

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ДОН МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАКУЛЬТЕТИ**

**«ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТИ
УСУЛЛАРИ»**

фанидан лаборатория ишлари учун услубий қўлланма.

ТОШКЕНТ – 2005

Тузувчилар: доц В.Ш.Салиджанова, проф. А.И.Глушенкова

Лаборатория ишлари учун услубий қўлланма «Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқоти усуллари» нинг асосий бўлимлари бўйича машғулотларга тайёрланиш ва бажаришга ёрдам беради. Қўлланмада мойлар ва улар таркибидаги йўлдош моддалар сифат таркиби ва уларнинг миқдорини аниқлашда ишлатиладиган замонавий илмий-тадқиқот ишларида қўлланиладиган айрим физик-кимёвий усуллар келтирилган.

Бакалавриатуранинг ёғ ва мойлар технологияси йўналиши учун тузилган.

КИРИШ.

«Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқоти усуллари» фани - мойларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш жараёнларини техно-кимёвий назорат қилишда, ҳамда шу жараёнларни оптимал бошқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлган илмий тадқиқот ишларида қўлланиладиган махсус тадқиқот усуллари билан таништиради.

Маълумки, кимё, фармацевтика ва озиқ-овқат саноатида ишлаб чиқариш жараёнини бошқариш, яъни хомашё, ярим махсулот ва тайёр махсулот сифатини баҳолаш лабораторияда амалга оширилади. Бунда қўлланиладиган тадқиқот усуллари қулай, содда ва тезкор бўлиши, ҳамда технологик жараённи назорат қилишга ёрдам берувчи, асосий сифат кўрсаткичларни аниқловчи усуллар бўлиши керак.

«Умумий биокимё», «Ёғлар ва мойли хомашёлар кимёси» курсларида талабалар ўсимликлар, хусусан, мойли хомашёлар ёки мойли уруғлар кимёвий таркиби билан танишадилар. Шу фанларнинг мантиқий давоми сифатида мойлар, улар таркибидаги йўлдош моддалар сифат ва миқдорини ўрганиш, шу моддаларни аниқлашнинг замонавий усуллари билишни тақозо қилади. «Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқоти усуллари» фани шу мойли хомашёлардан ажратиб олинган моддаларнинг миқдор, сифат таркибини ўрганишнинг назарий ва амалий асосларини ўргатади. У липидлар кимёсини чуқурроқ таҳлил қилиш имкониятини яратади.

Ушбу услубий қўлланма Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган ёғ ва мойлар технологияси бакалавриатура йўналиши намунавий дастурига асосланган ишчи дастурига мувофиқ тузилиб, нашрга мўлжалланган.

Қўлланмада ўсимлик мойларининг физик-кимёвий тадқиқотида қўлланиладиган усулларнинг амалда бажариладиган лаборатория ишларидан айримлари киритилган. Ушбу қўлланмада амалий ишларни бажариш учун зарур бўлган назарий тушунчалар баён этилган.

ЛАБОРАТОРИЯДА ИШЛАШНИНГ ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ ТАЛАБЛАРИ ВА БАХТСИЗ ҲОДИСАЛАРДА БИРИНЧИ ЁРДАМ КЎРСАТИШ.

Талабалар лаборатория ишларини бажаришга техника ва ёнғинга қарши хавфсизлик қоидаларини ўқиб ўзлаштирганлари, ҳамда махсус журналда рўйхатга олинганларидан сўнг қўйиладилар.

Лаборатория ишларини бажаришдаги техника хавфсизлиги қоидалари.

Техника ва ёнғинга қарши хавфсизлик қоидалари талабларини бажаришга талабалар шахсан жавобгардилар. Лабораторияда ишлаганда улар асосий этиборни қуйидаги талаб ва тавсияларга қаратишлари керак:

1.Лаборатория ишларини бажаришни фақат услубий қўлланмалар асосида амалга ошириш керак. Қўлланмадан четлашиш фақат ўқитувчи рухсати билан бўлиши мумкин.

2.Ишни бажаришда талабалар фақат ҳимояловчи устки кийимлари-халатлари бўлсагина қўйиладилар.

3.Кимёвий реактивлар билан ишлаганда уларнинг қўлга тўкилишлигига йўл қўймаслик, қўлларни кўзларга ва юзга теккизмаслик керак.

4.Кимёвий моддаларни таъмини кўришлик ман этилади; моддаларни ҳидини уларнинг буғларини ёки газларини қўл билан елпиб туриб, ўзига йўналтириб, чуқур нафас олмай ҳидлаш мумкин. Ишдан сўнг қўлларни тозалаб ювиш керак. Лабораторияда овқатланиш ман этилади.

5.Лабораторияда фақат этикеткали кимёвий идишда турган, номи маълум реактивлардан фойдаланиш керак.

6.Ишқор ва кислоталар, ҳамда бошқа ўювчи ва заҳарли суюқликлар ҳажмини фақат ўлчаш цилиндри, автоматик пипетка ёки махсус резинали пипеткаларда ўлчашга рухсат берилади.

7.Суюқлик қуйиляётган, қиздириляётган ёки қайнаётган идишга яқин энгашиб қарашлик ман этилади, чунки суюқликни сачраган томчилари юзга ёки

кўзларга тегиши мумкин. Суюқликни зич ёпилган идишда қайнатиш ман қилинади.

8.Енгил учувчан моддаларнинг ажралиб чиқиши билан боғлиқ бўлган, кислотали, аммиакли, эритмаларни қайнатиш ва буғлатиш ишлари, диэтил эфири ва бошқа эритувчилар билан ишлаш, таҳлил қилинаётган моддаларни ёндириш ишларини фақат ёқилган актив вентиляция шкафида (тяга остида) бажаришга рухсат берилади.

9.Енгил ёнувчан моддалар (диэтил эфир, ацетон, спирт ва бошқа эритувчилар) билан очик электриситиш жихозлари яқинида ишлаш ман қилинади.

10.Тигелларни муфел шкафидан олишда (муфел шкафида температура 600-700°C) махсус қисқич, тутқичларидан фойдаланиш керак; тигелларни совутиш учун иссиққа ва оловга чидамли махсус жойга қуйиш керак. Эксикаторга тигеллар фақат совутилгандан сўнг жойланади.

11.Иссиқ суюқлик солинган колба ва стаканни олиб юрганда ниҳоятда эҳтиёт бўлиш керак.

