

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
КМКҚ «Геология барлау
колледжі»



КТКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

**1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығы бойынша 151404 2 – «Химиялық талдау зертханашысы» біліктілігіне арналған
«Жұмыс мамандығын алу» оқу іс-тәжірибесінен
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ**

Оспанова А.К., Мухаметжанова А.К

**1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығы бойынша 151404 2 – «Химиялық талдау зертханашысы» біліктілігіне арналған
«Жұмыс мамандығын алу» оқу іс-тәжірибесінен
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ**

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Әзірленген 2011
(мерзім)

Қайта өңдеген 2020
(мерзім)

Семей қаласы, 2020 ж.

Оспанова А.К., Мухаметжанова А.К. 1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығына арналған «Жұмыс мамандығын алу» оқу іс-тәжірибесінен әдістемелік нұсқау – 57 бет.

Оқу тәжірибеге берілген сағаттары:

I семестр _____

II семестр _____

III семестр _____

IV семестр _____

V семестр _____

VI семестр 144

VII семестр _____

Соңғы бақылау: сынақ

Экологиялық ПБ отырысында қарастырылды және бекітілді

Хаттама № 5 «К» 02 2020 ж.

Экологиялық ПБ аға оқытушысы А.К. Оспанова Оспанова А. К.

Мазмұны

	Бөлімдер мен тақырыптардың атауы	бет
1.	Пәннің тақырыптық жоспары	4
1	Ұйымдастырушылық сабақ. Мақсаты мен тәжірибенің міндеттері. Тәжірибенің өту тәртібі. Күнделікті жүргізу. Есепті құрастыру. Қауіпсіздік ережелерімен таныстыру.	5
2	Стандартты және жұмыс ерітінділерін дайындауға арналған есептеулер.	9
3	Жұмыс және стандарт ерітінділерді өлшендіден және фиксаналдан даярлау. График құру.	10
4	Судың химиялық қасиеттерін анықтау: Cl^- , SO_4^{2-} құрғақ қалдық	12
5	Судың химиялық қасиеттерін анықтау: NH_4^+ , Жежалпы. калибрлік графиктер құру.	14
6	Минералдардың сапалық реакциялары бойынша зертханалық жұмыстардың қауіпсіздік техникасы. Минералдардың микрохимиялық диагностикасы.	15
7	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Mo^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ba^{2+} , W^{5+} , Be^{2+} , V^{5+} катиондарына сапалық реакция..	15
8	Қалайы, сурьма, титанға аналитикалық реакция.	21
9	CO_3^{2-} , BO_3^{3-} , PO_3^{3-} аниондарына аналитикалық реакция	22
10	Пайдалы қазбалардың, минералдардың физикалық қасиеттерін анықтау.	23
11	Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі тәсілмен анықтау.	26
12	Әлсіз, орташа, күшті магниттілігі бар минералдарды анықтау.	28
13	Өсімдіктердің жоғары температураларға төзімділігін анықтау. Түрлі өсімдіктер жасушаларының цитоплазма ақуыздарының коагуляциясының температура басын анықтау.	30
14	Топырақ тұздылығына және ауаның әсеріне өсімдіктің төзімділігін анықтау.	36
15	Биоиндикаторларды анықтау. Ағаштардың автокөліктің шығарынды газдарына салыстырмалы төзімділігін анықтау.	41
16	Оқу бөлмесінің микроклиматының параметрлерін анемометр, барометр, психрометр, термометр құралдарының көмегімен анықтау	46
17	Күкірт-, азот диоксидінің, күкірт аэрозолін және еріген сульфаттар мөлшерін анықтау.	49
18	Оқу бөлмесіндегі табиғи және жасанды жарықтандыруды анықтау және экологиялық бағасы.	53
19	Оқу- тәжірибе материалдарын өңдеу және дайындау. Тәжірибе есебін құрастыру.	57
20	Квалификациялық сынақ.	57

Тәжірибенің мақсаттары мен міндеттері. Тәжірибеден өтудің тәртібі. Күнделікті жүргізу. Есеп құрастыру. Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқау.

Мақсаты: Студенттерді тәжірибенің мақсатымен және міндеттерімен, қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаумен, күнделікті жүргізудің және есепті құрудың дұрыстылығымен таныстыру.

Жоспар:

1. Тәжірибенің мақсаты.
2. Тәжірибенің міндеттері.
3. Күнделікті жүргізу.
4. ҚТ бойынша нұсқау.
 - а) химиялық қауіпсіздік
 - б) өрт қауіпсіздігі
 - в) электр қауіпсіздігі
 - г) ащы, улы заттармен жұмыс жасау
5. Есепті құру.

Мақсаттары мен міндеттері.

Тәжірибенің басты мақсаты «Жалпы экология негіздері және адам экологиясының мәселелері», «Аналитикалық химия», «Физикалық-химиялық талдаудың негіздері», «Аналитикалық әдістер» пәндерін оқып білудің нәтижесінде меңгерген теориялық білімдерді бекіту, тереңдету болып табылады.

Оқу тәжірибесінің міндеттері мыналар болып табылады:

- жұмыстар ауданының экологиялық жағдайын оқып білу;
- білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын дайындау: стандартты ерітінділер дайындау, талдаулар мен өлшеулерді жүргізу, сынамааларды іріктеу және оларды әртүрлі талдауларға дайындау.

1. Химиялық қауіпсіздік.

1. Химиялық зертханаларда жұмыста қышқылдар, сілтілер, тез тұтанатын және улы заттар қолданылады. Ащы және агрессивті заттар (тұз, күкірт, азот, фторсутек қышқылдары және т.б.), сонымен қатар сілтілердің қойылтылған ерітінділері және құрғақ сілтілер – ащы натрий, ащы калий, аммиак ерітіндісі және басқалары теріге тиген кезде термиялық күйіктерге ұқсас күйіктер тудырады.

2. Қышқылдар мен сілтілер көзді зақымдау мүмкіндігімен қауіпті (сондықтан күйіктерді болдырмау үшін, зертханада жұмыс жасаушылардың барлығы көзілдіріктерді пайдалану керек.

3. Қойылтылған қышқылдармен және сілтілермен жұмыс кезінде келесі қауіпсіздік шараларын сақтайды:

- а) барлық жұмысты сору шкафында жүргізеді;
- б) көзілдіріктерден басқа, жұмыста резеңке қолғаптар, жеңселер, резеңке алжапқыштар киеді;
- в) бөтелкелерден қышқылдарды, сілтілерді және басқа агрессивті сұйықтықтарды құю үшін арнайы сифондарды пайдаланады;
- г) қойылтылған қышқылды ыдыстан грушасы немесе сифоны бар арнайы тамызғыштың көмегімен ғана алады;
- д) қышқылдардың сұйылтылған ерітінділерін дайындау кезінде, бастапқыда сауытқа судың қажетті мөлшерін құяды, содан соң біртіндеп қышқылды құяды.

Суды қышқылға құюға тыйым салынады;

е) сілті ерітінділерін дайындау кезінде сілтінің белгілі бір ілмесін аузы кең ірі сауытқа салады, қажет мөлшерде су құяды және мұқият араластырады. Сілтінің кесектерін қысқыштармен алу қажет;

ж) қойылтылған қышқылдар мен сілтілерді арнайы жерде, дұрыс себеттерде немесе тор көзде салынған жоңқада сақтау қажет.

4. Тез тұтанатын заттармен (эфир, бензин, спирт) жұмыс жасаған кезде кейбір талаптарды орындау қажет:

- а) олармен жасалатын жұмыстар сору шкафында электрқызырғыш аспаптар сөндірілген кезде жүргізілуі тиіс;
- б) тез тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар тығындары бар, қабырғасы қалың сауыттарда сақталу керек.
5. Зертханалық бөлмелерде төмен температурада қайнайтын заттарды (дивенилды, ацетонды, диэтил эфирін) сақтауға қатаң тыйым салынады.
6. Зертхананың жұмыс бөлмесінде бір мезгілде сақталатын от қауіпті заттардың жалпы қоры қажеттіліктің тәуліктік қорынан аспау керек.
7. Ашық отта отқауіпті заттармен жұмыс жүргізуге қатаң тыйым салынады.
8. Зиянды күшті әрекет ететін заттармен (мышьяқты ангидрид) жұмыс жасағанда аса абай болу керек.
9. Зертханада қолданылатын зиянды заттар бөлмеде металл шкафтарда немесе құлпы мен платасы бар сейфтерде сақталады. Бөлмеде айқын, нақыт «Улы», «Абайлап әрекет етіңіз» жарлықтары, заттың атауы болу керек.
10. Сауыттарды зиянды заттармен толтыру резеңке грушасы бар сифонмен немесе тамызғышпен жүргізіледі.
11. Зиянды заттармен жұмыс аяқталған соң:
 - а) жұмыс орнын тәртіпке келтіру;
 - б) зиянды заттардың қалдықтарын сақтауға тапсыру;
 - в) қолды мұқият жуу және ауызлы шаю.
12. Қышқылдарды сумен сұйылту фарфор ыдыста жүргізіледі, өйткені жылу бөлінеді. Ұсақтаған кезде пинцеттерді, қасықтарды және қысқыштарды пайдалану керек. Бір адам арнайы себетте 5 литрден артық тасымалдамау керек, аралығында жоңқалар болу керек. Сақтаған кезде шыныдан және фарфордан жасалған табақтар қолданылады.

2. Өрттің алдын алу үшін, барлығы өрт қауіпсіздігінің шараларын жақсы білу керек. Бөлмеде өрт сөндіргіш болу керек. Барлық электржабдықтарының дұрыстығын тексеру қажет. Өрт пайда болған кезде ажыратқышты сөндіру арқылы жабдықтарды қамтамасыз ету керек, өртеніп жатқан сымдарды сөндіру үшін құрғақ көміртек қышқылды өрт сөндіргішті пайдалану қажет. Адам электр тоғымен жарақаттанған кезде оны электр тоғының әрекетінен босату керек. Егер тоқты жылдам сөндіру мүмкіндігі болмаса, көмек көрсетуші қолдарын резеңке қолғаптармен, құрғақ шүберектермен оқшаулау, резеңке кілемшеге, құрғақ тақтайға, құрғақ шүберектерге тұру және зардап шегушіні тоқ жүретін бөліктерден ажырату керек. Киім-кешек өртенген кезде зардап шеккенді кез келген матамен жылдам орау қажет.

3. Электр қауіпсіздігі.

Аспаптармен жұмыс 220В айнымалы тоқтың пайда болу қаупімен байланысты. Осыған байланысты аспаптармен жұмысқа 18 жасқа толған тұлғалар қатыстырылады.

Аппаратураны желіге қосудың алдында кабельдің, розетканың дұрыстығына көз жеткізу қажет, айырып-қосқыштарды, сөндіргішті, клемаларды тексеру қажет, өйткені олардың барлығы оқшауланған болу керек. Аспаптардың металл корпусы жерге қосылу керек.

Электржабдықтарының оқшауланбаған тоқ жүретін бөліктерін ұстауға; дұрыс емес аппаратураны, аспаптарды пайдалануға; айырды шнурынан розеткадан жұлуға (айырдың негізінен ұстау қажет); жұмыс істеп жатқан аппаратураны қараусыз қалдыруға; егер аспаптарды ұстағанда айнымалы тоқтың әрекеті сезілсе, оларда жұмыс жасауға; жұмыс бөлмесінде шылым шегуге немесе отты пайдалануға тыйым салынады. Жұмыс аяқталған соң бүкіл аппаратураны желіден ажырату.

ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАРЫН ИГЕРГЕН КЕЗДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Травматизмнің мүмкіндігін минимумға жеткізу үшін, электрторының және жабдықтардың жағдайын тұрақты бақылау қажет. Электр қауіпсіздігінің техникасы бойынша бекітілген ережелерге сәйкес арнайы оқу кластарында (кабинеттерде) сабақтарды және өнеркәсіптік объектілерде оқушылардың тәжірибесін жүргізу кезінде мектептің электр шаруашылығы үшін жауапкершілік, директордың бұйрығымен немесе (АОО тобы бойынша) халықлық білім бөлімімен

тағайындалған тұлғаларға жүктеледі. Олардың рұқсатынсыз, кабинеттерді электрқамтамасыз ету схемасына қандай да бір өзгерістер енгізуге, қосымша электрспаптарын қосуға болмайды.

АДАМ АҒЗАСЫНА ТОҚТЫҢ ЫҚПАЛЫ

Күшті сыртқы электр немесе магниттік өрістерді қондырған кезде және әсіресе тоқтың ағзаға тікелей ықпалы кезінде физиологиялық функциялардың бұзылуы байқалады. Салдары аса ауыр болады және көбінесе өліммен аяқталады.

Электр тоғы ықпалының түрлері әртүрлі болуы мүмкін:

1. Жылулық ықпалы. Электр доғасының, қыздырғыш аспаптың қызған спиралінің және т.с.с. жылулық ықпалының салдары тері жамылғысының күйігі болып табылады. Мұндай күйіктер термиялық күйіктерден ажыратылмайды дерлік.

2. Химиялық ықпалы. Тоқтың электролит – қан плазмасы арқылы өтуі – оның құрамының өзгеруіне және эритроциттердің бұзылуына әкеледі. Ықпал етудің мұндай түрінің нәтижесі зат айналымның бұзылуы болып табылады.

3. Биологиялық ықпалы әдетте, өзге түрлерге қарағанда, айқынырақ көрінеді және тыныс алу ырғағының, жүрек жиырылыстары жиілігінің бұзылуына әкеледі. Байланысқа түсу сәтінен шамамен 0,5-2 с кейін.

Оқу орнындарындағы Ережелердің 1.5 е. сәйкес, көрсету мақсаттарына арналған, барлық электрлендірілген құралдар мен электр бұйымдар адамды электр тоғымен жарақаттанудан қорғаудың тәсілі бойынша I класқа жатқызылуы тиіс (ГОСТ 12.2.007.0-75). Зертханалық жұмыстарды жүргізуге арналған, барлық оқу электрлендірілген құралдар мен электротехникалық бұйымдар адамды электр тоғымен жарақаттанудан қорғаудың тәсілі бойынша II немесе III класқа жатқызылуы тиіс.

Тоқпен зақымданудың көпшілігі оқшаулануы бұзылған сымдарды, жарықтандырғыш шамдардың бұзылған патрондарын ұстаудан, сөндіргіш құрылғылардың дұрыс еместігінен туындайды.

1. Ажыратқыштар ашық тоқ жүретін бөліктері болмау керек. Оларды өткізбейтін материалдан жасалған корпусарда құрастырады. Ажыратқыштардың метал қаптамаларын міндетті түрде жерге қосу керек.

2. Шамдық патрондар. 42 В кернеу үшін де патрондардың конструкциясы шамды орнатқан немесе бұрап алған кезде тоқ жүретін бөліктерге қолдың тиюін толықтай болдырмау қажет. Сымдарды түйіндеп байлауға болмайды, ал егер пайдалану жағдайлары бойынша күрт бұғу мүмкін болса, ол жерде резеңке түтікше қояды.

3. Штепсельдік қосылған жерлер термотөзімді оқшаулағыштардан жасалуы тиіс. Мұнда көбінесе тығыз емес түйісулерден қызады, сондықтан фарфор розеткалар қойған дұрыс.

Штепсельдік қосылған жерлердің көмегімен аспаптарды қосқан және сөндірген кезде олардың оқшауланбаған бөліктеріне, әсіресе айырдың түйісулеріне қол тигізуді болдырмау қажет. Штепсельдік қосылған жердің сапасы туралы, тізбектің ажырату немесе тұйықтау кезінде туындайтын, ұшқын түзілудің шамасы бойынша тұжырымдауға болады. 12-42 В штепсельдік қосылған жерлер, өзге кернеудегі, соның ішінде 127-220 В, құрылғылардың ұқсас түрінен күрт ажыратылатын, түске боялу керек.

4. Химия кабинеттеріндегі тасымалданатын электрспаптарға электроплиталар, шыны сауыттарды және түтікшелерді қыздырғыштар, шамдар жатқызылады. Қолдану жағдайларының ерекшелігіне қарай олардың сымдарының оқшаулануы жиі бұзылады, корпусқа тұйықталу, түйісулердің әлсіреуі болады. Сондықтан корпусқа енгізу жерлерінде сымдардың күрт иілуіне мүмкіндік бермейтін, серпінді сым темірден жасалған спиральдарды немесе иілгіш резеңке түтіктерді орнатады.

5. Қорғаныс мақсатында жерге қосу. Тоқпен зақымданудың алдын алу үшін тоқ өтетін желілерді мұқият оқшаулау қажет. Тоқпен зақымданудан электротравматизмнің алдын алу бойынша шаралардың бірі – қорғаныс мақсатында жерге қосу кепілдендіреді.

Қорғаныс мақсатында жерге қосу – оқшаулануының зақымдануы салдарынан «нөлдік потенциалмен» (жермен) қауыпты кернеуде болуы мүмкін, электрспаптарының металл корпусарын жерге қосқыш құрылғы арқылы біле тұра түйістіру.

Егер спираль жанып кетсе және оның үшкір ұшы тығыз емес жылу оқшаулауы арқылы аспаптың металл қаптамасына өтіп кетсе, корпуста потенциал туындауы мүмкін. электраспаптарының оқшаулануы дұрыс емес сақтаудың нәтижесінде де зақымдалуы мүмкін. Құрамында органикалық жылдам ұшқыш еріткіштер немесе қойылтылған қышқылдар бар, шкафта немесе ылғалды атмосферада оқшаулау өзінің иілгіштігін өте жылдам жоғалтады және бұзылады. Оқшаулануы зақымданған аспаптың металл корпусына қол тигізгенде тоқ соғуы мүмкін.

Жерге қосқыш құрылғы жерге қосқыштың және жерге қосушы өткізгіштердің жиынтығын құрайды. Мектеп жағдайларында жерге қосқыштар ретінде көбінесе су құбырының металл құбырлары қолданылады, бірақ 1 метрден артық емес тереңдікке ғимараттың сыртынан жерге қағылған металл қазық түріндегі жасанды жерге қосқыштар болуы мүмкін.

Өрт қауіпсіздігі

Өрт туындауының алдын алу үшін, барлығы өрт қауіпсіздігінің шараларын білу керек. Бөлмеде өрт сөндіргіш орнатылу керек. Бүкіл электржабдықтарының дұрыс жағдайын бақылау қажет. Өрт пайда болған кезде ажыратқышты сөндіру арқылы жабдықтарды қамтамасыз ету қажет, өртеніп жатқан сымдарды сөндіру үшін құрғақ көміртекқышқылды өрт сөндіргішті пайдалану қажет. Адам электр тоғымен зақымданған кезде оны электр тоғының әрекетінен босату қажет. Егер тоқты жылдам сөндіру мүмкіндігі болмаса, көмек көрсетуші қолдарын резеңке қолғаптармен, құрғақ шүберектермен оқшаулап, резеңке кілемшеге, құрғақ тақтайға тұрып, зардап шегушіні тоқ жүретін бөліктерден ажырату қажет. Киім-кешек жанған кезде зардап шегушіні кез келген матамен жылдам орау қажет.

ГОСТ 12.4.009-75, 1.3 т. талаптарына сәйкес ғимараттар өрт сөндірудің белгілі бір бастапқы құралдарымен жабдыкталуы тиіс. Бұл техника мақсатты міндетке ие және, өрт сөндірумен байланысты емес, қажеттіліктер үшін апаттар кезінде ғана (мемлекеттік өрт бақылауының рұқсатымен) қолданылуы мүмкін. Өрт сөндіру мүлігін шаруашылық мақсаттарда қолдануға тыйым салынады.

Электр фонарьлар мен қайшыларды есепке алмағанда, бүкіл өрт сөндіру мүлігін өртке қарсы ағаш қалқандарда орналастырады. ГОСТ 12.4.099-75, 1.10 т. талаптарына сәйкес, өрт сөндіру техникасы жақсырақ көрінетін фон ені 20-5 мм қызыл жиегі бар ақ бояумен, заттардың өздері айқын қызыл майлы бояумен боялады.

7. ӨРТТЕРДІҢ ӘР ТҮРЛЕРІН СӨНДІРУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ

ЖТС және ЖС сөндіру. ЖТС және ЖС сөндіру үшін күшті құрал көбікті немесе көміртекқышқылды өрт сөндіргіш болып табылады. Суды қолдануға болмайды, өйткені жылдам тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың көбінің тығыздығы төмен, сондықтан өртенудің кеңейген ошағына мүмкіндік туғызып, судың бетінде жайылады. Құмды, ұнтақты құрамдарды және отқа төзімді жамылғыларды қолданған дұрыс. Соңғылары ашық сауыттарда жанатын ЖТС және ЖС үшін, сонымен қатар шамалы төгілулер кезінде ерекше жарамды. Мысалы, спирт шамнан отынның төгілуінен тұтану кезінде. Сұйықтықты шайқамау немесе төкпеу үшін, сауытты немесе төгілу орнын көрпемен немесе жамылғымен абайлап жабады, оттегі жетпеген от сөнеді. Көбікті өрт сөндіргіштер көбікті жылдам бұзатын этанол сияқты, жанғыш сұйықтықтардың жалынын жою үшін қолдануға жарамсыз.

2. Тартудан болатын және зертханалық үстелде өртті сөндіру. ЖТС және ЖС тартудан болатын және зертханалық үстелде тұтану жағдайлары жиі кездеседі, сондықтан оттың бұдан ары таралу мүмкіндігінің алдын алу керек. Бұндай жағдайда желдету арнасының шиберін дереу жабады және сору шкафының желдеткішін сөндіреді. Үстелден немесе тартудың астынан тұтану көзін (қызған плитканы, тұтнған спирт шамды) алып тастайды, құлаған газды оттықты сөндіреді, өрт ошағынан ЖТС және жылдам тұтанатын заттарды, мысалы сүзгіш қағазды, алшақтатады. Бұдан соң жалынды жамылғымен жабады, құммен себеді немесе өрт сөндіргішті қолданады.

3. Электрқондырғыларындағы өрттерді сөндіру. Өрт пайда болған кезде алдымен қондырғыны желіден ажыратады, содан соң берілген жағдайда қолайлы тәсілмен (сумен, көбікпен, ұнтақты құрамдармен) отты сөндіреді. Егер кернеуді түсіру мүмкін болмаса, ОУ, «Спутник», «Момент-1» өрт сөндіргіштерін, жамылғыларды, құрғақ тұздарды (карбонаттарды және фосфаттарды) және құмды қолданады. Тоқтағы қондырғыларды сөндіру үшін суды қолдануға

болмайды, өйткені оттың маңындағы бүкіл ылғалданған бөлікшеде тоқпен жарақаттану мүмкіндігі туындайды.

5. Адамның үстіндегі киімді сөндіру. Киім-кешек жанған кезде нақты жағдаяттарды есепке алып, әрекет ету қажет. Егер шағын бөлікше өртенсе, киім-кешекті жұлып алып, жылдам тұтанатын заттардан алыста сөндіреді. Жалын бүкіл киімді немесе оның үлкен бөлігін қамтыса, адамды көрпеге, отқа төзімді жамылғыға немесе қандай да бір сырт киімді тығыз орау қажет. Суды, ұнтақты немесе көбікті өрт сөндіргішті пайдалануға болады. Суды үздіксіз ағызып немесе үлкен (3-5 л артық емес) бірлік порциялармен береді. Өрт сөндігіштерді қолданған кезде зардап шегуші уақытша көзін жабу керек. **Киім-кешек өртенгенде шапшаң қимыл-қозғалыс жасауға және жүгіруге болмайды!** Сабақ уақытында өрт пайда болған кезде 01 телефоны бойынша өрттен сақтау қызметіне хабарлайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Қышқылдар мен сілтілердің ерітінділерін қалай дайындайды?
2. Қышқылдар мен сілтілердің ерітінділері қайда және қалай сақталады?
3. Күшті әрекет ететін және улы заттармен жұмыс жасағанда, қауіпсіздіктің қандай шараларын сақтау қажет?
4. Өрт пайда болуын қалай алдын алуға болады?
5. Аспаптарды қалай дұрыс сөндіруге болады?

Стандартты және жұмыс ерітінділерін дайындауға арналған есептеулер.

Мақсаты: Градустық графиктер құру үшін стандартты ерітінділерді дайындау. Ерітінділер дайындау үшін заттың 0,0001 г дейінгі дәлдікпен өлшеу.

Жабдықтар: Реактивтер: NH_4Cl , қойылтылған H_2SO_4 , KNO_3 , KNO_2 , темір аммонийлі ашудас, қойылтылған HCl , зертханалық ыдыс, шыны сауыттар, қасықтар, таразы.

Тәжірибенің барысы: I Ұйымдастырушылық кезең
II Нұсқау

Жерүсті және жерасты суларындағы ластаушы заттардың концентрациясын анықтау үшін, калибрлік графиктер құру қажет. Графиктер тұзды аммонийді, нитраттарды, нитриттерді, темірді анықтау үшін қажет болады.

1. Тұзды аммонийдің стандартты ерітінділерін дайындау (есептеу). РД 118.02.3 – 90. Тұзды аммоний Несслер реактивімен фотометриялық әдіспен анықталады. Әдіс суда ерімейтін, сары йод тұзын түзіп, аммоний иондарының Несслер реактивімен әрекеттесуіне негізделген. Қабатының қалыңдығы 3 см кюветаларда $\lambda = 425$ нм кезінде жарық сіңіргіштікті өлшейді. Талдауды сынаманы іріктеген күні жүргізеді, сынаманың 1 литріне қойылтылған H_2SO_4 1мл қосып, екі тәулікке бұзылмайтын етіп сақтауға болады.

Хлорлы аммонийдің негізгі ерітіндісі. Хлорлы аммонийдің 3,82г өлшейді және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізіп, өлшеуіш шыны сауытта 1 л ерітеді. 250 мл негізгі стандартты ерітінді дайындау.

Стандартты жұмыс ерітіндісі – 1 л шыны сауытқа 10 мл NH_4Cl негізгі стандартты ерітіндісін құяды және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді. 1 мл-де NH_4^+ 0,01 мг бар.

Сегнет тұзы – 50% ерітінді. Ілмені дайындауға арналған тұздың мөлшерін есептеу. 100 мл шыны сауытқа тұз ілмесін салады, тазартылған судың аз мөлшерін құяды және қыздырып ерітеді. Содан соң 100 мл тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді және 0,2 – 0,5 мл Несслер реактивін косады. Ерітіндіні араластырады, сүзеді.

2. Нитрат-иондарға өлшеулерді орындау үшін ерітінділерді дайындау (РД 118.02.2 – 90). Әдіс тұздары сілтілі ортада сары түске боялған, қышқылдырдаың қоспасын түзіп, аммонийдің нитра-иондарының салицил қышқылымен әрекеттесуіне негізделген.

Кювета 2 см, λ 410 нм жуық болғанда сүзеді.

Негізгі стандартты ерітінді. 0,1631 г KNO_3 1 л өлшеуіш шыны сауытқа салады, тазартылған судың шамалы мөлшерінде ерітеді, содан соң белгіге дейін жеткізеді. 1 мл ерітіндінің құрамында 0,1 мг нитрат-иондар бар. Негізгі стандартты ерітіндінің 250 мл дайындау.

Жұмыс ерітіндісі – 100 мл өлшеуіш шыны сауытқа 10 мл негізгі ерітіндіні көшіреді және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді.

1 мл ерітіндінің құрамында 0,01 мг нитрат-иондар бар.

