

**ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
ИНСТИТУТИ ИЛМИЮ ТАҲҚИҚОТИИ**

Озмоишгоҳи «Химияи глицерин»-и ба номи узви вобастаи АМИТ,
д.и.х., профессор Б.Ҳ. Кимсанов

Ба ҳуқуқи дастнавис

УДК:547.441

ББК:35.782

Г - 94

ГУЛОВ Амридин Абдуалиевич

**«СИНТЕЗ ДАР АСОСИ ҲОСИЛАҲОИ АМИНОКИСЛОТАГӢ ВА
ПЕПТИДИИ ГЛИТСЕРИН БО ФУЛЛЕРЕН C₆₀»**

02.00.03.- Химияи органикӣ

ДИССЕРТАТСИЯ

барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои химия

Роҳбари илмӣ:

Раҷабзода Сирочиддин Икром
доктори илмҳои химия, и.в.
профессор

Душанбе - 2023

МУНДАРИЧА

	Саҳ.
Номгӯйи ихтисораҳо	
Муқаддима.....	6
Тавсифи умумии диссертатсия.....	6
БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ.	
I.1. 1,2,3-Пропантриол ва ҳосилаҳои он.....	16
I.2. Усулҳои синтези баъзе ҳосилаҳои 1,2,3-пропан-триол.....	17
I.3. Баъзе реаксияҳои мутақобили эпихлоргидрин бо спиртҳо, фенолҳо, кислотаҳои карбонӣ ва аминҳо.....	21
I.4. Таърихи кашфи C ₆₀ , ҳосилшавии онҳо ҳамчун пайвастаҳои органикӣ, сохтор ва дурнамои он.....	33
I.5. Фаъолнокии биологӣ ва соҳаҳои асосии истифодаи ҳосилаҳои муҳими глитсерин.....	34
БОБИ II. ҚИСМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛӢ	
II.1.Тайёркунии реактивҳо, стандартизатсияи маҳлулҳо ва техникаи таҷрибавӣ.....	36
II.1.2. Ҳосилкунии моддаҳои аввала.....	37
II.2. Ҳосилкунии C ₆₀ -, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои қатори ароматӣ ва гетеросиклӣ	40
II.2.1. Ҳосилкунии 1-хлор-3- C ₆₀ -, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо	41
II.2.2. Ҳосилкунии 3-C ₆₀ -, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-1,2-диолҳо.....	43
II.2.3. Ҳосилкунии 1,3-ди- C ₆₀ -, Phth- ва Вос- ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо.....	45
II.2.4. Ҳосилкунии 1-хлор-3-C ₆₀ -, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои баъзе пептидҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо.....	46
II.2.5. Кандани C ₆₀ - ва Phth- ғимоякунандаҳо аз аминокислотаҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол.....	47
II.2.6. Ҳосилкунии C ₆₀ -пропан-2-олҳо.....	48
II.2.6.1. Ҳосилкунии C ₆₀ -пропан-1,2-диолҳо.....	49

II.2.6.2. Ҳосилкунии 1,3-ди C ₆₀ –пропан-2-олҳо.....	49
II.2.6.3. Ҳосилкунии 4-пропоксиметил 2-хлор-1,3,2- диоксофосфолан.....	50
II.2.6.4. Ҳосилкунии 4-бутоксиметил-2-бензокси-1,3,2- диоксофосфолан.....	50
II.2.6.5. Ҳосилкунии 4- алкоксиметил-2-тионо-2- бензокси-1,3,2- диоксофосфолан-C ₆₀	51

**БОБИ III. ҲОСИЛКУНИИ ВА ТАҲҚИҚИ БАЪЗЕ ҲОСИЛАҲОИ
АМИНОКИСЛОТАГӢ ВА ПЕПТИДИИ ГЛИТСЕРИН
ДАР АСОСИ ФУЛЛЕРЕН C₆₀.**

(МУҲОКИМАИ НАТИҶАҲО)