12.Лабораторияда асосан тик туриб ишлаш керак; фақат ёнғин, сачраш ва портлаш хавфи бўлмаганда ўтириб ишлаш мумкин. Лабораторияда ёлғиз бир киши ишлаши ман этилади.

13.Электр жихозлар билан ишлаганда, шу жихоз билан ишлашнинг барча қоидаларига қатъий амал қилиш керак. Электр тармоғига уланган ускунани кўзгатиш ёки таъмирлаш ман этилади.

14.Ёқилиб, ишлаб турган жихозларни назоратсиз қолдириш қатъиян ман қилинади.

15.Ўта хавфли ишлар бажарилганда (ёниш, портлаш, иссиқ ва агрессив суюқликларни сачраш хавфи бўлса) органик шишадан ясалган ҳимояловчи тўскич, кўзойнак ёки ҳимояловчи экран тутиш зарур.

16.Газли горелкалар билан ишлаганда, газнинг тўлиқ ёниши ва хонанинг газланмаслигини назорат қилиш зарур.

17.Шиша идишлар билан ишлаганда шишали қисми бўлган қурилма ва жихозларни йиғиш ва ажратишда қуйидаги эҳтиёткорлик чораларига амал қилиш керак:

- шиша найчаларни пўкак тикинларга ёки резинали найчаларга ўрнатишдан олдин уларни сувли глицеринга ёки вазелин мойига ботириб олиш керак. Бунда шиша идиш сочиқ билан ўраб ушланиши керак.

- шиша колбани тикин билан ёпаётганда колба бўйнининг энг юқори қисмидан, тикинга яқинроқ ушлаш зарур. Бунда колба сочиқ билан ўралган бўлиши керак.

18.Эритувчилар, концентранган кислоталар ва ишқорлар ҳамда бошқа ўювчи суюқликлар қолдиқларини канализацияга фақат махсус қайта ишлашдан сўнг (нейтраллаш, ҳайдаш, зарарлантириш) тўкиш мумкин.

19.Агар ёнувчи суюқликлар ёки бошқа моддалар алангаланса, электриситиш жихозларини ўчириб, енгил ёнувчи суюқликлар турган идишларни оловдан узоқроққа олиб, ёнғинни ўчириш чораларини кўриш керак.

20.Лабораторияда тартиб ва тозаликни сақлаш зарур. Иш тугагач электр жихозлар ва электр тармоғи ўчирилиши шарт. Ифлос лаборатория идишлари ювилиб, иш жойи тозаланиб, қўллар совунлаб ювилиб, сув крани ёпилиши керак.

БАХТСИЗ ҲОДИСАЛАРДА БИРИНЧИ ЁРДАМ КўРСАТИШ.

Шифокорлар келгунга қадар бахтсиз ҳодисадан жабрланган кишига хамкасблари биринчи ёрдам кўрсатишлари керак. Кўп ҳолларда жабрланувчининг соғлиги ва баъзан ҳаёти унга кўрсатилган биринчи ёрдамнинг тезлиги ва тўғрилигига боғлиқ. Шунинг учун, лабораторияда ишлаётган ҳар бир киши, жабрланган одамга, биринчи ёрдам кўрсатишнинг амалий кўникмаларини билиши шарт ва шу билан бирга бахтсиз ҳодиса юз берган дақиқада хавфни ёки жароҳат оғирлигини камайтириш чораларини кўра билишлиги керак.

Лабораторияда ишлаганда кўпроқ қўлларнинг термик ёки кимёвий куйиши, ҳамда қирқилиб жароҳатланиши юз беради. Қўл ёки тана куйганда куйидаги қоидаларга амал қилиш керак:

1. Кислота ва ишқорлар териға тўкилса, ҳамда бир оз куйдирса, шу жойни дарҳол, 10...30 минут давомида водопровод суви остида ювиш керак.

2. Термик куйган жойни сув билан ювгандан сўнг, марганцовка эритмаси ёки этил спирти билан ювиб, махсус куйганда суриладиган мазь суртиш керак.

3. Кислота билан кимёвий куйган жойни сув билан ювгандан сўнг, 5 %ли натрий бикарбонат эритмаси (чой содаси) билан ювиш керак. Терининг ишқор билан куйган жойини сув билан ювгандан сўнг, 5 %ли сирка кислота эритмаси билан ювиб юбориш керак.

4. Куйган жойға мазни пахтали тампондан фойдаланиб, жароҳатни қирмасдан суртиш керак.

5. Жуда катта тери юзаси куйса ёки кислота ва ишқорлар кўзларға сачраса дарҳол тиббий тез ёрдамға мурожаат қилиш керак.

6. Қўл қирқилса, жароҳатни йод ёки водород пероксид эритмалари билан артиш керак.

ЭРИТУВЧИЛАРНИ ТОЗАЛАШ ВА ҚУРИТИШ

Диэтил эфири

Техник эфир таркибида сув ва спирт бўлиши мумкин. Ундан ташқари эфир таркибида сақланиш муддати ва идиш турига кўра озроқ ёки кўпроқ микдорда перекислар учраши мумкин. Перекис мавжудлигини билиш учун маълум ҳажм эфирни бир неча томчи хлорид кислота қўшилган худди шунча ҳажм 2% ли натрий ёки калий йодит эритмаси билан қўшиб чайқатиш керак. Агар аралашма жигар рангга бўялса, эфирда перекислар борлигини билдиради. Бу перекисларни йўқотиш учун бир литр эфир 55 мл сувда эритилган 30г темир (II) сульфат эритмаси билан чайқатиб ювилади. Бу эритмага ҳар 100 мл ҳисобига 3г дан концентрланган сульфат кислота қўшиш керак. Ювгандан сўнг эфир 0,5% ли калий перманганат эритмаси қўшиб чайқатилади. Сўнггра яна 5% ли натрий гидроксид ва сув билан ювилади. 1 литр эфир 150-200г гранулаланган кальций хлорид ёрдамида қолдиқ сувдан қуриштилади ва кальций хлорид филтрлаб, ажратиб олинади. Эфир тўқ рангли шиша идишга йиғилади. Қуриштилан эфирнинг ҳар 1 литрига 5г натрий майдалаб, қирқиб солинади ва водород гази ажралиб чиқиши тўхтагунча, (24 соатгача) идиш оғзи кальций хлоридли тикин билан зич ёпилиб сақланади. Сўнггра яна 2,5 г натрий 12 соатга солиб қўйилади. Шу вақт ўтгандан кейин эфир натрий билан бирга юмалоқ колбага ўтказилиб, ҳайдаб, учуриб, ажратиб олинади ва зич ёпилган, қорамтир шиша идишда совутгичда сақланади. Шуни эсда тутиш керакки, тоза эфир ва эфирли экстрактларда сақлаш даврида ёруғлик таъсирида қуйидагича $(C_2H_5)_2O_2$ таркибли осон ёнувчан ва портловчи перекис ҳосил бўлади. Шунинг учун катта ҳажмдаги эфирни қайта ҳайдаб тозалашдан олдин, албатта, юқорида келтирилган усулда тозалаш зарур.