Натрий салицилаты – 0,5% - 0,5 г затты өлшейді және 100 мл шыны сауытта тазартылған сумен ерітеді.

Натрий гидроксиді 10N. 250 мл натрий гидроксидін дайындайды. $m = \frac{ЭVN}{1000}$ формуласы

бойынша есептейді. 250 мл шыны сауытта ілмені тазартылған судың шамалы мөлшерінде ерітеміз және тазартылған сумен белгіге дейін жеткіземіз.

3. Нитрит-иондарға өлшеулер орындау үшін ерітінділерді дайындау (ПНД ф 14.1:2.3 – 95). Әдіс нитрит-иондарының Грисс реактивімен әрекеттесуіне негізделген. Нитрит-иондарды фотометриялық әдіспен анықтау, қабатының қалыңдығы 3 см кюветаларда $\lambda = 520$ нм кезінде өлшейді.

Негізгі стандартты ерітінді 0,150 г азотқышқылды натрийді ($NaNO_2$) кептіреді, 1 литрге өлшеуіш шыны сауытта тазартылған сумен ерітеді.

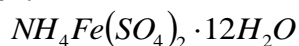
1 мл ерітіндінің құрамында 0,1 мг нитриттер бар. 250 мл KNO_2 дайындау – есептеу!

I жұмыс ерітіндісі – 100 мл негізгі стандартты ерітіндіні 1 л дейін өлшеуіш шыны сауытта тазартылған сумен сұйылтады, 1 мл ерітіндінің құрамында 0,01 мг нитриттер бар.

II жұмыс ерітіндісі – 100 мл I жұмыс ерітіндісін 1 л дейін тазартылған сумен сұйылтады, 1 мл ерітіндінің құрамында 0,001 мг нитриттер бар.

4. Темір иондарына өлшеулерді орындау үшін ерітінділерді дайындау (РД 118.02.7 – 89).

Өлшеу әдісі – фотометриялық және боялған қосыпалар түзіп, сульфосалицил қышқылының темір тұздарымен әрекеттесуіне негізделген.



Стандартты ерітіндіні дайындау. 0,8634 г теміраммонийлі ашудасты 1л-ге шыны сауытта тазартылған сумен ерітеді, 2 мл қойылтылған тұз қышқылыны қосады және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді.

250 мл стандартты ерітіндіні дайындайды.

Жұмыс ерітіндісі – негізгі ерітіндіні 10 есе сұйылтамыз (10 мл стандартты ерітіндіні 100 мл H_2O). 1 мл ерітіндінің құрамында 0,01 мг темір бар.

Сульфосалицил қышқылының 20% ерітіндісі. Ілмені өлшеуіш шыны сауытқа салады және 80 мл тазартылған су құяды. Ілмені есептеу.

Аммоний хлоридінің ерітіндісі: 10,7 г NH_4Cl 100 мл-ге өлшеуіш шыны сауытқа көшіреді және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді.

Жұмыс және стандарт ерітінділерді өлшендіден және фиксаналдан даярлау.

График құру.

Мақсаты: Студенттерді ерітінділерді дұрыс дайындауға, графиктер құруға,

КФК-2 жұмыс жасау дағдылары мен іскерліктерін бекітуге үйрету.

Жабдықтар: КФК-2, 100 мл, 250 мл, 1 л шыны сауыттар, реактивтер: Несслер реактиві,

сегнет тұзы, натрий салицилы, $NaOH$, Грисс реактиві,

сульфосалицил қышқылы, NH_4Cl .

Бақылау сұрақтары.

1. Аналитикалық таразыда жұмыс жасау тәртібі қандай?
2. Стандартты ерітінділерді қалай дайындайды?
3. Жұмыс ерітінділерін қалай дайындайды?
4. КФК-2 жұмыс жасау тәртібі қандай?
5. Графикті қалай құрады.

Тәжірибенің барысы: I Ұйымдастырушылық кезең
II Нұсқау.

1. Жұмыс орнындағы ҚТ: электр қауіпсіздігі, реактивтермен жұмыс жасау ережелері.
2. Аммоний иондарына калибрлік графиктер құру.

100 мл өлшеуіш шыны сауыттарға 0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 8,0; 10,0 мл NH_4Cl стандартты жұмыс ерітіндісін құяды және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді.

Сәйкесінше құрамында 0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,8; 1,0 мг/л аммонийлі азот бар стандартты ерітінділердің сериясын алады.

Алынған ерітінділерге 2 мл сегнет тұзын құяды, мұқият араластырады, содан соң 2 мл Несслер реактивін қосады, қайта араластырады, тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді, түсі 1 минуттан кейін пайда болады және бір сағаттың ішінде тұрақты. 10 минуттан кейін фотометрлейді, кювета №50 $\lambda = 400 - 425$ нм. Анықтаулар сериясымен қатар бос тәжірибені жүргізеді (бірінші шыны сауыт – 0,0). Бос тәжірибенің оптикалық тығыздығын стандартты ерітінділер сериясының оптикалық тығыздығынан шегереді. Калибрлік график құрады. $d_x = d_2 - d_1$

3. Нитрат-иондарға калибрлік график құру. Құрамында 0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 8,0; 10,0 мл (фарфор шыны аяқтарға) ерітінділердің сериясын дайындайды, бұл нитрат-иондардың 0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,8; 1,0 мг/л мөлшеріне сәйкес келеді. 1 мл натрий салицилатын қосады және суда қыздырып, құрғақ күйге дейін буландырады. Салқындатқан соң, құрғақ қалдықты 1 мл қойылтылған H_2SO_4 араластырады және 10 минутқа қалдырады. Содан соң шыны аяқтағыны 10-15 мл тазартылған сумен сұйылтады, 7 мл NaOH құяды және шыны аяқтың қабырғаларын тазартылған сумен шайып, 50 мл шыны сауытқа көшіреді, шыны сауыттарды суық суда салқындатады және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді. Қабатының қалыңдығы 2 см кюветада $\lambda = 400-410$ нм кезінде боялған ерітіндіні фотометрлейді. Бірінші шыны сауыт – бос ерітінді. Градустелген графикті мынадай координаттармен құрады: тігінен – оптикалық тығыздық; көлденеңнен – концентрация.

4. Нитрит-иондарға калибрлік график құру. Сыйымдылығы 50 мл шыны сауыттарға II стандартты жұмыс ерітіндісінің 0; 1; 2; 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30 мл құяды, бұл 0,0; 0,01; 0,02; 0,03; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3 мг/л сәйкес келеді. Әр ерітіндіні тазартылған сумен белгіге дейін сұйылтады және араластырады. Пышақтың ұшымен Грисс реактивін қосады. Алынған ерітіндіні 40 минуттан кейін фотометрлейді, $\lambda = 520-536$ нм, кювета 30 мм (10 мм). Бос сынама бірінші шыны сауытта. Градустық графикті құрады.

5. Жалпы темірге (II, III) градустық графикті құру. 100 мл шыны сауыттарға құрамында 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 6,0; 8,0; 9,0 мг/л бар темірдің жұмыс ерітіндісінің 0,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 60,0; 80,0; 90,0 мл құяды және тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді. Өлшеуіш шыны сауыттардан ерітіндіні 250 мл шыны сауыттарға құяды, 0,5мл қойылтылған HNO_3 қосады және 1/3 көлемге дейін ерітіндіні буландырады. Алынған ерітіндіге индикаторлық қағаз бойынша бейтараптанғанша (рН=7) NH_4OH қосады. Содан соң 2 мл аммоний хлоридін, 2 мл сульфосалицил қышқылын, 2 мл NH_4OH қосады және тазартылған сумен 100 мл жеткізеді. 5 минуттан соң қалыңдығы 5 см №20 кюветаларда, концентрациясы 0,02-2,0 мг/л ерітінділер үшін және қабатының қалыңдығы 1 см кюветаларда, концентрациясы 2-9 мг/л ерітінділер үшін $\lambda = 400$ нм кезінде оптикалық тығыздығын өлшейді. Бос тәжірибе - №1 ерітінді.

Графикті құрған кезде стандартты ерітінділердің оптикалық тығыздығынан бос тәжірибенің оптикалық тығыздығын шегереміз $d_x = d_2 - d_1$. d_x – ординаталар (тік) осіне және концентрацияны абсциссалар (көлденең) осіне саламыз. Графиктер миллиметрлік қағазға салынады.

Тапсырмалар. Әр бригада 1 графиктен құрады.

Судың химиялық қасиеттерін анықтау: Cl , SO_4^{2-} құрғақ қалдық
Су сорындысындағы хлорид ионын анықтау

Мақсаты: Әдістеме бойынша тәжірибелік жұмыстың мақсатын қойыңыз

Құрал- жабдықтар: Әдістеме бойынша қажетті құрал-жабдықтарды теріп жазыңыз

Талдау жүргізу

1. Хлорид ионын анықтайды. Көлемі 10см^3 су сорындысының сынамасын мөлшерлегішпен немесе тамызғышпен конустық шыны сауытқа іріктейді, $20\text{-}30\text{см}^3$ көлемге дейін тазартылған су, 1см^3 10% K_2CrO_4 құяды және түсі сарыдан қоңыр-қызыл түске ауысқанға дейін азот-қышқыл күміс ерітіндісімен титрлейді.

Нәтижелерді өңдеу

1. Хлорид ионының (x) баламаларының саны, 100г топырақтағы моль, формула бойынша есептейді:

Су үшін:

$$\chi = \frac{V \cdot c \cdot 500}{V_1}, \text{ мұнда } \chi = \frac{V_{\text{AgNO}_3} \cdot 3.55 \cdot 1000}{10}$$

V – титрлеуге жіберілген азот-қышқыл күміс ерітіндісінің көлемі, см^3 .

C – азот-қышқыл күміс ерітіндісінің концентрациясы, моль/ см^3 .

500 – 100г топыраққа қайта есептеу коэффициенті.

V_1 – су сорындысы сынамасының көлемі, см^3 .

Су сорындысында сульфат ионын анықтау.

I. Сульфат ионын салмақтық анықтау

Әдістің мәні $BaCl_2$ ерітіндісімен сульфат ионын тұндырудан және қыздырылған қалдықты өлшеуден тұрады. Барий карбонатын, фосфатын және өзге қоспаларды тұндырудың алдын алу үшін талданатын сынаманы тұз қышқылымен қышқылдатады.

II. Талдау жүргізу

Мөлшерлегішпен немесе тамызғышпен 20см^3 талданатын сорындыны химиялық стақанға іріктейді. $40\text{-}50\text{см}^3$ ерітіндінің жалпы көлеміне дейін, сынамаға тазартылған су, қызыл метил ерітіндісінің 3 тамшысын құяды және 3-4 тамшы қышқыл артығын қосып, қышқыл реакцияға дейін 1:3 сұйылтылған HCl қышқылдатады.

Егер ерітінді лайланса, оны химиялық таза стақанға үлессіз сүзгіш арқылы сүзеді. Сүзгіштің көлемін $40\text{-}50\text{см}^3$ жеткізе отырып, сүзгішті HCl (1:100) шаяды.

Сұйылтылған және қышқылдатылған сорынды сынамасы бар стақанды қайнағанға дейін қыздырады. Ыстық ерітіндіге $BaCl_2$ (110%) ерітіндісінің 5см^3 тамшылап қосады, әрбір тамшыны қосқаннан кейін ерітіндіні таяқшамен мұқият араластырады.

Стақанды сағаттық шынымен жабады және тұнба түзілу үшін, 2-3г қайнап жатқан суға салады. Содан соң $BaSO_4$ тұндырудың толықтығына сынама жасайды. Ол үшін мөлдір тұнған ерітіндіге стақанның қабырғасынан $BaCl_2$ (10%) ерітіндісінің бірнеше тамшысын шаяды. Егер қабырғаның жанында лай пайда болса, ерітіндіге $BaCl_2$ ерітіндісінің 3см^3 қосады, қайнағанға дейін қыздырады және тұнбаны тұндырады. Содан соң сүзуге кіріседі. Сүзгідегі тұнбаны Ba^{2+} реакция тоқтағанға дейін, HCl қышқылдатылған, ыстық тазартылған сумен шаяды (10% H_2SO_4).

Тұнбасы бар сүзгішті воронкада құрғатады, $0,001\text{г}$ қателікпен өлшенген фарфор келіге салады және салқын муфельдік пешке қояды. Тұнбаны 3 минут ішінде t $700\text{-}750^\circ\text{C}$ кезінде қыздырады/ t 800°C артық болғанда тұнба ыдырайды, содан соң келіні эксикаторда салқындатады және $0,001\text{г}$ аспайтын қателікпен өлшейді. Тұрақты массаға жеткізу үшін тұнбаны сол t 20 минут бойы қыздырады.

Осылайша, сынаманың орнына 20см^3 тазартылған су алып, бос тәжірибе жүргізіледі. Түзілетін $BaSO_4$ тұнбасының салмағы $20\text{-}200\text{мг}$ болған жағдайда ғана, сорынды сынамасының көлемін 50см^3 дейін арттыруға және 5см^3 дейін азайтуға рұқсат етіледі.

Нәтижелерді өңдеу

Сульфат ионының баламалар санын (C) моль мына формула бойынша есептейді:

$$c = \frac{(m_1 - m_2) - (m_{1x} - m_{2x}) \cdot 0.4116 \cdot 1000}{V} \text{ (литрге мг)}$$

Мұнда m_1 - тұнбасы бар келінің массасы

m_2 – тұнбасы жоқ келінің массасы

m_{1x} – бос тәжірибе тұнбасы бар келінің массасы

m_{2x} – бос тәжірибеге арналған бос келінің массасы

0,4116 – қайта есептей коэффициенті

1000 – 1л қайта есептеу

V – 20мл

% массалық үлесті келесі формула бойынша есептейді:

$X_1 = C - 0,048$, мұнда C судағы сульфат ионы баламаларының саны.

0,048 - % қайта есептеу коэффициенттері

Құрғақ қалдық

Қыздырылып салқындалатын фарфор шыны аяққа 50мл зерттелетін сынаманы салады, оны алдын ала сүзеді, суда құрғағанға дейін тегістейді, құрғату шкафына салады, құрғатады, салмағын өлшейді.

Құрғақ қалдықтың массасын мына формула бойынша табады:

$$\chi = \frac{(a - b) \cdot 1000 \cdot 1000}{V}, \text{ мұнда}$$

a – тұнбасы бар шыны аяқтың салмағы, мг

b – тұнбасыз шыны аяқтың салмағы, мг

v – зерттелетін сынаманың көлемі.

Жалпы қаттылықты анықтау

Титрлеуге арналған шыны сауытқа 100,0мг зерттелетін сынаманы тамызғышпен өлшеңіз, 5мг аммонийлі буферлік қоспаны құйыңыз. Айқын байқалатын, бірақ тым қою емес қызыл шарап түс пайда болғанға дейін индикатор ерітіндісін (қара хромоген) тамшылап қосыңыз (оның орнына қалақтың ұшымен натрий хлориді бар индикатордың құрғақ қоспасының 20-30мг қосуға болады). Қызыл шарап түстен көк түске айналғанға дейін, комплексон III еретіндісінің 0,05м суды титрлеңіз.

Титрлеудің соңында комплексон ерітіндісін бір тамшыдан қосыңыз, қызыл түстің жойылуына қол жеткізіңіз. Титрлеуді 2-3 рет қайталаңыз және ұқсас есептеулердің орташасын алыңыз. Судың жалпы қаттылығын (Ca^{2+} және Mg^{2+} на Le) мына формула бойынша есептеңіз:

$$Ж_0 = CV_1/X \cdot 1000, \text{ мұнда}$$

V_1 – титрлеуге шығындалған комплексонның жұмыс ерітіндісінің көлемі, мл.

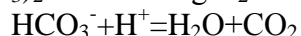
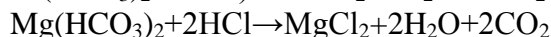
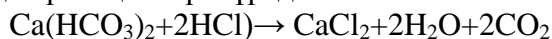
V – анықтауға алынған судың көлемі (мл), мысалы, 100,0мл табиғи суды титрлеуге орта есеппен 17,60мл 0,005022Н комплексон ерітіндісі шығындалды, сонда:

$$Ж=0,05022 \cdot 17,60 / 100 \cdot 1000 = 8,84$$

Бейтараптандыру әдісімен судың карбонатты қаттылығын анықтау

Конустық шыны сауытқа 100мл зерттелетін суды өлшеп құйыңыз, 3 тамшы қызғылт сары метил қосыңыз және қызғылт түс пайда болғанға дейін тұз қышқылының 0,005Н ерітіндісімен титрлеңіз.

Титрлеудің барысында мынадай реакциялар жүреді:



HCO_3^- анионының мөлшерін мына формула бойынша есептейді:

$$Q \text{ HCO}_3 = V \text{ HCl} \cdot T \cdot 10, \text{ мұнда}$$

Q – 1 литр судағы HCO_3 мг-эквиваленттерінің мөлшері.

T - $\text{HCl} \text{ ЭНCO}_3 = 0,05 \cdot 61,02 - \text{HCl}, \text{HCO}_3^-$

H – HCl қалыптылығы (0,05)

V – зерттелетін 100мл суды титрлеуге шығындалатын HCl көлемі (мл)

$$Ж_{\text{В}} = V_{\text{HCl}} \cdot N_{\text{HCl}} / V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 1000 \text{ (мг-экв)}$$

100,0мл суды титрлеуге 12,25мл 0,1016 және қышқыл ерітіндісі жұмсалды деп алайық. Онда:

$$Ж_{\text{В}} = 12,25 \cdot 0,10 / 100 \cdot 1000 = 12,45.$$

Судың химиялық қасиеттерін анықтау: NH_4^+ , Feжалпы. калибрлік графиктер құру.

Мақсаты: Студенттерді судың химиялық қасиеттерін анықтауға, градустық графиктер құруға және графиктер бойынша ластаушы заттардың концентрациясын табуға үйрету.

Жабдықтар: КФК-2, 50-100мл шыны сауыттар, аналитикалық таразы, реактивтер, тамызғыштар, стакандар.

Жоспар:

1. Темірге, тұзды аммонийға градустық графиктер құру.
2. Суға зерттеулер жүргізу.
3. Берілген заттардың судағы концентрациясын анықтау.

Тұзды аммоний

Негізгі стандартты ерітіндіні дайындау.

Аммоний хлоридін құрғату шкафында кептіру, 2,965г NH_4Cl өлшеу және 1 л тазартылған суда еріту. 1 мл құрамында 1мг NH_4 бар.

Жұмыс ерітіндісін дайындау. 50мл негізгі стандартты ерітіндіні сыйымдылығы 1 л өлшеуіш шыны сауытқа құяды және белгіге дейін тазартылған сумен жеткізеді. 1 мл құрамында 0,05мг NH_4 бар.

Градустық графикті құру. Сыйымдылығы 50 мл өлшеуіш шыны сауытқа 0,0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 мл стандартты жұмыс ерітіндісін құяды және көлемін белгіге дейін тазартылған сумен жеткізеді. Құрамында 0,0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 мг NH_4 бар ерітінділер алынады. Бұдан соң 1 мл шарапты қышқыл натрийдің ерітіндісін қосады, араластырады және 1 мл несслер реактивін құяды және қайта араластырады. 10 мин соң салыстыру ерітіндісіне (сынамаға қосқан реактивтер бар тазартылған су) қатысты $\lambda = 400-425$ нм кезінде фотометрлейді, кювета – 50мм.

Тұзды аммонийді анықтау

50 мл сынамаға 1 мл шарапты қышқыл ерітіндіні KNa қосады, араластырады және 1 мл несслер реактивін қосады және қайта араластырады. 10 мин кейін $\lambda = 400-425$ нм кезінде фотометрлейді, кювета 50 мм. Салыстыру ерітіндісіне (нөлдік) қатысты фотометрлейді.

Нәтижелерді есептеу:
$$x = \frac{C \cdot 50}{V}$$

C – график бойынша судың концентрациясы;

V – зерттелетін судың көлемі

ТЕМІР

Тазартылған суда 0,8534г паракристалданған теміраммонийлі ашудақты ерітеді, ерітіндіні мөлшерлеп 1000см^3 өлшеуіш шыны сауытқа көшіреді, тамызғышпен 2см^2 қойылтылған тұз қышқылын қосады және белгіге дейін тазартылған сумен жеткізеді. 1см^3 ерітіндінің құрамында 0,1мг темір бар.

Қосымша: Негізгі градустық ерітіндіні дайындау үшін темірдің мемлекеттік стандартты үлгілерін қолданған дұрыс.

Массалық концентрациясы $0,01\text{мг}/\text{см}^3$ (II ерітінді) теміраммонийлі ашудақтың градустелген жұмыс ерітіндісін дайындау.

$50,0\text{см}^3$ темірдің негізгі градустелген ерітіндісін тамызғышпен сыйымдылығы 500см^3 өлшеуіш шыны сауытқа құяды және ерітіндіні тазартылған сумен белгіге дейін жеткізеді.

Ерітіндіні градустық графикті құрған күні дайындайды. 1 см³ ерітіндінің құрамында 0,01 мг темір бар.

Градустық графикті құру. Сыйымдылығы бірқатар конустық шыны сауыттарға немесе стакандарға 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 10,0; 20,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0 см³ П градустелген жұмыс ерітіндісін құяды және талдаудың бүкіл барысы бойынша өткізеді (П.7. қараңыз). Сәйкесінше темірінің массалық концентрациясы 0; 0,1; 0,2; 0,4; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0 мг/дм³ градустелген ерітінділер сериясын аламыз. Тазартылған суға қатысты жұмыс қырларының арасындағы қашықтық 20-50 мм кюветаларда 400-430 нм кезінде ерітінділердің оптикалық тығыздығын өлшейді.

Фотометрленетін сынамадағы жалпы темірдің массалық концентрациясы /C/, мг/дм³ мына формула бойынша есептеледі:
$$C = \frac{V \cdot C_{p.p.} \cdot 1000}{100}$$

V – градустелген жұмыс ерітіндісінің көлемі

C – конц. погр.

100 – өлшеуіш шыны сауыттың көлемі

1000 – коэффициент.

Талдауды жүргізу.

25 мл стаканға немесе шыны сауытқа 100 мл су құяды, тамызғышпен 0,5 мл қойылтылған HNO₃ қосады, көлемін 25 мл дейін буландырады. Ерітіндіні 20-30 мл тазартылған сумен сұйылтады және 100 мл шыны сауытқа «Көк жолақ» сүзгіші арқылы сүзеді. Сүзіндіге 2 мл хлорлы аммоний, 2 мл аммиак ерітіндісін және 2 мл сульфосалицил қышқылын қосады. Белгіге дейін тазартылған сумен жеткізеді, араластырады және $\lambda = 400-425$ нм кезінде фотометрлейді, кювета 20 мл. $x = \frac{C \cdot 50}{V} \cdot 5$ минуттан кейін фотометрлейді.

Реактивтерді дайындау

1. Аммиактың сулы ерітіндісі 1:1
2. 20% сульфосалицил қышқылы (100 г 500 мл-ге)
3. Аса кристалданған темір-аммонийлі ашудасты дайындау. 120 г ашудас темірін 100 мл тазартылған H₂O қыздырып ерітеді. H₂O 3-5 мл қойылтылған H₂SO₄ және 1 мл 30% сутегі тотығымен қышқылданған. Ерітіндіні «көк жолақ» сүзгіші арқылы сүзеді және араластырып салқындатады. Кристалдарды бөлме температурасында сүзгіш қағаздардың арасындағы орындарда құрғатады.

Тапсырма:

1. Градустық графиктерді құру үшін ерітінділерді дайындау.
2. Градустық графиктер құру.
3. Суға талдау жүргізу және судағы ластаушы заттардың концентрациясын анықтау.

Бақылау сұрақтары:

1. Негізгі стандартты ерітінділерді не үшін дайындайды?
2. Градустық графиктерді қалай құрады?
3. Суда нитраттарды, нитриттерді, тұзды аммонийді және темірді анықтаудың әдістемесі.
4. Судағы ластаушы заттың концентрациясын қалай анықтайды?

Минералдардың микрохимиялық диагностикасы. Fe²⁺, Fe³⁺, Co²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Pb²⁺, Cu²⁺, Ba²⁺, W⁵⁺, B⁵⁺, V⁵⁺ катиондарына сапалық реакция.

Мақсаты: Әдістемелер бойынша минералдарға химиялық талдаулар жүргізуді үйрету.

Құрал-жабдықтар: Сынауықтар, спиртшам, фарфор тигельдер, шыны ыдыстар, мырыш пластинкасы, зерттелетін минералдар, фильтрлер, реактивтер: NH₄OH, ZnCl, HCl, H₂SO₄, (NH₄)MoO₄; кокателин сулы ерітіндісі, KI 5% ерітіндісі.

Бақылау сұрақтары:

1. Минералдардың микрохимиялық диагностикасы не үшін қажет?

2. Микрохимиялық реакцияларды жүргізуді қандай талаптар қойылады?
3. Микрохимиялық реакциялар жіктеледі?
4. Қабыршақтық реакция дегеніміз не?
5. Тамшылық реакция дегеніміз не? Нешеге бөлінеді?
6. Ұнтақтық реакция қалай жүргізіледі?
7. Жалынды реакциялардың сипаттамасы не?
8. Ba^{2+} , Sn^{2+} , Sb^{2+} , Ti иондарын қалай анықтауға болады?
9. Co^{2+} , VO^{3-} , PO^{3-} аниондарын қалай анықталады?

Минералдардың микрохимиялық диагностикасы.

Минералдар диагностикасының химиялық әдістері түпшаймалы сынамалардың және кенді концентраттардың құрамына енетін минералдарды анықтауда кең қолданылады. Олар берілген минералдың құрамына енетін қандай да бір элементті сапалық ашуға негізделген және жасалған визуалды анықтамалардың дұрыстығын дәлелдеуге қызмет етеді. Сонымен қатар химиялық реакциялар анықталатын элемент үшін әдетті болып табылады.

Элементті ашу әрқашан басқа элементтер болғанда жүзеге асырылады. Сондықтан реакцияның нәтижесі сәйкес химиялық элементті анықтаудың сенімділігін кепілдендіру керек. Негізінен барлық химиялық реакциялар заттық немесе сағаттық шыныларда; түтікшелерде немесе фарфор тигельдерде орындалады. Микрохимиялық реакцияларды жүргізу үшін заттың аз мөлшері (2-3 түйір) қажет. Микрохимиялық реакцияларды жүргізу асқан ұқыптылықты талап етеді. Сенімді нәтижелер алу үшін қажет:

- кірікпелері жоқ, таза минералдардың түйірлерін зерттеуге алу;
- тек таза ыдысты пайдалану;
- барлық реакцияларды ерітінділердің максималды аз мөлшерінде жүргізу;
- реактивтерді шағын бөліктермен қосу.

Реакцияны жүргізудің тәсіліне және алынған нәтижелерге қарай, микрохимиялық реакциялар бөлінеді:

- қабықты;
- тамшылық;
- ұнтақты (ұнтақтарды үгіту әдісі бойынша реакциялар);
- кристаллоскопиялық;
- жалынды.

Қабықты реакциялар.

Минералдардың түйірлерінде жүргізіледі. Реакцияларды жүргізу үшін минералдың түйірлерін күшті ерітіндімен (қышқылмен, сілтімен) өңдейді, содан соң сәйкес түске боялған, жұқа қабықтың түйірдің бетінде пайда болуын тудыратын, реактивтің тамшысын қосады. Бұл әдіс түпшаймалы сынамадан алдын ала ажыратусыз кейбір минералдардың анықтауға мүмкіндік береді.

