantlar suwuň, howanyň kömegi bilen bir ýerden başga ýere goçmäge ukyply bolýar we dürli gurşawlary hapalaýar. Toprakda pestisidleriň uzak wagtlap saklanmagy toprak – klimat şertlerine, onuň fiziki-himiki häsiýetlerine bagly bolýar. Şeýle hem pestisidleriň biologiki işjeňligine, mukdaryna we peýdalanmak möhletine hem bagly bolýar. Organiki pestisidleriň peselmegi, olaryň ýonekeý maddalara dargamagynyň hasabyna bolýar. Ýagny olar doly molekulalara

çenli dargaýar. Bu himiki birleşmeleriň dargamagy topragyň temperaturasynyň, çyglylygyň täsir etmeginde şeýle hem mikroorganizmleriň täsir etmegi netijesinde bolup geçýär. Pestisidleriň dargamyna ýagtylyk we onuň ultramelewşe şöhleleri uly rol oýnaýar. Bu proses tassyklan. Şol bir wagtda gün şöhleleriniň radiasiýasy galyndy pestisidleriň mukdarynyň köpelmegine eltýär. Pestisidleriň käbir mukdary ýer asty suwlara düşýär we wagtyň geçmegi bilen ýuwulýar we çuň gatlaklara düşýär, ýöne köplenç hereketli pestisidleriň netijesinde toprakda, onuň mukdary uly däl. Toprakda pestisidleriň migrasiýasy netijesinde olar dürli ekologiki ulgamlaryň obýektlerini ikilenji, üçülenji gezek hapalanmagyny eltýär we ol ÇRBK-dan ýokary bolýar. Şeýlelik bilen toprak tebigy obýektleri esasy hapalaýjy çeşme bolup durýar. Hlororganiki pestisidler gelip çykyşy boýunça ösümlüklerden emele gelen önümlerde toplanýar we örän kem-kemden ýitýär. Olaryň saklanmagy 18 aýdan 5 ýyla çenli bolup bilýär. Şonuň üçin birnäçe gök we bakja önümlerinde, gaýtadan işlenenden soň, bir näçe aýdan onuň düzüminde, ol maddalar saklanýar. Pestisidler obýektlerä görä toparlara bölünýär:

- gerbesidler – ösümlükleriň zyýanly möjeklerini ýok etmek üçin.
- insektisidler – zyýanly mör-möjekler üçin
- zoosidler – gemrijilere garşy göreş.
- fungisidler – bakterial kömelekli keselleriň oýanmagy
- defolýantlar – ýapraklary düşürmek üçin
- deflorantlar – gülleri düşürmek üçin

Uly zyýany hlororganiki pestisitlerler getirýär:  $\alpha, \gamma$ -ГХЦГ, ДДТ we onuň metalloidler (başga görnüşleri.) . Olar suwda agyr ereýärler ýöne organiki eredijilerde we ýaglarda gowy ereýärler. Olaryň köpüsi uçujy , daşky gurşawuň dürli

faktorlarynyň täsirine çydamly (Temperatura, günün radiasiýasy, çyglylyga we şm) . Bu häsiýet onuň zyýan berijilere garşy täsiriniň uzak bolmagyny görkezýär, şol bir wagt daşky gurşawuň we oba-hojalyk önümleriniň hapalanmak mümkinçiligini döredýär. Topraga düşen pestisit metobolitleriň emele gelmegi üçin köplenç başlangyç önüm bolup durýar. Durnuksyz we orta durnukly pestisitleriň toprakda we suwda ereme tizligi (50-70%) köplenç suwarma wagtyndan bir-näçe günden soň bellenýär. Soňra ereme birden haýallaýar. Munuň sebäbi bolup, dargamada başky birleşmeler metoboliti emele getirýärler, olaryň täsirinde haýallaýan ýa-da pesrisitleri dargadýan mikroorganizmleriň ösüşi ingibirleýär. Toprakdan zäherleýjiler suw we ýel bilen işlenmedik ýerlere dürli sredalary hapalamak bilen transportirlenýärler. Pestisitleriň toprakdaky saklanşynyň uzaklygy topragyň klimatiki ýagdaýyna , mukdaryna we ulanylmagynyň sanyna bagly . Olar howada işjeň hereket edýärler, ýer üsti akym bilen suw howdanlaryna barýar, ösümlüklere kök ulgamyndan geçýär, ýer asty suwlary hapalaýarlar, çuň gorizontlarda ýygnalýarlar Pestisidler we beýleki zäherleýjiler bilen hapalanan suw, olary daş aralyklara geçirýär. Şeýlelik bilen zäherleýjiler suw çeşmelerine düşýär. Ösümlükleriň iýmitlenmegi üçin mineralygy gowşak üpjün edýän häsiýetli elementler – azot, fosfor, kaliý hem-de birnäçe mikroelementler.

Dökünler – bu oba hojalygynda ekinleriň hasyllygyny ýokarlandyrmak üçin oba hojalygynda ulanylýan organiki däl we organiki maddalardyr. Olaryň görnüşleri: mineral ( himiki), organiki we bakterial (topragyň hasyllygyny artdyrmak maksady bilen emeli bilen mikroorganizmleri goşmak). Ýeriň astyndan gazlyp alynýan mineral dökünler ýa-da senagatda himiki birleşmeler bilen alynýan dökünler esasy iýmitlenme elementlerini ( azot, fosfor, kaliý) özünde saklaýar. Olardan başda-da durmuş hereketi üçin wajyp bolan mikroelementleri

( mis, bor, marganes we b. hem bar). Mineral dökünler ýönekeý (bir bütewi, bir taraply, bir komponentli) we ulgamlaryn toparlara bölünýär. Ýönekeý mineral dökünler özünde baş iýmitlenme elementleriniň diňe birini özünde saklaýar. Olara azotly fosforly, kaliýli dökünler we mikrodökünler degişli. Toplumlaýyn dökünlerde baş iýmitlendiriji elementler ikiden az bolmaly däl. Soňra hem öz gezeginde toplumlaýyn mineral dökünler çylşyrymly, garyşyk – çylşyrymly we garyşyk toparlara bölünýär. Azotly dökünleriň öndürilişi molekulýar azotdan we wodoroddan alynýan ammiagyň sintezine esaslanýar. Azot howadan alynýar. Wodorod bolsa tebigy gazdan nebit we koks gazlaryndan alynýar. Azotly dökünler suwda gowy ereýän, toprak tarapyndan özleşdirilmeyän ýa-da gowşak özleşdirilýän ak ýa-da sarymtyl reňkli kristalliki porşok görnüşinde bolup durýar. Şol sebäpli azotly dökünler ýeňillik bilen ýuwulýar. Olar ýokary gidroskoplyk bilen tapawutlanýar we aýratyn gaplanylmagyny we saklanylmagyny talap edýär. Azotly dökünlerinden oba hojalygynda ulanylýan iň esasy görnüşleri – ammiak selitrasy we möçewina. Olar ähli azotly dökünleriniň 60% golaýyny düzýär. Azotly dökünler ähli oba hojalyk ekinleri üçin ulanylýar. Oba-hojalygynyň himiýalaşdyrylmagynyň ýaramaz tarapy esasan hem mineral dökünleriniň esassyz uly mukdarda ulanylmagy esasynda döreýär. Bu ýagdaý hasylyň hiliniň peselmegi we biosfera (topraga, suwa, atmosfera) ösümlükler tarapyndan özleşdirilmedik himikatlaryň uly mukdarynyň hapalamagyna getirýär.