Метил спирти

Савдодаги тозаланган метанол таркибида 0,02% ацетон ва 0,1% сув бор. Техник метил спиртида бу аралашмаларнинг микдори 0,6 ва 1% га етиши мумкин.

Метил спиртида сув миқдори жуда кўп бўлмаганлиги учун у кальций оксиди билан қуритилмайди.

99,95% ли метил спирти олиш учун магний билан 760 мм.см.уст. босимда дефлегматорли ҳайдаш ускунасида қайнатиб, 64⁰С температурадаги фракцияси йиғиб олинади.

Дастлабки озроқ миқдорда мавжуд бўлган ацетондан тозалаш учун 500 мл метил спиртига 25 мл фурфурол ва 60 мл 10% ли натрий гидроксид қўшиб, қайтар ҳаво совутгичи ўрнатилган колбада 6-12соат қайнатилади. Сўнгра юқорида келтирилган шароитда ҳайдаб олинади. Бунда колбада фурфарол ва ацетондан ҳосил бўлган сақичсимон бирикма қолади.

Ацетон

Техник ацетон метанол ва сув билан ифлосланган бўлиши мумкин. Ацетонни бир нечта усуллар билан тозалаш мумкин.

1-усул. 1литрли колбага 700мл ацетон олиб, унга 20мл сув ва 20мл 1Н натрий гидроксид эритмалари аралашмасида эритилган 3г кумуш нитрат қўшилади. Ҳосил бўлган аралашма 10 минут давомида чайқатилади. Чўкма фильтрлаб олиниб, фильтрат кальций сульфат билан қуритилади. Қуритилган ацетон дефлегматорли колбада ҳайдаб, 56,2⁰С температурадаги фракцияси йиғиб олинади.

2-усул. 400 мл иссиқ ацетонда 100г тоза натрий йодит кукуни эритилиб, туз сепилган муз устида жуда тез –3⁰С гача совутилади. Натрий йодитнинг ацетонга бирикишидан ҳосил бўлган қуйидаги таркибли ($\text{NaI} \cdot 3\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) кристалл фильтрлаб, ажратиб олиниб, ҳайдаш колбасига солинади. Бир оз (50-60⁰С) иситилган кристал парчаланиб, 56,2⁰С да учган тоза ацетон йиғувчи колбага йиғиб олинади. Регенерацияланган натрий йодит яна бир марта, қайта шу реакция учун ишлатилиши мумкин.

Бензол

Техник бензол таркибида 0,02% гача, жуда кам миқдорда, сув ва тиофен ҳамда бошқа аралашмалар бўлиши мумкин. Тиофенни (қайнаш температураси 84°C) бензолдан на фракцияловчи ҳайдаш, на (музлатиб) кристаллициялаш усуллари билан ажратиб бўлмайди. Бензол таркибида тиофен борлигини қуйидагича сифат реакциясини бажариб, аниқлаш мумкин: 3г бензолга 10мл концентрланган сульфат кислотада эритилган 10мг изатин эритмаси қўшиб, чайқатилади. Бир оз вақтдан сўнг кўкимтир яшил рангнинг пайдо бўлиши бензол таркибида тиофен борлигини билдиради.

Тиофенни йўқотишнинг энг осон йўли бензолга концентрланган сульфат кислота қўшиб чайқатишдир. Бунда 1л бензолга 100-150мл кислота қўшилади. Бензол кислота билан то тиофен қолмагунча ювилади. Кислота қатлами ажратиб олиниб, бензол сув, сўнггра 10% ли сода эритмаси ва яна сув билан ювилади. Сўнггра кальций хлорид билан қуритилиб, филтрланади. Филтрат ҳайдалиб 80°C даги фракция йиғиб олинади. Тозаланган бензол турган идишга натрий матели бўлакчаси солиб қўйилади.

Петролей эфири

Петролей эфири $40-60^{\circ}\text{C}$ да қайнайди. Юқори фракциялардан $60-130^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган қисми бензин, $130-200^{\circ}\text{C}$ да қайнайдиган фракция эса лигроин деб аталади. Ҳар бир фракция алифатик углеводородларнинг аралашмасидир. Қуйи углеводородлардан бутан ва пентан жуда паст ($20-40^{\circ}\text{C}$) температурада қайнаганлиги сабабли кам ишлатиладиган фракцияни ташкил этади. Техник петролей эфири таркибида тўйинмаган углеводородлар учраши мумкин. Петролей эфири худди бензол сингари концентрланган сульфат кислота билан чайқатиб тозаланади. Сульфат кислота ажратилиб олингандан сўнг, петролей эфири 10%-ли сульфат кислотадаги калий перманганат эритмаси билан сувли қатламдаги йўқотилмайдиган бинафша ранггача ювилади. Сўнггра петролей эфири сув билан ювилади, кальций хлорид билан қуритилади, ҳайдалади ва натрий метали бўлакчаси солиб сақланади.

ЛИПИДЛАРНИ ТАРКИБИЙ ҚИСМЛАРГА АЖРАТИШ.

Ишнинг мақсади: ўсимлик мойининг таркибига кирувчи липидларни айрим фракциялар ҳолида ажратиб олиш.

Маълумки, мойлар бу турли моддалар аралашмаси. Шунинг учун мойни шартли равишда липид ёки органик эритувчиларда эрийдиган, гидрофоб аралашма деб аташ мумкин. Усимлик мойларини ташкил қилувчи липидларга ажратиш учун молекуляр-адсорбцион хроматография усулларида бири бўлган колонкали хроматографиядан фойдаланилади. Липидлар бир-биридан полярлик даражаси билан фарқ қилиб, ҳар бири маълум кам поляр диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган, органик эритувчида яхши эрийди. Кўпчилик мойларнинг бу кўрсаткичи 3,0-3,2 атрофида. Шунинг учун липид ёки мой таркибига кирувчи унинг компонентлари бўлган триглицеридлар, пигментлар, стероллар, стеринлар, эркин ёғ кислоталар, фосфолипидлар ва бошқалар ҳар бири ўз диэлектрик сингдирувчанлигига эга. Демак, липидларнинг ҳар бир компонентини ўзининг полярлигига тенг ёки яқин бўлган диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган эритувчи системаси ёрдамида, сорбцияланган қатламдан эритиб, ажратиб олиш мумкин.