III.1. Ҳосилкуни ва таҳқиқи моддаҳои аввала.....	52
III.1.2. Боҳамтаъсиркунии фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои аминокислотагии глитсерин.....	54
III.1.3. Реаксияи пайвастшавии фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои пептидии глитсерин.....	61
III.1.4. Омӯзиши реаксияи мутақобили фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои аминокислотагии глитсерин (пропан-1,2- диолҳо).....	68
III.1.5. Баъзе реаксияҳои пайвастшавии фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои пептидии пропан-1,2-диолҳо.....	74
III.1.6. Боҳамтаъсиркунии фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои 1,3-ди-(аминокислотагии) пропан-2-олҳо.....	81
III.1.7. Конденсатсияи фуллерен C ₆₀ бо ҳосилаҳои 1,3-ди-(пептидии) пропан-2-олҳо.....	88
III.1.8. Ҳосилкунии амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфории фуллерен-C ₆₀	92
III.1.9. Ҷустуҷӯ ва роҳҳои дар амал истифодаи баъзе аз моддаҳои ҳосилкардашуда.....	101
III.1.9.1. Фаъолнокии физиологии баъзе аз моддаҳои ҳосилкардашуда.....	101
III.1.9.2. Фаъолнокии фармакологии баъзе аз моддаҳои	

ҳосилкардашуда.....	108
III.1.9.3. Зиддимикробии баъзе ҳосилаҳои аминокислотагӣ-пептидии глицерини C ₆₀	111

Х У Л О С А

Тавсия оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо

НОМГҶҶИ АДАБИЁТ

1. Феҳрасти сарчашмаҳои истифодашуда
2. Феҳрасти интишороти илмии докталаби дарёфти
дараҷаи илмӣ

Номгӯи ихтисораҳо:

(Z) Cbo - карбобензоксихлорид

Phth - ангидриди фталат

Woc - третбутилоксикарбонил

Phe-OH – фенилаланин

Tyr-OH – тирозин

Pro-OH – пролин

Trp-OH – триптофан

ХГМ - хроматографияи гази моеъ

РМП - резонанси магнитии протон

РМЯ - резонанси магнитии ядро

ИС - спектри инфрасурх

ЛД₅₀ - вояи марговар барои 50 % ҳайвонҳои озмоишӣ

ЛД₁₀₀ - вояи марговар барои 100 % ҳайвонҳои озмоишӣ

МПД - вояи максималии таҳамулпазир

ТЭА - триэтиламин

МГБ - маҳлули гибберилин

КИА - кислотаи индоилатсетат

ГКМ - гидразиди кислотаи малеинат

МУҚАДДИМА

ТАВСИФИ УМУМИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Мубрамӣ ва зарурати баргузории таҳқиқот аз рӯйи мавзӯ.

Таърихи кашфи фуллеренҳо ва оғози лоиҳаи ҷаҳонӣ дар ин соҳа, омӯзиши онҳо дар адабиёти илмӣ оварда шудаанд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бошад таҳқиқот оид ба ин мавод дар бораи шакли нави карбон яъне молекулаи фуллерен C_{60} , ки шакли икосаэдрро дорад, ҳанӯз дар оғози солҳои 2005 шуруъ шуда буд. Лекин ба таври диққатҷалбкунанда коркарди ин соҳа танҳо дар солҳои 2010 мақсаднок ба роҳ монда шуд. Маҳз дар солҳои 2010-2017 таҳқиқотҳои зиёд ва нашри мақолаҳо дар ин соҳа бештар ба чашм мерасид. Маълумотҳои омори нишон медиҳанд, ки маҳз дар ҳамин давра, якчанд патентҳо (гувоҳномаҳо) ва миқдори зиёди нашрияҳо дар маҷаллаву адабиёти илмӣ дар ин соҳа нашр шудаанд.