Тамшылық реакциялар.

Тамшылық микрохимиялық реакциялар минералдарды алдын ала ерітуге және ерітінділердің арасында реакциялар жүргізуге негізделеді. Бұл әдіс белгілі бір минералдың құрамына енетін қандай да бір химиялық элементті сапалық ашудан тұрады. Ерігіштік дәрежесі бойынша барлық минералдар бөлінеді:

- жылдам ерігіш;
- қиын ерігіш;
- ерімейтін.

Жылдам ерігіш минералдар әлсіз еріткіштердің (қышқылдардың, сілтілердің) көмегімен ерітіндіге көшіріледі.

Қиын еритін минералдарды еріту үшін күшті қышқылдар мен сілтілердің қойылтылған ерітінділерін қолданады.

Ерімейтін минералдар арнайы тәсілдің – минералдың балқымалармен алдын ала қорытудың көмегімен еріген күйге көшеді. Балқымалар ретінде сода, сілтілер (KOH немесе NaOH), сақар, бура, калий пиросульфаты қолданылады. Қорытудың алдында минерал шағын келіде үгітіледі,

содан соң келіге минералға қатысты 6-8 еселік мөлшерде балқыманы қосады және біртіндеп ұнтақтау жүргізіледі. Нәтижесінде минерал мен балқыма жақсы араластырылу керек.

Қорыту екі тәсілмен жүргізілуі мүмкін:

1. Дәнекерлейтін түтіктің жалынында платина сымының көзінде. Алынған қоспаны қорытудың алдында ұнтақтың ұшын болдырмау үшін тазартылған судың тамшысымен суландырады. Балқыту аяқталған соң қорытпаны суытады және заттық шыныға көшіреді. Қандай да бір қышқылмен қышқылданған, тазартылған судың тамшысында ерітеді. Бұдан соң әдеттегі схема бойынша тамшылық реакцияларды жүргізеді.

2. Балқыма мен минералдың қоспасы салынатын шағын фарфор тигельдерді спиртпен жанатын шамда қыздырады. Сол кезде қорытпа көбіктенеді, сары-жасыл немесе қоңыр түске боялады, бұл балқыту аяқталуының белгісі болып табылады. Суытқан соң қорытпаны тазартылған сәл қышқылданған суда ерітеді. Бұдан соң схема бойынша тамшылық реакцияларды жүргізеді.

Ұнтақты реакциялар.

Қатты заттардың арасында жүріп жататын реакциялар арқылы жеке химиялық элементтерді ашу принципі әдістің негізіне алынған. Мұндай реакциялардың нәтижесінде боялған өнімдер түзіледі. Олардың боялу сипатына қарай минералдар мен кендердегі химиялық элементтерді сапалық анықтау жүргізіледі. Бұл әдістің әдістемесі өте қарапайым. Минералдың түйірлерін еріткіш болып табылатын кристалды реактивтің 5-6 еселі мөлшерімен мұқият ұнтақтайды. Ұнтақтау шыны таяқшаның көмегімен фарфор кювтада жүргізіледі. Минералдың түйірлерін ұсақтаған соң және біркелкі масса алынған соң, оған реактив-айқындауыштың бірнеше кристалын қосады және ұнтақтауды жалғастырады. Қоспа деммен ылғалдандырылады немесе тазартылған судың шағын мөлшерімен суландырылады. Қоспаға тән түстің пайда болуы минералдарда белгілі бір элементтерді ашуға мүмкіндік береді.

Кристаллоскопиялық реакциялар.

Кристалдардың түзілу формасы мен түсі тән, кристалл тұнбаны реакция нәтижесінде алуға негізделген. Кристалды тұнбаны алу үшін минералды шыныда ерітеді, содан соң алынған ерітіндіге реактив-тұндырғыштың 2-3 кристалын немесе тамшысын қосады. Түзілген кристалдарды лупамен зерттейді. Кейде шыныны қызыру керек, бірақ ерітіндінің булануын болдырмау қажет.

Жалынды реакциялар (дәнекерлеуші түтік әдісі).

Бұл зерттеулер ең алдымен түпшайманы зерттеуде, әсіресе сілтілі немесе сілтілі-жер элементтері болғанда жүргізіледі. Минералдың сынығын пинцеттің көмегімен дәнекерлеуші түтіктің жалынына апарды. Жалын минералдың бетін сипап өту керек. Жалынның түсін бақылайды. Бірқатар жағдайларда минералды қыздырудың алдында HCl суландырады, өйткені сол кезде түзілетін хлоридтер тез ұшқыш.

Орындау техникасы.

Қабыршақтық реакция.

V⁵⁺ (ванадий) минерал: ванвдинит $Pb_5(VO_4)_3Cl$

Реактив: аммиак

Реакция барысы: минералды тұз қышқылымен өңдеп, соңынан аммиак қосу. Нәтижесінде қара қабыршақ түзіледі.

W⁵⁺ (вольфрам) минерал: вольфрамит $(FeMn)WO_4$

Реактив: KOH, Ba(OH)₂

Реакция барысы: а) минералды KOH ерітіндісімен өңдеп, Ba(OH)₂ ерітіндісімен қайнағанда өңдейді. Нәтижесінде сұр түсті қабыршақ пайда болады.

Минерал: шеелит $CaWO_4$

Реактивтер: $ZnCl_2$ HCl

Реакция барысы: б) минералды HCl қышқылына батырып, толық кепкенше буландыру, қыздыру. Сары түсті қабыршақ түзіледі. Тексеру үшін $ZnCl_2$ ерітіндісінен бірнеше тамшы тамызады. Нәтижесінде көк түсті қабыршақ түзіледі.

Zn²⁺ (қалайы) минерал: кассерит ZnO_2

Реактив: мырыш пластина, H_2SO_4 конц, кокателиннің сулы ерітіндісі, $(NH_4)_2MO_4$ молибденқышқылды аммоний.

Реакция барысы: а) Минералды мырыш пластинкада H_2SO_4 (конц) өңдейді, металл қалайының қабыршағы «қалайлы айна» түзіледі. Тексеру үшін ерітіндінің тамшысын сүзгіш қағазға ауыстырып, диметир сулы ерітіндісінің 1 тамшысын тамызады. Нәтижесінде қызғылт қабыршақ түзіледі.

б) Дәл а тәжірибедегідей тұзқышқылды ерітіндіні сүзгіш қағазға тамызып, оған бірнеше түйір амоний молибдатының түйірлерін қосамыз. Нәтижесінде сары түсті қабыршақ пайда болады.

Pb²⁺ (қорғасын) минерал: галенит PbS , англезит $PbSO_4$

Реактив: 5% KI ерітіндісі

Реакция барысы: а) минералды KI ерітіндісімен өңдейді, нәтижесінде сары түсті қабыршақ пайда болады.

б) галенит минералын тұз қышқылында (1:1) өңдейді. Жасыл түсті қабыршақ пайда болады.

Sb³⁺ (сурьма) минерал: антимонит Sb_2S_3 , аптит

Реактив: NaOH, KOH

Реакция барысы; Минералды KOH және NaOH ерітіндісімен өңдейді

Нәтижесінде қызғылт-сары түсті қабыршақ түзіледі.

Артынан қара

Ti²⁺ (титан) минерал: ильменит $FeTiO_3$

Реактив: $K_2S_2O_7$ (калий пирокукірт қышқылы)

Реакция барысы: а) минералды $K_2S_2O_7$ ерітіндісімен өңдейді, нәтижесінде сұрғылт түсті жалатпалар пайда болады.

Тамшылық реакциялар.

Тамшылық реакцияларды 2-ге бөлуге болады:

А) Қиын еритін және ерігіш минералдармен тамшылық микрохимиялық реакциялар.

б) Ерімейтін минералдармен тамшылық реакциялар.

А) Қиын еритін және ерігіш минералдармен тамшылық реакциялар.

W⁵⁺ (вольфрам) минерал: шеелит $CaWO_4$

Реактив: металдық қалайы Zn. Тұз қышқылы (HCl)

Реакция барысы: Минералды тұз қышқылында қыздырып еріту. Ерітіндіге металдық қалайының кішкене бөлігін қосып, қайнатуға дейін жеткіземіз. Нәтижесінде көк түсті қабыршақ пайда болады.

Fe²⁺ (темір) Fe^{2+} тотыққан (закисное)

Реактив: $K_4 [Fe(CN)_6]$ (қызыл қан тұзы); HCl (1:1)

Реакция барысы: а) Минералды қышқылда қыздыра отырып, ерітеді. Оған 1-2 тамшы калий гексацианофератының ерітіндісін тамызады. Нәтижесінде жасыл-көк түсті тұнбаның түзілуін бақылаймыз. (тунбуль көгі)

б) Минералдарды қышқылда қыздыра отырып ерітеді, оған 1-2 тамшы аммиак ерітіндісін тамызады. Жасыл түсті тұнбаның түзілуін бақылаймыз.

Fe³⁺ (темір) Fe^{3+} тотығы (окисное)

Реактив: KCNS (калий роданиді); HCl (конц)

Реакция барысы: Минералды тұз қышқылында қыздырып, ерітеді. Оған KCNS ерітіндісінен 1 тамшы тамызады. Қызыл түске боялғанын бақылаңдар. Түстің қарқынды болуы темірдің мөлшеріне байланысты болады.

Mn²⁺ (марганец) Минералдар: пиролюзит MnO_2 , браунит Mn_2O_3 , манганат $MnO(OH)$

Реактив: HCl тұз қышқылы.

А) манганит және пиролюзит минералдарын тұз қышқылында қайнатып, ерітеді. Сары түске боялғанын бақылаңдар.

Б) минералдады қышқылда ерітеді, оған 1-2 тамшы азотқышқылда күміс ерітіндісінен тамызып және бірнеше түйір $(NH_4)_2S_2O_8$ салады. Күлгін түстің пайда болуын бақылаңдар.

В) минералды ұнтақтап, HCl (1:1) қышқылының 1 тамшысымен өңдейді. Құрғағанша кептіреді. Соңынан $NaBiO_3$ түйірін қосады және қоспаны үгітіп, оған 1 тамшы қышқылын тамызады. Нәтижесінде малина түс пайда болады.

Г) минералдың 1-2 түйірін сүзгіш қағазына салып, 3% бензидиннің сірке қышқылды ерітіндісімен сулайды. Нәтижесінде сүзгіш қағазда 1-2 минуттан кейін көк түс пайда болады.

Cu²⁺ (мыс) минерал: халькопирит CuFeS_2 , млахит $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$, азурит $2\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$

Реактив: аммиак, патша сұйығы, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ сары қан тұзы, сілті NaOH , KOH ;

а) Малахит минералын патша сұйығында патша сұйығында ерітеді. Ерітіндіге аммиак қосады. Тұнбаны сүзіп, ерітіндіге сары қан тұзын, қосады. Нәтижесінде қызыл-бұрғылт түсті тұнба түседі.

б) Минералды патша сұйығында ерітеді. Ерітіндіге аммиак қосады, тұнбаны сүзеді. Ерітіндіге метал темір қосып қыздырады. Нәтижесінде темір бетінде металдың мыстың тұнбасы түседі.

в) Минералды тұз қышқылында ерітеді және сілті қосады. Ашық көгілдір түсті тұнба түсуін бақылаңдар.

Sn²⁺ (қалайы) минерал: касситерит

Реактив: $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$; HCl

а) Минералды қышқылда қайнатады, ерітіндіні сүзгіш қағазға көшіріп, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ тамшысымен өңдейді. Сүзгіште көк түстің пайда болуын бақылаңдар.

Pb²⁺ (қорғасын) минерал: галенит PbS , церуссит PbCO_3

а) Реакция прбиркада жүргізіледі. Галенит минералын HCl (1:1) қышқылында ерітіп, құрғағанша кептіреді. Кепкен қаққа и1 тамшы тазартылған су және 1-2 иодты түрлерін қосады. Сары-жасыл түзілуін бақылаңдар.

б) Галенит минералын 2-3 түйір KI кристалдарымен араластырып үгітеді. Деммен ылғалдағанда сары түс пайда болады.

в) Минералды K_2SO_4 түйірлерімен үгітіп оған 2-3 түйір KI қосып, үгітуді жалғастырады. Қоспаны деммен ылғалдағанда сары түске боялады.

Sb³⁺ (сурьма) минерал: антимонит Sb_2S_3

Реактив: KOH

а) апатит минералын қышқылда ерітіп, оған ерітуге : $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ тамшысын қосады. Сары-қоңыр түске боялуын бақылаңдар.

в) минералды қышқылында ерітеді. Алынған ерітіндінің бірнеше тамшысын сүзгіш қағазға тамызады. Сулы даққа : $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ерітіндісінің 1 тамшысын тамызады. Фильтр қағаз көк түске боялады.

Zn²⁺ (мырыш) минерал: сфалерит ZnS

Реактив: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; HCl

а) минералды қышқылда қыздырып ерітеді. Ерітіндіге сары-қан тұзын қосады. Көгілдір-ақ тұнба түседі. Егер минералда темір болса, онда көк түс пайда болады.

б) Ерімейтін минералдармен микрохимиялық тамшылық реакциялар.

Ba²⁺ (барий) минерал: барит BaSO_4

Реактив: аммиак NH_4OH , ащы калий KOH , сода Na_2CO_3 , натрий родизиново қышқылды, K_2CrO_4 5%

а) минералды сода (Na_2CO_3) және KOH қоспасымен балқытады. Балқыманы суда ерітіп, тұнбаны сүзеді. Тұнбаны қышқылда ерітіп, аммиакпен бейтараптап сүзгіш қағазға ауыстырамыз. Сулы даққа натрий радизионды қышқылдың ерітіндісін тамызамыз. Сүзгіш қағаз қызыл түске боялады.

б) Барит минералын сода (Na_2CO_3) және сілті (KOH) қоспасымен балқытады. Балқыманы сірке қышқылымен қышқылданған суда ерітеміз. Алынған ерітіндіге 5 % K_2CrO_4 ерітіндісінің 1 тамшысын тамызады. Сары кристалл тұнба түзілуін бақылаңдар.

Be²⁺ (берилли) минерал: берилл $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$; хризоберилл BeAl_2O_4

Реактив: сода, хиализарин, спирт.

а) берилл немесе хризоберилл минералдарын содамен балқытып балқыманы суда ерітеді. Алынған ерітіндіге 2-3 тамшы хиализарин ерітіндісінің спиртпен қоспасын тамызады. Көк түске боялуын бақылаңдар.

W⁵⁺ (вольфрам) минерал: вольфрамит $(\text{FeMn})\text{WO}_4$

Реактив: сода, HCl (конц), Zn (метал)

а) минералды сода қоспасымен балқытады, балқыманы қышқылда HCl (1:1) ерітеді. Ерітіндіге қалайы металының түйірін салып, қайнағанша қыздырады. Көк түске боялады.

Ұнтақтық реакциялар (ұнтаққа үгіту әдістері бойынша реакциялар)

Be²⁺ (бериллий) минерал: берилл $Be_3Al_2Si_6O_{18}$, хризоберилл $BeAl_2O_4$

Реактив: ащы натр ($NaOH$), фосфор қышқылды аммоний $(NH_4)_3PO_4$; хинализарин.

а) минерал мен сілтінің бірдей бөлігін араластырып, үгітеді. Оған біраз мөлшерде аммоний фосфатын және хинализарин қосады. Мұқият ұнтақтайды. Көк түске боялғанын бақылаңдар.

W⁵⁺ (вольфрам) минерал: шеелит $CaWO_4$, вольфрамит $(FeMn)WO_4$

Реактив: $SnCl_2$; HCl ; KOH

а) Минералды 1-2 түйір $SnCl_2$ кристалдарымен үгітеді. Соңынан 1 тамшы HCl тамызады. Көк түске боялады, қыздырғанда бояудың қарқындығы ұлғаяды.

Fe²⁺ (темір) минерал: пирит

Реактив: $K_4[Fe(CN)_6]$; K_2SO_4

а) минералды калий биосульфатымен үгітеді, қоспаны деммен ылғалдайды, оған 1-2 түйір қызыл қан тұзын қосып, үгітуді жалғастырады. Трунбуль көгінің түзілуін, яғни жасыл-көк түстің пайда болуын бақылаңдар.

Fe³⁺ (темір) минерал: Fe^{3+} (окисное)

Реактив: NH_4CNS ; $K_3[Fe(CN)_6]$; K_2SO_4

а) минералды калий биосульфатымен мұқият ұнтақтап, қоспаны деммен ылғалдайды. Оған м2-3 түйір кристалын қосып, қайта ұнтақтайды. Қызыл-бұрғылт түстің пайда болуын бақылаңдар.

б) минералды калий биосульфатымен мұқият ұнтақтап, деммен ылғалдайды. Оған 1-2 түйір $K_3[Fe(CN)_6]$ кристалын қосып, қайта ұнтақтайды. Көк түстің пайда болуын бақылаңдар.

Cu²⁺ (мыс) минерал: халькоперит $CuFeS_2$; малахит $CuCO_3Cu(OH)_2$

Реактив: K_2SO_4 ; аммиак 25%

Zn²⁺ (қалайы) минерал: касситерит ZnO_2

Реактив: Zn металдық (ұнтақ); HCl ; диметилглиоксин.

а) минералды мұқият үгітіп, бірнеше түйір мырыш ұнтағын және 1 тамшы HCl қосады, Құрғағанша кептіріп бірнеше рет диметилглиоксим түйірлерін қосады және қатты ұнтақтайды. Нәтижесінде қызғылт түске боялады.

Pb²⁺ (қорғасын) минерал: галенит PbS

Реактив: KI ; $ZnCl_2$; K_2SO_4

а) минералды 2-3 түйір KI кристаллдарымен араластырып, үгітеді. Демен ылғалдағанда сары түске боялады.

б) минералды KI қосып, үгітеді және $ZnCl_2$ біраз мөлшерін де қосады. Ысқылауды жалғастырады.

в) минералды K_2SO_4 қосып, үгітеді. Оған 2-3 кристалл KI қосады және ысқылауды жалғастырады. Деммен ылғалдағанда сары түске боялады.

Sb²⁺ (сурьма) минерал: антимонит Sb_2S_3

Реактив: күйдіргіш KOH және $NaOH$

а) минералды сілтінің біраз бөлігіне араластырып, үгітеді. Біраз уақыттын кейін қызыл-сары түске ауысатын, сары түс түрлері.

Кристаллоскопиялық реакциялар.

Pb²⁺ (қорғасын) минерал: галенит PbS , церусит $PbCO_3$

Реактив: HCl ; HNO_3

а) минералды азотқышқылында ерітеді. Ерітіндіге тұз қышқылын қосады. Түзілгенк тұнбаны суда қыздыру арқылы ерітеді. Суығаннан кейін жіңішке ине тәрізді кристалдар пайда болады.

Sb²⁺ (сурьма) минерал: антимонет Sb_2S_3

Реактив: HCl ; KI ; $CsCl$

а) минералды тұз қышқылында ерітеді. Ерітіндіге бір мезгілде қарама-қарсы жақтан хлорлы цезий және йодты калий қосады Сары түсміт алтықырлы пластинкалар пайда болуын бақылаңдар.

Жалынды реакциялар.

элемент	минералдар	Жалынның түсі немесе боялу сипаттамасы
Барий	Барит $BaSO_4$	Сары-жасыл
Бериллий	Берилл $Be_3Al_2Si_6O_{18}$	Көкшіл-сұр
Мыс	Халькопирит $CuFeS_2$	Жасыл, зумрет түстес
	Халькозин CuS_2	Ашық көгілдір
	Малахит $CuCO_3Cu(OH)_2$	

Қорғасын Сурьма цинк	Гамнит PbS Антимонит Sb ₂ S ₃ Сфалерит ZnS	Көгілдір, ашық көгілдір Ашық-жасыл, жасыл-көк Көгілдірлеу-жасыл
----------------------------	--	---

Sn²⁺, Sb²⁺, Ti аналитикалық реакция

Мақсаты: Әдістеме бойынша тәжірибелік жұмыстың мақсатын қойыңыз

Құрал- жабдықтар: Әдістеме бойынша қажетті құрал-жабдықтарды теріп жазыңыз

Титан (Titanium), Ti – элементтердің периодтық жүйесінің IV тобындағы хим. элемент, атомдық нөмірі 22, атомдық массасы 47,88. Табиғатта массалық саны 46 – 50 болатын 5 тұрақты және жасанды жолмен алынған 5 радиоактивті изотоптары бар. Титанды алғаш TiO₂ түрінде ағылшындық әуесқой-минеролог У.Грегор ашқан (1790). 1795 ж. неміс химигі М.Г. Клапрот (1743 – 1817) Грегор тапқан “менацит” элементі металдың табиғи тотығы TiO₂ екендігін анықтады, ал таза күйіндегі титанды нидерландық зерттеушілер А. ван Аркел мен де Бур алды (1925). Бос күйінде кездеспейді, тек оксидтер түрінде болады. Титан кең тараған элемент, жер қыртысындағы салмақ мөлшері 0,57%. Түсі күмістей ақ, созылғыш және берік; 882°С-тан төмен температурада кристалдық торы гексагональды тығыз жинақталған (°-Ti), одан жоғары – кубтық көлемді орталықтандырылған (°-Ti); тығызд. 4,505 г/см³ (°-Ti) және 4,32 г/см³ (°-Ti), балқу t 1668°С, қайнау t 3330°С. Титан химиялық активті ауыспалы элемент, тотығу дәрежесі +4, сирек +3, +2. 500 – 550°С-қа дейінгі температурада металл бетінде оксид қабаты пайда болатындықтан ауада, теңіз суында, ылғал хлорда, хлоридтер мен азот қышқылы ерітінділерінде, күкірт қышқылы мен сілтілердің сұйытылған ерітінділерінде коррозияға тұрақты. Титан авиация, зымыран, кеме, автомобиль жасауда қолданылатын беріктігі жоғары титан құймаларын (Al, V, Mo, Mn, Cr, Si, Fe, Sn, Zr, Nb, т.б.) дайындауға және радиоэлектроникада, тамақ, шарап, қағаз, бояу өнеркәсіптеріне қажетті аспаптар мен қондырғылар жасауда кеңінен қолданылады.

Титан табиғатта таралуы бойынша 10-шы орында. Жер қабатындағы құрамы — салмағы бойынша 0,57%, теңіз суындағы мөлшері — 0,001 мг/л. Жер қыртысында титан әрдайым төрт валентті және тек оттегі қосылыстарында кездеседі. Еркін түрде кездеседі. Титанның желдену және тұндыру жағдайында Al₂O₃-пен геохимиялық ұқсастығы бар. Ол жел қабығының бокситтерінде және теңіз сазды шөгінділерінде шоғырланады. Титанды тасымалдау минералдардың механикалық сынықтары түрінде және коллоид түрінде жүзеге асырылады. Салмағы бойынша 30% TiO₂ дейін кейбір балшық жиналады. Титан минералдары желденуге төзімді және шашылған жерлерде ірі концентрациялар құрайды. Құрамында титан бар 100 минералдар бар. Олардың ішіндегі ең маңыздысы: рутил TiO₂, ильменит FeTiO₃, титаномагнетит FeTiO₃ + Fe₃O₄, перовскит CaTiO₃, титанит (сфен)

Сүрме (Stibium), Sb – элементтердің периодтық жүйесінің V тобындағы химиялық элемент, атомдық нөмірі 51, атомдық массасы 121,75. Шығыс елдерінде бұдан 3000 жыл бұрын ыдыс жасауда қолданылды. Мысырда б.з.б. XIX ғасырда сүрме жылтырының ұнтағын әйелдер қасын бояуға пайдаланған. Сүрменің алу жолын және қасиеттерін алғаш сипаттап жазған алхимик В.Валентин (1604) болды. 1789 ж. Антуан Лавуазье сүрмені “antimoine” деген атпен химиялық элементтер тізіміне енгізді. Табиғатта тұрақты 2 изотопы ¹²¹Sb (57,25%), ¹²³Sb (42,75%) бар. Жер қыртысындағы салмақ мөлшері 10–5%. 27 минералының ішіндегі ең негізгілері: антимонит, бертьерит, лингвистонит, т.б

Қалайы (латынша Stannum), Sn – элементтердің периодтық жүйесінің IV-тобындағы химиялық элемент, атомдық нөмірі 50, атомдық массасы 118,69. Қалайы күміс түсті ақ, жұмсақ, иілгіш металл. Балқу t 231,91°С, қайнау t 2240°С. Табиғатта массалық сандары 112, 114 – 120, 122, 124 болатын 10 тұрақты изотопы бар. Жасанды жолмен көптеген радиоактивті изотопы алынған. Жер қыртысындағы салмақ мөлшері 8.10-3%. Қалайы қоршаған орта температурасына байланысты үш түрлі кристалдық модификацияда (түр өзгешелігінде) кездеседі:

кубтық (14°С-қа дейін) – тығыздығы 5,846 г/см³ болатын α - Sn (сұр қалайы);
тетрагональдік (173°С-қа дейін) – тығыздығы 7,295 г/см³ β - Sn (ақ қалайы);
ромбылық (231,84°С-қа дейін) – тығыздығы 6,52 – 6,56 г/см³ γ - Sn.

А.
Қалайы кені
Қалайы б.з-дан 6000 жылы бұрын белгілі болған. Оны өте ерте кезден-ақ әсемдік бұйымдар жасауда пайдаланған. Қалыпты жағдайда химиялық әсерге төзімді келеді, дымқыл ауада, суда өзгермейді, оның сыртында түзілген жұқа берік қабат Қалайыны одан әрі тотығудан қорғайды. Табиғатта негізінен қосылыс күйінде кездеседі. Маңызды өндірістік минералдары: касситерит, станнин. Өнеркәсіпте қалайыны жоғары температурада қалайылы-тасты (касситерит) көмірмен тотықсыздандыру арқылы алады: $\text{SnO}_2 + \text{C} = \text{Sn} + \text{CO}_2$. Қалайы сұйытылған қышқылдарда баяу, ал концентрлі күкірт және азот қышқылдарында тез ериді. Қалайы көптеген құймалардың құрамына кіреді. Әсіресе қалайының, мыспен құймасы – қола өнеркәсібі мен техникада және әсемдік заттар жасауда кеңінен қолданылады. Балқыған қалайыға темір қаңылтырды батырып алса, оған қалайы жақсы жұғады. Қалайы жалатқан темір тотықпайды. Сондықтан оны кей жағдайларда темір қаңылтырларды қаптауда қолданады. Ол «ақ қаңылтыр» деп аталады. Қазіргі кезде дүние жүзінде өндірілетін барлық қалайының жартысына жуығы ақ қаңылтыр жасауға жұмсалады. Ақ қаңылтырдан консерві қалбырлары жасалады

Sn²⁺(қалайы) минерал: касситерит

Реактив: $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$; HCl

а) Минералды қышқылда қайнатады, ерітіндіні сүзгіш қағазға көшіріп, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ тамшысымен өңдейді. Сүзгіште көк түстің пайда болуын бақылаңдар.

Sb³⁺(сурьма) минерал: антимонит Sb_2S_3

Реактив: KOH

а) апатит минералын қышқылда ерітіп, оған ерітуге: $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ тамшысын қосады. Сары-қоңыр түске боялуын бақылаңдар.

в) минералды қышқылында ерітеді. Алынған ерітіндінің бірнеше тамшысын сүзгіш қағазға тамызады. Сулы даққа : $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ерітіндісінің 1 тамшысын тамызады. Фильтр қағаз көк түске боялады.