Ҳар бир органик эритувчи маълум диэлектрик сингдирувчанликка масалан: гексан –1.89; диэтил эфир – 4.34; бензол – 2.2; ацетон – 21.5. Агар иккита органик эритувчидан аралаш эритувчи система тайёрланса, уларнинг хажмий нисбатини ўзгартириш орқали, турли полярликка эга бўлган, маълум моддага мос келувчи, системалар тайёрлаш мумкин. Липидларни таркибий қисмларга ажратиш қуйидаги кетма-кетликда ва эритувчи системалар ёрдамида амалга оширилади:

1. Стеридлар – диэтил эфир : петролей эфири = 1:99
2. Триглицеридлар – диэтил эфир : петролей эфир = 4:96
3. Стероллар – диэтил эфир : петролей эфир = 10:90
4. Эркин ёғ кислоталар – диэтил эфир : петролей эфир – 50:50

5. Фосфолипидлар – метанол 6 диэтил эфир = 25:75.

6. Гликолипидлар – ацетон.

Текшириладиган маҳсулот: пахта мойи ёки бошқа ўсимлик мойи

Реактив ва асбоблар: 1. Диэтил эфир

2. Петролей эфир

3. Метанол

4. Ацетон

5. Силикагель

6. Шиша колонка ($\varnothing = 2$ см)

7. Пахта

Ишнинг бажарилиши.

Ишни бажариш учун диаметри икки сантиметр бир учи пипеткасимон узайтирилган шиша найча штатифга ўрнатилиб, (учли тарафига пахта тикилиб) маълум катталиikka эга бўлган заррачали сорбент (силикагель) солинади (5-10 см баландликда). Силикагельнинг ўзи 40 мл метанол, сўнгра 40 мл ацетон, сўнгра петролей эфири билан ювилади. Юқори қисмига озроқ миқдор петролей эфирида эритилган 50 мл мой солиб, юқорида келтирилган системалардан 200-300 мл қуйиб, хар бир фракция айрим-айрим олдиндан оғирлиги ўлчанган колбаларга йиғиб олинади.

Липиднинг ажратиб олинган хар бир компонентининг эритувчи системаси учурилиб, миқдори ўлчаниб, аввалам бор компонентлар фоиз нисбати аниқланади. Бу кимёвий тадқиқотнинг энг биринчи босқичи бўлиб, кейинги босқичда липидларнинг совунланувчи ва совунланмайдиган компонентлари айрим-айрим миқдори ва сифати тахлил қилинади ва олинган натижалар дафтарда қайд этилади.

Триглицерид ва эркин ёғ кислоталар фракциялари тақсимловчи хроматография ва газ суюқлик хроматографияси усуллари ёрдамида тахлил қилиниш учун ишлатилади.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 2

УЧГЛИЦЕРИДЛАРНИ ФРАКЦИОН ГУРУХЛАРГА АЖРАТИШ.

Ишнинг мақсади: Пахта мойи таркибидан ажратиб олинган (лаб.иши №1) учглицеридларни полярлик даражасига кўра юпқа катламли хроматография усулида гурухларга ажратиш.

Мойлардаги учглицеридлар турларининг сони улар таркибидаги ёғ кислоталар сонига пропорционалдир. Шунинг учун учглицеридларни гурухларга бўлишдан олдин уларни таркиби олдиндан ҳисобланади.

Агар пахта мойининг асосий ёғ кислоталари (пальмитин + миристин = 26,3 %; олеин + пальмитолеин = 15,9 %; стеарин = 4%; линол = 53,8) сони $n = 4$ та бўлса, бўлиши мумкин бўлган учглицеридларнинг умумий сони (N) глицеридлар изомерларини ҳисобга олган ҳолда қуйидагича ҳисобланади:

$$N = \frac{n^2(n+1)}{2} = 40;$$

Учглицеридлар бир хил ёки, ҳар хил ёғ кислоталаридан ташкил топиши мумкин ва бир ёғ кислотали, икки ёғ кислотали ёки уч ёғ кислотали учглицерид деб аталадилар. Агар кислоталарнинг умумий сони 4та бўлса, учглицеридларнинг бўлиши мумкин бўлган сони қуйидагича ҳисобланади:

Бир хил ёғ кислотали учглицеридлар сони $N_1 = n = 4$ та

икки хил ёғ кислотали учглицеридлар сони $N_2 = n(n-1) = 12$ та

уч хил ёғ кислотали учглицеридлар сони $N_3 = \frac{n(n^2 - 3n + 2)}{6} = 4.$

Мойнинг ёғ кислота таркиби ва бўлиши мумкин бўлган учглицеридлар сонини билган ҳолда уларнинг комбинацияларини тузиш мумкин. Сўнгра бу учглицеридларнинг полярлик даражаси қуйидагича ҳисобланади.

$$K = 100 - m + 2e$$

Бунда, m - учглицериддаги углеродлар сони;

e – қўшбоғлар сони.

Текшириладиган махсулот: ўсимлик мойи.

Реактив ва асбоблар: 1. ацетон

2. углеводород (260^0 - 310^0C)

3. бензол

4. 98%-ли сирка кислота

5. гексан

6. кора Б судан

7. хроматограмма қоғози

8. хроматограмма камераси

9. қуритиш шкафи

10. 50 мл ли стаканчалар

11. эритувчини хайдаш лаб. қурилмаси.

Ишнинг бажарилиши.

Учглицеридларни гурухларга ажратиш учун уларнинг ацетондаги 2%-ли эритмаси тайёрланади. 4x26см ўлчамли хроматограмма қоғози углеводороднинг (қайн. темп. = 260 - 310^0C) бензолдаги 5%-ли эритмаси билан сингдирилади. Хроматография камерасига углеводородлар билан тўйинтирилган ацетон ва 98%ли сирка кислота системасидан 5 мл қуйилади. Сўнгра, хроматография қоғози четидан 2см масофа қолдирилиб, старт чизиғига нуқталар кўринишида глицеридлар эритмаси шимдирилади ва камерага старт чизиғи ботирилмай ажратиш учун қўйилиб, шиша қопқоғи ёпилади.