Лекин мушкилоти асосие, ки ба таҳқиқи биологии ҳосилаҳои фуллеренӣ монеаро пеш меорад, ин пеш аз ҳама ворид кардани системаҳои фуллерени дар об ҳалшаванда мебошад. Дар соҳаи биология ва тиб: ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, ки дорои боқимондаи фуллерен C_{60} мебошанд, имконияти дар обҳалшавандагиро фароҳам оварда, метавон гуфт, ки ба сифати вакцинаҳои моҳияташон баланд ва маводи антивирусӣ истифода бурда шавад.

Бинобар ин методи умедбахш ин модификатсияи ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидӣ глитсерин бо фуллерен C_{60} буда, композитсияҳои дар об ҳалшавандаи C_{60} -ро фароҳам меоварад.

Фуллерен C_{60} ҳосиятҳои фаъоли физиологӣ дошта, захрнокиаш низ кам аст, аз ин сабаб мумкин аст дар оянда дар соҳаҳои гуногуни илм ва техника истифода бурда шавад. Новобаста аз он, ки маҳсулотҳои фуллеренӣ дар истеҳсолот коркард намешаванд, лекин омӯзиши фуллеренҳо ва ҳосилаҳои онҳо дар тамоми олам диққатҷалбкунанда буда

дар зинаи баланд меистанд. Масалан, Руссия дар ин соҳа умуман дар соҳаи физика ва химия мавқеи асосиро ишғол намуда диқати асоси медиҳад. Барои тасдиқи ин гуфтаҳо «нуктаи бартаридошта», ки маводи ултраустувор дар асоси фуллерен C_{60} лазери фуллерен-оксиген-йод, фуллерени полимеризатсияшудаи феромагнитӣ исбот шуда метавонад.

Аз ин лиҳоз мақсади асосии кори диссертатсионӣ омӯзиш, коркарди методикаи синтези ҳосилаҳои нави фуллерен C_{60} дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин буда, инчунин таҳқиқи хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии ҳосилаҳои C_{60} мебошад.

Дарачаи аз худшудаи масъалаи илмӣ ва заминаҳои назариявӣю методологии таҳқиқот. Ба синтез ва таҳқиқи ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии фуллерен C_{60} ва дигар синфи пайвастаҳои органикии фуллерен C_{60} корҳои олимони хориҷӣ ва ҳам ватанӣ баҳшида шудаанд. Дар корҳои Сидоров Л.Н., МюссеФ., Полетаева Д.А., Андреев И.М., Счустер Д.И., Котелникова Р.А., Корнев А.Б., Каримов М.Б., Холиқов Ш.Х., Шарипова Д.А. ва дигарон ҳосилаҳои гуногуни органикии фуллерен C_{60} омӯхта шудааст. Таркиб, сохт ва хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидӣ фуллерен C_{60} омӯхта шудааст. Маълумотҳои мавҷуд буда имконият медиҳанд, ки оид ба методҳои синтез, механизми реаксияҳо хосияти физикӣ-химиявӣ ва истифодаи пайвастаҳои фуллерен C_{60} хулосаи муайян бароварда шавад. Таҳлили адабиёт нишон дод, ки ҳосилаҳои фуллерен C_{60} солҳои охир дар тибби амалӣ ба сифати маводи доруворӣ хосияти зиддивирӯсӣ ва зиддимикробӣ зохиркунанда, васеъ истифода мешаванд. Инчунин ошкор карда шуд, ки синтез ва таҳқиқи ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии фуллерен C_{60} аз ҷониби муҳақиқони хориҷӣ ва ватанӣ амалӣ карда шудааст, аммо бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин бо фуллерен C_{60} тибқи таҳлили адабиёт омӯхта нашудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Ҳадафи таҳқиқот. ҳадафи таҳқиқот аз коркарди методикаи синтез ва таҳқиқи фуллеро C_{60} ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин ва композитсияи онҳо, инчунин баъзе хлоргидринглитсеринҳосилаҳои фуллерен C_{60} , омӯзиши сохт ва методҳои дарёфти маводи биологӣ иборат буд.