### **6.1.3. Nitratlar belin hapalanma**

Topraga köp mukdarda minerally, azotly, fosforly, kaliýli dersleri guýanynda ösümlükleriň düzümünde kaliýiň

konsentrasiýasy ýokarlanýar kalsiýiňki peselýär. Azot hem ösümlük we janly organizmlerde, motobalizm önümlerde belok görnüşinde, aminokislotada, moçewinadawe beýleki azot saklaýjy toplanyp bilýär. Fito we zoomassasynyň minerallaşmasynda ammiak döreyär (ammonifikasiýa), ol hem ammoniý kationlary ( $\text{NH}_4^+$ ) görnüşde topraga siňýär ýa-da nitrofikasiýalanmagy bilen okislenýär (nitratlaryň we nitritleriň döremegi). Nitrofikasiýa önüminiň belli mukdary ösümlükler bilen özleşdirilýär – biotiki aýlanşyk, belli bir mukdary bolsa azot molekulalaryna öwrülip atmosfera geçýär – geologiki aýlanşyk. Anyklanşy ýaly topraga düşen azodyň bir bölegi onuň bilen birleşýär, birnäçe mukdary gaz maddalar görnüşinde ýitýär, galan bölegi topragyň suwda ereýän komponentleri bilen köplenç kollektor suwlary bilen çykarylýar, suwaryş näçe köp bolsa onuň çykarylmagy köpeliýär. Bu topragyň we suwuň hapalanmasy uzak aralyklara hereketini güýçlendirýär. Dökünleriň çenden aşa ulanylmagy azodyň, fosforyň we beýlekileriň aýlanşygyna üýtgeşmeleri girizýär. Olaryň bir görnüşi birleşmeler görnüşinde daş töweregiň dürli obýektlerinde toplanýar, hapalanan meýdanlar döreyär. Ösümlüklerde aýratyn him elementleriň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy, olaryň ösmegine, obahojalyk önümlerine köplenç zyýan bermeýär, ýöne ol önümlerden peýdalanýanlara ýaramaz täsir edep biler. Bir görnüşli hapalanma ösümlükler dürli täsir edýärler, olaryň täsirine görä beýleki organizmlerde döreyän howpuň häsiýetini anyklap bolýar. Şunuň üçin ekologiki taýdan hapalanan etraplaryň ösümlükleri barlananda dürli gürnüšli zyýanly maddalaryň täsirini duýýan we şol bir wagtda özünüň köpelmek häsiýetini ýitirmeýän gowy fitoindikatorlaryň tapylmagy hem mümkin. Önümçilik proseslerinde köp dürli emissiýa önümleri öndürilýär, olaryň bir bölegi tutulyp toplanýar, galan bölegi zyňylýar (rugsat berilýän norma laýyklykda diňe

atmosfera däl-de suwly howdanlara). Toprakda azodyň bir bölegi minaral görnüşde bolýar. Azot dökünlerini zygyderli ulanylmagy bilen, olaryň toprakda toplanmagyna getirýär, ösümlirlerde we suw toplumlarynda azot nitrat görnüşde bolýar, hem-de RBÇK-dan mukdary ýokary. Bu bolsa şeýle ösümlikleriň önümleriniň zäherlilikiniň adam organizme howp salýar. Adam organizme gök-bakja önümleriň üsti bilen düşýän nitratlary örän wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Ösümlükler topraga berilýän azot dökünleriň mukdarynyň bir bölegini özleşdirýändigini tassyklandy, galan bir bölegi bolsa toprak bilen täsirleşýär we gaz görnüşinde ýitýär. Ýerler suwarlanda, suw bilen suw toplumlaryna, kollektorlara çykarylýar. Näçe köp suwarylsa, şonça köp çykýar. Bir ýylyň dowamunda suwarylýan meýdanlardan nitratlaryň çykarylýşy deňagramly däl. Nitratlaryň mukdary artykmaçlyk edýän wagtynda toprakda toplanmagy mümkin. Şeýle ýerleriň suwarylýmagy netijesinde agyz suwuň, ösümlükleriň, gök önümleriň üsti bilen adam organizme ýaramaz täsir etmegi mümkin. Şonuň üçin nitratlaryň mukdaryny iýmit önümlerinde, esasan hem gök önümleriniň düzümünde mukdaryny barlamak gerek

#### **6.1.4. Fenollar we nebit önümleri bilen hapalanma**

Uly himiýa önümçilik kärhanalarynda emissiýa önümleri bilen hapalanmagy, balakan welaýatynda we hazar deňiziniň eteklerinde, nebit-gazyň gazylyp alynmagy ol sebitlerde ekologiki meseleleri döredýär. Demirgazyk gazyk Hazarda we gundogar kenarýakalarda nebit önümleriniň we fenollaryň ýylda ortaça konsentrasiasy 4-6 ÇRBK deňdir. Azrbeyjan kenarýakada bolsa diňe nebit we fenollar bilen hapalanmanyň mukdary 10-15 ÇRBK deň. Hazar deňizi antropogen komponentleriniň köp akymalarynyň ahyrky howdany bolup



durýar. Suw howdanlaryny hapalaýjylyk fenollar we agyr metallardyr. Suw howdanlara fenollaryň esasy mukdary gaz, benzol. Nebit önümleri, mineral ýaglary we şuna meňzeş önümler öndürýän kärhanalaryň akyndy suwlary bilen düşýär. Bu akyndylaryň göwrümi köplenç ýüz, müň m<sup>3</sup>/günde hem ölçenýär. Elbetde zyňyndylaryň zyňylan ýerinden aralyk ulaldygyça olaryň güýçli ýaýramagy bolup geçýär. Suwdaky we ýer üstündäki çüýreyän ösümlükler hem fenolly hapalanmalaryň çeşmesi bolup durýar. Ösümligiň dargamagy netijesinde dubel maddalar we lignin (fenol dörediji) emele gelýär. Fenollaryň toplanmagy gýş aýlaryna seredeninde tomus aýlary has güýçli geçýär. Fenol çeşmeleriniň döreyän ýerleri uly bolýap, olara garşy göreş etmekden öň olaryň hasabyny ýöretmek hem çylýyrymlaşýar . Bu işiň maksadyna nebit gaz geçiriji meýdanda ekologiki monitoringi geçirmek bilen dürli gatnaşyklary we baglansyklary anyklamak bolýar.Ýokarda aýdylyp geçilenlerden tehnogen ulgamlaryň ösmegi bilen , esasan peýdaly gazyp alýan we gaýtadan işleýän önümçilik kärhanalary , garaýol ulag we demir ýol magistrallary , nebit gaz geçirijileriň, intensiw meliorasiýasy we oba hojalygyň himiýalanmagy zerarly dürli zäherleýjiler bilen hapalanyp biljek ýerleriň geokologiki monitoringini geçirmegiň zerurlygy ýüze çykýar. Uly tehnogen agramyň bolup geçýän meýdanlardaky geokologiki we geohimiki prosesleri ýeterlikli öwrenilmedik. Nebit gaz geçirijileriň meýdanynda köp wagtyň dowamynda bolýan täsiri az öwrenilen, şeýlede bolup biljek zyýanly netijeleriň önüni almak boýunça işlenip düzülýän çäreler zygiderli we toplumlaýun barlagy talap edýär . Nebitiň düzümünde müňden ýokary organiki maddalar bar. Olardan 83-87% C, 12-14% H<sub>2</sub>, 0,5-6% S, 0,02-1,7% N<sub>2</sub>, 3% çenli O<sub>2</sub>, mineral birleşmeler 0,1%.

Nebitiň himiki düzümi onuň ýatagy bilen bagly. Nebit gidrosfera dürli görnüşli prosesleriň netijesinde düşýär.

1. Daşamak-deňizlerde tankerleriň kömegi bilen daşalýar.
2. Gýularyň ulanylmagy.
3. Tankerleriň we awtosisternalaryň we beýleki gaplaryň ýuwulmagy.
4. Motorlaryň ulanmagy.

Nebit suwda monomolekulýar gatlagy emele getirýär we nebitiň örtügi suwuň üstünde döredýär. Nebitiň örtügi suwda ýaşaýan janly organizmlere erbet täsir edýär.

Ýagny suwuň gatlagyna günüň şöhlelerini geçirmeýär (fotosintez prosesiniň geçmesi ýaramazlaşýar). Kislodyň mukdarynyň suwuň gatlagynda peselýär. Dargatma prosesiniň netijesinde ýaramaz galyndylar emele gelmegi mümkin (agyr uglewodorodlary dargadanda emele gelýär). Aromatiki we agyr uglewodorodlar dargamak prosesleriň netijesinde gaýmalaşýar we smola görnüşli bölejikleri emele getirýärler. Olar bolsa suwda gaýmalaşýan ýagdaýda köp saklanýarlar we çökýärler. Nebit suwuň gurşawynda bir hepdäniň 25% göwrümünü ýitirýär. Sebäbi ýeňil uglewodorodlar uçýar. Agyr bölekler fetohimiki prosesiniň netijesinde günüň şöhleleriniň kömegi bilen dargaýarlar. Emele gelýän galyndylar janly organizmler üçin ýaramaz täsir edýärler. Aromatiki uglewodorodlar we naftenatlar suwda ýaşaýan janly organizmiň üstünde ýerleşýärler we olaryň ýaşayyş şerti üýtgedýärler. Nebit galyndylar suwda ýaşaýan mör-möjekleriň kömegi bilen biohimiki dargamagy mümkin. Gidrosferada himiki prosesler ýokary tizlikde geçip bilmeýärler. Sebäbi , olara täsir edýärler: kislodyň mukdary, temperatura. Pes temperaturada nebitiň galyndylary suwda 50 ýyl saklamagy mümkin. Fenollar suwda himiki gurluşy boýunça özünü alyp barýarlar. Galogen görnüşli fenollar hlorklama prosesleri netijesinde suwda emele gelmegi mümkin. Olar organoleptiki häsiýetlerini üýtgedýär. Fenollar suwuň biosenozlaryna akyndy suwlaryň kömegi bilen düşýär. Olary dargadyjy prosesi suwda ýaşýan mikroorganizmler bilen

bagly. Dargatma prosesi transformasiýa prosesler bilen hasaplanýar. Fenollaryň az toksikologiki maddanyň suwda tiz dargadýarlar. Ýokary toksikologiki maddalar haýal tizlikde dargap erbet galyndylary emele getirýärler.