Фронт чизиғи энг юқорига кўтарилганда хроматограмма камерадан олиниб, оддий ва дистирланган сувда ювилиб, қуритиш шкафида 100 - 105^0C да қуритилади. Ажратилган глицеридлар гурухларига қораБсудан сепиш йўли билан ранг берилади. Бунда, хроматограммада глицеридлар гурухлари миқдорига мос равишда доғлар пайдо бўлади (пахта мойи учун 4 та, соя мойи учун 6та). Хроматограммадан доғлар қирқиб олиниб, бир чети билан 50мл ҳажмли айрим-айрим стаканларга қуйилган гексанга ботирилади. Бунда, глицеридлар қоғознинг бир четига тўпланади. Бу чети қирқиб олиниб, олдиндан оғирлиги ўлчанган шлифли колбачаларга эритиб ўтказилади. Вакуум

остида гексан хайдалиб, учглицеридлар фракциялари ўлчанади ва нисбати аниқланади.

Учглицеридлар фракциялари таркибларидаги ёғ кислоталар ажратилиб, газ-суюқлик хроматографияси ёрдамида тахлил қилиниши мумкин.

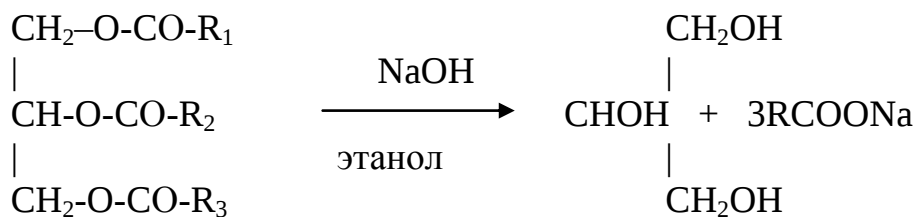
ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 3

ЁҒ КИСЛОТАЛАР МЕТИЛ ЭФИРЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ.

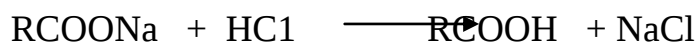
Ишнинг мақсади: Учглицеридлар ёғ кислоталар таркибини аниқлашда газ-суюқлик хроматографияси учун ёғ-кислоталарнинг метил эфирлари тайёрланади.

Мойларнинг ва улар таркибига кирувчи совунланувчи липидларнинг (учглицеридлар, фосфолипидлар, гликолипидлар ва бошқалар) ёғ кислоталари таркиби уларнинг асосий физик хоссаларини белгилайди. Хусусан, ёғ кислоталарнинг тўйинмаганлик даражаси айна липидни эриш ва қотиш температурасига бевосита таъсир этади.

Глицеридларни ёғ кислота таркибини аниқлаш учун глицеридлар гидролизланиб, глицерин ва ёғ кислоталар аралашмасига ажратилади. Бу ишни бир неча усулларда амалга ошириш мумкин: глицеридларни этанолда қиздириб совунлаш; глицеридларни глицеринда қиздириб совунлаш; глицеридларни совуқ совунлаш:



Ёғ кислоталар аралашмасидан ҳосил бўлган совун молекулалари HCl ёки H₂SO₄ таъсирида парчалангандагина ёғ кислоталар аралашмаси ҳосил бўлади:



Шу тариқа ҳосил қилинган ёғ кислоталар аралашмаси таркибини аниқлаш учун уларнинг метил эфирлари ҳосил қилиниб, газ-суюқлик

хроматографига берилади. Ёғ кислоталар метил эфирини тайёрланишининг сабаби, уларнинг қайнаш ҳарорати ёғ кислоталарнинг қайнаш ҳароратидан анча паст. Ёғ кислоталар метил эфирларини тайёрлашда асосан иккита усул қўлланилади.

1. Хлорид кислота иштирокида метанол билан метиллаш.

2. Диазометан билан метиллаш.

Реактив ва асбоблар: 1. пахта мойи учглицеридлар фракцияси

2. 2Н КОН (спиртли эритма)

3. Дистилланган сув

4. 10 % HCl

5. Метил оранж

6. Петролей эфири

7. Сувсиз Na₂SO₄

8. Мочевина

9. Метиламинхлорид

10. Муз

11. Конц. H₂SO₄

Ишнинг бажарилиши.

Учглицеридлар ёғ кислоталарини этанолда қиздириб, совунлаш усулида ажратиб олиш.

Бунинг учун 2г учглицеридлар фракцияси 30 мл 2Н КОН нинг спиртли эритмаси билан қайтарувчи совутгич ўрнатилган колбада 30-40минут қайнатилади ва сўнггра 30 мл иссиқ дистилланган сув қуйилади.

Совунланиш тугагач иссиқ совун эритмаси сув ҳаммомида ушланиб, колбадаги спирт учуриб юборилади. Сўнггра колбага 5-6 томчи метилоранж томизилиб, 10мл 10%-ли HCl ёки H₂SO₄ қуйилиб, эритмадаги совун парчаланади (тиниқ эритма ҳосил бўлгунча). Колба совутилиб, ундаги аралашма бўлиш воронкасига ўтказилади ва воронкага уч марта 5 миллилитрдан петролей эфири (қайнаш ҳарорати 40-60°C) қуйилиб, ҳосил

бўлган ёғ кислоталар унда эритилиб, сувли қатламдан ажратилади ва HCl қолдигидан ювилади. Ажратиш воронкасидаги ёғ кислоталарнинг эфирдаги эритмаси сувсиз Na₂SO₄ қатлами орқали ўтказилиб, яна колбага йиғилади ва ундаги эфир вакуум остида сув ҳаммомида иситиб учиради. Колбада учглицеридлар таркибига кирувчи ёғ кислоталар аралашмаси қолади.

Ёғ кислоталарни диазометан билан метиллаш.

Диазометанни ўзини тайёрлаш учун унинг синтезида ишлатиладиган метилмочевина ва нитрозометилмочевиналар ҳосил қилинади.

А) метилмочевина олиш.

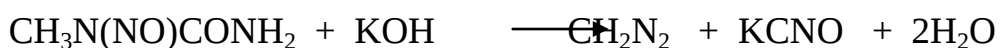
Бунинг учун 250г мочеина ва 85г метиламинхлоридга 350мл дистилланган сув қўшилиб, электрплиткада қайтар совутгичли колбада, 3 соат қайнатилади. Сўнгра совутилиб, 92,5г NaNO₂ қўшилади.