Ti²⁺(титан) минерал: ильменит FeTiO_3

Реактив: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ (калий пирокукірт қышқылы)

Реакция барысы: а) минералды $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ерітіндісімен өңдейді, нәтижесінде сұрғылт түсті жалатпалар пайда болады.

Ti(титан) минерал: ильменит FeTiO_3 , рутил TiO_2 , сфен $\text{CaTi}(\text{SiO}_4)\text{O}$

Реактив: сода Na_2CO_3 , HCl $\text{H}_2\text{SO}_4(1:1)$, ализарин (спиртті ерітіндісі), аммиак.

А) минералды содамен балқытып, бақыманы HCl (1:1) қышқылда ерітеді. Ерітіндінің 1 тамшысын ализаринмен суланған сүзгіш қағазға көшіреді. Қағазды аммиак ерітіндісі бар ыдыстың аузында ұстайды. Тез жоғалып кететін сары түсті дақ пайда болады.

Ti(титан) минерал: ильменит FeTiO_3

Реактив: аммоний метаванвдиевокисль

а) минералды калий пиросульфатымен ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$) балқытады. Балқымаға $(\text{NH}_4)_2\text{VO}_4$ бірнеше түрлерін қосып үгітеді. Нәтижесінде қоспаның түсі қызыл-сары түске боялады.

CO_3^{2-} , VO_3^{3-} , PO_4^{3-} аниондарына аналитикалық реакция.

Мақсаты: CO_3^{2-} , VO_3^{3-} , PO_4^{3-} иондарын минералдардан сапалық анықтай білуге үйрену.

Құрал-жабдықтар: Минералдар: бораттар, карбонаттар, фосфаттар, апатит, не моноцит, молибден қышқылды аммоний, сулема, сіркеқышқылды бензидин, NH_3 , сілті, азот қышқылы, үккіш, қысқыш, спиртшам, сіріңке, фарфор ыдыс, әдістемелік нұсқау, фильтр қағаз.

Бақылау сұрақтары:

VO_3^{3-} ионды минералда қалай анықтайды?

CO_3^{2-} анионын қалай анықтайды?

PO_4^{3-} анионын ашу қалай жүргізіледі?

PO_4 анионын анықтау. Минерал: апатит

Реактив: $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$; HNO_3

а) апатит минералын біраз мөлшерде $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ –мен араластырады. Оған 1 тамшы азот қышқылын тамызады. Нәтижесінде сары түстің түзілуін бақыландар.

б) минералды азот қышқылында HNO_3 ерітеді. Ерітіндіні сүзгіш қағазға ауыстырып, оған бір тамшы $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ тамызады. Алынған ашық-жасыл дақты бензидиннің сіркеқышқылда ерітіндісінің тамшысымен сулайды да, аммиак буында ұстайды. Көк түстің пайда болуын бақыландар.

VO_3 анионын анықтау.

а) минералдың кішкене бөлігін 1-2 кристалл сулемамен араластырады. Бұл кезде ешқандай түс пайда болмайды. Соңынан қоспаға су бамызады, қызыл түс пайда болады.

CO_3 анионын анықтау.

а) минералды ұнтақ етіп үгітеді. Оған сұйытылған HCl қышқылын қосады. Қайнауын бақыландар. Егер қайнамаса, қыздырыңдар.

Нәтижесінде минерал мен қорытқыш жақсы араласуы керек.

Пайдалы қазбалардың, минералдардың физикалық қасиеттерін анықтау.

Мақсаты: Пайдалы қазбалардың, минералдардың физикалық қасиеттерін анықтау. Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі тәсілдермен анықтауды үйрету.

Жабдықтар: минерал үлгілері- күкіртті колчедан, қорғасын жылтыры, тас тұзы, мырыш алдамышы, кальцит, слюда, асбест, селенит, халцедон, кварц, далалық шпат колчеданы, вольфрамит, топаз, боксит, бөлек минералдардың кристалдары, шыны бөліктері, глазуурлық фарфор пластинкалар, магниткөрсеткіштер, балғалар, сұйытылған H_2SO_4 , пикнометр, таразы, дистелденген су, мензуркалар, электрпеші, әдістемелер.

Жоспар:

1. Минералдардың физикалық қасиеттерімен танысу, тапсырма орындау.
2. Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі әдістермен анықтау.
3. Пайдалы қазбалардың құрамын анықтау

1. Минералдардың физикалық қасиеттері:

Әрбір минералдың белгілі бір химиялық құрамы және өзіне сәйкес тұрақты, жекелей физикалық қасиеттері болады. Әр минералдың өзіне ғана тән белгілері бар. Кейбір минералдың өзіне тән белгісі түсі болса, екіншілерге- қаттылық, үшіншілерге- тығыздық, төртіншілерге- кристаллдардың пішіні және тағы басқа тән белгі болады. Минералдарды сыртқы белгілері бойынша анықтағанда барлық минералдарға ортақ белгісін алдымен қарап, соңынан бөлек минералдардың жеке

белгілерін қарастырады. Ең алдымен жылтырлылығына, одан кейін қаттылығына, түсіне, сызығына, және тағы басқаларына көңіл аударылады.

Жылтырлық. Минералдар жылтырлы және жылтыр емес болады. Көптеген минералдар өздерінің бетінен шығыстыру қасиеттеріне ие, минералдардың жылтырлығын осы қасиет көрсетеді. Минералдар жылтырлығы бойынша 2 топқа бөлінеді. Металдық жылтыры бар және металдық жылтыры жоқ.

Металлдық жылтырлық.

1. Металдық жылтырлық жаңа сынған металды еске түсіреді. Ол үлгінің тотықпаған бетінде жақсы көрінеді. Металлдық жылтыры бар минералдар жылтыры жоқ минералдарға қарағанда ауыр, мөлдір емес. Кейде тотығу процесстері арқасында беткі бөліктері қабықпен жабылады. Барлық «жылтырлар» және «колчедандордың» металдың жылтырлары бар. Металдық жылтыры бар минералдарға: алтын, күкірт колчеданы, қорғасын жылтыры жатады.

2. *Металдық емес жылтырлық.*

Металдық емес жылтырлық әртүрлі болады:

1. Шынылы жылтырлық шыны беті сияқты. Галогендерде, карбонаттарда, сульфаттарда, силикаттарда жиі кездеседі. Шынылы жылтырлыққа тасты тұз, тау хрусталі ие.

2. Алмазды жылтырлық- шынылық жылтырлықтай, күшті ұшқындаған (жарқыраған) жылтырлық. Мысал: алмаз, мырыш алдамышы.

3. Перламутр жылтырлығы- перламутр жылтырына ұқсас (кемпірқосақтың барлық түстерінде бола алады). Спайности жақсы көрінетін минералдарда, --- жазықтығында байқалады. Мұндай жылтырлық кальцитте, слюдада көрінеді.

4. Жібектей жылтырлық- жарқыраған. Бұл жылтырлық талшықты инелі құрылысты минералдарға тән. Мысалы: асбест, силинит (инелі гипс).

5. Майлы жылтырлық минералдардың беті майланғандай сипатта болады. Мұндай жылтырлық жұмсақ минералдарға тән. Мысалы: тальк.

6. Балауызды жылтырлық- майлыға ұқсас. Бірақ оған қарағанда әлсіз. Мысалы: хальцедон.

Жылтырлықты минералдың жаңа сынығында бақылаған дұрыс. Жылтырлықты анықтағанда минералдың түсі есепке алынбайды.

Қаттылық- бұл қатты денің жоғарғы беттік қабатына күшпен әсер еткендегі қарсыласуы. Егер зерттелетін минерал оның бетін сызатын заттан жұмсақ болса, онда оның бетінде із-сызат қалады. Минералдардың қаттылығы олардың құраушы бөлшектерінің ырігу күштерінің сипатына байланысты болады. Ол күштер кристалдық торлардың пішінімен анықталады. Бөлшектер арасындағы энергетикалық байланыс неғұрлым күшті болса, соғұрлым қаттылық жоғары болады. Қаттылығы бойынша минералдар 3 топқа бөлінеді:

1. Жұмсақ минералдар- бетінде тырнақпен сызат қалдыруға болады. (тальк, гипс, графит) Жұмсақ минералдар жақсы үгіледі, қолды былғайды немесе олармен жазуға болады.

2. Орташа қатты минералдар- тырнақпен ешқандай сызат түспейді, миералдар шыныда сызат қалдырмайды (кальцит, мыс колчеданы) Орташа қатты минералдар тырнақта сызат қалдырады.

3. Қатты минералдар- шыныда сызат қалдырады. Минералдың қаттылығы анықтау үшін қатты аймақтарда (басқа минералдар біраз мөлшерде болуы мүмкін) таңдап алу қажет. Зерттеуден кейін үлгінің бетіндегі ұнтақты сүртіп тастап. Үлгі бетінде сызыттың болуына көз жеткізу керек, себебі ұнтақ минералды сызған заттан қалуы мүмкін.

Черта (сызат) Кейбір минералдардың ұнтағының түсі минералдардың түсінен ерекшеленбейді. Мұндай жағдай анықтау барысында маңызды орын алады. Мысалы: қара колчеданның түсі ашық сары құймалы, ұнтағы қара. Кальцит түссіз, ақ, сары, жсыл, көгілдір, көк, күлгін, қара болады. Кальцит ұнтағы минералдан тәуелсіз, ақ.

Минерал ұнтағын алу үшін «бисквит» деп аталатын тегістелмеген фарфор пластинка алынады. Егер «бисквит» бетімен минералмен жүргізім өтсе, минерал із, яғни сызат қалдырады. Қатты минералдардың көпшілігі сызат қалдырмайды.

Түс. Минералдардың түсі әр алуан болады. Кейбір минералдарға түс тұрақты сипаттама болады. Мысалы: күкірт колчеданының түсі сары-құймалы, малахит-жасыл, алтын-алтын түстес жасыл және тағы басқа. Көпшілік минералдарға бұл белгі тұрақты емес. Минералдың түсін анықтау үшін жаңа сынық алу керек.

Спайность (Бағытталған жарылу) Белегілі бір бағытта минералдардың физикалық әсерге әлсіз қарсылық көрсетуімен сипатталады. Бұл бағытта олар жеңіл жарылады және тегіс, жылтыр, түзу бағытталған жарылу бетін көрсетеді.

Бағытталған жарылу әртүрлі дәрежеде көрсетіледі:

1. Өте жетілген- бір бағытта минералдардың түзу пластинкаларға жеңіл бөлінуі. Мысалы слюда.
2. Жетілген- минералдардың белгісіз бағыттарда бөлініп, бағытталған жарылудың түзу, жылтыр бетін беруі. Жетілген бағытталған жарылу бір минералдарда бір бағытта көрінеді (мысалы вольфрамитте), басқаларында-екі бағытта (далалық шпат) немесе үш бағытта (тасты тұз, қорғасын жылтыры). Бағытталған жарылу жазықтықтары арасындағы бұрғыш әртүрлі болады. Барлық шпаттар жетілген жетілген бағытталған жарылуға ие.
3. Бағытталған жарылуы жоқ. Соққыдан минерал белгісіз бағыттарда бөлініп, беті тегіс емес ынықтар береді. Мысалы: кварц, күкірт колчеданы.

Сынғыштық (излом) Минералдарды жарғанда немесе сындырғанда сынғыштық деп аталатын беткі бөліктер пайда болады, Бағытталған Жарылулары бар минералдар түзу сынықтар береді, мысалы кальцит. Бағытталған жарылулары жоқ минералдар тегіс емес сынық береді, мысалы кварц. Раковинаға беткі бөлігі ұқсас сынық, раковина тәріздес деген атқа иеленді (хальцедон). Түйіршікті құрылысты минералдар түйіршікті сынық береді (күкірт колчеданы). Кейбір минералдардың сынығы топырақ тәріздес, мысалы боксит.

Тығыздық. Минералдар химиялық құрамына әртүрлі тәуелділікте болады. Құрамна ауыр металдар кіретін минералдардың тығыздығы жоғары (ауыр) болады. Құрамына алюминий, кальций, натрий және тағы басқа жеңіл элементтер кіретін минералдар аз тығыздықты (жеңіл) болады.

Минералдарды сыртқы белгілері арқылы анықтауда тығыздық үлкен дәлдікпен анықталмайды. Мұндайда минералдарды екі топқа бөледі: ауыр және жеңіл. Металдың жылтыры және металды жылтыры жоқ топтарда да ауыр және жеңіл тығыздықты бөліп бөлінеді.

Магниттілік. Магниттілікке құрамында темірі (магнитті темір және тағы басқа) бар минералдар ие. Минералдың магниттілігін анықтау үшін магнитті бағыттаушыны (стрелка) қолданады, ал далалық жағдайларда – компостың магнитті баптаушысын пайдаланады. Магниттілігі бар минералдар магнит бағыттаушысы жақындағанда тартылады немесе тебіледі

Тапсырма:

1. Металдық, шынылық, алмаздық, майлы, балауызды, жібекті жылтыры бар және жылтыр емес минералдарды табындар. Минералдарды қаттылығы бойынша жұмсақ, орташа, қаттылығы бойынша бөліндер.
2. Минералдың түсін, сызаты анықтаңдар.
3. Бағытталған жарылуларды: жетілген, өте жетілген түрлерін анықтаңдар. Бағытталған жарылулары жоқ минералдарды табындар.

Жұмыс барысында кестені толтыр.

Аталуы минерал	Жылтырлығы	Қаттылығы	Түсі	Сызығы	Бағытталған жарылуы	Басқа белгілері	Класс формуласы	Шығу тегі	қолданылы	Табылған орыны

Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі тәсілмен анықтау.

Мақсаты: Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі тәсілдермен анықтауды үйрету.

Жабдықтар: минерал үлгілері- күкіртті колчедан, қорғасын жылтыры, тас тұзы, мырыш алдамышы, кальцит, слюда, асбест, селенит, халцедон, кварц, далалық шпат колчеданы, вольфрамит, топаз, боксит, бөлек минералдардың кристалдары, шыны бөліктері, глазуурлық фарфор пластинкалар, магниткөрсеткіштер, балғалар, сұйытылған H₂SO₄, пикнометр, таразы, дистелденген су, мензуркалар, электрпеші, әдістемелер.

Жоспар:

1. Минералдардың көлемдік меншікті массасын әртүрлі әдістермен анықтау.
2. Пайдалы қазбалардың құрамын анықтау

Минералдардың көлемдік меншіктік массасын әртүрлі әдіспен анықтау.

Әртүрлі әдіспен минералдардың меншікті массасын анықтау

Әрбір минералды шикізаттың меншікті салмағы болады. Меншікті салмақта көлемдік салмақтағыдай минералдағы бос тесіктер, жарылулар, есепке алынбайды. Кеннің меншікті салмағы көлемдік салмағынан жоғары болуы керек.

1. Ұнтақтың меншікті салмағын пикнометрмен анықтау.

Бос пикнометрді таразыда өлшейді. Минералды ұнтақтап үгітеді және пикнометрге салып, таразыда өлшейді. Ұнтақтың салмағы 1грамнан кем болмауы тиіс. Одан кейін пикнометрге дистилденген су қосып, 80-100 °С дейін қыздырады. Қыздыруды зерттелетін заттан ауаны шығару үшін жүргізіледі. Қыздырғаннан кейін белгіге дейін сумен толтырып, таразыда өлшейді. Пикнометрді жуады, тазартылған сумен толтырады және қайта таразыда өлшейді. Есептеуді мына формуламен жүргізеді:

$$D_n = \frac{P_2 - P_1}{(P_4 - P_1) - (P_3 - P_2)}$$

P₁- бос пикнометр салмағы.

P₂- зерттелетін ұнтақпен пикнометр салмағы.

P₃- ұнтақ және суы бар пикнометр салмағы.

P₄- таза сумен пикнометр салмағы.

2. Үлгіні суы бар мензуркаға батыру әдісімен меншікті салмақты анықтау.

Кеннің үлгісін таразыда өлшейді және оны суы бар мензуркаға орналастырады. Судағы үлгінің көлемін анықтау. Есептеу формуламен жүргізіледі:

$$d = \frac{Q}{V}$$

Q- үлгінің салмағы, г.

V- үлгінің көлемі, см³.

Үлгінің көлемін анықтауда үлгінің барлық тесік, ойықтары сумен толтыру керек, ал ауа көпіршектерінің белгілі бір уақыт аралығында шығуының аяқталуымен анықталады.

б) Минералдардың көлемдік массасын анықтау.

Минералды шикізаттың көлемдік салмағы деп 1 м³ мөлшердегі шикізаттың тесік, қуыстары, жарықтары бар табиғи салмағы осы шикізаттың меншікті салмағын біраз мөлшерде кем болуы керек. Минералды шикізатты өлшегенде меншікті салмағын емес, көлемдік салмағын алады. Минералдың көлемдік салмағы оның текстуралық- құрылымдық ерекшеліктеріне және пайдалы қазбалардың минералогиялық құрамына ғана тәуелді емес. Сонымен қатар руданың құрамындағы пайдалы компоненттердің сандық құрамына тәуелді, мысалы: сәйкес кендерде барит, галенит, магнетит, хромитті талдау, сонымен қатар минералды шикізаттың көлемдік салмағын анықтауды пайдалы қазбалардың түрлері қатысында зерттейді. Көлемдік салмақты анықтау неғұрлым көп жүргізілсе, соғұрлым оның мәндері тең болады. Кеннің әт типін анықтауды 15-25 рет жүргізу ұсынылады.

- 1) Кеннің және породаның көлемдік салмағын батыру арқылы анықтау.

Көлемі 2 л өлшеуіш цилиндрге кен немесе порода үлгісін салады және оған құрғақ, жеңіл қозғалмалы құм салады. Құмның көлемдік салмағы алдын-ала есептелген. Содан кейін цилиндрдікөп рет жуу құм үлгіні көмкеретіндей етіп ауыстырып төңкереді. Цилиндрге құмды белгіге дейін жеткізіп, қайта салады. Соңынан құмнан үлгілерді алып, таразыда өлшейді.

2) Түршаймалардағы порода және кеннің лакпен және парафинмен жабылған түрлерінің көлемдік салмағын анықтау.

КЕуекеті кен үлгілерін өлшейді. Содан кейін оның беткі қабатын лактың және профиннің жұқа қабатымен тесіктерін, кеуектерін жабады. Оны суы бар мензуркаға батырып көлемін анықтайды.

3) Көлемдік салмақты мензурка көлемімен анықтау.

Минерал үлгісін ауада өлшейді, соңынан тазартылған суы бар мензуркаға салады. Мензуркада 25-50 мл су болуы керек. Ығыстырылып шыққан су көлемін анықтайды.

$$d = \frac{Q}{V}; \text{ формуласымен есептейді.}$$

Q- үлгінің салмағы,г.

V- су көлемі, см³(1000 см³=1 л)

3. Пайдалы қазбалардың құрамын анықтау.

Барлау, өнеркәсіптік, тауарлық түпшаймаларды, байыту өнімдерінің технологиялық сынамаларының концентраттарын зерттеуде сандық және жартылай сапалық талдау қолданылады. Сандық анықтау визуальді және аудан бірлігінде түйірлерді санау әдістерімен орындалады. Ол үшін алынған фракцияны шында 1 түйір қалдықта біркелкі етіп шашады, торлы окуляры бар микроскоппен, есептейді. Барлық минералдардың түйірлерінің жалпы санын есептейді және зерттелетін минералдар түйірлерін жеке есептейді. Мұндай есептеулерді фракцияны 5-6 бөлігінде жүргізеді және ортақ еселік мәнін табады. Соңынан жалпы 100% деп алынған түйірлер санына қатынасы бойынша зерттелетін минералдың % (пайыздық) құрамын есептейді.

Мысалы; Фракцияның 1- бөлігінде табылған түйірлердің жалпы саны-15, минерал-8; 2- бөлігінде түйір саны-20-3; 3-бөлігінде-16-4; 4- бөлігінде-18-9; 5-бөлігінде-25-11. Зерттелетін минералдың % құрамын есепте.

$$1) \frac{15+20+16+18+25}{5} = 18,8 \text{ ортақ еселік мәні.}$$

=7

$$18.8-100\% \quad x = \frac{7 \cdot 100}{18.5} = 37.2\%$$

7 - x%

Рудалық минералдар үшін г/м³ формуланы қолданады.

$$x = \frac{P * d * c}{V * p * 100}$$

P- түпшайма массасы, г (≈100г)

P-зерттелетін ілменің массасы, г (4-6г)

D- зерттелетін минералы бар фракция массасы, (2г кем емес)

C- зерттеу барысында анықталатын минералдың фракциядағы есептелген мөлшері.

- Лотокта жуылған түпшаймалық бастапқы көлемі, м³ (0,01)

Талдау нәтижесінің мәні. г/т:

$$x = \frac{P * g * c}{d * V * p * 100}$$

d- жууға түскен сазды-құмды породаның тығыздығы.

Мысалы: Зертханаға массасы 90г болатын түпшайма сынамасы әкелінген, квартавания (шаршылу) әдісінен кейін талдауға 5г ілме алынды. Фракция массасы 1,8г (стандарт өлшемдер: d=12; V=0.01 м³) C- алдыңғы өлшеуден алынады.

Қосымша 1. Пайдалы қазбалар құрамын фракцияға анықтау.

Вариант	Минералдардың жалпы саны						Талданатын минералдың түйірлерінің саны					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	18	15	20	25	8	6	4	5	1	5	3	1
2	25	8	5	6	3	25	8	1	3	2	0	6
3	2	5	6	15	23	17	0	1	1	3	5	6
4	22	11	9	28	31	8	3	5	1	6	8	0
5	13	7	5	4	16	10	4	0	0	1	5	3
6	17	25	18	6	8		5	3	6	4	0	
7	5	8	14	12	18	6	0	1	3	2	5	1
8	8	10	12	5	3	7	1	1	1	1	0	2
9	12	24	13	15	6	24	1	5	1	1	0	5
10	3	8	2	3	7	6	0	3	0	0	5	2
11	10	12	8	6	12		2	3	1	0	2	
12	6	5	19	13	24		0	1	5	6	2	
13	3	22	6	18	22	9	0	7	2	5	5	1
14	7	8	9	10	11	12	0	0	2	2	1	1
15	3	4	5	6	5	4	1	1	1	2	1	1

Қосымша 2. Кенді материалдарды анықтау т/г

Вариант	Шлих массасы, г. Р	Өлшенді массасы ,г р	Фракция массасы, г g	Порода тығыздығы,
1.	75	5,5	1,5	0,9
2.	98	4,2	1,8	1,3
3.	84	5,8	1,9	0,7
4.	92	4,1	1,3	0,8
5.	95	4,8	1,7	1,2
6.	78	5,2	1,6	1,1
7.	55	4,0	2,1	0,7
8.	64	5,5	1,4	1,2
9.	69	5,7	1,8	0,9
10.	72	4,2	2,0	2,2
11.	59	4,8	1,7	1,9
12.	66	4,7	1,6	1,7
13.	83	5,1	1,5	2,1
14.	96	5,6	1,9	1,3
15.	100	5,9	1,3	1,2

1. Шлихтық сынаманың бастапқы көлемі барлық варианттар үшін 0,01 м³
2. Анықталатын минералдың фракциядағы пайыздық % мөлшерін вариант бойынша алдыңғы есептеулерден алыңыз.

Әлсіз, орташа, күшті магниттілігі бар минералдарды анықтау.

Мақсаты: минералдар жайында алған білім негізінде студенттерге әлсіз, орташа, күшті магниттілігі бар минералдармен таныстыру, олардың қасиеттері бойынша анықтауды үйрету.

Құрал-жабдықтар: Минералдар: гельменит, вольфрамит, гематит, лимонит, гелвин, сфалерит, эпидот, шпинель, сфен, магнетит, титаномагнетит; пирротин; сағаттың шынылары, шегелер, тиындар, фарфор үгінділері, магниттер.

Жоспар:

1. Әлсіз магниттілігі бар минералдарды анықтау.
2. Орташа магниттілігі бар минералдарды анықтау.
3. Күшті магниттілігі бар минералдарды анықтау.

Әлсіз магниттілігі бар минералдарды анықтау. Құрамында қоспа түріндегі магнитофор элементтері бар минералдар; пироксендер, амфиболдар, сфен, эпидоттар-әлсіз магнитті минералдарға жатады.

Типтік кендік металдар-уранит, силикат, моноцит, сфалерит және жердің сирек тотықтары.

Сфалерит ZnS - түпшаймаларда сирек полиметалдар кен орындарына жақын жерлерде көрінеді. Оның құрамында темір қоспасы бар. Түсі қою-қоңырдан қызыл-қоңырға дейін, қызыл-қоңырлау, бұрғылт (темір мөлшеріне байланысты) магниттілік қасиетіне ие. Түйірлері- бұрыс бұрышты пішінде, дөңгелектелген пішінде сирек. Бағытталған жарылу жазықтығында алмазды жылтырлығы бар, сынықта-майлы, сызығы-қоңыр. Тығыздығы 3,3-4,2; қаттылығы 3,5-4. Минерал сынғыш, бастырғанда бұрышты, пластиналы қызыл-бұрғылт түсті сынықтарға жеңіл сынады.

Диагностикасы: сырт пішіні бойынша анықтау қиын, бірақ мырыштың микрохимиялық реакциялары. Және поляризацияланған жарықта зерттеу (2,370-2,428) арқылы анықтайды.

Эпидот- аса қызықтырмайды, жиі кездеседі. Түсі ашық-жасыл, сары-жасыл, жасыл-сары. Түйірлері- әдетте дұрыс емес, ұзындау, бұрышты, сызатты (жарылулары бар). Жазықтықта шынылы жылтырлығы бар, сынықпа –майлы, сынғыш минерал. Қаттылығы 5-6; тығыздығы 3,3-5-3,5. Оптикалық тұрақтылары (1,735-1,785) арқылы диагностикаланады.

Шпинель:- (Mg, Fe) AlO - түпшаймаларды жиі кездеседі, бірақ минералогиялық талдауда анықталады. Өзен, теңіз жағалауы, көл маңындағы зерттеулерде өте қызықты. Түйірлері әдетте дөңестелеген жұмыртқа және шар тәрізді пішінге ие. Қаттылығы-7,5-8,0; тығыздығы-3,6-4,0; бағытталған жарылулары жоқ, жылтырлығы- шынылық. Сынғыш минерал. Түсі- жасылдан көгілдірге дейін немесе қызылдан қою-қоңырға дейін. Поляризацияланған жарықта (1,72-1,77) зерттеумен диагностикаланады.

Сфен $Ca Ti(SiO)O$ –конверт пішінді моноклинді кристалдар түрінде түпшаймаларды жиі кездеседі. Түсі-сары-қоңыр әртүрлі реңді, жасыл-қоңыр түрі сирек болады. Бағытталған жарылулары жақсы, жылтырлығы- шынылымайлы алмазды. Қаттылығы-5; тығыздығы-3,5; Титанның микрореакциялары және оптикалық константалары (1,97-2,09) бойынша анықталады.

2. Орташа магниттілігі бар минералдарға құрамында темір жанұясының элементтері (темір, никель, кобальт) марганец, хром, сирек жер элементтері жатады. Мысалы: силикаттар, тотықтар.(окислы)

Ильменит- (Fe, Mg) TiO -түпшаймаларда кеңінен таралған. Ол жоғары беттік жағдайларға төзімді, жақсы жуылады, түйірлері дөңгеленген, дұрыс емес пішінді. Қаттылығы -5-6; бағытталған жарылулары жоқ, сынығы түзу емес. Тығыздығы 4,4-4,8; түсі смолалы-қара, тотыққан түйірлері, лимониттің таттанған-қоңыр қабықшасымен жабылған, сызаты-қара немесе сарғыш- қара.