## **6.2. Toprakdan, ösümlüklerden synag göwrümleri almak**

Synag göwrümleri almak, tejribeanalara daşamak we saklamak, G 2051 – 79, 21.08.79 ýylda tassyklanan “Oba-hojalyk önümlerinden, daşky gurşawyň obýektlerinden pestisidleriň mikromukdaryny kesgitlemek üçin synag göwrümleri almagyň uniwersal düzgüni” boýunça amala aşyrylýar.

1) Toprakdan synag göwrümleri almak dürli meýdanlarda geçirilýär. Synag göwrümleriň çunlygy: 0,1; 0,3; 0,5; 1,0 m. Synag göwrümleri almak her kwartalda geçirilýär: Nowruz aýyndan Sanjar aýyna çenli, güýzki dökünlemekden oň ýa-da soň we pestisidler bilen gaýtadan işlemek prosesinde oň ýa-da soň. Toprakdan göwrümini alylanda ýumşak gatlagy bilen çyňlykdaky gatlagy garyşdyrmaly we 400 – 500 gr agranda almaly. Soňra ortaça göwrüm alynýar we plastmass haltajyga guýýarlar. Topragy gury-howaly ýagdaýda derňeýärler. Alynan ortaça göwrümi sokuda döwýärler we 0,5 mm bolan gözenekli elekde eleýärler.

2) Ösümlüklerden synag göwrümleri almak meýdanlarda ösümlüklerden ýolup ýa-da kesip alýarlar. Göwrümler ýeterlik derejede bolmaly. Garyşdyrylan ösümlük synag göwrümlerinden, öwradylan görnüşde 50 g synag göwrüm ölçeýärler we gomogenizatora ýerleşdirýärler, soňra arassa himiki 250 ml göwrümlü sürtükli dykyly kolba ýerleşdirýärler. Şol wagt synag göwrümünden nitratlary we

mikroelementleri kesgilemek üçin býuksa alýarlar. Şeýle usullar bilen oba-hojalyk önümlerini alýarlar.

### **Synag göwrümlerini derňewe taýýrlamak**

**Toprak:** 10 g gury topragy alýarlar we üstine 20 ml distillirlenen suw guýýarlar we bir gün saklaýarlar. Çyglanan topragyň üstüne 40 ml aseton guýýarlar we 1 sagadyň dowamynda çaykaýarlar. Ekstrakty süzýärler, çökündini 10 ml geksan bilen ýuwyýarlar we täzedan 30 ml aseton we 10 ml suw bilen 30 minudyň dowamynda ekstragirleýärler. Goşulan filtratlara 180 ml suw, 40 ml geksan goşýarlar we serasaplylyk bilen çaykaýarlar, soňra geksanyň gatlagyny bölýärler. 30 ml geksan bilen ekstraksiýany gaýtalaýarlar. Soňra geksanly ekstrakt 68-70 ° C 3 – 5 ml çenli bugartýarlar. Kükürt kislotasy bilen arassalamk edil suwuň derňewindäki ýaly. Ekstrakty bugartýarlar we hromatografiýada derňewýärler.

**Ösümlükler:** Ösümleleriň 50 g agramyny ( kökleri, damarlary, ýapraklary, iýmişi) ýençýärler we kolba ýerleşdirýärler. Soňra 50 ml geksany goşýarlar. Pestisidleri syrсыdymak üçin enjamda 10-20 minudyň dowamynda ekstragirleýärler. Bu prosesi iki gezek gaýtalaýarlar. Soňra ekstrakty bölüji guýguja geçirýärler, silkýärler we kislota guýýarlar. Bölünme geçenden soňra aşaky gatlagy dökýärler, arassalamagy kükürt kislotasynyň reňksiz görnüşi emele gelýänçe gaýtalamaly. Natriý sulfaty bilen guradylan ekstrakty bugartýarlar 2 ml çenli bolýança geçirýärler we soňra hromatografiki derňewini geçirýärler.

### **6.3. Topragyň hapalaýjy maddalaryny barlamagyň usullary**

Derňelýän obýektlerde duýgurlygy  $10^{-5}$ - $10^{-6}$  % bolan ýagdaýda pestisidleriň galyndylaryny kolometriki we spektrofotometriki usul bilen kesgitlemek bolýar. Ýone bu

usullaryň birnäçe ýetmezçilikleri bolýar. Olara ekstraksiýa wagtynda bolup almak üçin päsgel berýän garyndylar degişli bolup bilýär, şeýle hem reaktiwleriň bahasynyň gymmatlygy we oňa bolan talabyň ýokarylygy.

Derňew etmegiň elektrohomoki usulyny peýdalanmakda hem birnäçe ýetmezçilikler bar. Kulonometriki usulyň ýokary duýgurlygy synag göwrümdäki maddanyň mukdarynda ml/mikrogram kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýone bu usulyň ýetmezçiligi galyndylaryň ekstraksiýasyny goşmaça arassalamak zerurlygy poligrafiki usuly peýdalanmakda birnäçe kynçylyklar ýüze çykýar. Ýagny usulyň duýgurlygy erginiň düzümindäki komponentleriň ýetmezçiligi duýular ýada fonly erginlerdäki zäherli himikatlaryň potensial ýarym tolkunly bolup bilýär. Häzirki döwürde dürli sreda-da pestisidleri derňemek wagtynda uly üns berilýän, usuly **inçe gatlakly hromotografiýa usuly** bolýar we usulyň ýorite häsiýetleriniň ýokary derejelere ýetenliginiň hasabyna kesgitlenýän maddalaryň duýgurlygy takykklanýar. Tebigy obýektlerde pestisidleriň galan mukdaryny kesgitlemegiň usullarynyň içinde örän oňat usuly **gaz-suwuk hromotografiýa usuly**. Onuň duýgurlygynyň ýokarylygy sebäpli köp komponentli garyndylary kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Hlororganiki pestisidlere kesgitlemekde gaz-suwuk hromotografiýa usulyny peýdalanmakda “Reňki-500” we “Reňk-550”. Şeýlelikde derňelýän synag göwrümünde esasy usul hökümünde ýokarky agzalyp geçilen usul tassyklandy. Bu usul synag göwürümler toprakdan, suwdan, ösümlüklerden we oba hojalyk önümlerinden organiki eredijiler geksanyň we asetonyň garyndysyny peýdalanmaklyga esaslanýar. Ýagny olardan hlor organiki pestisidleri bölüp aýyrmak bolýar we gaz –suwuk hromotografiýa usulyna esaslanýar. Usul birnäçe etapdan durýar: synag göwürümini derňewe taýýarlamak, ekstraksiýa, ekstraktirlenen göwürümleri

guratmak we konsentrirlemek, olary arassalamak, gazohromatografiki derňew we derňewleriň netijelerini hasaplamak.

Derňewiň enjamlary we şertleri: “Reňk – 500” we “Reňk – 550” hromatografy/ Synag göwrümleri hromatograf – enjama gizirmek, öz-özünden dykzylanýan membrananyň kömegi bilen geçirilýär. Aýna-kolonnasy: uzunlygy 1 m, diametr – 3 mm, hromaton – göteriji, bu 5 % silikonly elastometr SE – 30/ Elektometriki işçi şkalasy –  $10 * 10^{-10}$  A.

Kolonnadan geçýän gaz – göterijiniň (azot) tizligi – 40 ml/min.

Üfleme wagtynda gaz-götorejiniň çykymy – 60 ml/min.

Detektoryň temperaturasy – 250 ° C

Kolonnada temperaturasy – 190 ° C

Bugardyjynyň temperaturasy – 225 ° C

Diagrammaly lentanyň dartylma tizligi – 10 mm/mln

Synag göwrümi – 2 – 4 mkl

Mikroşpris – 10 mkl

Derňewler, şeýle şertlerde standart erginlerde hem geçirilýär. Sebäbi dürli sredalarda pestisidleriň şahsy identifikasiýasy üçin we pestisidleriň mukdaryny hasaplamak üçin zerur bolýar. Mukdar derňewleri standart erginleriň gatnaşygy boýunça kesgitlenýär. Derňew göwrümler her pestisidiň mukdaryny şu deňleme boýunça hasaplaýarlar

$$C = A * V_2 * h_{st} / h_{st} * V_1 * V_2$$

bu ýer-de:

A – hromatografiýa prosesinde çykarylan standart ergindäki pestisidleriň konsentrasiýasy, mkg/ml

V<sub>2</sub> - bugartmak we bölmek prosesinde ekstraktyň umumy göwrümi, ml

h<sub>x</sub> – barlanylýan ekstrakda hromatogrammada her komponentiň iň beýik nokady, mm

$h_{st}$  – hromatogrammada standart ergindäki pestisidleriň iň beýik nokady, mm

$V_1$  – hromatografiýa enjamyna goýberlen ekstraktyň göwrümi, ml

$V_3$  - derňew ediyän ekstraktyň göwrümi, ml

Hromatografiýa enjamyň duýgurlygynyň we saýlamak häsiýetiniň barlagy standart erginlerde geçirilýär.