Б) Нитрозометилмочевина олиш.

Бунинг учун 3 литрли стаканга 500г муз солиб, унга аста-секин 46,2мл концентрланган H₂SO₄ қўшилади. Стакан туз сепилган музли катта идишга қўйиб совутилади (-5°C). Сўнгра стаканга кам-кам, жуда эҳтиёткорлик билан юқорида тайёрланган NaNO₂ ва метилмочевина аралашмаси солинади. Реакция тугагач ҳосил бўлган нитрозометилмочевина Бюхнер колбасига ўрнатилган Шоте воронкасида муздек сув билан ювиб, ажратилиб олинади. Холодильникда сақланади.

В) диазометан синтези.

Стакан муз солинган совутиш ҳаммомига қўйилиб, унга 400мл диэтилэфир ва 30мл 40%-ли КОН солиб аралаштириб туриб, 10г олинган нитрозометилмочевина қўшилади. Реакция тугагач диазометаннинг эфирли эритмаси филтрлаб, ажратиб олинади.



Г) Ёғ кислоталарни метиллаш.

Нихоят олинган ёғ кислоталарга тайёрланган диазометан томчилаб, қуйилади ва ажралиб чиқаётган газлар тўхтагунча қушилади. Бу вақтда ёғ

кислоталарнинг метил эфирлари ҳосил бўлиб, уларни хроматографга киритиш мумкин.

Диазометанни синтезлаш ва метиллаш жараёнларини актив вентиляция шкафида бажариш шарт. Чунки диазометан нафақат захарли балки портловчи модда ҳамдир. Диазометанни офтоб ёки бошқа сунъий кучли ёриткич нурлари таъсирида қолдириш қатъий ман қилинади.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 4

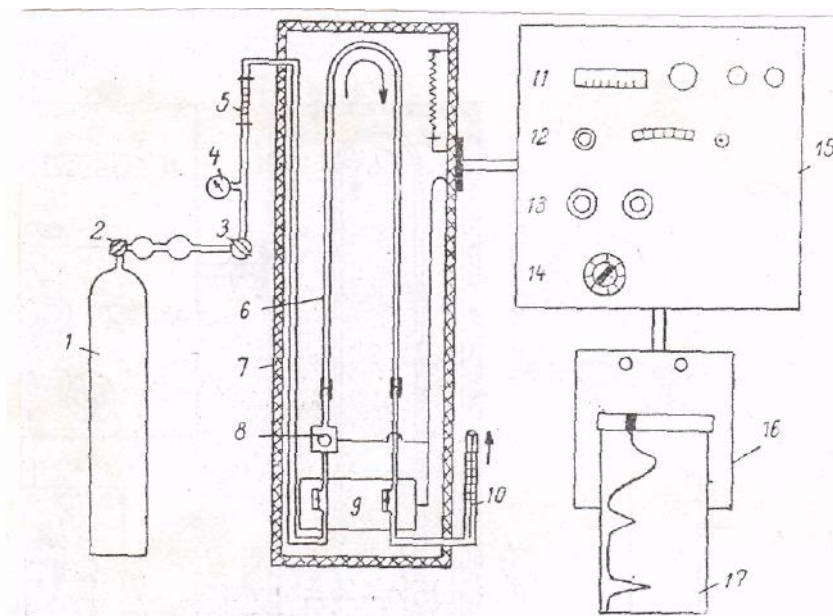
ЎР КИСЛОТАЛАР ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ.

Ишнинг мақсади:

Газ-суюқлик хроматографиясининг бошқа тақсимловчи хроматография усулларида асосий фарқи шундаки, ҳаракатланувчи фаза сифатида инерт газ ишлатилади, ҳаракатсиз фаза эса қаттиқ тутувчига адсорбцияланган ҳолатда бўлади. Ҳаракатсиз фазалардан бири (полиэтиленгликольадипат /ПЭГА/, ПЭГсукцинат ёки реоплекс 400) ўзининг эритувчисига эритилиб, хроматограф колонкасига тўлдириладиган қаттиқ тутувчи фазалардан бирига (хромосорб 101-105, порapak T ёки целит 545) сингдирилади. Тўғри тайёрланган қаттиқ тутувчи фаза сочилувчан бўлиши ва ундан эритувчининг хиди келмаслиги керак. Қаттиқ тутувчи фаза колонкага оз-оздан, маълум ва доимий зичликда тўлдирилиб, ҳаракатланувчи газ фазасининг қаршиликсиз ўтиши мумкин бўлган каналчалар қолмаслиги керак. Тайёрланган колонкаларни ишлатишдан олдин бир нача соат ишчи температурасидан 25⁰С ҳароратда қиздирилиб, ишлов берилади. Бу вақтда колонка орқали ҳаракатланувчи газ фазаси 5-10мл/мин. тезликда ўтказилиб турилади. Колонкадан чиқаётган газ детектор ифлосланмаслиги учун ҳавога чиқарилади.

Бу усулда аралашма таркибидаги моддаларни бир-биридан индивидуал ҳолатда ажратиш махсус қурилма - газли хроматографларда амалга оширилади. Хроматографнинг асосий қисмлари қуйидагилар: хроматография колонкаси, детектор ва самописец (ёзувчи ускуна). Хроматограф ишлаши учун инерт газ

балони уланади. Куйидаги расмда хроматографнинг принципиал схемаси келтирилган.



Расм. Газ-суюқлик хроматографининг принципиал тузилиши.

1- инерт газли балон; 2-редуктор; 3-аниқ бошқариш вентили; 4- манометр; 5-реометр; 6-хроматография колонкаси; 7-колонка учун термостат; 8-тадқиқот қилинаётган аралашмани киритиш жойи; 9-детектор; 10-газ ўлчагич; 11-термостат бошқарувчиси; 12-детектор бошқарувчиси; 13-сомписец асосий чизиғини бошқарувчиси; 15-назорат жихозлари панели; 16-самописец; 17-хроматограмма.

Реактив ва асбоблар: 1. метилланган ёғ кислоталар

2. Газли хроматограф

3. Хроматографнинг микро шприци

Ишнинг бажарилиши.

Газ-суюқлик хроматографиясини газли хроматографда бажаришнинг мохияти куйидагича:

Хроматограф колонкаси ҳаракатсиз суюқ фаза шимдирилган, кукунсимон каттик тутувчи фаза билан тўлдирилади.