Диагностикасы: магниттілігі аз, титанға сәйкес реакциялар.

Вольфрамит- (Fe, Mn) WO -түпшаймаларда сирек кездеседі. Бағытталған жарылулары жақсы, сондықтан тез ысқыланады және үгітеледі. Түсі-темірлі қара, кір-сұр, сары. Түйірлері пластиналы, бұрышты. Сызаты қызыл- қоңырдан сары- бұрғылтқа дейін. Жылтыры- жартылай металдық, қаттылығы- 5,0-5,5; тығыздығы 6,7-7,5.

Диагностикасы: вольфрамға тән реакциялар.

Гематит FeO - түпшаймаға тән. Түйірлері бұрышты дұрыс емес. Түсі қызыл-бұрғылы немесе қара шие тәрізді түстес, қара. Қаттылығы-3,5-5,5-6,5 дейін. Тығыздығы- 5,0-5,3. Бағытталған жарылулары жоқ, сынығы түзу емес, сызаты- штей қызыл, кейде бұрғылт реңмен.

Диагностикасы: Сызаты, бағытталған жарылулары бойынша Fe тән микрохимиялық реакциялар.

Лимонит FeO және HO- түпшаймаларда кең таралған- мүйізді алдамыш, актиналит. Түйірлер аз жуылған. Түсі қою жасылдан қараға дейін. Жылтырлығы- шынылық. Сызат түсі- сұр жасыл немесе ақ жасыл. Қаттылығы 5-6; тығыздығы- 3,0-3,4; бағытталған жарылулары жақсы.

Диагностика; сызаты, бағытталған жарылулары бойынша.

3.Күшті магниттілігі бар минералдарды анықтау. Түпшаймлардағы күшті магнитті фракция түпшайманың жалпы массасының 10-15 құрайды. Фракция құрамына қою боялған минералдар кіреді, сондықтан ол бірыңғай қара түсті. Фракцияның меншікті салмағы-4. Құрамы кестеде.

Магнетит (FeFeO) түпшаймалардың кең тараған минералы. Тасымалдауда жақсы сақталады. Кристаллдар –магниттілік қабілетті ұшталған қырлы, сатылы октаэдрлар.Магнетит тығыз жұқа-түйірлі агрегаттарда тегіс емес, бұдырлы түйірлер қалпында байқалады. Қаттылығы-5-6, шықырлап сынады. Тығыздығы-4,9-5,2; жылтырлығы- күшті металдықтан мөлдір емеске дейін. Түсі- қара, бұрғылт, қызғылт немесе татты- сары. Сызаты- қара. Сырт пішіні және күшті магниттілігімен анықталады. (түйірлері қашықтықта болат инеге тартылады). Концентрлі HCl ериді және Fe, Fe реакцияларын көрсетеді.

Титанотмагнетит FeTiO FeFe ішінде. Магнетиттің жұқа пластина түрінде ильменит бөлінуінің өсуін көрсетеді. Ол магнетитпен көп ерекшеленбейді, өте ұқсас. Түйірлері бұрыс формада бұрышты, сынықта ұшталған. Магнетитке қарағанда магниттілігі төмен. Титанның реакциялары бойынша анықталады.

Пироттин – түпшаймаларда сирек кездеседі. Түйірлері тез ысқыланады, тотығады, ыдырайды. Күшті магнитті, қою-қола түсті, бұрғылт немесе қара жолақты. Жылтырлығы- металдық, сызаты-қара. Түйірлері бұрыс, бұрышты пішінде, қаттылығы -3,5-4,5; тығыздығы 4,5-4,7. Микроскоп астында қола түсі бойынша және күкірттің реакциялары бойынша диагностикаланады.

Тапсырма: кестені толтыр.

Аталуы минерал	Жылтырлығы	Қаттылығы	Түсі	Сызығы	Бағытталған жарылуы	Басқа белгілері	Класс формуласы	Шығу тегі	қолданылы	Табылған орыны
----------------	------------	-----------	------	--------	---------------------	-----------------	-----------------	-----------	-----------	----------------

Бақылау сұрақтары:

1. Минералдың магниттілігіне сипаттама беріңдер.
2. Әлсіз магнитті минералдарға сипаттама беріңдер.
3. Орташа магнитті минералдардың сипаттамасы қандай?
4. Күшті магнитті минералдарды сипаттаңдар.

Өсімдіктердің жоғарғы температураларға төзімділігін анықтау. Түрлі өсімдіктер жасушаларының цитоплазма ақуыздарының коагуляциясының температура басын анықтау.

Мақсаты:

1. Студенттерді биотаның тұрақтылығына табиғи және антропогендік ықпал ететін экологиялық факторлармен таныстыру.
2. Өсімдіктердің жоғары температураға төзімділігін анықтауды; түрлі өсімдік жасушаларының цитоплазма ақуыздарының коагуляциясының температура басын П.А.Генкель, А.А.Вигоров бойынша анықтауды үйрету.

Жоспар

1. Теория.
2. Өсімдіктердің жоғарғы температураларға төзімділігін анықтау
3. Түрлі өсімдіктер жасушаларының цитоплазма ақуыздарының коагуляциясының температура басын анықтау.

4. Өсімдік және жануарлар ақуыздарының коагуляциясында ауыр металдардың тұздарының әсерін анықтау.

Жердегі тіршілік өмір сүру ортасына байланысты қалыптасқан. Орта жағдайы – энергия, материалды денелер, құбылыстардың бір-бірімен тікелей және жанама әрекеттесуде болатын жиынтығын құрайды.

Ол өте кең ауқымды қамтитын түсінік: Күн жүйесіне ғарыштық әсерден бастап, жердегі барлық үрдістерге қатысты: қоршаған ортаға, жеке особьқа популяцияға, қауымдастыққа, оның ішінде адамға. Орта жағдайлары түсінігі мынандай: организмдердің өмір сүруіне әсер ететін және әсер етпейтін компоненттерден (атмосфераның инертті газдары, жер қыртысының абиогенді элементтері) және биотаның өміріне маңызды әсер ететіндер. Оларды экологиялық факторлар (жарық, температура, су, ауа қозғалысы және оның құрамы, топырақтың қасиеттері тұздануы, радиоактивтілік және т.б.). Бір фактор екіншісінен басым болса да, қатар әрекет етеді және тірі ағзалардың кері реакцияларын анықтаушы болып табылады (мысалы: арктикалық және субарктикалық немесе шөлдердегі температура)

Экологиялық факторлар 3-ке бөлінеді:

1) абиотикалық (топографиялық және орографиялық (рельеф), климаттық, эдафикалық (топырақ-грунтты)

2) биотикалық (фитогенді, зоогенді)

Фитогенді – өсімдіктердің өзара байланысы және олардың ортаға әсері.

Зоогенді – жануарлардың бір-бірімен өзара байланысы, жануарлар мен өсімдіктердің, микроағзалардың байланысы.

3) антропогенді – адамның ортаға, оның жеке компоненттеріне, жануарларға және өсімдіктерге әсері.

Жіктелу – бұл шартты түсінік, оған барлық факторлар кіре бермейді, кейбір факторлар келесі категорияларға жатқызылады (мысалы: радиоактивтілік)

Барлық экологиялық факторлар әртүрлі ағзалармен әртүрлі қабылданады.

Бірақ барлық әрекеттер олардың жасушалары мен оның компоненттері, жасушалары мен оның компоненттері, жасушааралық тканьдерінің әрекеттесуі арқылы жүреді және метаболизмнің, функциялардың белгілі реакцияларының өзгеруі, тіпті ағзалардың және олардың қауымдастығының морфологиялық өзгерулері түрінде көрінеді.

Экологиялық факторларды қабылдауда жасуша мембранасы, цитоплазма және әртүрлі органеллалар үлкен роль атқарады. Өсімдіктерде жарық 2 топ рецепторларымен қабылданады. Олар хлоропласттар (хлорофилл және каротиноидтар) және фитохром жүйесі.

Қолайсыз экологиялық факторлардың әсері клетка құрлысының тканьдердің өзгерісімен немесе бұзылуымен, бүкіл ағза, популяция, қауымдастықтың физиологиялық функцияларының бұзылуымен сипатталады. Бұл оператор фактордың әсер ету күшімен және әрекетімен, ағзаның төзімділігімен, ағзаның төзімділігімен анықталады.

Зерттеу 1 Өсімдіктердің жоғарғы температураларға төзімділігін анықтау

Құрал-жабдықтар: Су моншасы, термометр, пинцет, Петри чашкасы (5 шт) суы бар стакан, жіңішке сым, шыныға жазатын қарындаш, 0,2 н HCl , ағаштың жапырақтары (жаңа жиналған) немесе әртүрлі бөлме өсімдіктерінің жапырақтары.

Температура – жер бетіндегі негізгі экологиялық факторлардың бірі. Ол табиғи зоналармен нақты жағдайларға (жанартау әрекеті, ыстық су көздері, жылу энергетикалық қондырғылардың шығарулары) байланысты кең диапазонда ауысады. Өсімдіктердің әр түрлі бұл факторға әртүрлі

қарайды. Кейбір өсімдіктер жоғары температураларға төзімді болады. кей өсімдіктер төзімсіз болып келеді.

Жұмыс ағаш өсімдіктерінің әртүрлі жергілікті аймақта өсетін түрлерімен жүргізіледі. Бұл жұмыс ағаш түрлерін жоғары температураға төзімділік дәрежесі бойынша қоюға, өте төзімді ағаштарды анықтауға көмектеседі. Анықталған ағаштар жазы ыстық аудандарда көшелерге, өнеркәсіптік зоналарға отырғызылады. Ол үшін студенттерге 5-6 ағаш жапырақтарын (жаңа дұлынған) әртүрлі ағаш түрлерінен алып келуге тапсырма беріледі. 5-6 ағаш жапырағын сабағын сұлы мақтасы бар фольгаға орап, барлық жапырақтарды целлофанға салып әкеледі. Қысқы мезгілде бөлме өсімдіктерін пайдалануға болады.

Әдістің принципін Ф.Ф.Мацков ұсынған. Әдіс тірі жасушалардың экстремальді температура әсерінен зақымдануының басын анықтауға негізделеді. Егер жапырақтарды жоғары температурада ұстап, соңынан тұз қышқылының әлсіз ерітіндісіне салса, онда зақымданған және өлген жасушалары оған қышқылдың ерсін кіруі әсерінен бұрғыл түске боялады, себебі қышқыл хлорофиллдің феофининге (бұрыл түсті) айналуын туғызады. Зақымданбаған жасушалар жасыл түсті болып қалады. Қышқыл жасушалық шырыны бар өсімдіктерде феофитинизация қышқылмен өңделгенде де жүреді, себебі жұқа қабатты жартылай өткізгіштіктің зақымдануында органикалық қышқылдар жасушалық шырыннан цитоплазмаға еніп, хлорофилл молекуласынан магнийді ығыстырып шығарады.

Бұл жұмысты вегетацияның алғашқы жартысында жүргізу қажет, себебі ағаш тұқымдас өсімдіктерде табиғи бұзылулар байқалмайды.

Жұмыс барысы

Сабақ алдында су моншасын 40°C дейін қыздыру керек. Сабақтың басында су моншасына 5 бірдей жапырақтан тұратын зерттелетін шоқты саламыз. Жапырақ сабақтарын жіңішке сыммен біріктіреміз. Жапырақтарды 40°C температуралы суда 30 мин. ұстаймыз. Соңынан алғашқы сынама аламыз: әртүрлі өсімдіктерден 1 жапырақтан жұлып алып, суық суы бар Петри чашкасына салады. Жапырақтар суығаннан кейін пинцетпен алып, тұз қышқылы бір чашкаларға ауыстырады.

Су моншасының температурасын 50°C дейін көтеріп, 10 минуттан соң тағы 1 жапырақтан алады. Оны қайтадан суық су бар Петри чашкасына, соңынан HCl бар жаңа Петри чашкасына салады. Осылай су моншасының температурасын 80°C дейін жеткізіп, әр 10 мин. сайын температураны 10°C көтеріп, сынама алады.

HCl-ға батырғаннан кейін 20 минуттан соң зақымдану дәрежесін бұрғылт дақтар арқылы есептейді. Нәтижелерді кестеге бұрғылттану жоқ « - », әлсіз бұрғылттану « + », 50% дан жоғары бұрғылттану « + + », тұтас бұрғылттану « + + + » шартты белгіленіп кестеге толтырындар.

Объект	Жапырақтардың зақымдану дәрежесі				
	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C

Термотұрақты ағаш түрлерін немесе бөлме өсімдіктерін кему дәрежесі бойынша қатарға тұрғызындар.

Қорытынды жасаңдар.

Зерттеу 2 Түрлі өсімдіктер жасушаларының цитоплазма ақуыздарының коагуляциясының температура басын анықтау

Құрал-жабдықтар, реактивтер: микроскоп; химиялық үлкен стакандар (6 шт); сынауықтар (5 шт); үлкен колба; электр пеші; термометр; өткір пышақ (тілгіш), препараттық ине; кисточка, сағаттың және заттық шыны; сүзгіш қағаздар; шыныға жазатын қарындаштар; 1м сахароза ерітіндісі; аулада өсетін ағаш түрлерінің жаңа жұлынған жапырақтары.

Әртүрлі өсімдіктердің жасушаларының жоғары температураларға төзімділігі әртүрлі. Жұмыстың мақсаты осы айырмашылықты ағаш өсімдіктері мысалында көрсету. Ол үшін цитоплазма ақуыздарының коагуляциясын анықтаудың 2 әдісі ұсынылады. Вигоров бойынша 1961 және Геккель бойынша 1975.

П.А.Генкель бойынша анықтау

10 мин бойы цитоплазма ақуыздарының толық коагуляциясындағы температураны өсімдіктің ыстыққа төзімділігінің шартты шекарасы деп есептейді. Жасушалардың өлуі плазмолиз қабілетін жоғалтқанда анықталады.

Жұмыс барысы:

Өткір тілгішпен әртүрлі ағаштардың жапырақтарының эпидермисінің 12 тілігін дайындайды. Оны 2 тілікпен құбыр суы құйылған сынауықтарға орналастырады.

Үлкен колбада суды ысытады. Ыстық және суық суды араластырып, 6 химиялық стаканларда температурасы 48,50,52,54,56 және 58° С болатын су моншасын дайындайды. Сынауықтарға t жуылған белгілер белгілейді. Ішінде тіліктері бар сынауықтарды бір уақытта стаканларға салады. Стакан ішіндегі t-ны қосымша ыстық су құйып, ұстап отырады. 10 мин соң тіліктерді кисточкамен сынауықтардан алып, белгіленген заттық шыныға ауыстырады. Егер клеткада пигмент болмаса, онда оларды «бейтарап қызыл» ерітіндісінде 10-15 мин бояйды. Одан кейін сүзгіш қағазбен артық бояуды сіңіріп, тіліктерге 1м сахароза ерітіндісінен 1 тамшыдан тамызады. Жарқыш шынылармен жауып, 10-15 минуттан кейін микроскоппен қарайды.

«+» белгісімен жасушадағы плазмолиздің барын, «-» белгісімен жоқ екендігін белгілейді. Плазмолиздің бар екендігін – тірі жасушалар, жоқтығын – өлі жасушалар көрсетеді.

Нәтижені жазу.

Өсімдіктің аты	Температура, °С					
	48°С	50°С	52°С	54°С	56°С	58°С

Цитоплазма коагуляциясының температуралық басы бойынша өсімдіктерді төзімділігіне байланысты қатарға тұрғызындар.

Л.И.Вигоров бойынша анықтау

Құрал-жабдықтар, реактивтер: келі-келсаптар, воронкалар, мақта, центрифуга, термотөзімді стакан; термометр, шыны сынықтары (ұсақ), әртүрлі ағаштардың жапырақтары.

Жұмыс барысы:

Әртүрлі ағаш жапырақтарынан 3-5г өлшейді. Келіде 4мл сумен үгітеді.

(Үгіту барысында қиындық болса, онда ұсақ шыны сынықтарын қосады) Келіні жуғанда тағы бмл су қосады. Бұзылған тканьдердің үлкен бөліктерін мақта арқылы фильтрлейді немесе центрифугалайды. Шыны фильтр немесе сорап пайдалануға болады. Жасыл ерітіндіні сынауыққа құйып, ерітіндісі бар сынауықты су моншасында немесе суы бар стаканда қыздырады. Бұзылған жасушалардан алынған ақуыздардың коагуляциясының температурасын белгілейді.

Әртүрлі ағаштардың жоғары температураларға төзімділік қатарын тұрғызындар.

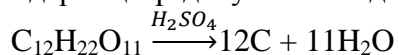
Зерттеу 3 Түрлі өсімдіктердің жасушаларының құрғауға төзімділігін анықтау

Ыстық құрғақ климат жағдайында, қала экожүйелерінде ағаштардың құрғауы жиі кездеседі. Мұндай құрғаулар көшелердің жарықтанған, күн жақтарында байқалады, себебі суалмасу тез жүргізіледі, суару жүргізілмейді. Бұл жапырақтардың тургорлығын, қоңырау тәрізділігін жоғалтуымен, сарғаюымен және некроздың пайда болуымен сипатталады.

Ұсынылатын жұмыс күкірт қышқылының қасиеттеріне сәйкес жапырақ жасушасының құрғауын сипаттайды. Антропогендік ластану жағдайында өсімдікке устыца арқылы түскен күкіртті газ жасуша протоплазмасында күкірт қышқылына (ылғал тартқыш гигроскопиялық зат) жапырақтың тургорлығын жоғалтып, жасушаны зақымдай немесе өлтіре айналады.

Басқа нұсқада H₂SO₄ үлкен қала ауасының құрамына кіреді және ұсақ тамшылардан тұман түзеді. Өсімдіктерге ол үлкен концентрацияларда түскенде күйдіреді, ал аз мөлшерде – клеткалар арасына

тез кіріп, фотосинтез нәтижесінде түзілген көмірсулардан суды тартып алады да, жапырақтың жасушаларының өлуіне немесе тканьдерінің күлденуіне әкеледі.



Тірі клетка өлі жасушадан жақсы плазмолизбен ерекшеленеді.

Құрал-жабдықтар: микроскоп, заттың және жапқыш шынылар, эксикатор, тілгіш (брита), конц H_2SO_4 (1:1), 1м сахароза ерітіндісі, түрлі ағаштардың жапырақтары.

Қала көшелерінде кездесетін, бірақ таза зоналарда өсетін түрлі ағаштардың жапырақтарын алады. Жапырақтан $2-4\text{см}^2$ болатын пластинкалар кеседі және оларды 1:1 қатынаста сұйытылған H_2SO_4 үстіне эксикаторға салады. Пластинкаларды 2-3 сағат мөлшерде ұстайды және соңынан тіліп «бейтарап қызылмен» бояйды. Соңынан 1 молярлы сахароза ерітіндісімен плазмолизден, заттық және жапқыш шыны арасына салады. Әртүрлі көру аймағында микроскоппен қарайды. Неғұрлым тірі жасушалар көп болса, соғұрлым өсімдік құрғақшылыққа төзімді.

Өсімдіктердің құрғауға (күкіртті газға) төзімділік қатарын тұрғызындар.

Бұл жұмыста тіліктерде су мөлшерінде анықтауға болады. Бұл жағдайда тек тірі жасушалардың санын ғана емес, судың қандай мөлшерінде төзімділік жоғары екенін білуге болады.

Зерттеу 4. Өсімдіктердегі ақуыздардың коагуляциясына төмен температуралардың ықпалы.

Құрал-жабдықтар, реактивтер: центрифуга, центрифугалық сынауықтар, термометр, келі-келсап, «қар-тұз» қоспасы (3:1), сахароза, тазартылған су, түрлі өсімдіктер жапырақтары.

Орталық және солтүстік ендіктің көптеген өсімдіктері температураның әсеріне ұшырайды. Бұл факторларға төзімдіге өсімдіктердің генетикалық қасиеттерімен, олардың физиологиялық жағдайымен анықталады. Көбіне оңтүстіктен солтүстікке ауыстырылған өсімдіктер, а/ш өсімдіктері (жүгері, томат, бұрыш, картофель – кей жылдары) зардап шегеді. Бұл өсімдік жапырақтарының тургорлығын жоғалтуымен, ассимиляциялық қабатының бөлшектеп немесе толық өлуінен сипатталады. Бұл құбылыстар жасушалық шырын құрамында қорғаныш заттар (криопротекторлар) барында байқамайды. Олардың ролін қанттар, бос аминқышқылдары, органикалық және бейорганикалық қышқылдардың тұздары атқарады. Қанттар фотосинтез процесі нәтижесінде түзіледі және олардың жиналуы кейбір өсімдіктер топтарында ақуыздар коагуляциясын болдырмайды немесе жеңіл өткізеді.

Жұмыс барысы

а) 2-3г ақ акация немесе катальпа (аязға төзімді) жас жапырақтарын, қара тополь (суыққа төзімді) немесе бөлме өсімдіктерінің жапырақтарын келіде 4мл сумен үгітеді, езеді. Келідегі ерітіндіні 6мл сумен шайып, ерітіндіні сүзгіш қағазда фильтрлейді немесе центрифугалайды. Алынған жасыл хлорофилл-протеид ерітіндісін сынауыққа құяды. Бөлме өсімдіктерінде қыста ақуыз нашар түзіледі, сондықтан ілмені 3-5г дейін алады.

Барлық сынауықтардағы ерітінділерді «қар-мұз» қоспасында қатырады, оларды әр 5 минут сайын қарап тұру керек. Түрлі өсімдіктердің ерітінділерінің қатысуын белгілейміз.

Түзілген мұзды ерітіп, ерітінділерді центрифугалайды. Коагуляцияланған хлорофилл-ақуызды кешенді тұнбаның мөлшерінің айырмасын белгілейді.

Тәжірибеде ерітінділердің қату уақыты әр түрлі өсімдіктердің қатыру барысында ақуыздардың коагуляциялану дәрежесі әртүрлі екені көрсетіледі.

б) Езілген үлгіні жоғарыдағыдай дайындайды. Қатыруға дейін сынауықтарға сахароза қосып, ол толық ерігенше араластырып, шайқайды. Хлорофилл-ақуызды кешенді сахарозалы және сахарозасыз ерітінділерін қатырып, ақуыз коагуляциясын және сахарозаның қорғаныш қызметін бақылаңдар.

Келесі шартты белгілерді пайдаланыңдар.

1. Қату басында (мұз кристалдармен гомогенді масса) – «+»
2. Бөлшектеп қату (мұз кристалдарының көпшілігі, бірақ тұтас қабат емес) – «++»
3. Толық қату (мұздың тұтас қабатының пайда болуы, пробирканы аударғанда су төгілмейді) – «+++»

Нәтижелерді кестеге толтыру

Нұсқа	Уақыт минутпен						Тұнбаның шамасы, мм
	5	10	15	20	25	30	

Суытқыш қоспасын дайындау

Қардың немесе мұздың 3 бөлігіне үгітілген ас тұзының 1 бөлігін қалақшамен мұқият араластырады (температура – 20°C болуы керек). Қоспаны шелекте тығыз қағазбен орап, изоляциялайды. Мұзды алдын-ала мұздатқышта қатырып, 2-3 литрлік кең қақпақты термосқа салады.

Суытуға құрғақ мұзды пайдалануға болады, бірақ тұйық кеңістікте (термостатта) сақтауға болмайды, себебі газды босатқанда жарылыс беруі мүмкін.

Зерттеу 5. Ағаш бұтақтарының төмен температураларға төзімділігін анықтау.

Қысқы тыныштыққы дайындық барысында ағаш бұталарында көптеген өзгерістер болады. олар төмен температураларға төзімді қасиеттерді белгілейді, тудырады. Бұл құрамындағы бос судың азаюы және мықты байланысқан судың көбеюі, майлар мен көмірсулардың көбеюі, ағаштың жасуша қабықшасының лигнификациясы. Табиғатта қысқы жағдайларға дайындауды бұтақтардың иілгіштігі және сынғыштығы, ағаш қабығының сәйкес боялуы, жақсы жетілген бүршіктері бойынша анықтайды.

Аязға төзімді түрлердің бұталарының кесіндісінде камбий мен ағаш арасындағы шекара анық көрінеді. Ал аязға төзімсіздерде бұл шекара көрінбейді, себебі олар қысты ағаштың бітпеген дифференцировкасымен қарсы алады. Неғұрлым бұталардың ұзындық бойынша өсуі тез аяқталса, соғұрлым ағаштың дифференциациясы және жетілуі толық аяқталады.

Ұсынылатын жұмыста оқушылар ағаш кесінділерін дайындаумен У.Дженсен (1965) және Е.И.Барский (1967) ұсынған гектохимиялық реакциялардың қатарымен танысады.

Құрал-жабдықтар, реактивтер: микроскоп, заттық және жапқыш шынылар, Петри чашкалары, кисточкалар, флюороглицин (5% спирттік ерітіндісі), 25% H₂SO₄, 1% KMnO₄ ерітіндісі, 15% HCl, NH₄OH конц, тазартылған су, кальций гипохлориті (қаныққан және сәл қышқылданған ерітінді), 1% натрий сульфиті, Люголь ерітіндісі (100 мл суға KI ерітіп, оған 0,2г кристалдық йод қосады). Аязға төзімді және төзімсіз ағаш бұталары.

Жұмыс барысы:

Бұталардың сипаттамасы

Аязға төзімді және төзімсіз түрлерді сынғыштыққа және иілгіштікке сынайды. Жетілген бұтақ қоңырқай-сабан түстес болады, жақсы сынады, бүршіктерінің қоңыр жабушы қабыршақтары жақсы көрінеді. Жетілмеген бұтақтары жасыл, иіледі, сынбайды, бүршіктері ұсақ.

Лингинге реакция

Ағаштың жасушалық қабығының лигнификациясы бұтақтың жетілу этапы мен оның қысқы дайындығын анықтайды. Лингиннің 2 үлкен тобы бар: «Ф» компоненті-флюорогюцинді реакция, «М» компоненті перманганатпен Меуле реакциясы. Бұтақтардың ағаштануы мен қысқы дайындығында алдымен «М» лингині сонынан «Ф» лингині пайда болады. сонымен бұтақтың толық ағаштанбауы жайында перманганатпен реакциясы дұрыс нәтиже береді.

Флюороглюцинді реакция («Ф» лингинге)

Өткір пышақпен бұталардан кесінді алып, оларды Петри чашкасына суға салады. Ары қарай кесінділерді 2 әдіспен талдайды.

а) Кесінділерді кисточкамен судан алады және заттық шыныға орналастырады, оған 2-3 тамшы 5% флюороглюцинді спирттік ерітіндісін қосады. 1-2 мин кейін 1-2 тамшы 25% H_2SO_4 тамызып, жапқыш шынымен жабады. 5-7 минуттан кейін микроскоппен қарайды. «Ф» лингиннің компоненттерін флюороглюцин әр түрлі қарқындылықтағы малина түске бояйды.

б) Кесінді препаратына флюороглюцинді 20% HCl дағы ерітіндісінен үлкен қаныққан тамшысын тамызады. Препаратты жапқыш шынымен жабады. Лингиннің бояуы қою-қызылдан ашық-пурпур түске дейін болады.