### **6.3.2. Nitratlary ionometriki usul bilen kesgitlemek**

Bu usul duzly suspenziýa erginlerinde ionselektiv elektrodларыň nitrat ionларыny ölçemegine esaslanýär. Duzly suspenziýa ergini 1 alýuminiý kalili . Ölçemek prosesinde erginler şeýle gatnaşykda bolýar – toprakda 1 : 2,5, gury ösümlük üçin 1 : 100, çyg ösümlük materiallar üçin 1 :4. Şeýle ýagdaýlarda EB - &\$ markaly ionometr ulanylýar, onuň ýalňyşlygy +, - 5 mB ýokary bolmaýar.

Barlamak üçin kümüşhloridiniň doýgun elektrody ulanylýar. Onuň görnüşi – EBA TŞ – 25, 05218-78.

#### **Dernewleri geçirmek:**

a) Synag göwüründen 20 g topragy adaty durmuşda-hojalygynda ulanylan ayna gaba ýerleşdirýärler we 50 ml 1% -li kaliý alýuminiý kwasyň ergininden guýýarlar we garyşdyrýarlar. Garyşdyrmagy elektromehaniki garyşdyryjyda 3 mimutyň dowamynda amala aşyrýarlar. Alynan suspenziýa erginini ionomerde elektrodларыň kömegi bilen işjeň nitrat ionyny ölçeyärler.

b) Otly ösümlükleriň synag göwürlerini kaliý alýuminiý kwas bilen 30 minutyň dowamynda garyşdyrýarlar. Alynan suspenziýanyň işjeň nitrat ionyny kesgitleýärler.

c) Dernew edilyän synag suw göwürlerinden 9 ml alýarlar we üstüne 10 % kaliý alýuminiý kwasy goşýarlar. Suwuň we reaktiwiniň mukdaryny 2-5 esse ýokarlandyrmak

bolýar, ýone göwrüm 9 : 1 gatnaşykdan ýokarlanmaly däl. Alynan erginiň nitrat ionyny kesgitleýärler.

### **6.3.4. Topragy derňewe taýýarlamak we topragyň çyglylygyny kesgitlemek**

Toprak – bu howa, suw we janly organizmleriniň bilelikdäki täsirinde üýtgemeginiň netijesinde dörän aýratyn tebigy emele gelmedir. Toprak gumus maddalarynyň mukdary bilen häsiýetlendirilýär. Toprak mineral we organiki bölejikleriň köp dürli görnüminden durýar, ol bölejikleriň arasyndaky aralyk öýjükler howa, suw we organizmleriň ägirt uly mukdary bilen doldyrylandyr. Maddalaryň tebigatdaky aýlanşygynda topragyň oýnaýan roly ulydyr. Ol biologiki organizmleriň ýaşamagynyň netijesinde, senagat kärhanalarynyň we şuna meňzeşleriň çykaran golyndylarnyň baryp düşýän sredasy bolup durýar. Toprak gurak we çygly, arryk we baý, boz we zähmet netijesinde idegli bolýar. Biohimiki prosesleriň intensiwligi üçin wajyp bolan öýjüklilik, howa geçirijilik, suw geçirijilik ýylylyk rejimi we topragyň beýleki häsiýetleri şol topragyň bolejekleriniň ululygyna we düzümine bagly.

Toprak haýran galdyryjy öz-özünü arassalaýjylyk ukybyna eýýedir, em-ma bu arassalaýjylyk çäksiz däldir, ýagny tebigy şertlerde we adamlaryň geçirýän işleriniň netijesinde bozulyp biler. Topragy analizine taýýarlamagyň we topragyň çyglylygyny kesgitlemegiň usulyny özleşdirmek. Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar

1. Tehniki terezi
2. Gözenekleriniň diametri 1mm bolan elek
3. Eksikator
4. Býuks
5. Sowadyjy şkof



Işiň gidişi: Barlag geçirilýän ýerden topragyň synag göwrümini şeýle usul bilen alýarlar: meýdançany birnäçe bölege bölýärler we her böleginden deň göwrüm mukdarynda toprak alýarlar (meýdançanyň hemme ýerinde topragyň agramy birmeňzeşdir), garyşdyrýarlar we ortaça barlar döwrümini taýýarlaýarlar. Ortaça barlag göwrümi topragyň barlag üçin alnan nusgalarynyň hemmesini bir üýşmekde garyşdyrmak bilen taýýarlanylýar.

Topragyň synag göwrümini tejribeanalarda çygsyz howada gurak ýagdaýa çenli guradylýar. Çygly nusgalary saklamaga rugsat berilmeýär, sebäbi mikroorganizmleriň we mikrobiologiki prosessleriň täsiri netijesinde topragyň häsiýeti üýtgeýär. Topragyň synag göwrümini guratmak üçin ony ýuka gatlak bilen uly kagazyň üstüne sepeleýärler, müçdegiň kömegi bilen kökleri we beýleki ösümlük galyndylaryny aýyrmaly we üstüne başga bir kagyz bilen ýapmaly, hem-de 2-3 gün goýmaly. Synag göwrümini guradylýan jaýyň içi gurybolmaly we ammiagyň, kislota buglarynyň we beýleki gazlaryň jaýyň içine girmezligi üçin berkidilen bolmaly. Guradylan synag göwrümini keseligine 4 bölege bölünýär. Iki bölegi owradylmak üçin alynýar, beýleki iki bölegi öňki ýagdaýynda üýtgetmän saklamaly. Topragy farfor sokusynda soky daşy bilen owradyarlar we deşikleri 1 mm bolan elekden eleýärler.

*Topragyň suduryny kesgitlemek*

Owradylmak üçin topragyň synag göwrümini 100 g ölçeyärler we owradyp aram-araw elekden eleýärler ( $d=1\text{mm}$ ). Owratmagy we elemegi ululygy 1mm-den uly bolan (topragyň suduryny) gaty daş bölekler galýança gaýtalamaly. Topragyň sudury tehniki terezide ölçenilýär we ony başdaky synag göwrümini topragy bolan prosent mukdary hasaplanylýar.

$$X = m_c \cdot 100 / m_t$$

Bu ýerde:

$m_c$  – suduryň agramy, g.

$m_t$  – analiz üçin nusgalyk topragyň agramy, g.

Topragy barlamak analizleriň köpüsi gury, owradylan we elenen synag göwrümini geçirilýär. Elenen topragy jebis dykyly aýna gabynda ýa-da ýörite gapyrjakda saklaýarlar.

*Toprakdaky gigroskopiki çyglylygy kesgitlemek.*

Howadan topraga siňen hem-de gaty bölejikleriň üstüne berk ýapyşan bug görnüşli suwa *gigroskopiki suw* diýilýär. Ol atmosferadaky bug görnüşindäki çyglylygy bilen deň agramlylyk ýagdaýda bolýar we gurak topragyň çyglylygyny häsiýetlendirýär. Gigraskopiki çyglilik topragyň uzak wagtyň dowamynda 105 –110<sup>0</sup>C temperatyra guradylmagy bilen aýrylýar. Toprakdaky gigroskopiki suwuň mykdary onuň mehaniki, mineral düzümine we gumus barlylygyna (topragyň hasylylygyny häsiýetlendirýän maddalar) berk baglydyr. Öňünden agramy çekilen býuksa gurak topragyň 5 g analitiki terezedede çekip alýarlar. Gapagy açyk goýulan býuksi guradyjy şkafa ýerleşdirýärler we 105<sup>0</sup>C temperaturada guraýarlar. Belli kesgitli wagt aralygyndan (5 sekund) býuksi şkafdan çykarýarlar, býuksiň gapagyny ýaplarlar, eksikatora sowadýarlar we agramyny çekýärler. Çygyň doly aýrylandygyny barlap gigroskopiki çyglylygyň mukdaryny % hasabynda çykarýarlar. Çygyň doly aýrylanlygyny gaýtadan gyratmak we çekmek bilen barlaýarlar, eger-de birinji we ikinji çekim gabat gelse, onda gigroskopiki çyglylygyň doly aýrylanlygy bolýar.