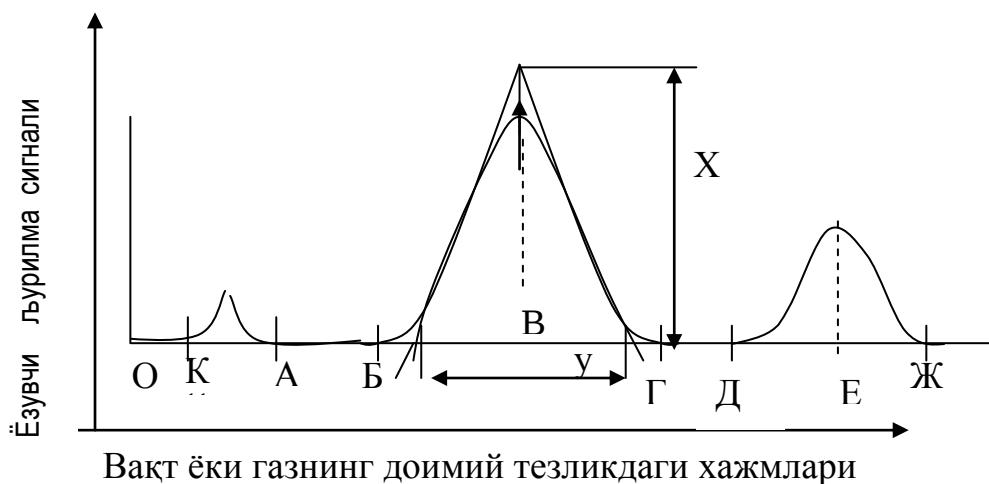
Термостатга жойланган колонка қиздирилиб, у орқали доимий тезликда инерт газ ўтказилади. Маълум температурага етганда колонкага, микрошприц ёрдамида, мой таркибидан ажратилган ва метилланган ёғ кислоталар

аралашмаси юборилади. Аралашма юқори температура таъсирида тезда қайнаб, буғга айланади. Буғланган аралашма компонентларининг бир қисми инерт газ билан бирга ҳаракатланиб, ҳаракатсиз фазада эрийди, бошқалари эса колонка бўйлаб учирни давом эттиради. Буғланган компонентнинг ҳаракатсиз фазада эрувчанлиги қанча кам бўлса, у шунчалик тез колонка орқали ўтиб кетади.

Колонкадан чиқаётган инерт газ оқими бирин-кетин аралашма компонентларини олиб чиқади. Ҳар бир компонент парлари инерт газ ҳажми билан ажратилган. Колонкадан чиқаётган газ-буғ оқимининг ўзгараётган физик ёки кимёвий хоссаси детекторда қайд қилинган сигнали кучайтирилиб, чизувчи мослама (самописец) ёрдамида хроматограмма қурилишида чизиб борилади.

Хроматограммани ҳисоблаш.

Хроматограммада қуйидагича кўриниш бўлиши мумкин.



Хроматограммадаги О вақт колонкага аралашма юборилган вақтга тўғри келади.

ОК, АБ, ГД оралиқлар хроматограмма асоси бўлиб, бунда колонкадан фақат инерт газ чиқаётган вақтга мос келади. Хроматограммадаги ОВ, ОЕ оралиқлар айна компонентларнинг тўхташ вақти бўлиб, шу вақтдаги колонкадан ўтган газнинг ҳажми тўхталиш ҳажми (V_R) дейилади. Тўхталиш ҳажми ҳар бир компонентнинг ўзига хос кўрсаткичидир.

Газ-суюқлик хроматографиясининг аниқлигини хроматограммага қараб билиш мумкин. Бунда ҳаракатсиз фазанинг хоссалари ва миқдори,

колонканинг узунлиги ва температураси чўққилар орасидаги масофага таъсир қилса, инерт газ тезлиги ва босими, колонкадаги қаттиқ тутувчи фаза зичлиги, унинг шакли ва кесим юзаси чўққи асосининг энини белгилайди.

Шунинг учун тадқиқот қилинаётган аралашма таркибидан келиб чиққан холда колонка узунлиги ва шакли танланади.

Хроматограммани ҳисоблаш учун ҳар бир чўққи учбурчак шаклида кўрилиб, унинг юзасини аниқлаш учун, чўққи баландлиги асосига кўпайтирилиб иккига бўлинади:

$$S_n = \frac{x \cdot y}{2} ;$$

S_n – ҳар бир чўққининг (учбурчакнинг) юзаси модда миқдори деб қабул қилинади.

Аралашма таркибидаги ҳар бир ёғ кислотанинг % миқдорини аниқлаш учун, учбурчаклар юзалари ўлчамлари йиғиндисини ($\sum S_n$) 100% деб қабул қилиб, қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$C_n = \frac{S_n}{\sum S_n} \cdot 100(\%)$$

Бунда, C_n – ёғ кислотанинг аралашмадаги % миқдори.

$\sum S_n$ – учбурчаклар юзаларининг йиғиндисини

S_n - ҳар бир ёғ кислотага мос чўққининг (учбурчакнинг) юзаси

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 5

РЕФРАКТОМЕТР ЁРДАМИДА ЁГЛАРНИ ТУЙИНМАГАНЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИКЛАШ.

Ишнинг мақсади: Рефрактометрия тез аниқлайдиган усул бўлиб, нур синдириш кўрсаткичини ИРФ-22-рефрактометрида аниқлаш ва олинган натижа асосида ўсимлик мойининг йўд сонини ҳисоблаш

Маълумки, агар ёруғлик нури иккита шаффоф муҳитнинг чегараларини кесиб ўтса нур йуналиши синдириш қонуни бўйича ўзгаради. Бу қонунга

мувофиқ тушиш бурчаги (i_1) ва синиш бурчаги (i_2) синусларининг нисбати доимий катталиқдир.

Ташқи шароитларни ўзгариши модданинг зичлигини ва синдириш коэффициентини ҳам ўзгаришга олиб келади. Одатда бу коэффициент зичлик ортиши билан ўсади ва ҳарорат кўпайиши билан пасаяди. Ёғлар ва ёғ кислоталарнинг тўйинмаганлик даражаси ортиши билан синдириш кўрсаткичи кўпаяди. Синдириш кўрсаткичи нурнинг тўлқин узунлигига боғлиқдир. нурнинг тўлқин узунлиги ортиши билан ҳамма шаффоф ва рангсиз моддаларнинг синдириш коэффициентлари камаёди. Интенсив бўялган моддаларни яқин жойлашган чизиқларда ютилиши уларни тўлқин узунлиги кўпайиши билан ортади. Бундай боғланиш дисперсия деб аталади.