кесінділерді 5 минутқа қаныққан қышқылданған кальций гипохлориті ерітіндісіне салады. Сонынан 1% натрий сульфиті ерітіндісіне ауыстырады. Лингин бірнеше минуттан кейін ашық шиідей қызыл түске боялады, 1сағаттан кейін ол қызыл-бұрғылт түске ауысады.

Перманганатты реакция

(«М» Лингинге)

Судағы кесінділерді заттық шыныға орналастырады және 2-3 тамшы 1% $KMnO_4$ сулы ерітіндісін тамызып, 5 минутқа қояды. Одан кейін ерітіндіні фильтр қағазымен сүртіп, кесінділерді түссізденгенше HCl дың әлсіз ерітіндісінде (15%) ұстайды. Қышқылды фильтр қағазымен сүртеді және шыныда кесінділерді тазарылған сумен 2-3 рет жуады. Суды кетіргеннен кейін 2-3 тамшы NH_4OH конц тамызып, жапқыш шынымен жауып, микроскоппен қарайды. «М» лингині бар қабыршалар томатты-қызыл түске боялады.

Бұтақтардың суыққа төзімділігі тек жасуша қабықшасының жағдайымен емес, сонымен қатар құрамындағы қосымша заттар (жасушада крахмалдың, қанттың, майлардың жинақталуымен) анықталады.

Крахмалға реакция

Кесінділерді Люголя ерітіндісіне (калий йодтағы йод) 5-10 минутқа батырады. Бірнеше минуттан кейін крахмал көк түстен қара түске дейін боялады.

Бұл кезде жаңа түзілген крахмал түйірлері қызыл немесе пурпур түске боялатынын ескеру қажет. Басқа нұсқаларда кесінділерді бояудан кейін тазартылған сумен жуады және микроскоппен су тамшысында немесе глицеринде қарайды.

Тәжірибе нәтижелерін жазу

Нұсқа	Реакциялар		
	Флюороглицин мен лингинге	Перманганатпен лингинге	Крахмалға

Суыққа төзімді және төзімсіз түрлерді реакциялар комплексі бойынша анықтап, ерекшеліктерін сипаттаңдар.

Топырақ тұздылығына және ауаның әсеріне өсімдіктің төзімділігін анықтау.

Мақсаты: 1.Биосфераны ластаушы ауыр металдардың тұздарының қоршаған ортаға әсерін анықтау. 2.Ағаштардың SO_2 ге, хлорға, амиакка төзімділігінің салыстырмалы қатарын тәжірибе бойынша тұрғызуды, биоиндикатор-өсімдікті анықтауды үйрену.

3.Өсімдік жасушасының проплазмасының плазмолизіне биогенді және биогенді емес ауыр металлдардың әсерін анықтау.

Жоспар:

1.Теория

2.Өсімдіктердің тұздарымен тоздандуға әсері және олардың төзімділігін анықтау.

3.Өсімдіктердің күкіртті газға (А) хлорға (Б) және амиакка (В) төзімділігін анықтау.

4. Өсімдік жасушасының протоплазмасының плазмолизінде ауыр металлдардың тұздарын анықтау.
5. Өсімдік және жануарлар ақуыздарының коагуляциясында ауыр металлдардың тұздарын анықтау.

Біздің елімізде және көршілес мемлекеттерде топырақтың тұзданған аймақтары көп кездеседі. Олар құрғақ шөлейт аудандарға тән. Тұзданған топырақтар Қазақстанда, Батыс Сібірдің Оңтүстігінде, Орталық және Төменгі Поволжьеде, Украинаның оңтүстігінде, Солтүстік-шығыс Предкавказье, Орталық Азия мемлекеттерінде кең тараған. Бұл құрамында тез еритін тұздары зиянды мөлшерде болатын топырақтар. Мұндай тұздардың өсімдіктерге әсері – олардың қалыпты өсуіне кедергі келтіретін қуатты экологиялық фактор. Топырақтың тұздануы көбінесе келесі тұздардың әсерінен болады: NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgCl_2 , MgSO_4 .

Тұзды көлдер мен саздықтары кең тараған аудандарда (Түркменияның, Арал аймағының көлдер жүйесі, Тува, Хакасия көлдері) тұздардың көшуінде жел үрдістері үлкен роль атқарады. Желдің әсерінен тұздар көшкенде құрлық бетінде (Ф.Кларк есебі бойынша) 1км^2 жерге 2-20т дейін тез ерігіш тұздар жинақталады.

Закавказьенің жартылай шөлейт және далалық экожүйелері үшін жылына 1км^2 жерге 47т (Ковда 1973 есебі бойынша) болады. Бұл тұздар өсімдіктерге түседі және тұздың шаң, ерітінді (таңғы шық) түрлерінде, үлкен қашықтықтарға көшіп, тұзды жауын-шашын түрінде түседі. Тұзданған топырақтан топырақ ерітіндісінен өсімдіктер минералды заттарды, суды қиындықпен алады. Тұзды (көбіне NaCl) қала көшелерін мұздан тазартуда қолданады, олардың ерітіндісі топыраққа түсіп, өсімдіктерге үлкен зиян келтіреді.

Тәжірибе1. Өсімдіктерді тұздармен тозаңдау және олардың төзімділігін анықтау.

Құрал-жабдықтар: 100мл цилиндрлер немесе үлкен сынауықтар, сынауықтарға арналған штативтер, өлшеуіш сынауықтар және цилиндрлер, теххимиялық таразы, өлшегіш тастар, өткір тілгіш, NaCl , Na_2CO_3 тұздары, су, 3-4 жапырақтары бірдей, аса үлкен емес ағаштардың бірдей, (қайық, алма ағашы және т.б.)

Бұл тәжірибеде тұздарының желмен тасымалдануының әсері көрінеді.

Жұмыс барысы

Әр түрлі ағаштардың бұтарқтарын өлшейді және кесу арқылы бір массаға келтіреді. Суда 15 минут қаныққанша ұстайды, одан кейін судан алып, сүзгіш қағазбен жасыл сабын ерітіндісі немесе ОП-7, ОП-10) өңдейді. Ылғалдағыштың ролін табиғи жағдайда кейбір тұздардың гель түзетін ерітінділері, гуамин және фульво қышқылдары ең маңыздысы – өсімдіктердің көздері шығаратын шығарындылары атқарады.

Бұдан кейін бұтақ кесіндісін тілгішпен тез тіліп, жаңалайды және қатаң дозалы тұндырылған құбыр суы бар ыдысқа (үлкен сынауық немесе цилиндр) салады. Ыдыстың аузын станиоль парағымен тығыз жабады, сынауықты белгілеп, жазады.

Тұздарды (NaCl , Na_2CO_3) келіде ұсақ дисперсті күйге дейін үгітеді. Мақта түйірін таяқша ұшына босаң етіп орайды, оны жіппен орап, кисточка (қылқалам) ретінде пайдаланады. Онымен жапырақтарды, сабақтарды, зерттелетін өсімдіктердің қабықтарын тұздармен тозаңдайды. Бақылау ретінде тозаңдабаған өсімдіктер қызмет етеді.

Бұтақ шашыраған жарыққа 1-2 аптаға, қыздырудан сақтап қояды. Одан кейін мынандай белгілерді есептейді: тургордық жоғалуы, инфильтрациялық әлсіз көрінетін (просвечивающий) дақтардың пайда болуы, некроздың (өлген тканьдер) пайда болуы, жапырақ шеттерінің қурауы, кебуі, олардың жиырылуы және т.б.

Сонымен қатар сынауықтағы (цилиндр) судың сіңірілуін өлшегіш пробирканы пайдаланып өлшейді.

Нәтижесінде келесі міндеттер шешіледі:

1. Жапырақтардың түрлі тұздардың әсерінен бұзылуының дәрежесі және сипаты анықталады. Барлық жапырақтың ауданы бойынша пайыздық өлшемнен, көзбен көру арқылы некрозданған аудан өлшенеді.

2. Түрлі тұздармен тозаңдалған өсімдіктердің бұтақтарының суды сіңіру дәрежесі салыстырылады.

3.Түрлі өсімдіктердің түрлі тұздарға төзімділігінің салыстырмалы бағалауы жүргізіледі.

Тәжірибе 2 Бұл тәжірибеде түскен тұзды жауын-шашынның жапыраққа әсері қарастырылады.

Жұмыс барысы

Әр түрлі ағаштардың бұтақтарын бірдей жапырақтар санымен өлшеумен түейді, алдыңғы тәжірибедегідей 5 тұз ерітінділеріне (NaCl, Na₂CO₃) 15, 30, 45 минут ұстайды.

Салыстырмалы бұтақтарды суда ұстайды. Тәжірибе үшін әр түрден 4 бұтақтан кем алмау керек. Одан кейін кесінділерді тілгішпен немесе пышақпен жаңалап суға салады (су мөлшері барлық тәжірибелерде және салыстырмалы нұсқаларда бірдей). Судың сынауықтардан булануын фольгамен жауып, оқшалайды. 1-2 аптадан кейін өсімдіктердің жағдайын бағалау, сызба бойынша өсімдіктердің суды сіңіруін өлшейді. Сәйкес қорытынды жасаңыз.

Тәжірибе 3

Тәжірибеде тұзданған топырақ ерітінділерін сіңірген өсімдіктерінің жағдайын сипаттайды. Топырақ ерітінділері жоғарғы тұзданған грунт суларынан құралады.

Тұздардың грунт суларындағы мөлшері әр географиялық зонада әр түрлі. Дала үшін максимальді минерализация 50-100 г/л (5-10%), орманды-дала үшін 10-100 г/л (1-10%).

Жұмыс барысы

Түрлі тұздардың (NaCl, Na₂CO₃) ерітінділер сериясын дайындайды. 1,3,5,7,10,20%. Үлкен сынауықтарға осы тұздардың бірдей мөлшерін құяды. Салыстырғыш – су. Өсімдік бұтақтарын өлшейді және алдыңғы тәжірибедегідей кесіп, теңестіреді. Ыдыстарды буланудан фольгамен оқшалаулайды. Тәжірибедегідей нәтижені кестеге толтырындар.

Өсімдік	Тұздың құрамы	Ерітіндідегі тұз %						Салыстыру % (100%)
		1	3	5	7	10	20	

Тәжірибе 4 Өсімдіктердің күкіртті газға (А), хлорға (Б) және аммиакқа (В) төзімділігін анықтау

А Күкіртті газға төзімділікті анықтау

Күкіртті газ – ең көп таралған ауаны ластаушылардың бірі. Ол барлық энергетикалық қондырғылармен органикалық отынды жағуда бөлінеді. Күкіртті газ – химия өнеркәсіптерінің және металлургия өнідірісімен көп шығарылады. Ол – құрамында күкірті бар аминқышқылдарының, көмір жинақталуы пайда болғанда, жанғыш сланецтер ыдырағанда да түзіледі.

Күкіртті газдың өсімдікке әсері фотосинтездің күрт төмендеуіне, жапырақтарының бұзылуына, хлороз, некроздың пайда болуына, өсуінің баяулауына әкеледі. Бұл жұмыста қойылатын мақсат – ағаш тұқымдас өсімдіктердің күкіртті газға төзімділігін анықтау, өте сезімтал биоиндикаторларды анықтау, биоиндикатор-өсімдіктер үшін ШМК-ны есептеу. әдебиеттерде күкіртті газдың 0,05 мг/м³ концентрациясы ағаштарды бұзады деп қарастырылады (Николаевский, 1988).

Күкіртті газды алу үшін сульфитті (Na₂SO₃) және күкірт қышқылын (H₂SO₄) қолданады.



Бұл теңдеу бойынша SO₂ газдың колба көлемін есептегендей мөлшерін алуға тұздың ілмесін есептеуге болады.

Құрал-жабдықтар, реактивтер:

1) 750 мл конустық колбалар; 2) тығындар; 3) пластилин; 4) аса үлкен емес бірдей тигельдер; 5) колбаның түбіне жететін ұзын сынауықтар немесе 1 ұшы оқшауланған шыны түтіктер; 6) өлшеуіш сынауықтар; 7) ұзын пинцеттер; 8) реактивтер: Na_2SO_3 және H_2SO_4 (конц); 9) бұтақтағы өсімдіктердің жапырақтары.

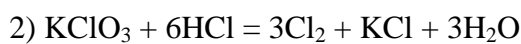
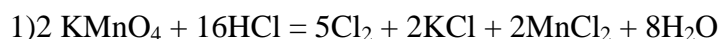
Жұмыс барысы:

Ұзын пробиркаларға сульфитті тең мөлшерде салады. Пробиркаға колба түбіне жететіндей етіп, аузы бос колбаны төңкеріп кигізеді. Одан кейін колбаны төңкеріп, пробирканы алады. Колба түбінде сульфиттің кішкене төбешігі қалады. Сульфиттің қасына ішінде H_2SO_4 бар тигельді пинцетпен орналастырады.

Белгілі ағаштың жапырақтар жиынын (5-7г) алып, сабақтарын жіппен буып, жапырақтар реактивтерге тимейтіндей етіп ілінеді. Колбаны жапырақ байланған жіп колбаның мойны мен тығызнының арасында қалатындай етіп жабады. Тығын пластинкамен оқшауланады. Одан кейін күрт қимылмен H_2SO_4 бар тигельді сульфитке аударады және химиялық реакцияның басталу уақытын белгілейді. Үнемі жапырақтардың өзгерісін бақылап отыру керек. 2-3 сағат уақыт өткеннен кейін өсімдіктерді колбадан алып, барлық зақымдануларды (хлороз, некроз, суға батырылғаннан кейінгі өзгеріс) сипаттайды. Өсімдіктердің күкіртті газға төзімділігінің салыстырмалы қатарын құрындар, биоиндикатор болатын сезімтал өсімдікті анықтаңдар.

Б Хлорға төзімділікті анықтау

Хлор жуғыш заттар шығаратын өндірістік орындардың қасында бөлінеді. Зертханалық тәжірибелерде Cl көзі ретінде HCl пайдаланылады. Реакция теңдеуі келесідей:



Құрал-жабдықтары, тәжірибе барысы, нәтижелер алу (А) алдыңғы тәжірибедегідей, бірақ басқа реактивтер: KMnO_4 немесе KClO_3 қолданылады.

В Аммиакқа төзімділікті анықтау

Аммиак аз мөлшерде көптеген өнеркәсіп орындарымен ауаға шығарлады. Табиғи жағдайда – ол органикалық заттардың ыдырау өнімі: топырақтан бөлінеді. Көбінесе аммиактың көп мөлшері жануарлардың несепінен мал фермаларында көп бөлінеді. Онда жинақталған несеп эффективті азотты тыңайтқыш ретінде қолданылады. Мұндай мал кешендерінде аммиакқа төзімді ағаштардан қорғаныш жасыл ағаш жолақтар (полоса) отырғызылуы керек.

Жұмыс барысы:

Гигроскопиялық мақта бөлігін ($0,7\text{см}^3$) 5% аммиакпен сулап, ұзын пинцетпен колба-камераның түбіне түсіреді. Жапырақтар жиынтығын буып, алдыңғы тәжірибедегі газды камераға саламыз. Колбаны тығыз жауып, тығынын пластилинмен оқшаулайды. Нәтижелерді алу үшін үнемі бақылау арқылы және 2-3 сағаттан кейін өсімдіктерді Петри чашкасына салады. Барлық зақымдануларын сипаттайды.

Түрлі ағаштардың аммиакқа төзімділігінің қатарын тұрғызындар. Биоиндикатор-өсімдікті анықтаңдар.

Тәжірибе 5. Өсімдік жасушасының протоплазмасының плазмолизінде ауыр металдардың тұздарын анықтау.

Құрал-жабдықтар, реактивтер: 1) микроскоп; 2) заттық және жапқыш шыны; 3) препараттық ине; 4) тілгіштер; 5) 1-3мм пипетка; 6) тазартылған суы бар стакандар; 7) сүзгіш қағаздар; 8) 5% CuSO_4 ,

$Pb(NO_3)_2$, $HgNO_3$ және т.б. тұздардың ерітінділері; 9) көк (синий) сарымсақ немесе фиолетовый жапырақты традесканция.

Ауыр металлдардың тұздары сулы ортада иондарға ыдырайды. Металлдардың барлық иондары 2 топқа бөлінеді: биогенді (және т.б.) және биогенді емес (және т.б.). Соңғы топтың иондарының ішінде стронций және цезий иондары органикалық заттарда кальцийді Sr-ға және K және Cs-ға ауыстырғанда биогенді ион ретінде әрекет етеді. Биогенді иондар ағзадағы және жасушадағы барлық үрдістердің айналымын қамтамасыз ететін ферменттер жүйесінің құрамына кіреді. Сондықтан олардың ШМК-лары биогенді емес иондарға қарағанда жоғарырақ. Өсімдіктерге ауа (тозаңқаптар арқ.) және талшылық (шық, тұман, әлсіз жауын-шашын) жолдармен түскен биогенді ауыр металлдардың дозалары ферментті жүйенің құрамына еніп, метаболизм процесстерін қамтиды. Мыс фотосинтез үрдісінің реакцияларына қатысатын ферменттер құрамына кіреді, басқа элементтердің сіңірілуіне әсер етеді. Цинк белоктарды ыдырататын ферменттер құрамына кіреді, өсімдіктердің ыстыққа, құрғақшылыққа, ауруларға төзімділігін арттырады. Үлкен концентрацияда болғанда ғана олар токсиканттар ретінде әсер етеді.

Жұмыс барысы:

Жақсы боялған көк сарымсақтың үстінен эпидермисінен бірнеше кесінді алады. Ол құрамында антоцианы бар 1-2 қабат боялған жасушалы болуы керек. Кесінділерді бөлектеп су тамшысында заттық шыныға орналастырады, жапқыш шынымен жауып, микроскоп қарайды. Боялған жасушалы шырынды жасушаны қағазға суретін салып алу керек, устьицасын тауып, қарайды.

А. Бір концентрациялы биогенді және биогенді емес тұздардың әсерінен жасуша плазмолизінен басталуын анықтау және сипаттау.

Ол үшін препараттардағы суды 5% $CuSO_4$ бірінші заттық шыныда, 2-ші шыныда 5% $Pb(NO_3)_2$ ерітіндісімен алмастырамыз. Бұл алмастыру 4-5 рет тұз ерітіндісін жапқыш шынының бір жағынан тамызып, екінші жағынан сүзгіш қағазбен жинап, суды ерітіндісімен толық алмастырғанша жүреді. Жасушаларды тұз ерітіндісінде 15 мин қалдырамыз. Плазмолиз жақсы көрінгенде микроскоппен қараймыз. Суретін салып, жасуша плазмолизіне биогенді және биогенді емес ауыр металл тұздарының әсері жайында қорытынды жасаңдар.

Б. Ең зиянды тұздардың біріне жоғары температураның комплексті әсерін анықтау. Ол үшін препараттарды (суы ауыстырылған) 10 мин температурасы $40^{\circ}C$ су моншасында ұстайды және микроскоппен қарап суретін саламыз. Мұнда көбіне плазмолиз күшейгенде кейбір жасушалардың қараюы көрінеді. Ол қорғасын тұздарының ақуыздағы күкіртсутекті топтармен реакция нәтижесінде қара дақ беруінен болады.

Тәжірибе 6. Өсімдік және жануарлар ақуыздарының коагуляциясында ауыр металлдардың тұздарын анықтау.

Бұл тәжірибе биогенді және биогенді емес ауыр металлдардың тұздарының жануарлар және өсімдіктердің ақуыздарына әсерін көрнекі көруге болады. ақуыздар ауыр металлдармен суда ерімейтін комплекс түзеді.

Құрал-жабдықтар, реактивтер:

1) сынауықтар – 16шт.; 2) пенициллин ыдыстары – 8шт; 3) стакан – 1 шт.; 4) 1мл-лік пипетка – 1 шт.; 5) дәріханалық пипетка – 2 шт., 6) стеклограф; 7) фильтр қағазы; 8) 5% $CuSO_4$ ерітіндісі; 9) 5% $Pb(NO_3)_2$ ерітіндісі; 10) тазартылған су; 11) жануар ақуызы (тауық жұмыртқасы; 12) өсімдік ақуызы (бұршақ дәндері).

Жұмыс барысы

Пенициллин ыдыстарында мыс сульфатының және ерітінділерінен ерітінділер сериясын дайындайды. (2,5%; 1,25%; 0,62%). S сынауыққа пипеткамен 1мл-дей жануар ақуызын; келесі 8 сынауыққа өсімдік ақуызын құяды. Әр сынауыққа 2 тамшыдан зерттелетін тұздар ерітіндісінен тамызады. Барлық сынауықты стеклографпен белгілейді. Коагуляция сипатын қара фонда

қараңдар. Ақуыз коагуляциясы жүрген тұздық концентрациясын анықтаңдар (әр түрлі тұзда әр түрлі ақуыз түрінде).

Бақылау сұрақтарына жауап бер:

- 1) Ақуыздың қай түріне (жануар және өсімдік) күшті әсер етеді: а) CuSO_4 ; б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?
- 2) Қай тұз (Pb және Cu) күшті әсер етеді? а) жануар ақуызына; б) өсімдік ақуызына. Неліктен?

Ақуыз ерітінділерін дайындау

А) Тауық жұмыртқасының ақуызын сарысынан ажыратып, өлшеуін стаканда шыны таяқшамен тазартылған сумен 1:10 қатынаста араластырады. Соңынан фильтрлейді.

Б) Піскен бұршақ дәндерін кофе үгіткіште үгітіп, бұршақ ұнының 10г 50мл 10% NaCl және KCl ерітіндісінде ерітеді. Соңынан фильтрлейді.

Биоиндикаторларды анықтау. Ағаштардың автокөліктің шығарынды газдарына салыстырмалы төзімділігін анықтау.

Мақсаты: 1. Ағаштардың автокөліктің шығарынды газдарына салыстырмалы төзімділігін анықтауды үйрену. 2. Қаласының түрлі аудандарында өсетін ағаштардың антропогендік фактор әсерінен өсуінің бұзылуының дәрежесін бағалау. 3. Экологиялық факторлар әсерінен орман фитоценозының бұзылу дәрежесін бағалау. 4. Атмосфералық ластануды қарапайым қарағайдың генеративті ағзаларының сипаты бойынша анықтауды үйрету.

Жоспар:

1. Ағаштардың автокөліктің шығарынды газдарына салыстырмалы төзімділігін анықтау.
2. Ағаштардың жағдайы бойынша орман фитоценозының бұзылу дәрежесін анықтау.
3. Қалаланың түрлі аудандарында өсетін ағаштардың өсу жағдайын анықтау.
4. Қарапайым қарағайдың белгілері комплексі бойынша ауа ластануының биоиндикациясы.

Автокөліктердің қалдық газдары қазіргі кезде қала экожүйесінде шығарылатын зиянды заттардың жалпы мөлшерінің 60-80% алады. Қалдық газдардан автотрофтар (жасыл өсімдіктер) және гетеротрофтар (адам және жануарлар) зиян шегеді. Алайда кейбір өсімдіктер атмосфераны зиянды қоспалардан тазалайды.

Қалдық газдардың құрамына иіс газы, азот оксидтері, күкіртті газ, қорғасын қосылыстары және түрлі канцерогенді көмірсутектер сияқты зиянды заттар кіреді.

Құрал-жабдықтар, реактивтер: 1) Камовский немесе электр сорабы; 2) автомобильдің резина камерасы, алдын-ала, карбюраторлы двигательді автокөліктен газдарымен толтырылған. 3) 750-1000мл шыны камера немесе колбалар, оларға 2 шыны түтікті тығындар резина түтіктер, зертханалық қысқыш, тұйықтағыштар; 4) ұзын пинцеттер; 5) пластилин; 6) теххим. таразы; 7) өлшегіш тастар; 8) фольга; 9) мақта; 10) әр түрлі ағаштардың бұзылмаған жасыл жапырақтары.

Жұмыс барысы:

8г ағаш өсімдігін теххим. таразыда өлшейді. Сабақтарын біріктіріп, сулы мақтамен, соңынан фольгамен – өсімдіктерде қалыпты суалмасу және фотосинтезді сақтау үшін орайды. Фольганы колба түбіне жапырақтар тік тұратындай етіп формалайды.

Колбаны және шыны түтікті тығынды аузын төмен қаратып 5мин. қайнаған су моншасы үстінде стерилдейді және жабық су моншасы үстінде кептіреді (колба қабырғасы терлемеуі керек). Колба түбіне ұзын пинцетпен тігінен түрлі ағаштардың жапырақтарын фольгамен қояды, тығынмен жабады, барлық тесіктерді пластилин мен тығындар, барлық түтіктерді қысқышпен, тұйықтағыштармен жабады. Колбаны орамалмен вакуумға арналмаған шыны ыдыстармен жұмыс істегенде жарылыс болмау үшін орайды.

Сорапен колбада вакуум жасайды. Вакуум алу уақытын тәжірибелік жолмен анықтайды. Бұл тәжірибеде Камовский сорабымен 30 рет сору. Содан кейін сорапқа баратын түтікті қысқышпен қысады да, автомобиль камерасына баратын түтікті ашады. Бұл кезде сырт еткен дыбыс естіледі,

бұл ауасыз камераға қалдық газдардың кіргенін білдіреді. Егер дыбыс болмаса, камераның герметикасын тексеріп, қайтадан вакуум қалыптастыру керек. Соңынан қысқыштарды шешіп, газды камера арқылы үрлейді. Камовский сорабымен 40 рет үрлейді. Үрлегеннен кейін барлық түтіктерді қысқышпен қысады және барлық тесіктерді тұйықтағыштармен жабады. Дәл осы тәжірибедегідей колбаны басқа да ластаушы газдармен толтыруға болады.

Колбаларды табиғи немесе жасанды жарықтандырылған жерге қояды, себебі өсімдіктер зиянды газдарды фотосинтез үрдісі барысында сіңіреді.

Бақылауды студенттер кезекпен 1-2-3-5 күн немесе лаборант қарай жүргізеді. Нәтижелерді әр колбаның қасына қойылған қағазға жазып отырады. Барлық көрінетін өзгерістерді: жапырақтардың сарғаюы, қараюы, некроздар, барлығының пайыздық өлшемін есептейді. Колбаның қай жағындағы өсімдіктерде көп өзгерістер бар, белгілейді. Одан кейін өсімдіктердің зиянды компонентке төзімділік қатарын тұрғызындар.

Ағаштардың жағдайы бойынша орман фитоценозының бұзылу дәрежесін анықтау.

Өту орны: орман, орман паркі.

Құрал-жабдықтар: рулетка, лупа, өсімдіктерді анықтағыш.