Hasaplama aşakdaky formula bilen geçirilýär

$$X = 100 \cdot a / B - a$$

Bu ýerde:

a - analiz üçin alnan çekimiň gigroskopiki suwunyň mukdary, ( $m_{guramadyk} - m_{guran}$ ) guradylmadyk we guradylan nusgalaryň arasyndaky tapawut;

B - topragyň çekim g.

Käbir görkezijileri hasaplamak üçin gigroskopiki koeffisiýentden peýdalanýarlar, ol şu aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

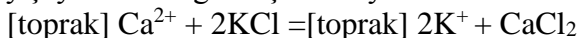
$$K = 100 + X / 100$$

Bu ýerde:

X – gigroskopiki suwuň mukdary.

### **6.3.5. Topragyň çalyşma kationlaryny we siňdirme göwrümini kesgitlemek**

Toprak – kolloidleriň misellalarynyň daşky gatlagynda ýerleşýän we toprak erginindäki kationlar bilen çalyşma reaksiýalara ukyply kationlara *siňdirilen ýa-da çalyşma kationlary* diýilýär. Toprakda  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{NH}_4^+$  çalyşma kationlary bolýarlar. Siňdirilen kationlary bilen toprak erginleriň kationlarynyň arasynda geçýän çalyşma reaksiýany şeýle shema görnüşde bolýar:



Çalyşma reaksiýasy uly tizlik bilen geçýär we ol yzyna gaýdýan reaksiýalardyr. Onuň bir ugra geçmekligi üçin topragy köp gezek duzyň ergini bilen täsir etmeli we emele gelýän önümleri reaksiýanyň täsirinden aýyrmaly. Topragyň çalyşma kationlarynyň jemine *siňdirme (çalyşma) göwrümi* diýilýär. Çalyşma kationlaryň mukdary we siňdirme göwrümi 100g topraga milli ekwalentlerde aňladylýar. Çalyşma kationlaryny toprakdan islendik duzuň kationlary bilen mukdarlaýyn gysyp çykaryp bolýar. Duzuň kationy çalyşma kationlar ýaly bolmaly däl, aniony bolsa şolar bilen eremeýän birlişmeleri emele getirmeli däl.

Eger-de toprak ýeňil ereýän duzlar bilen şorlan bolsa, olary topragy guýgujyň üstünde birnäçe gezek distillirlenen suw

bilen ýuwmaklyk bilen ýok edýärler. Köplenç NaCl, NH<sub>4</sub>Cl, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 1n erginleri ulanylýar.

*Çalyşma katinlar Ca<sup>2+</sup> we Mg<sup>2+</sup> trilonometriki usul bilen kesgitlemek*

Çalyşma kationlaryň mukdary 1 N natriý hloridi bilen anyklanýar. Kationlaryň mukdary trilonometriki usul bilen kesgitlemek käbir organiki toplumlaýyn birleşmeleriniň suwda 2-3 walantli matallar bilen birleşip, Derňew suwuň talhlygyny kesgitlemek ýaly geçirilýär. Derňew geçirmezden öň topragyň aşgar esaslaryny kesgitlemeli . Onuň üçin köp bolmadyk topragy fasror gaba ýerleşdirýärler soňra bir-iki damja distillirlenen suw bilen çyglyndyrýarys we üstüne 1-2 ml 10 % HCl erginini guýýaryň. Ereg-de toprak köpürjiklese onda karbonat bar, eger-de köpürjiklemese onda karbonat ýoklygyny aňladýar. Eger-de toprak karbonatlarywe ýeňil ereýän duzlary saklamaýan bolsa , onda çalyşma Ca<sup>2+</sup> we Mg<sup>2+</sup> kationlaryny kesgitlemäge başlaýarys. Analitiki terezide gury toprakdan 2-20 g ölçäp alýarlar we bilen 1 N Natriý hlor bilen dekantasiýa usuly arkaly kationitleri bölýärler. Kationlaryň doly bölünip çykandygyny anyklamak üçin probirka 2-3 ml süzülen erginden almaly. Soňra 3 damja hromgara indikatordan damdyrýarlar we goňur gyzyl reňk emele gelmese , onda kationlaryň doly bölünip çykandygyny aňladýar. Eger-de goňur gyzyl reňk emele gelse onda kationlaryň doly ýuwulmandygyny görkezýär. Şeýle ýagdaýlarda kationlary ýuwmagy dekantasiýa usuly bilen dowam etmeli. Gysylp çykarma doly geçenden soň özünde kationlary hlorly duzlar görnüşinde saklaýan süzülen ergini göwrümi 200-500 ml ölçeg kolba geçirýärler, distillirlenen suw bilen kolbanyň belligine etirilip gowy garyşdyrylmaly we mukdar kesgitlemeli. Ilki Ca<sup>2+</sup> we Mg<sup>2+</sup> ionlaryň jemi, soňra kalsiň mukdaryny kesgitleýär. Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar

1. Farfor gapjagaz

2. Probirkalar
  3. Analitiki terezi
  4. Filtr kagyzyjgy
  5. Göwrümleri 200- 500 ml kolbalar
  6. Indikatorlar
  7. Himiki stakanlar
  8. Gyzdyryjy peç
  9. Titrlemek üçin desga
  10. Trilon B ergini
  11. Reaktiwler 10 % NaOH, 1 N NaCl, HCl
  12. Distillirlenen suw
- Ca<sup>2+</sup> we Mg<sup>2+</sup> jeminiň kesgitlenilişi.*

Konus şekilli kolba, pipetka bilen süzülen erginden 50 ml almaly. Bug emele gelýänçe gazdyrmaly (70-80<sup>0</sup>C) kesgitlemä päsgel berýän mis ionlaryny baglaşdyrmak üçin natriý sulfatindan 2ml we marganey ionlarynyň zyýanly täsirini ýok etmeklik üçin 5 damja gidroksilaamin goşmaly. Soňra ammiak buferinden 5 ml we eriohrom gara indikatordan goşmaly. Şonda ergin çakyr gyzyl reňke geçýär. Erginiň reňki gögümtil erňke geçýänçä , trilon B bilen titrleýärler. Ca<sup>2+</sup> we Mg<sup>2+</sup> kationlaryň mukdaryny ml ·ekw/l-de

$$X = V \cdot N \cdot 100 / C$$

formula boýunça hasaplaýar.

Bu erde:

V-titrlemege sarp bolýan tr.“B” ergininiň mukdary;

N-trilon B normallylygy ;

B-kesgitleme üçin alnan erginiň ulumy göwrümi geçirmeklik üçin koeffisiýent (B=5)

C- topragyň agramy.

### *Kalsiny kesgitlemek*

Nusganyň önünden  $\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$  jemine kesgitleändäki ýaly taýýarlamaly, soňky NaOH

$\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$  çalyşma kationlary mukdarlaýyn natriý hloridiniň 1 n ergini bilen gysylyp çykarylýar. Gysylyp çykarlan kationlaryň trilonometrik usuly bilen mukdar kesgitlemesi käbir organiki birleşmeleriň – kompleksonlar – 2 we 3 walentli metallaryň kationlary bilen suwda ereýän birleşli emele getirip bilijilik ukybyna esaslanandyr. Derňemegi (analiz) suw wytýažkasyndan suwuň talalygy (žýostkost) ionlaryny kesgitlemekligiň düzgünnamasy (metodika) boýunça erine etirilýär.

Derňemekden öň topragyň synag göwrümini aşgarlar esaslaryň (şýoloçnozemelnyýe osnovaniýa) karbonatynyň barlylygyna barlaýarlar. Onuň üçin topragyň az mukdaryny sagat aýnasyna ýa-da forfor çaşkajygy gaýýarlar, dist. suwuň birnäçe damjasy bilen ölleýärler we HCl 10% ergininden 1-2ml goşýarlar. Eger toprak pyşyrdap çyksa onda karbonatlaryň barlygy, egerde pyşyrdamasy onda ýoklygy. Egerde toprakda aşgarlar, esaslaryň karbonatlary, gips we aňsat ereýän duzlar bolmasa, onda  $\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$  çalyşma kationlaryň kesgitlemesine başlaýarlar. Analitik terezide sap gury (wozduşno-suhóy) elenen toprakdan 2 dan – 20g çenli alýarlar, we dekantasiýa usuly bilen 1 n natriý hloridiniň ergini bilen çalyşma kationlary gysyp çykarýarlar. Gutarnykly gysylyp çykarlanmagyny hromogen gara boýunça kesgitleýärler: probirka süzlen erginden 2-3 ml ýygnaýarlar we hromogen garadan 3 damja goşýarlar – çakyrgyzyl (winnokrasnyý) reňkiň ýoklugy çalyşma kationlaryň doly gutarnykly gysylyp çykarlanany görkezýär, egerde reňk ýüze çyksy, onda kationlar doly gysylyp çykarlandyr we ýuwmak we dekontasiýa hadysalary (prosess) dowam etdirmeli ýa-da KON 10% ergininden 2ml we mureksidnyň ýa-da flýuoriksonden birnäçe

mg goşmaly: soňra reňki üýtgeýänçe trilon "B" ergini bilen titrlmeli. Mureksid ergini gülgün açyk gyzyly (rozowyy) reňkden syýa reňkine owrulýar. Hasaplamany aşakdaky formula boýunça geçirilýär:

$$X = V_{tr} \cdot N \cdot b \cdot 100 \cdot K / C$$

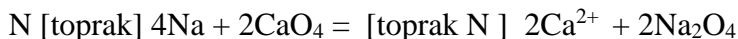
Bu ýerde:

K – gury topragyň mukdaryna hasaplama geümeğiň koeffisienti. Soňra  $Ca^{2+}$  we  $Mg^{2+}$  ionlaryň jemini titirlände sarp bolan trilon "B" göwrüminden kalsiý ionyny aýratyn kesgitlenenden aýyryp çalyşyp magniki hasaplaýarlar.