Аниқ тўлқин узунлигига эга бўлган нурнинг синдириш кўрсаткичи, уни ўлчаган ҳарорат ва шу нурнинг тўлқин узунлиги билан келтирилади. Масалан. n_{480}^{25} - бу 480 нм ($4800 \text{ \AA}$) тўлқин узунлигига эга бўлган зангори тушиш чизиғи учун 25°C ҳароратдаги синдириш кўрсаткичини билдиради.

Ёғ ва мойларни технологик қайта ишлаганда синдириш кўрсаткичининг ўзгариши улар сифатининг ўзгарганлигини кўрсатади.

Реактив ва асбоблар: 1. ўсимлик мойи ёки қаттиқ ёғ

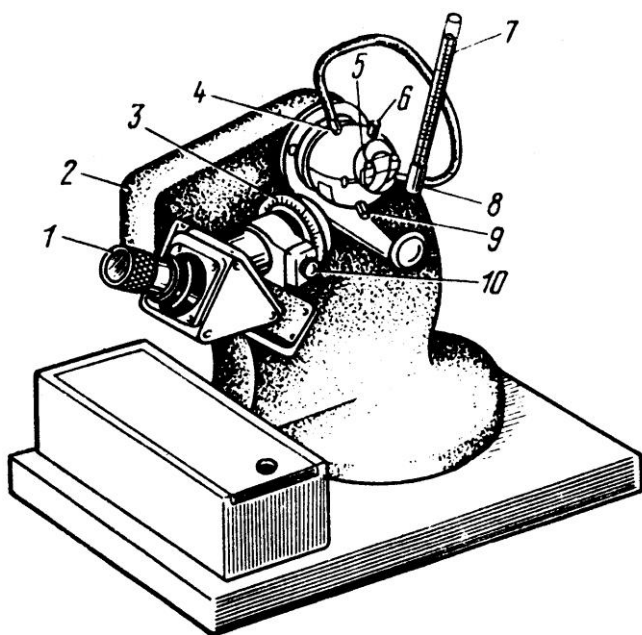
2. диэтил эфири

3. пахта

4. рефрактометр (ИРФ-22)

5. термометр

6. термостат.



ИРФ – 22 рефрактометри.

- 1-кўриш трубаси;
- 2-корпус;
- 3- шкалали барабан;
- 7-термометр;
- 4,6,8,9-штуцерлар;
- 5- рефрактометрнинг призмали бошчаси;
- 10-дисперсия компенсаторинг мослагичи.

Ишинг бажарилиши.

Ўлчовчи призма юзасигага шиша таёқча ёрдамида призмага зиён етказмаган холда, бир неча томчи эритилган саломас ёки ўсимлик мойи томизилади. Ёритувчи призма эхтиёткорлик билан туширилиб, мойнинг призмалар орасини тўлдиришига эътибор берилади. Ёритувчи ойнани шундай қўйиш керакки, ёруғлик ёритувчи призмага тушиб, кўриш қисмини тўла ёритсин. Ўлчовчи призма атрофидаги ўлчовчи бошча бўшлиғига иссиқ сув берилади ва термометр 7 билан харорат назорат қилинади.

Рефрактометрни чап томонида жойлашган маховик айлантирилиб, ўлчовчи ва ёритувчи призмаларни боғлами жилдирилади, кўриш трубаси 1 дан назорат қилиб, ёруғлик соя чегаралари топилади. Дисперсия компенсатори мослагичининг 10 маховигини айлантириб, бўлиниш чегарасининг бўялиши йўқотилади. Сўнгра, рефрактометр чап томонида жойлашган маховик билан, бўлимлар чегаралари ипларни кесиш нуқтасига тўғриланади ва нур синдириш кўрсаткичи ускунасининг шкаласи бўйича аниқланади.

Тадқиқот харорат ўрнатилгандан сўнг 2-3 марта 0,0002 аниқликда қайтарилади ва ўртача қиймат олинади.

Нур синдириш кўрсаткичи n_D °C билан ифодаланади.

Аниқланган синдириш кўрсаткичидан фойдаланиб, мой ва ёғларнинг тўйинмаганлик даражасини кўрсатувчи йўд сони қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$й.с. = (n_D^{60} - 1,4454)100 / 0,0111$$

АДАБИЁТЛАР

1. Кейтс М. Техника липидологии М., «Мир», 1975, -322с.
2. Широков К.П. Богуславский М.Г. Международная система единиц., Изд. Стандартов, 1984.
3. К.Накамото ИК Спектры и спектры КР (комбинационное рассеяние) М., «Мир», 1991.
4. Г.Ф.Большаков, Е.А. Глебовская «Таблицы частот инфракрасных спектров гетероорганических соединений» Изд. «Химия» Ленинградское отд., 1968.
5. Қодиров Й., Салиджанова В.Ш., Мойли хомашёлар биокимёси ва товаршунослигидан лаборатория ишлари. Т. 2002, -115б.
6. Масло соевое рафинированное, ГОСТ 7825-96 Минск, 1996. –16с.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	3
ЛАБОРАТОРИЯДА ИШЛАШНИНГ ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ ТАЛАБЛАРИ ВА БАХТСИЗ ҲОДИСАЛАРДА БИРИНЧИ ЁРДАМ КЎРСАТИШ.....	4
ЭРИТУВЧИЛАРНИ ТОЗАЛАШ ВА КУРИТИШ.....	8
1-лаб.иши. ЛИПИДЛАРНИ ТАРКИБИЙ КИСМЛАРГА АЖРАТИШ.....	11
2-лаб.иши. ГЛИЦЕРИДЛАРНИ ФРАКЦИОН ГУРУХЛАРГА АЖРАТИШ.....	12
3-лаб.иши. ЁҒ КИСЛОТАЛАР МЕТИЛ ЭФИРЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ.....	14
4-лаб.иши. МОЙЛАРНИНГ ЁҒ КИСЛОТА ТАРКИБИНИ АНИКЛАШ.....	17
5-лаб.иши. РЕФРАКТОМЕТР ЁРДАМИДА ЁГЛАРНИНГ ТУЙИНМАГАНЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИКЛАШ.....	21
АДАБИЁТЛАР.....	24
МУНДАРИЖА.....	25