Жұмыс барысы

1. Зерттеу алаңын анықтау. Анықтау алаңы таңдалған орман шегінен шықпауы керек.
2. Зерттеу алаңында өсетін ағаштар түрлерін анықтау.
3. Әр түрдің ағаштарының жағдайын анықтау. Ағаштар жағдайын сыртқы белгілері бойынша 5 баллдық шкалада бағалайды (кесте бойынша)

Кесте1

Сыртқы белгілері бойынша ағаштар жағдайын бағалау шкаласы

Балл	Ағаштар жағдайының сипаттамасы
1	Өсуі көлемі нормаға сәйкес, сыртқы зақымдану белгілері жоқ, сау ағашар.
2	Әлсіреген ағаштар. Крона әлсіз торлы, жеке бұтақтары кепкен. Жапырақтары мен инелері сары түсті. Қылқан жапырақты ағаштардың діңінде қатты ағулар, кейбір бөліктерінде қабықтары жансызданып, өлген.
3	Күшті әлсіреген ағаштар. Крона қиықтанған, ұшы құрғақ, бұтақтары кепкен. Жапырақтары ашық-жасыл, инелері бұрғыл түсті және 1-2 жыл осылай болып тұр. Жапырақтары ұсақ, бірақ үлкен де болады. өсуі азайған немесе тоқтаған. Өздік ағуы күшті. Қабығының көп бөлігі жансыз.
4	Кебуге айналған ағаштар. Крона бойынша барлық бұтақтары кепкен. Жапырақтары ұсақ, жетілмеген, ашық-жасыл, сары түсті; жапырақтары ерте түсуі байқалады. Инелері (хвоя) жалпы санының 60% зақымданған. Өсуі тоқтаған. Діңіне қабылжегіштер және басқа зиянкестер орныққан.
5	Кепкен, құрғақ ағаштар. Кронасы құрғақ. Жапырақтары жоқ, инелері сары немесе бұрғыл, түсіп жатыр немесе түсіп қалған. Қабықтары қабыршықтанып түсуде немесе түсіп қалған. Діңіне ксилофагтар (ағаш жегіштер) орныққан.

Ағаштардың жағдайының коэффициентін анықтау. Жағдайдың коэффициентін әр ағаштың түріне байланысты формула бойынша табады. (K_1 , K_2 , K_3 және т.б.)

$$K_1 = \sum v_1 n_1$$

мұнда K_1 – белгілі бір ағаштың жағдайының коэффициенті.

v_1 – 1 түрлі ағаштардың жеке ағашының жағдайының баллы.

n_1 – жағдайы баллмен бағаланған ағаштар саны.

N – Әр түрдің есептелген ағаштарының жалпы саны.

Визуальді анықтаулар мен формула бойынша есептеулердің нәтижелерін кестеге толтырындар.

Кесте 2

Аралас орман ағаштарының жағдайын бағалау

Ағаш түрі	Ағаш саны	Ағаштар жағдайы	Түр жағдайының коэффициенті
1 осина	5	2 2 2 3 4	2, 6
2			
3			

Орман ағаштарының жағдайын бүтін коэффициентін (к) анықтау әртүрлі ағаштардың зерттеу алаңындағы жағдайларының коэффициентінің ортақ арифметиканың еселігін табу бойынша жүргізіледі:

$$K = \frac{K_1 + K_2 + Kr}{R}$$

Мұндағы K_1, K_2, Kr - ағаш түрлерінің жағдайының коэффициенті

R – ағаш түрінің саны

Келесі градацияны пайдаланып, орман ағаштарының жағдайын бағала:

$K < 1,5$ – ағаштар сау

$K = 1,6 - 2,5$ – әлсіреген ағаштар

$K = 2,6 - 3,5$ – күшті әлсіреген ағаштар

$K = 3,6 - 4,5$ – кебуге айналған орман

$K > 4,6$ – құруға айналған орман

2,0 – 2,5 коэффициенттері жағдайында ағаштар қауіпті жағдайда деп бағаланады, атмосфералық ластауды азайтып, осы орман алаңында аббаттандырудық шаралар кешенін жүргізгенде қалпына келтіруге болады.

Коэффициент 2,5 тен асқанда өте қауіпті деп танылады, орман ағаштарының құлдырауына әкеледі.

Тапсырма:

Есеп беру үлгісі:

1. Далалық күнделік жүргізілген тәжірибелердің нәтижелерімен;

а) 2-кесте

б) 4-6 пункттердегі формула бойынша есептелеулер;

в) 7 пункт бойынша ағаштар жағдайының бағалануы;

г) жалпы қорытынды жаз.

Қаланың түрлі аудандарында өсетін ағаштардың өсу жағдайын анықтау.

Өту орны: қала, қала сыртындағы тоғай.

Құрал-жабдықтар: жиналмалы бағбан секторы, қағаз және полиэтилен пакеттер, сүзгіш қағаздар, мақта, сызғыш, қала бөлігінің жоспары, түсті фотосуреттер.

Жұмыс барысы:

1. Зерттеу учаскелерін белгілеу. Оларды салыстыру үшін таза және ластанған зоналарды таңдаймыз.

Олар: а) қаланың орталық көшелерінің шетінде отырғызылған ағаштар; б) органикалық отынмен жұмыс істейтін кәсіпорын маңындағы ағаштар; в) қала сыртындағы саябақтар немесе гараж, автотұрағы жоқ ауладағы ағаштар.

Әр учаскеде зерттеу алаңын 20x30м өлшемде белгілейді. Егер зерттеу көше бойында жүргізілсе, онда әрбір екінші ағашты алады. Әр жағдайда бір түрден 10-нан кем ағаш алынбауы керек.

2. Жапырақ сынамаларын алуды 1,5-2м биіктікте (адам бойы бойынша) әр ағаштан 10 жапырақ алып жүргізеді.

3. Жапырақтардың шандану дәрежелерін анықтау. Әрбір жапырақты ылғалданған 2 қабат сүзгіш қағаз арасына салады және ақырын алақанмен сипайды. Қағазда шаң іздері қалады, оның қарқындылығы бойынша жапырақтардың шандану дәрежесін анықтайды.

Жапырақтардың ластануын бағалау үшін келесі градацияны пайдаланады:

1 топ – қағазда шаң іздері жоқ немесе әлсіз көрінеді.

2 топ – жапырақтардың ластануы 50%ға жуық. Шаң іздері орта қарқындылықта, жарықта қарағанда сүзгіш қағаздың түрлі қалыңдықтағы учаскелері көрінеді.

3 топ – жапырақтардың ластануы 100%, шаң іздері қарқынды, сүзгіш қағаз дефектілері жарықта көрінбейді.

4. Жапырақтар пигментациясының өзгеруінің бағалауын жүргізу. Әр жапырақта қызыл, сары (хлороз), көк-күлгін, көк нүкте және дақтардың болуын белгілейді. Визуальді жолмен зақымданған тканьдерді жапырақтың жалпы жазықтығы бойынша салыстырып, пайыздық (%) мөлшерін есептейді.

5. Некроздың болуын және өлген тканьдерді жапырақтың ауданын анықтау. Некроздық ткань (құрғақ қара-қоңыр түсті) көбінесе жапырақтың негізіндегі жылғаларын бойында кездеседі. Өлген тканьдерінің пайызын % визуальді анықтайды.

6. Жүргізілген есептеулер және бақылаулар нәтижесін кестеге (1) толтырындар.

Кесте 1

Түрлі ластанған зоналардағы ағаштардың экологиялық жағдайлары.

Зерттеу зоналары есептеу көрсеткіштері	Ағаштар нөмірі										Көрсеткіштердің ортақ мәні	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Қаланың орталық көшесі а) шанданған жапырақ тобы; б) пигменттелген учаскелер %; в) өлген тканьдер %												
Өндіріс орнының қорғаныш зонасы а) б) в)												
Қала сыртының зонасы а) б) в)												

7. Әр түрлі ағаштардың зақымдануы мен ластануын сипаттаңдар. Түрлі ағаштар бойынша мәліметтерді нәтижелерін өзара алмастырулары арқылы алады.

8. Қаланың ластануына ағаштардың төзімділігінің салыстырмалы бағасын беріндер және қаланың зоналарының ластану дәрежесін анықтаңдар.

9. Қала участогының жоспарына ластану бойынша мәліметтерді енгізіңдер. Қатты ластанған зона – қызыл түспен орташа ластанған зона – қызғылт әлсіз ластанған – қызғылт-сары ластанбаған зона – жасыл түспен бояңдар.

Есеп беру үлгісі:

1. Далалық күнделікті толтыру: а) кесте 1; б) 7-8 пунктке байланысты зоналардың ластануының сипаттамасын жасаңдар.

2. Ауа ластануын енгізілген (боялған) мәліметтерімен қала бөлігінің жоспары.

Қарапайым қарағайдың белгілері комплексі бойынша ауа ластануының биоиндикациясы.

Өту орны: қаладағы ағаштар немесе қала сыртындағы қарағайлы орман.

Құрал-жабдықтар: сызғыш, ұлғайтқыш (лупа) миллиметрлік қағаз.

Жұмыс барысы:

1. *Жұмыс жүргізу орнын анықтау.* Зерттеу орны атмосфералық ластанған аймақтарда орналасуы керек: а) автомобиль жолдары бойында, өндіріс орнына жақын және т.б. б) қаланың жасыл зонасында, қала сыртындағы орманда, қорық зоналарында.

2. *Қарағай қылқанының жағдайын анықтау:* а) қылқан инелердің зақымдану дәрежесін анықтау. 5-10 ағаштан біркелкі ұзындықта бұтақтарын алады. Олардан барлық қылқан инелерін алып, визуальді жағдайын талдайды. Қылқан инелердің зақымдану дәрежесін хлорозды дақтардың, некротикалық нүктелердің, некроздардың болуымен анықтайды (сур.1) б) нәтижелерді кестеге толтырыңдар (кесте №1) в) қылқан инелердің қаладағы және қал сыртындағы жағдайларын салыстырыңдар, қорытынды жасаңдар.

3. *Қылқан инелердің өмір сүру уақытын анықтау.*

а) Қарағай бұтақтарына визуальді баға беру. Зерттелетін ағаш саны – 20 ағаштан кем болмауы керек. Қылқан инелердің өмір сүру ұзақтығы қылқанды бұтақтарды Мутовка бойынша қарау жолымен жүргізіледі.

Зерттеу нәтижелері жазу үшін мынадай шартты белгілер қолданылады:

A₁, A₂, A₃ – бірінші, екінші және үшінші өмір сүрудің бұтақтары;

B₁, B₂, B₃ – бірінші, екінші және үшінші өмір сүрудің қылқанды инелері.

Б – мутовка

Г – бүршіктер

в) Қарағайдың қылқанды инелерінің өмір сүру ұзақтығының индексін (Q) есептеу формула бойынша жүргізіледі:

$$Q = \frac{3B_1 + 2B_2 + B_3}{B_1 + 2B_2 + B_3}$$

B₁, B₂, B₃ – қылқан инелерінің өмір сүруі 1,2,3 жыл ұзақтығына сәйкес ағаштар саны.

г) Ауаның ластануы мен қылқанды инелердің өмір сүру ұзақтығының байланысын көрсетіп, қорытынды жасаңдар. Q индексі неғұрлым жоғары болса, соғұрлым қарағайдың қылқанды инелерінің өмір сүру ұзақтығы үлкен.

4. *Ағаштардың жапырақ қабатының жағдайын анықтау.*

а) Жапырақ қабаты әр түрлі ағаштар санын белгілеу. Дәл нәтиже алу үшін 20дан кем ағаш қаралмайды. Ағаштардың жағдайын визуальді келесі белгілер бойынша анықтайды: діңінің, бұтақтарының, тамырының, жапырақ қабатының торлығымен, жоғары өсу жағдайы.

б) Ағаш жағдайын бағалау кесте түрінде беріледі (кесте №2).

в) жапырақ қабатының қылқан инесіз қалуының көрсеткішін есептеу формула бойынша жүргізіледі:

$$\phi = \frac{B_2 + 2B_1 + 3B_4 + 4B_5 + 5B_6}{5(B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6)}$$

мұнда B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆ – сәйкес жапырақ қабатының жағдайы бойынша ағаштар саны (кесте 3)

г) Ауасы ластанған учасоктардағы ағаштың жапырақ қабатының жағдайы бойынша қорытынды жасаңдар.

д) Типтік жапырақ қабаттарының суретін салыңдар.

Түрлі зоналарда қарапайым қарағайдың қылқан инелерінің зақымдануы мен құрғауы.

Қылқанды ине жағдайы	Участок №		Участок №	
	Қылқан ине саны	Жалпы санынан қылқан ине %	Қылқан ине саны	Жалпы санынан қылқан ине %
Зерттелген инелер		100		100
Зақымданған ине				
1-ші класты				
2-ші класты				
3-ші класты				
Инелердің құрғауы				
1-ші класты				
2-ші класты				
3-ші класты				

Оқу бөлмесінің микроклиматының параметрлерін анемометр, барометр, психрометр, термометр құралдарының көмегімен анықтау.

Мақсаты: 1. Микроклимат параметрлерін анықтауға арналған аспаптар: термометр, психрометр, анемометр, барометрдің құрылысымен, жұмыс істеу тәртібімен танысу
2. Ауа отасының физикалық параметрлері температура, салыстырмалы ылғалдылық, атмосфералық қысым, ауа қозғалысының жылдамдығын анықтауды, оқу бөлмесінің микроклиматының параметрлерін талдау және бағалауды, нормативке сәйкес емес микроклиматты жақсартуға ұсыныс жасауды үйрену.

Құрал-жабдықтар: Спиртті және сынапты термометр, станциялық психрометр, дистельденген суы бар ыдыс (10 мл), пипетка, чашкалы немесе қанатты анемометр, секундомер, ауа ағынының орташа жылдамдығының шкала бөлінуінің сандарына тәуелділік графигі, барометр-анероид.

I. Ауа ортасының физикалық параметрлері, ластау көздері

Ауа ортасының жағдайы адам денсаулығына және еңбегіне, ағзасына зор ықпал етеді. Жер бетінің белгіленген аймағының климатты **микроклимат** деп атайды. Микроклимат келесі параметрлермен сипатталады: температура, салыстырмалы ылғалдылық, ауа қозғалысының жылдамдығы, қоршаған жазықтардан инфрақызыл сәулелену. Микроклимат келесі түрлерге бөлінеді:

Нормалы – барлық физикалық параметрлер қалыпты жағдайда болады;

Қыздырушы – ауаның жоғары температурасымен, қоршаған жазықтықтардан күшті инфрақызыл сәулеленумен сипатталады;

Суытушы – ауа температурасы төмен, қоршаған жазықтықта төмен температурада болады.

Бұл көрсеткіштердің экологиялық мағынасы олардың ағзаның жылулық тепе-теңдігіне ықпалында. Қалыпты микроклимат жағдайында жылу беруді сәулелену, конвекция, буланудың әсерінен болады. Салыстырмалы ылғалдылығы жоғары, температурасы жоғары ауа конвекция және булану көмегімен жылу беруді қиындатады, сондықтан ағзаның қызуы байқалады. Төмен температура керісінше ағзаның сууына әкеледі себебі өткізу және кондукция құрғақ ауамен салыстырғанда судың жылу өткізгіштігін және жылу сыйымдылығы үлкен тәсілімен жылу беру ұлғаяды. Ауаның қозғалысының жылдамдығы конвекция және булану әсерінен жылу беруге көмектеседі. Сондықтан ағзаға тиімді қолайлы жағдайлар жасау үшін бөлмелердің микроклиматының физикалық параметрлері ұсынылады:

1. Ауаның орташа температурасы $+18^{\circ}$ - $+20^{\circ}$ С болып (балалар үшін $20-22^{\circ}$ С) қолайлы температура $+27^{\circ}$ С есептелінеді. Ішкі қабырғадан сыртқы қабырғаға дейінгі горизонталь (көлденен) бағыттағы ауа температурасының ауысуы 2° С-тан ал вертикаль (тігінен) бағытта $-2,5^{\circ}$ С-тан аспауы керек. Орталықтанған жылуы бар бөлменің темепературасының тербелісі бір тәулікте 3° С-тан аспауы тиіс.
2. **Ауаның салыстырмалық ылғалдылығы** көрсетілген температурада 40-60% (қыста 30-50%) болады.
3. Тұрғын және қоғамдық бөлмелерде ауа қозғалысының жылдамдығы 0,2-0,4 м/с, спорт залдарында -0,5м/с, жылытылатын микроклиматты бөлмелерде -1-1,5 м/с болады. Ауа қозғалысының жылдамдығынан басқа желдің қай жақтан соғатынын, яғни бағытын анықтайды. Тұрғын және өнеркәсіптік объектілерді салу барысында құрылыс жұмыстарын жүргізуде жел бағытын есепке алады.
4. **Атмосфералық қысым** – жер бетіне атмосферадан келетін қысыммен анықталады. Теңіз деңгейіндегі атмосфералық қысым тербелісі 760 ± 20 мм сын.бағ. немесе 1013 гектопаскаль (гПа) шегінде болады. Тауға көтерілгенде атмосфералық қысым төмендейді, себебі атмосфераның сиреуімен және оттегінің мөлшерінің азаюымен түсіндіріледі. Мұндай факторлар таулық немесе биіктік ауруларына әкеледі. Ағзаны таулы аймаққа үйрету оттегі мөлшері төмен жағдайда біртіндеп акклиматизациялау арқылы жүргізіледі. Тауда адам қанының құрамындағы эритроциттердің және гемоглобиннің сандары артады, тканьдерінде тотығу үрдістері қарқынды жүреді. Теңіз, мұхит түбіне батқанда атмосфералық қысым жоғарылайды. Атмосфералық қысым жоғары жағдайда арнайы адамдар сүңгуірлер (водолаз), кеншілер, шахтерлар жұмыс істейді.

Атмосфераның ластану көздері

Атмосфераны ластаушы заттар келесі белгілері бойынша жіктеледі:

- Агрегаттық жағдайы бойынша: қатты (ірі дисперсті және кіші дисперсті аэрозольдер); сұйық; газ тәрізді және аралас.
- Құрамы бойынша: көміртегі тотығы және қостотығы, фтор қосылыстары, азот тотықтары.
- Таралу территориясы бойынша: глобальді, аймақтық, локальдік.
- Табиғаты бойынша: жасанды және табиғи.

Табиғи	Жасанды (антропогенді)
Құмды және шаңды дауылдар	Өнеркәсіп орындары (мұнай өндірісі, мұнай химиясы, қара және түсті металлургия, құрылыс, т.б.)
Жанартаулар жарылысы Орман өрттері	Транспорт (улы газдар, қалдық түгіндер, SO ₂ , NO ₂ , ауыр металлдар)
Желдену	Асылу энергетикасы (отынның жануы, мазут, көмір, табиғи газ, күлдің көбеюі, күйе т.б.)
Ағзалардың ыдырауы, шіруі	Ауыл шаруашылығы (тыңайтқыштар, химикаттар т.б.)

II. Ауа температурасын спиртті және сынаптың көмегімен анықтау

Жабдықтар: спиртті және сынапты термометр

Жұмыс барысы:

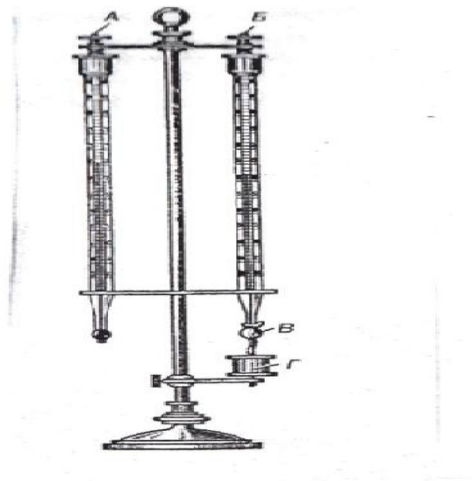
1. Бөлме температурасын термометрмен өлшеу ережесімен танысыңдар.
2. Бөлменің температурасын еденнен 1,5м; 1м; 0,1м; биіктікте бөлме ортасында өлшендер.
3. Бөлменің ауасының температурасын ішкі қабырғалар, сыртқы қабырғалар жанында және бөлме ортасында еденнен 1 м биіктікте өлшендер. Алынған мәліметтерді кестеге толтырыңдар.
4. Алынған мәліметтерді нормалық температуралармен салыстырып, нәтижелерді бағалаңдар. Көлденең және тігінен өлшенген температуралар айырмасын салыстырыңдар.
5. Қорытынды жасаңдар. Нормативке сәйкес келмейтін параметрлерді жақсарту үшін ұсыныс жасаңдар.

Өлшеулер	1,5м еденнен	1 м еденнен	0,1 еденнен	м	Температура айырмасы	Тігінен айымасы	норматив
----------	-----------------	-------------	----------------	---	-------------------------	--------------------	----------

Тігінен					3 ⁰ С көп
Өлшеулер	Ішкі қабырғада	Бөлме ортасында	Сыртқы қабырғада	Температура айырмасы	Көлденеңінен норматив айымасы
көлденеңінен					2 ⁰ С көп емес

III. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығын станциялық психрометр көмегімен анықтау.

Жұмыс барысы:



1.Сурет бойынша психрометрдің құрылысымен және жұмыс істеу тәртібімен танысыңдар.

1-сурет.
 А-құрғақ термометр
 Б-ылғалды термометр
 В-бәтес мата
 Г-резервуар

2.Жұмыс алдында психрометрдің ылғалды термометрінің бәтес матасын дистелденген сумен пипеткадан тамызып, сулайды. 5-10 минуттан кейін ылғалды термометрдің көрсеткіштерін алады. Алынған мәліметтерді кестеге толтырыңдар.

3.Психрометрдің құрғақ термометрінің көрсеткіштерін анықтаңдар.

4.«Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы» кестесі бойынша оқу бөлмесінің салыстырмалы ылғалдылығын анықтаңдар.

5.Оқу бөлмелерінің салыстырмалы ылғалдықтарының нормативтерімен салыстырып, алынған мәліметтерді бағалаңдар.

6.Егер салыстырмалы ылғалдылығы нормаға сай болмаса ұсыныс жасаңдар. Қорытынды жазыңдар.

Ылғалды термометр температурасы	Құрғақ термометр температурасы	Салыстырмалық ылғалдылығы, %	Салыстырмалы ылғалдылық нормативі
			40-60%

IV. Ауа қозғалысының жылдамдығын анемометрмен анықтау.

Құралдар: чашкалы немесе қанатты анемометр, ауа ағынының орташа шкала бөлінуінің сандарына тәуелділік графигі, секундомер.

Жұмыс барысы:

1.Сурет 2-3 бойынша анемометрдің құрылысымен және әрекет ету принципімен танысыңдар.



Рис. 9.
Чашечный
анемометр

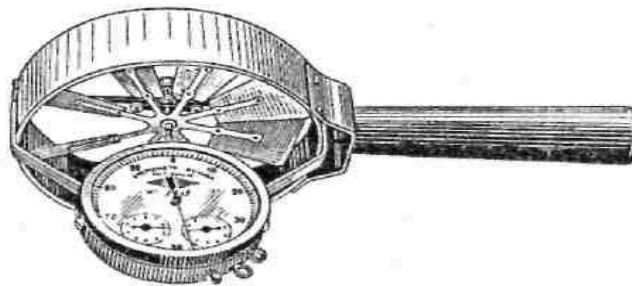


Рис. 10.
Ручной крыльчатый анемометр

2. Жұмысты бастамас бұрын анемометрдің барлық циферблаттарының көрсеткіштерін анықтаңдар. Мәліметтерді кестеге жазыңдар.

3. Анемометрді ауа ағынына перпендикуляр бағытта қойыңдар. Барлық қалақшалары біркелкі айналатындай етіп, тетігін ашыңдар. Анемометрдің есептегішімен секундомерді бір мезгілде қосыңдар. Өлшеуді 3-5 мин (180-300с) аралығында жүргізіңдер.

4. Анемометрдің циферблатының көрсеткіштерін жұмыс соңынан анықтаңдар. Секундтағы бөліну санын формула бойынша есептеңдер.

$$\frac{D_c - D_6}{t_c}$$

D_c – соңғы көрсеткіш

D_6 – бастапқы көрсеткіш

5. Ауа ағынының орташа жылдамдығының шкала бөлінуінің сандарына тәуелділік графигі бойынша ауа қозғалысының жылдамдығын анықтаңдар. Мәліметтерді кестеге толтырыңдар.

6. Алынған мәліметтерді бағалаңдар, оқу бөлмесінің ауа қозғалысының жылдамдығы нормативімен салыстырыңдар

7. Егер қозғалыс жылдамдығы нормаға сай болмаса, онда жақсарту үшін ұсыныс жасаңыз. Қорытынды жазыңыз.

Анемометрдің жұмыс басындағы көрсеткіші D_6	Анемометрдің жұмыс соңындағы көрсеткіші D_c	Өлшеу уақыты, t, c	Бөлінулер саны C -пен	Қозғалыс жылдамдығы, m/c	Қозғалыс жылдамдығының нормативі, m/c
					0,1 - 0,3 m/c

V. Атмосфералық қысымды барометр-анероид көмегімен анықтау.

Құралдар: барометр-анероид;

Жұмыс барысы:

Сурет бойынша барометр-анероид құрылысымен және мұмыс істеу тәртібімен танысу.

1. Жоғарғы шкала бойынша барометрдің көрсеткіштерін анықтаңдар
2. Алынған мәліметтерді қалыпты атмосфералық қысыммен (760 мм сын.бағ. теңіз деңгейі бойынша), салыстырып, бағалаңдар.
3. Қорытынды жасаңдар.



Рис. 11.
Барометр-анероид

Күкірт-азот диоксидінің, күкірт аэрозолін және еріген сульфаттар мөлшерін анықтау

Мақсаты: Әдістеме бойынша тәжірибелік жұмыстың мақсатын қойыңыз

Азот оксидтерін анықтау

Азот оксидтері атмосферада «фотохимиялық смок» түзуге озон қабатының бұзылуына және қышқыл жаңбырлардың түзілуіне себеп болады. Транспорт пен энергетика атмосфераға бір жылда түзілетін 60млн тонна азот оксидтерінің 36% бөледі. Газ тәрізді азот (IV) оксиді тек қана улы емес, сонымен қатар коррозияға белсенді агент болып саналады. Оның шектеулі концентрациялы мөлшері (ПДК) – 0,085 мг/м³.

Реактивтер мен құрал-жабдықтар:

1. Аспиратор
2. Рихтер құралы
3. Аналитикалық таразы
4. Барометр
5. Термометр
6. Фотоколориметр
7. Калий иодиді (х.м) KJ
8. Натрий нитраты (х.м) NaNO₃
9. Сіңіргіш ерітінді: 20 г KJ. 250 мл суда еріту арқылы алынады. Алынған ерітінді түссіз болу керек және қараңғы шыныда сақталады. Сақтау мерзімі 2 апта.
10. Күкіртті қышқыл натрий (Na₂S₂O₃) х.м 0,06% ерітінді. 0,03 г Na₂S₂O₃ 50 мл суда ерітеді, ерітіндіні анализ алдында ғана дайындайды.
11. Сірке қышқылы CH₃COOH, х.м 12% ерітінді. 64 мл конц. CH₃COOH 500 мл өлшеуіш ыдысқа құйып, үстіне белгісіне дейін су құяды.
12. Сульфанил қышқылы, т; 5г сульфанил қышқылын 150мл 12% сірке қышқылының ерітіндісінде ерітеді. Ерітіндіні қараңғы шыны ыдыста тығыз жауып сақтайды.
13. α нафтиламин, т; 0,2г α нафтиламинді 20 мл суда су моншасында қыздыра отырып, колбаның түбінде алқызыл тұнба түзілгенше ерітеді. Ерітіндіні Қараңғы шыны ыдысқа жайлап құяды, тұнбаны колбада қалдырады, алынған ерітіндіге 150мл 12% сірке қышқылын құяды.
14. Грисс-Илосвай реактиві. Анализ алдында α нафтиламин мен сульфанил қышқылының ерітінділерін 1:1 қатынасындай етіп араластырады;
15. Бастыпқы стандарт ерітінді, 2-3 г NaNO₂ үгітіп, 50 - 60⁰ температурада 2 сағ кептіреді. 0,1500 г NaNO₂ 100 мл колбада ерітеді. Алынған ерітіндіні 1 мл-і 1000 мкг NO₂ сәйкес болады;
16. 1 мл- 10 мкг NO₂ болатын ерітіндіні стандартты ерітіндіні сіңіргіш ертіндімен 100 есе сұйылту арқылы алады.
17. Негізгі стандартты ерітінді, 10 мкг/мл NO₂ болатын ерітіндіні сіңіргіш ерітндіні 10 есе сұйылту арқылы алады. 1 мл негізгі ерітінді 1 мкг NO₂ сәйкес болады. Бастапқы стандартты ертіндіні 2 апта қараңғы шыны ыдыста сақталады. Негізгі стандартты ерітінді анализ адында дайындалады.