*Kationlaryň çalyşma siňdiripmesiniň göwrümini kesgitlemesiniň çaltlaşdyrlan usuly.*

Çalyşma kationlary 1 HnaCl ergini bilen gysyp çykarýarlar, soňunda siňen natriň mukdaryny ony gipsiň doýan ergini bilen gysyp çykarma ýoly bilen kesgitleýärler.

Nusgany gips we ereýän duzlar barlylygyny barlandan soň, kiçiräk (çaşka) gaba elenen toprakdan 5-20g alýarys, we ony kalsiý barlygynyň reaksiýanyň otrisatelligini çenli 1n NaCl ergini bilen täsir edýäris. Soňra siňdirilen natriki gysyp çykarýarys: onuň üçin toprakly süzgüjiň aşagyny göwrümi 500ml arassa ölçeg kolbany goýarys we topragy gipsiň doýan ergini uly bolmadyk mukdaryndaky bölegi bilen ýuwýarys. Ýuwýalandan soň (450ml) ergini belgisine çenli etirýäris. Şonda çalyşma natriý kalsiň ekwiwalent mukdaryny çalyşyrylýar.



Natrini çalyşmagy sarp bolýan kalsini 25ml boş we başga erginleriň hromogen gara boýunça trilon "B" ergini bilen titirländäki tapawudy boýunça 100g topraga laýyk siňdirme göwrümi millekwiwalentde kesgitleýärler

$$X = (a-B) H \cdot 100 \cdot k / C \cdot V_1$$

Bu ýerde :

a – başlangyç gipsiň erginini titirlemäge sarp bolan trilon "B" mukdary ml;

B – synalýan ergini titirlemäge sarp bolýan trilon "B" mukdary ml;

H – trilon "B" normallygy;

V<sub>1</sub> – derňemeklige alnan synalýan erginiň göwrümi, ml;

K- gury topragyň hasaplama koeffisiýenti

C – topragyň agramy ,g

*Çalyşma esaslaryň jemini kesgitlemek.*

Çalyşma esaslarynyň jemi duz kislotanyň titirlenen erginiň wodorody bilen gysyp çykarýarlar we onuň mukdaryny kislotaga galyndysy boýunça kesgitleýärler. Bu usul takmynan netije berýär. Tehniki terezide topragyň 20g çekilip alýarlar. 0,1n duz kislotasynyň 100ml erginini goşýarlar. Bir sagat dowamynda silkeleýärleý we 24 sagat gaýýarlar. Soňra ergini üstüne hemme toprak geçiren eplenen filrden süzýärler, derňemeklegi süzülen erginden 50 ml pipetka bilen alýarys we fenolftalein bolmaklyk bilen ýitmeyän örän açyk gyzyl reňke çenli 0,1 n NaOH ergini bilen titirleýäris. Şol bir wagtda baş parallel kesgitlemägi geçirýärler, ýagny 50ml 0,1n HCl ergini aşgar ergini bilen titirlen 100gr gury laýyk çalyşma esaslaryň jemine (x) ml ekw/-de

$$X = (a-B) 2 \cdot 100 \cdot H / C$$

Bu ýerde:

a – boş synag göwrümini titirlemäge sarp bolýan aşgaryň mukdary;

B – çalyşma haslaryň jemini titarlenmäge sarp bolan aşgaryň mukdary;

2 – erginiň doly göwrümini laýyk hasaplap geçlikligiň koeffisienti;



H – NaOH erginiň normallygy, C topragyň çekimi 100-100g topraga laýyk hasaplap geçmekligiň koeffisienti

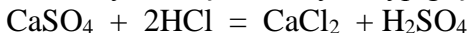
### 6.3.6. Toprakdaky karbonatlaryň we gipsiň kesgitlenişi

Toprakdaky karbonatlaryň mukdaryny agram, göwrüm we gazometriki usullar bilen kesgitlemek mümkin. Iň ýönekeý we çalt geçirilýän usullar:

1. Göwrüm kislotanyň titirlenen ergininiň kömegi bilen karbonatlaryň dargadylmagyna we onuň düzümindäki kislotanyň artykmaçlygyny aşgaryň kömegi bilen kesgitlemäge esaslanýar.

2. Agram, karbonatlaryň kislota bilen gargadylmagynda CO<sub>2</sub> aýrylmadynyň hasabyna topragyň agramynyň azalmagyny hasaba almaga esaslanýar.

Göwrüm usuly toprakdaky karbonatlaryň ýökary mukdarynda, agram usuly bolsa, toprakdaky karbonatlaryň işlendik mukdarynda ulanylýar. Gipsiň mukdaryny kesgitlemek topragyň umumy häsiýetnamasy üçin, şeýle hem şorlan topraklaryň we şorlaryň meliorasiýa usullary barada soragy çözmeklik üçin zerur. Bu usul gipsi HCl 0,2 M ergini bilen saýlap almaga esaslanýar we şu reaksiýa akyp geçýär:



Filtratda hlorly bariý bilen çökdürmek arkaly SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ↑ Iony kesgitleýär. Bu usul bilen topragyň himiki görkezijileriniň analizi geçirilýär. Gerekli reaktiwler, gaplar we guralar:

1. Duş kislotasynyň HCl 0,1M ergini (fiksonaldan taýýarlanan)
2. NaOH 0,1M ergini (fiksonaldan taýýarlanan)
3. Indikatorlar
4. NaOH 10% ergini
5. BaCl<sub>2</sub> 10% ergini
6. Kolbalar

7. Himiki stakanlar
8. Mufel peç
9. Eksikator
10. Süzgüç kzyzjyklzry
11. Indikator kagyzyklary

*Karbonatlaryň göwrüm usuly bilen  
kesgitlenilişi.*

Elekten elenen topragyň nusgalygyndan 1-2 g agram alýarlar. Ony göwrümi 500ml deň bolan kolba ýerleşdirip duzlkislotanyň HCl 0,1M ergininden 250ml guýýarlar. Toprak bilen kislotanyň garyndysyny bir gije-gündiziň gowamynda wagtly-wagtlayyn garyp saklaýarlar. Kolbanyň agzyny ýapmaly däl, sebäbi karbonatlaryň dargama reaksiýasy akyp geçýär:



Bir gije-gündiz geçenden soň erginiň pH-ny indikator kadyzy bilen barlaýarlar. Eger-de sreda turşy bolsa ( $\text{pH} < 7$ ) ergini gatlakly kagyzy filtirinden süzýärler. Sreda turşy bolmasa ergine duz kislotasyndan 100ml goşup, ene-de bir gije-gündiz saklaýarlar. Filtirlenen erginden pipetka bilen 25ml ergin alyp 2-3 damja metil gyzyl indikatoryndan goşup kislotanyň artykmaçlygyny NaOH 0,1M ergini bilen erginiň gyzyl reňkiniň solak sary reňke öwrülýänçe titirleýärler. CO<sub>2</sub>-niň mukdaryny şu formula boýunça kesgitleýärler:

$$\text{CO}_2 = (a-b) \cdot 0.044 \cdot 100 \cdot K / C$$

Bu ýerde:

a-25ml barlag göwrümüne giden HCl millilitirdäki sanynyň molýar konsentrasiýasyna (0,1M) köpeldilmeli.

b-NaOH millilitirdäki sanynyň molýar konsentrasiýasyna köpeldilen hasyly

0,044-CO<sub>2</sub> molynyň gram alamaty

100–hasaplamaný 100g topraga geçirmegiň koeffisiýenti  
K –hasaplamanýň gury topraga geçirilmeginiň koeffisiýenti

C–topragyň 25ml ergine gabat gelýän agramy.

Karbonatlaryň CO<sub>2</sub> görnüşindäki prosent mukdaryny CaCO<sub>3</sub> görnüşindäki prosent mukdaryna geçirmeklik üçin alynan netijäni 2,274 koeffisiýendine köpeldýärler.

Reaktiwler:

1. duzly kislotasynyň HCl 0,1M ergini (fiksonaldan taýýarlanan)
2. NaOH 0,1M ergini (fiksonaldan taýýarlanan)
3. metil mänuşi indikatorynyň ergini ( 0,02g owardylan gury indikatory 100ml dyzgyn suwda eredýärler).

#### *Gipsiň kesgitlenilişi*

Elekden elenen toprazyň 1g üstüne duz kislotasynyň 0,25M ergininden 100ml güýüp, garyşdyryp bir gijelik goýýarlar. Bir gije-gündizden soň topragy filtirden süzýärler we birnäçe gezek HCl 0,25M ergini bilen SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionyny doly ýuwup aýyrýança dekantasiýa edip ýuwýarlar. Ergini süzüp SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionyny çökdürmekligi göz önünde tutulýan stakana alýarlar we göwrümi 150-200ml deň bolýança bugartýarlar.HCl-yň artykmaçlygyny ammiagyň 10% ergini bilen neýtrallaşdyrýarlar we gaýnaýança gyzdyryp 10ml 10% bariý hloridiniň gyzygyn ergini bilen sulfat ionlary çökdürýärler. Çökündini 24 sagat saklap gök filtir ragyzyndan süzüp gyzygyn suw bilen ýuwýarlar.

Bariý sulfadynyň çökündisini 750<sup>0</sup>C-da mufel pejinde ýakyp sowwaýança eksikatora saklap ölçeyärler. Sulfadyň mukdaryny şu formuladan hasaplaýarlar:

$$X = \frac{100 \cdot 0,4114 \cdot a \cdot K}{C} - B$$

Bu ýerde:

100 -gury toprakdaky  $\text{SO}_4^{2-}$  mukdary, %

a-alynan agramdaky  $\text{BaSO}_4$  agramy

0,4114-hasaplamany geçirmegiň sulfat ionyna koeffisiýenti

K-hasaplamany gury topraga geçirmegiň koeffisiýenti

C-toprakdan alynan agram, g

B-suw ergininde sulfadyň mukdary%

Eger-de gipsiň mukdaryny  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  görnüşinde aňlatmak zerur bolsa sulfationynyň tapylan mukdaryny 1,79 köpeldýärler.

## **7. Häzirki zaman analitiki enjamlar**

### **7.1. Perkin Elmer atomly-absorbsion spektrometrleri**

#### **AAAnalyst 600,**

#### **AAAnalyst 700, AAAnalyst 800**

Bular ähli atomly-absorbsion usullaryny ulanylmak üçin optimizirlenen ulgamlar. AAAnalyst 700 we AAAnalyst 800 kadaly bahalar boýunça has amatly parametrlerde ýalyňly we elektrotermiki AA wariantlarynyň doly awtomatlaşdyrylmagyny üpjün edýän ilkinji doly ulgamlaryň integrirlenen atomly-absorbsion spektrometrlerdir we AAAnalyst 600 elektrotermiki analiz üçin optimizirlenen ulgam. (1-nji çyzygy)

#### **Häsiýetnamalary:**

##### **Optiki ulgam**

Fotometr: iki lampaly hakyky ulgam (600,800 mödelli bir şöhleli zeýeman grafik pejleri üçin). Monohrometor: Zitromyň shemasy tolkununyň uzynlygyny

awtomatlaşdyrylan usul bilen saýlap almak we ony skanirlemek, diapazony 190-870 nm. gözenegi- 1800 liniýa (mm, 236 mm we 597 mm ýalpyldaýan iki burçly. Işleryň spektral ini 0,2, 0,7 we 2,0 mm yslyryň beýikligini we giňlini awtomatiki taýdan saýlap almak.

Detektor: Giň diapozonly zegmentirlenen ýakyngeçirijili detektor gohy az bolan GMOS-massiwli zarýadly güýçlendirijili integrirlenen.

Lampalaryň arotomatiki saýlanyp alynmasy-elektrodsyz we boş katodly lampalar üçin gurlan iýmitlendiriji tokly lampaly tutujy.

##### **Ýalyňly ulgam.**

Gazlara gözegçilik: awtomatlaşdyrylan, Total Flowly ýanyjy gaza we okislitele hem-de olaryň hemişelik

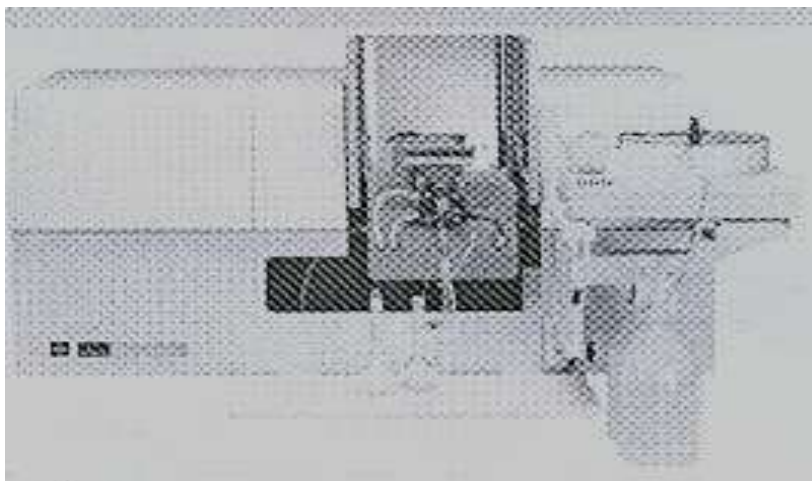
saklanmasyna gözegçilik. Azodyň asetilen-zakis garyndysyny arotomatiki ýakmak.

Howpsyzlyk: gazlaryň basyşy az bolanda ýa-da drenazy bolmasa, aspyliteli (tozanlandyryp bölüji) we gorelka ýalňyş oturdylanda otlanmanyň önüni alýan blokirowka. Dürli blokirowka işjeň bolanda ýa-da ýalyn detektirlenmese gazlar bölünýär. Elektriki ýymitlendiriji hatardan çykan ýagdaýynda hem olaryň hemmesi oçýär.

Görelka blogy: Ýaňyş gorizonta we wvertikal ýagdaýyň awtomatiki saýlap almak, inert bölüji kamera Uniwersal Gem Tip korrozion-çydamly pürkip bölüji, asetilen-howaly garyndy üçin 10 sm-li bir ysly titan gorelkasy.

### **Fonuň korreksiýasy**

AAAnalyst 700 we 800 modellerinde deýteriýew korrektorly iki şöhleli optiki shema (ýalynly atomizatorly işlerde 800 modelli deýteriýew kollektory ulanylýar). AAAnalyst 600, 800 mödellerinde 0,8 magnit meýdanly tesla bilen modulirlenen Zeýemany gapdallaýyn effekti ulanylýar.



**Çyz. N 2 Atom-absorbsion spektrofotometr Perkin Elmer  
A-Analyst 600**

## Grafik peji

Gurnalan grafitli komputer:-barlaýjy atomizator. AAnalyst 700 adaty uzynlygyna ýyladyş (HGA) we AAnalyst 600 we 800 örän deň gapdallaýyn ýyladyan (THGA) pejleriň ýagdaýy maksatnamalaýyn ýustirlenýär. Daşky we içerki üflenýän kýuwetalar hem hemişe we aýratyn gözegçilik edilýär. Pejleriň analitiki maksatnamsy-12 adime çenli her adimiň aýratyn maksatnamsynyň düzülmegi mümkin: 2600<sup>0</sup>C çenli temperaturasy (700 model üçin 3000<sup>0</sup>C), temperaturany göni üýtgemegi 0...99 sek 0...99 sek (adim 1s), pejiň içki boşlugyndan geçýän gazyň akymy-0/50/250 ml/min mümkin bolan alternatiw gaz bilen pejiň maksatnamalaýyn pnematiki açylyp ýapylmagy 300 kPa giriş inert gaz-argon-basyşy talap edilýär 600, 800 modeli üçin 700 ml/min, 700 modeli üçin 1220ml/min maksimal sarp edilişi 600, 800 modelleri üçin suwly ýylatmagyň ýapyk ulgamy göz önünde tutulýar, 700 modeli üçin bolsa talap edilişi boýunça ugradylýar.