Жұмыс барысы: Атмосферадағы NO₂ крнцентрациясын анықтау үшін зерттелетін ауаны 6 мл сіңіргіш ерітндін құйылған Рихтер сіңіргіші арқылы 20 мин бойы 0,25 л/мин жылдамдықпен өткізеді. Аспаппен жұмыс істеп тұрғанда оған күн сәулесі түспеуін қадағалау керек. Алынған үлгіні сақтау мерзімі 2 аптадан аспауы керек. Зертханада сіңіргіш прибордағы ерітіндінің деңгейін 6 мл сумен белгісіне дейін жеткізу керек. Анализ үшін әр бір үлгіден 5 мл ерітіндіні пробиркаға құйып, 0,5 мл Грисс реактивін құяды. Пробирканы жақсылап шайқап, 20 мин соң (өлшеу алдында) пробиркаға 5 тамшы 0,06 %-тік Na₂SO₃ ерітіндісін құйып, тағы да шайқайды. Содан соң қалыңдығы 10 мм кюветаларда оптикалық тығыздығын өлшейді.

Үлгілердегі NO₂ мөлшерін калибрлік график бойынша табады. Үлгілермен бірге нольдік үлгінің де оптикалық тығыздығын табады. Ауадағы NO₂ концентрациясын төмендегі формула бойынша есептеп шығарады:

$$C = \frac{a \cdot m}{V_0 \cdot b}$$

Мұндағы: а – Сіңіргіш аспатағы ауаның жалпы көлемі (6 мл)

b – анализ үшін алынған ауаның көлемі (5мл)

m – калибрлік график бойынша табылған NO₂ мөлшері, мкг

V₀ – қалыпты жағдайдағы сіңірілген ауаның көлемі, л

Калибрлік график құру.

Сыйымдылығы 50 мл өлшеуіш колбаларға 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20 мл негізгі стандартты ерітіндіні (1мкг/мл) құяды. Өлшеуіш колбалардағы 5 мл стандартты ерітінділердегі NO₂ концентрациясы сәйкес 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 2,0 мкг болады.

Стандарттар шкаласын дайындау үшін пробиркаларға 5 мл әр стандарттан құйып, жоғарыда көрсетілген әдіс бойынша жұмыс жүргізіледі.

Тапсырма: NO₂ бойынша калибрлік график құру. Ауадағы NO₂ мөлшерін анықта. Қорытынды жазыңыз.

Күкірт диоксидін анықтау

Күкірт қосылыстары атмосфераға табиғи және антропогендік жолмен түседі. Табиғ көздер ролі ретінде құрлық пен мұхит беті қарастырылады. Күкірт қосылыстары органикалық заттардың анаэробты микроағзалар көмегімен бұзылу үрдісінде түзіледі. Биологиялық жолмен бөлінген күкірт мөлшні жылына 30-40 млн тонна аспайды, бұл бөлінетін күкірттің 1/3 бөлігі. Жанартаулар атқылағанда күкірт диоксидімен бірге күкіртсутек және қарапайым (2%) сульфаттар ауаға түседі. Антропогендік әсердің нәтижесінде ауаға күкірттің басым бөлігі күкірт диоксиді түрінде түседі (59-69%).

Күкірт қосылыстарының көздерінің бірінші орынында көмірдің жануы тұр. (70% антропогендік шығарылу). Жану барысында күкірт күкіртті газға айналады, ал қалған бөлігі қатты күйде күлде қалады. Мұнай өнімдері жанғанда күкіртті газ аз бөлінеді. SO₂ түзілуінің негізгі көздері: қазба отынның жануы ғана емес, сонымен қатар металлургиялық өнеркәсіп (қорғасынның сульфидті кендері өңдеу, мыс және мырыш өндірісі) және күкірт қышқылы өндірісі, мұнай өңдеу. Күкірт диоксиді SO₂ – кең тараған ауа ластаушы газдардың бірі. Ол тыныс жолдарының ауруын туғызады және созылмалы бронхит ауруына әкеледі.

Атмосферада SO₂ оттегі әсерінен SO₃ дейін тотығады. SO₃ ылғалды тамшыларда еріп, күкірт қышқылына айналады. Осы үрдіс қышқылдық жаңбырлардың түсуіне әкеледі. Егер атмосфера құрамында аммиак болса, онда аммоний сульфаты түзіледі. Оның көбіне қатты аэрозольді бөлшектері сульфат түрінде немесе тұман тәрізді H₂SO₄ тәрізді көрінеді. Мұндай бөлшектер мөлшері қалаларда 40мг/м³ дейін жетеді. Ал ШМК бір ретті максималды SO₂ үшін – 0,5 мг/м³, орташа тәуліктік – 0,05 мкг/м³; қауіптілік класы SO₂ – 3. Анықтау әдісі: SO₂ні ауадан сутегінің асқын тотығының ерітіндісімен ұстап, ары қарай тұнбаны сапалық сульфат ионға барий хлоридімен реакциясы арқылы анықтауға негізделген. Сульфаттардың және күкірт қышқылының әсерін оларды АФА фильтрі арқылы жояды. АФА фильтрі сіңіргіш аспапқа пластмасса фильтр ұстағыш арқылы орнатылады. Бұл әдіс бірреттік концентрацияларды анықтауға ұсынылады. Анықталатын сынама көлемінде анықтау сезімталдығы 5 мкг. Өлшенетін концентрациялар диапазоны сынама көлемі 80 л болғанда 0,8 -1,5 мг/м.

Реактивтер мен құрал-жабдықтар:

1. Аспиратор мен АФА-ХП-18 пластмасса фильтрлі фильтр ұстағыш
2. Көп саңылаулы пластиналы шыны фильтр
3. Фотоколориметр
4. Барометр
5. Термометр
6. Глицерин (х.м) немесе этиленгликоль
7. Тұз қышқылы конц. (тығыздығы 1,19 х.м)
8. Этил спирті
9. Сутегі асқын тотығы х.м
10. Сусыз калий сульфаты, х.м
11. Сіңіргіш ерітінді 10 мл 30%-тік H₂O₂ 1 литр суда ерітеді, 0,3% H₂O₂ 1 аптадай қараңғы шыныда сақтайды
12. BaCl₂ : 5,85 г BaCl₂-нің кристалдарын 50 мл суда ерітеді. Одан соң үстіне 150 мл этил спирті мен 150 мл глицерин немесе этиленгликоль құяды. рН мөлшерін конц. Тұз қышқылымен 2,5-2,8 ге дейін жеткізеді. Ерітіндіні сақтау мерзімі 2 ай.

13. Бастапқы стандартты ерітінді: сусыз калий сульфатын майдалап үгітіп, 120-150° С температурада 2 сағ кептіреді. Одан кейін 0,2720г тұзды 100 мл суда ерітеді. Бұл ерітіндіде 1000 мкг /мл SO₂ болады.
14. Негізгі стандартты ерітінді бастапқы стандартты ерітіндіні сіңіргіш ерітіндімен 10 есе сұйылту арқылы алынады. Алынған ерітіндіде 100 мкг/мл SO₂ болады.

Жұмыс барысы:

Біреттік концентрацияны анықтау үшін зерттелетін ауаны 20мин 4 литр/мин жылдамдықпен сіңіргіш Рихтер аспабының АФА фильтрі арқылы өткізеді. Зерттелетін ауаны зерттеуге кедергі келтіретін сульфат аэрозольдерімен және күкірт қышқылынан тазалау үшін сіңіргіш аспабы алдында пластмасса фильтр ұстағышын АФА фильтрімен орнатады. Металл фильтрұстағышты алуға болмайды.

Сіңіргіш аспаптың зертханалық деңгейін зертханалық сумен 6 мл дейін жеткізеді. Талдау үшін сынаманың 5 мл ерітіндісін пробиркаға құйып, оған 1 мл барий хлоридінің ерітіндісін құяды. Пробиркадағы ерітіндіні мұқият араластырып, сілкілейді және 15 мин-тан кейін қалыңдығы 10 мм кюветада 400 нм толқын ұзындығында оптикалық тығыздығын өлшейді. Өлшеуге дейінгі соңғы реактивті қосу уақыты барлық сынамалар үшін бірдей болуы керек. Бір уақытта нольдік сынаманы да өлшейді, ол үшін 5 мл сіңіргіш ерітіндіні де талдайды. Нольдік сынаманың оптикалық тығыздығы 0,01ден аспауы керек. Сынамадағы SO₂ мөлшерін калибрлік график бойынша анықтайды. Сынама талдауын визуальді жасауға да болады. Атмосфералық ауадағы концентрация Смг/м³ мөлшерін келесі формула бойынша есептейді:

$$C = \frac{a \cdot m}{V_0 \cdot b} \text{ мұнда:}$$

a – сіңіргіш құралдағы сынаманың жалпы көлемі (6мл)

b – талдауға алынған сынама көлемі (5мл)

m – калибрлік график бойынша табылған SO₂ мөлшері; мкг

V₀ – қалыпты жағдайға келтірілген сіңірілген ауа көлемі, л

Калибрлік график құру

Сыйымдылығы 100 мл өлшеуіш колбаларға 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 мл жұмысшы стандартты ерітіндіден (100 мкг/мл) құяды. Белгіге дейін сіңіргіш ерітіндіні толтырады. Өлшеуіш колбалардағы 5 мл стандартты ерітіндідегі SO₂ концентрациясы 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100 мкг. Стандарттар шкаласын дайындауға әр стандарттан 5 мл пробиркаға құйып, жоғарыдағы әдістеме бойынша дайындайды.

Күкірт аэрозолін және еріген сульфаттар мөлшерін анықтау

Атмосфераның антропогендік факторлар әсерінен ластануының негізгі түрлері күкірт қышқылы мен сульфаттар

Күкірт қышқылы мен суда ерігіш сульфаттарды анықтаудың негізгі жолы бұл қосылыстардың барий хлоридімен әрекеттесуіне негізделген. Күкірт қышқылы үшін ШМК (ПДК) – 0,3 мг/м³

Реактивтер мен құрал – жабдықтар:

1. Аспиратор мен АФА-ХП-18 пластмасса фильтрлі фильтр ұстағыш
2. Көп саңылаулы пластиналы шыны фильтр
3. Фотоколориметр
4. Барометр
5. Термометр
6. Глицерин (х.м) немесе этиленгликоль
7. Тұз қышқылы конц. (тығыздығы 1,19 х.м)
8. Этил спирті
9. Сутегі асқын тотығы х.м
10. Сусыз калий сульфаты, х.м
11. Сіңіргіш ерітінді 10 мл 30%-тік H₂O₂ 1 литр суда ерітеді, 0,3% H₂O₂ 1 аптадай қараңғы шыныда сақтайды

12. BaCl_2 : 5,85 г BaCl_2 -нің кристалдарын 50 мл суда ерітеді. Одан соң үстіне 150 мл этил спирті мен 150 мл глицерин немесе этиленгликоль құяды. рН мөлшерін конц. Тұз қышқылымен 2,5-2,8 ге дейін жеткізеді. Ерітіндіні сақтау мерзімі 2 ай.

13. Бастапқы стандартты ерітінді: сусыз калий сульфатын майдалап үгітіп, 120-150⁰ С температурада 2 сағ кептіреді. Одан кейін 0,2720г тұзды 100 мл суда ерітеді. Бұл ерітіндіде 1000 мкг /мл SO_2 болады.

14. Негізгі стандартты ерітінді бастапқы стандартты ерітіндіні сіңіргіш ерітіндімен 10 есе сұйылту арқылы алынады. Алынған ерітіндіде 100 мкг/мл SO_2 болады.

Жұмыс барысы

Зерттелетін ауаны 20мин 4 л/мин жылдамдықпен АФА фильтрі арқылы өткізеді. Одан кейін фильтрді пинцетпен 20 мм стаканға салып, үстіне 0,2 мл этил спирті, 10 мл ыстық су құяды. Стаканды 10 мин шыны таяқшамен араластырады. Аэрозольдің ерімеген бөлігін шыны фильтр арқылы сүзеді.

Сульфат иондарын анықтау үшін 4 мл фильтраттың үстіне 1 мл барий хлоридін құяды. Осымен бірге нольдік ерітіндіні дайындайды, ол үшін таза филтрге 1 мл барий хлоридін құяды. 15 мин соң ерітіндіні шайқап, қалыңдығы 10 мм толқын ұзындығы 400 нм кюветамен оптикалық тығыздығын анықтайды. Нольдік ерітіндіні оптикалық тығыздығы 0,01ден аспауы керек. Егер одан көп болса, онда ыдыстар мен кюветаның тазалығын, дайындалған ерітінділердің сапасын тексеру керек. Күкірт қышқылы мен сульфаттардың үлгідегі мөлшерін калибрлік график құру арқылы үлгімен нольдік ерітіндінің оптикалық тығыздықтарының айырмасы бойынша табады.

Калибрлік график құру

50 мл өлшеуіш колбаларға 0,5; 1; 2; 4 мл стандартты ерітінді (100мкг/мл), 0,6; 0,8; 1 мл бастапқы стандартты ерітіндіні (1000 мкг/мл) құяды. Белгісіне дейін дистельденген су құяды. 4 мл стандартты ерітіндідегі SO_4^{2-} концентрациясына сәйкес 4; 8; 16; 24; 32; 48; 64; 80 мкг болады. Стандарттар шкаласын дайындау үшін үлгі алуға арналған 1 ғана фильтрді пайдаланады, анализдің барысына сәйкес барлық жұмыстарды жүзеге асырады. Осымен қатар нольдік ерітіндінің оптикалық тығыздығын да анықтайды. Күкірт қышқылымен ерігіш сульфаттардың концентрациясын төмендегі формуламен анықтайды.

$$C = \frac{a * m}{V_0 * b}$$

Мұнда: а – үлгінің жалпы көлемі (10 мл)

b – анализге алынған үлгінің көлемі (4 мл)

m - калибрлік график бойынша табылған үлгідегі SO_2 мөлшері; мкг

V_0 – анализге алынған ауаның қалыпты жағдайдағы көлемі, литр

Оқу бөлмесіндегі табиғи және жасанда жарықтандыруды анықтау және экологиялық бағасы

Мақсаты:

1. Әртүрлі мақсаттарға арналған бөлмелердің табиғи және жасанды жарықтандырудың экологиялық талаптарымен, нормаларымен, бағыттармен танысу.
2. Әртүрлі мақсаттарға арналған бөлмелердің табиғи және жасанды жарықтануын бағалауды, жарықтың коэффициенті (ЖК) табиғи жарықтану коэффициентін (ТЖК), орташа қуатын

анықтауды; зерттелетін бөлмелердегі жарықтану жағдайларын жақсарту жолдарына ұсыныстар жасауды үйрену.

Құрал-жабдықтар: өлшеуіш сызғыш, люксметр ю-16 аспабы

Жоспар:

1. Теория
2. Жарықтық коэффициентті (ЖК) анықтау және бағалау.
3. Табиғи жарықтану коэффициентін (ТЖК) анықтау және бағалау.
4. Жасанды жарықтануды орташа қуат бойынша анықтау және бағалау.

Урбанизация (латын тілінен аударғанда urbanus – қала) – бұл командаларда өнеркәсіптің, ғылым мен мәдениеттің шоғырлану үрдісі, қала халқының көші-қон нәтижесінде өсуі, қалалардың өсуі.

Урбоэкология (қала экологиясы) – қала ортасында өмір сүру ерекшеліктерін және оның адам денсаулығына әсерін қарастыратын экология бөлімі. Урбоэкология халықтың әлеуметтік-кәсіптік, демографиялық, құрылымдарын, олардың өмір салтын, өнеркәсіпті орналастыру халықты қоныстандыруды қамтиды.

Қалада техногенді қуаттың орасын зор концентрациясы жиналды. Дүние жүзінің қалаларында қазір ғаламшарымызды мекендейтін халықтың шамамен жартысы шоғырланған. Бірақ, урбанизация үрдісі тек қала халқының немесе қалалардың мөлшері мен санының артуымен ғана шектелмейді. Қазіргі кездегі қала – күрделі әлеуметтік-экономикалық ағза. Ол демографиялық, экономика-географиялық, инженерлік-құрылыс, сәулет факторларының әсерінен, қоршаған экономикалық кеңістік пен табиғи ортаның алуан түрлі өзара әсерлері нәтижесінде қалыптасады. Ірі қалаларда табиғи орта өте қатты өзгеріске ұшырайды, соның әсерінен тұрмыстық еңбектің психика-эмоциялық жағдайы өзгереді, климат бұзылады.

Қалалардың экологиялық мәселелерін 3 топқа бөлуге болады:

1. Ландшафттардың бұзылуына байланысты табиғи мәселелер.
 2. Ресурсты-шаруашылық мәселелер, олар табиғи ресурстарды пайдалану масштабынан, оларды өңдеу және зиянды қалдықтар түзілуінен туындайды.
 3. Антропогендік – қала тұрғындарының денсаулықтарының бұзылуына байланысты мәселелер.
- Антропогендік экологиялық мәселелерді қарастыруға адамның өмір сүруіне қолайлы эколого-гигиеналық талаптарды орындау талап етіледі. Эколого-гигиеналық талаптар: тұрғын үй (бөлме) қажетінше кең, күн сәулесімен жарықтанған (инсоляция уақыты 1,5 сағ), құрғақ, қыста жылы, жазда салқын, тыныш, санитарлық-техникалық жабдықталған болуы керек.

Бөлмелердің инсоляциясы және жасанды жарықтандыру.

Бөлмелердің жоспарлануының маңызды талаптарының бірі – инсоляция – табиғи және жасанды жарықтандыру. Тиімді табиғи және жасанды жарық көру функциясын, адамның өмір сүру қабілеттілігін, еңбекқорлығын жоғарылатады. Бөлмелердің инсоляциясы жылулық, физиологиялық, бактериологиялық әсер етеді.

Жарықтану деп жарықтанатын жазықтықтағы жарық ағынының тығыздығын айтады. Жарықтану бірлігі ретінде люкс (ЛК) қабылданған. Жарықтану жарық көзі мен жарықтану жазықтығының арақашықтығының квадратына кері пропорционал шама.

Сондықтан экономды және қажетті жарықтануды алу үшін, оның көзін жарықтану жазықтығына жақындатады (жергілікті жарықтандыру).

Бөлмелерді пайдалы инсоляциямен қамтамасыз ету күн көзінің әсерінен жүреді. Ашық атмосферада шашыраған күн сәулесімен жарықтану ашық жаз күндерінде 25000-50000 лк, бұлғынғыр қысқы күндері 700-1500 лк-тен төмен болмайды. Дұрыс құрылған ғимараттарда бөлмелер тереңдігінде жарықтану сыртқыға қарағанда 0,5-1 % құрайды.

Жақсы күндізгі жарықпен жарықтану үшін терезелер ауданы бөлме. Ауданына сәйкес болуы керек. Бөлменің табиғи жарықтануын бағалау үшін жарықтық коэффициенті (ЖК) – шыныланған терезелер ауданының еденнің ауданына қатнасы алынады.

$$ЖК = \frac{S_1 \cdot n}{S_{еден}}$$

Мұндағы:

S_1 – шыныланған 1 терезе бетінің ауданы

n – бөлмедегі терезелер саны

$S_{еден}$ – бөлме ауданы

Жарық коэффициентінің шамасы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым табиғи жарық жақсы. Тұрғын бөлмелер үшін жарықтың коэффициенті $1/6 - 1/8$ деп кем емес. Оқу және қоғамдық бөлмелер үшін $1/4 - 1/5$, дәліз, баспалдақтар, өткелдер (проход) үшін $1/12 - 1/13$ болуы керек. Бірақ жарықтың коэффициенті күндізгі жарықтану деңгейі жөнінде тек шартты түсінік береді, ол жергілікті жердің жарықтың климатына, бөлменің тереңдігіне, терезелердің орналасуына, тазалығына.

Олардың көкжиектің жақтарына байланысты бағдарлауына тәуелді.

Табиғи жарықтанудың деңгейін дәл бағалауын табиғи жарықтанудың деңгейін дәл бағалауын табиғи жарықтану коэффициентін (ТЖК) пайдаланып, есептеуге болады.

$$ТЖК = \frac{E_{iш}}{E_{сыр}} \cdot 100\%$$

Мұндағы:

$E_{iш}$ – бөлменің ішкі жарықтық (лк)

$E_{сырт}$ – ашық аспан астында, көлденең жазықтықта, шашыраған жарық жағдайында жарықтануы (лк)

ТЖК-ін бөлменің ішкі жарықтануының сыртқы жағдайда жарықтануына пайыздық қатнасы ретінде анықтайды.

Тұрғын бөлмелер үшін ТЖК $0,6-0,7\%$ кем емес, қоғамдық және оқу бөлмелері үшін $1-1,5\%$, операция бөлмелері үшін $2-2,5\%$ болуы керек.

Жарықтану еден мен қабырғалардың бояуына да байланысты болады. Күндізгі жарық терезелердің жағдайына байланысты болады. Мысалы: 1 шынылы терезе $10-15\%$, 2 шынылы терезе $20-30\%$.

Ластанған терезе – 50 дейін, мұзданған – 80% дейін, шілтері терезелер – 40% жарықты ұстайды.

Жасанды жарықтандыру көздері ретінде қазіргі кезде қыздыру шамдары және люминесцентті шамдарды пайдаланады.

Люминесцентті шам – кәдімгі шыныдан жасалған, ішкі аргонмен, сынаптың буымен толтырылған шетінде электродтар бекітілген түтік. Шамды электр желісіне қосқанда электродтар арасында электр тоғы пайда болады, ол ультракүлгін сәуле туғызады. УК сәуленің әсерінен шамның ішкі жағына жағылған (люминофор) заты жарқырайды. Люминофорды таңдап әртүрлі спектрлі люминесцентті шамдар дайындайды. Көбіне күндізгі жарық – ДС, ақ жарық – БС, суық-ақ жарық – ХБС, жылы ақ жарық – ТБС, және АДЦ, ЛТБЦ, ЛХБЦ маркалары қолданылады.

Шамдардың саны мен қуатын бөлмедегі жұмыс орындарының деңгейлеріне, талап етілетін нормативтерге сәйкес таңдайды.

Жұмыс орнының жарықтану нормативі

Бөлмелер түрі	Қыздыру шамы	Люминесцентті шамдар
Тұрғын бөлме	75 люкс	100 люкс
Қоғамдық бөлме	100 люкс	150-300 люкс

Жарықтануды арнайы құрал – люксметрмен анықтайды. Люксметр болмаған жағдайда жарықтануды орташа қуат бойынша мөлшермен есептейді. Ол үшін бөлмедегі барлық жарықтандырғыш шамдардың қуатын қосып есептейді, оның еден ауданына қатнасын алады. Алынған шама-орташа қуат. Орташа қуатты ауыстырғыш коэффициентке көбейтіп, мөлшермен жарықтануды (люкспен) алады.

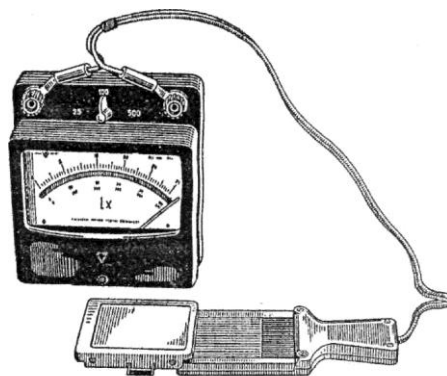


Рис. 26. Люксметр Ю-16

1-зерттеу Жарықтың коэффициентті (ЖК) анықтау және бағалау.

Құрал-жабдықтар: өлшегіш сызғыш

Жұмыс барысы:

1. Бөлмедегі шыныланған 1 терезенің ауданын есептеңдер:

$$S_1 = \text{биіктігі} \cdot \text{ені} \text{ (м}^2\text{)}$$

2. Бөлменің ауданын формула бойынша есептеңдер:

$$S_n = \text{тереңдігі} \cdot \text{ені} \text{ (м}^2\text{)}$$

3. Бөлмедегі барлық шыныланған терезелердің ауданын табыңдар:

$$S_1 \cdot n \text{ (м}^2\text{)} \quad n - \text{бөлмедегі терезелер саны}$$

4. Жарықтық коэффициентті келесі формуламен анықтаңдар:

$$\frac{S_1 \cdot n}{S_n}$$

Нәтижені қарапайым бөлшек түрінде көрсетіңдер.

5. Оқу бөлмесінің ЖКін бағалап, нормативпен ЖК= 1/4 – 1/5 салыстырыңдар.

6. Қорытынды жасаңыз.

Зерттеу 2. Жасанды жарықтануды орташа қуат бойынша анықтау және бағалау.

Құрал- жабдықтар: өлшеуіш сызғыш.

Жұмыс барысы:

1. Бөлмедегі шамдардың қуатын анықтаңдар (шамда көрсетіледі) – P_1 , ватт.

2. Жұмыс істеп тұрған шамдар санын санаңдар – n .

3. Барлық шамдардың жалпы қуатын формула бойынша есептеңдер:

$$P_1 \cdot n, \text{ ватт}$$

4. Орташа қуатты – шамдардың жалпы қуаттың бөлме ауданына қатнасын есептеңдер:

$$\frac{P_1 \cdot n}{S_n}, \text{ Вт/м}^2$$

5. Жасанды жарықтануды анықтау үшін орташа қуатты «е» коэффициентіне көбейтіңіз. («е» коэффициенті таблицанда көрсетілген). Жарықтануды люкспен (лк) сипаттаңыз.

Кесте

50м² ауданнан аспайтын бөлмелер үшін «е» коэффициенті.

Шам қуаты, Вт	Желінің кернеуі
---------------	-----------------

	127 В	220 В
110 Вт дейін	2,4	2,0
100 Вт аса	3,2	2,5

6. Оқу бөлмесінің жасанды жарықтануын бағалаңдар. Алынған нәтижелерді жарықтану нормаларымен салыстырыңдар: қыздыру шамы – 100лк, люминесцентті шам 150-300 лк.

7. Қорытынды жасаңыздар.

Әдебиеттер

Негізгі:

1. ГОСТтар
2. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии т. 2 М., "Высшая школа", 1990г.
3. Справочник инженера-эколога т. 1, 2 М, Недра, 1999г.
4. Е.А. Перегуд "Быстрые методы определения вредных веществ воздухе" М, Химия, 1970г.
5. А.И.Булатов және басқалары, Инженер экологтың анықтамалығы, 1,2,3, б.
6. Н.А.Бирюкова. Экология негіздері. М. Владос, 2004
7. А.И.Федорова, А.Н. Никольская. Экология және қоршаған ортаны қорғау бойынша практикум М. Владос, 2003

Қосымша:

1. Цитович И.К. Курс аналитической химии М, "Высшая школа", 1994г.
2. Пилипенко А.Т. И др. Аналитическая химия т. 1, 2 М, Химия, 1990г.
3. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Қоршаған ортада химиялық заттардың шекті мүмкін концентрациялары. Анықтамалық. Л.Химия. 1985 ж.