Nusgalyklaryň we standartlaryň 88 ýa-da 146 pozisiýasy üçin ştativ plýus zondy ýuwmak üçin göwrüm. Analiz üçin nusgalygyň minimal göwrümi-0,1 ml maksimal göwrümi 1... 99 mkl (nusgalyk + reogent) ýuwulýan göwrümi 1,3 ml. Dozatory doly kompýuter gözegçiliginde, enjamdan iýmitlenmesi .

Maglumatlary ýygnamak we işlemek ulgamy.

Spektometr doly kompýuter gözegçiliginde we 2000 Microsoft Windows gurşawynda AA Win Lab, Win Lab, Win Lab 32 εS (21 CFR Part 11) maksatnamalaýyn paketi ulanmak bilen goşmaça giriziji ulgamy we plýus maglumatlary ýygnama işlemek we saklamak üçin XP konsentrasiýalary intensiwlikleri (0,500.....2,000 A) çenli siňdirmek bilen operasiýa edilýär. Integrirmek wagty 0,1.....60 sek, adimi 0,1 sek ortolandyrylan, meýdanyny ölçemek we ýokary derejesini bellemek. Statistikasy gurnalan. Graduirlenýän erginiň 30 çenli

ulanylna mümkinçiligi, gaýtadan kalibrowkasy bir ergin boýunça kompýuteri we pristawkany birikdirýän özünde gurnalan IEEE-488 interfeýs

### **Grafik peji**

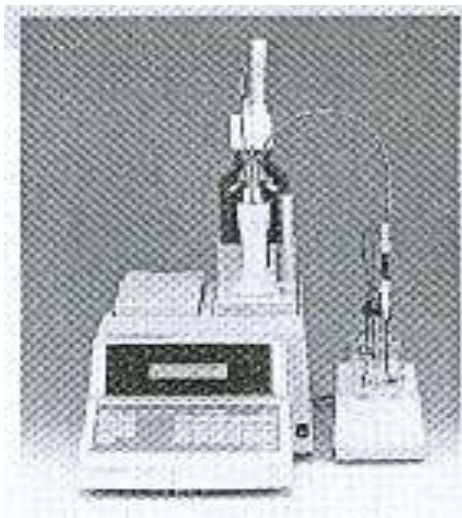
Gurnalan grafitli komputer:-barlaýjy atomizator. AAnalyst 700 adaty uzynlygyna ýyladyş (HGA) we AAnalyst 600 we 800 örän deň gapdallaýyn ýyladyan (THGA) pejleriň ýagdaýy maksatnamalaýyn ýustirlenýär. Daşky we içerki üflenýän kýuwetalar hem hemişe we aýratyn gözegçilik edilýär. Pejleriň analitiki maksatnamsy-12 adime çenli her adimiň aýratyn maksatnamsynyň düzülmegi mümkin: 2600<sup>0</sup>C çenli temperaturasy (700 model üçin 3000<sup>0</sup>C), temperaturany göni üýtgemegi 0....99 sek 0....99 sek (adim 1s), pejiň içki boşlugyndan geçýän gazyň akymy-0/50/250 ml/min mümkin bolan alternatiw gaz bilen pejiň maksatnamalaýyn pnematiki açylyp ýapylmagy 300 kPa giriş inert gaz-argon-basyşy talap edilýär 600, 800 modeli üçin 700 ml/min, 700 modeli üçin 1220ml/min maksimal sarp edilişi 600, 800 modelleri üçin suwly ýylatmagyň ýapyk ulgamy göz önünde tutulýar, 700 modeli üçin bolsa talap edilişi boýunça ugradylýar.

## **7.2. Kyoto Electronics firmasynyň AT seriýaly awtomatlaşdyrylan wolýumometrleri titratory**

AT seriýaly model titratorlar dürli çylşyrymly derejeli giň spekrtli analitiki meseleleri çözmäge mümkinçilik berýär. Kislota-esasly, okisleýji-dikeldiji, helametrika polýarizlenen elektrodly titrlemek ýaly dürli tipli potensimetriki we fotometriki titrlemek üçin niýetlenýär. RF ölçeg serişdeleriniň döwlet reyestri: N 22069-01.

**AT-500 N** 2 sefirli tekstli suwuk kristally displeýi bar, awtomatiki býuretkasy we magnit garyşdyryjysy bar.





a)



b)

**Çyz. N 3 Awtomatlaşdyrylan wolýumometrleri titratorlar  
a) AT – 500N , b) AT - 510**

### 7.3. Lambda 25/35/45 skanirleýji spektrofotometrler

25, 35 we 45 seriýaly Lambda spektrofotometrleri skanirleýji iki şöhleli skanirleýji UF. Spektrofotometrleriň görnüşleri awtomatiki we bulaşyk ölçemeler üçin bu enjamlar daşky gurşawa gözegçilik etmek boýunça tejribehanalarda dürli senagät, okuw biologiki we biohimiki tejribehanalarda üçin niýetlenýär.

Lambda seriýaly spektrofotometrleriň esasy aýratynlyklary:

➤ ölçemegiň usullaryň giňden saýlap almak-togunyň uzynlygy boýunça skanirlemek wagt boýunça skanirlemek (kinetiki barlaglar) we mukdar analizi (fotometriýa).

➤ Iki şöhleli optiki shema-alyňan maglumatlaryň takyklygy we gaýtadan çykarylyşy, ýokary tehniki häsiýetnamasy.

➤ Ýokary fotometriki takyklyk we toguň pes derejesi analitik pes konsentrasiýasynda ölçemeleriň ygtybarly netijeleri;

➤ Ýagtylylygyň dargamagyň derejesiniň pesligi-ýokary optiki dykzlykda ölçemek.

➤ Enjamy gurnalan ulgamda deňeşdirip barlamak (IPV)

GLP talaplaryna we tehniki häsiýetnamasyna laýyklygyny spektrofotometrini testirmek. Enjamlaryň dolandyrylmagy, maglumatlary almak we işlemek POUV Win Lab kömegi arkaly şahsy kompýuterler bilen ýerine ýetirilýär. Lambda seriýaly enjamlar dürli göwrümlü we dürli uzynlykdaky kúwetler bilen, kúwetalary awtomatiki çalyşýan ulgam we kúwetalary termostatirleýji (suw we Peltýe) ulgamy, awtodoza tor geli we gaty nusgalyklary saklaýjylar integrirleýji sfera we ş.m. bilen üpjün edilýär. Ondan başga-da spektrofotometr esasynda üznüksiz akymy analizi geçirmek üçin akynly inžeksion ulgamy we derman

seriřdeleriniň ereýjiliginiň analizi üçin ýörite ulgamlaryň döredilmegi mümkin.



**Çyz. N 4 Spektrofotometri Lambda 25/35/45**

## Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhbelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Ýowjanow H. Analitiki himiýa. umumy okuwlaryň konspekti. TPI. 2002.

11. Голицин А.Н. Основы промышленной экологии М., Академия, 2007.
12. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. М. Мир, БИНОМ, 2007.
13. Другов Ю.С. и др. Методы анализа загрязнений воздуха. М., 1984.
14. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М., 1984.
15. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. М., 1973
16. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология, 1- 2 том, Высшая школа, Москва., 1996.
17. Миркин Б.М., Наумов Л.Г. Курс лекций по устойчивому развитию. М., Тайдекс Колос. 2005.
18. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. М., Химия. 2007.
19. Состояние окружающей среды Туркменистана. Национальный доклад. 1999.
20. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л., 1984.
21. Физико-химические методы анализа, Под ред. Алесковского В.Б. М., 1989.

## Mazmuny

Giriş	7
Daşky gurşawyň hilini baralaýan we gözegçilik edýän usullar we abzallar	9
Ekologiki monitoring barada umumy maglumatlar.	9
Ekologiki monitoringiň görnüşleri	10
Ekologiki gözegçilik edýän obýektleriň toparlara bölünişi.	16
Metrologiýa, ölçeýji serişdeler we ölçegler barada düşüňjeler	20
Ölçemek barada umumy düşüňje	20
Analiziň fiziki-himiki usullary	24
Analiziň optiki usullar	27
Analiziň elektrohimiki usullar	30
Analiziň spektral usullary	33
Atom- absorbsiýa usuly	37
Hapalaýjy maddalary analizlemek	45
Howa analiziň obýekti hökmünde	46
Howadaky zyýanly maddalary hil we mukdar taýdan kesgitlemek.	51
Suw-analizlemek üçin obýekt hökmünde	69
Suwdan synag göwrümleri almak usullary	69
Synag göwrümlerini analizlemegiň usullary	70
Toprak analiz üçin obýekt	83
Toprak we ony hapalaýjylar	83
Topragyň hapalaýjy maddalaryny barlamagyň usullary	83
Häzirki zaman analitiki enjamlar	113
Edebiýat	120