Объекти таҳқиқот: α -монохлоргидрини глитсерин, α,γ -дихлоргидрини глитсерин, L-аминокислотаҳо ва баъзе пептидҳо мавриди омӯзиш қарор гирифта шудааст, ки пайвастаҳои синтезгардида аз ҷиҳати биологӣ фаъол, захрнокиашон хеле паст ва муҳимаш дар об ҳалшаванда мебошанд.

Мавзӯи таҳқиқот: синтез ва коркади методикаи ҳосилаҳои фуллерен C_{60} дар асоси аминокислотаҳо ва пептидҳои дорои боқимондаҳои эпихлоргидрин, монохлоргидрини глитсерин ва дихлоргидрини глитсерин, композити аминокислотаҳою пептидҳо.

Масъалаҳои таҳқиқот: Барои ноил шудан ба мақсад дар кори диссертатсионӣ вазифаҳои зерин ҳал шуданд:

- коркарди методикаи синтези ҳосилаҳои нави фуллерен C_{60} дар асоси аминокислотаҳо ва пептидҳои дорои боқимондаҳои эпихлоргидрин, монохлоргидрини глитсерин, дихлоргидрини глитсерин ва модификатсияи онҳо;
- таҳқиқ намудани реаксияи пайвастшавии ҷойивазии нуклеофилии атоми хлор дар ҳосилаҳои глитсерин: аз ҷумла, дар эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсерин бо фуллерен C_{60} ;
- омӯзиши қонуниятҳои таъзияи онҳо дар зери зарбаи электронӣ ва тасдиқ намудани сохт, таркиб ва тозагии ин моддаҳо бо ёрии спектрҳои ИС, Масс, РМЯ, хроматографияи маҳинқабат ва ХГМ;
- ҷустуҷӯи соҳаҳои дар амал истифода кардани пайвастаҳои синтезшудаи фуллерен C_{60} дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин ва ошкор намудани хусусиятҳои мусбӣи онҳо,

муқаррар намудани вобастагии таркиби химиявӣ ва фаъолнокии биологӣ.

Усулҳои таҳқиқот: Синтези пайвастаҳои нави фуллерен C₆₀ дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин: эпихлоргидрин, моноклоргидрини глитсерин ва дихлоргидрини глитсерин, модификатсияи аминокислотаҳо дар ҳалқунандаҳои диоксан, бензол, толуол ва диметилформаид гузаронида шуд. Пайвастаҳои ҳосилкардашуда бо истифодаи методҳои муосири физикӣ-химиявӣ таҳқиқ шуданд. Тозагии моддаҳо бо усули хроматографияи маҳинқабат ва дар асбоби хроматографияи «Хром-5» истеҳсоли Чехия санчида шуданд. Миқдори карбон, гидроген, оксиген ва нитроген дар асбоби «vario» MICRO CUBE муайян карда шуданд. Хлор бо усули ғудохта муайян карда шуд. Спектрҳои ИС-и пайвастаҳои синтезкардашуда дар соҳаҳои 400-4000 см⁻¹ дар асбоби «Specord IR-75» ва спектрометрии «SHIMADZU», ба намуди суспензия дар вазелин ва ҳаб (таблетка) бо KBr омӯхта шуданд. Таркиб ва сохти пайвастаҳои синтезкардашуда бо гирифтани спектрҳои Масс., (дар асбоби [www. Chromatec. ru](http://www.Chromatec.ru) 5000. 2) ва РМЯ (дар асбоби «Bruker- 500 Мгс, маҳлул дар ампул 50 мм, ампулҳои Norell-508-UP ва Norell-S-5-500») тасдиқ карда шуданд.

Соҳаи таҳқиқот. Химияи глитсерин: эпихлоргидрин, моноклоргидрини глитсерин, дихлоргидрини глитсерин, химияи аминокислотаҳою пептидҳо ва фуллерен C₆₀: таҳқиқи методи синтези ҳосилаҳои фуллерен C₆₀ дар ҳалқунандаҳои бромбензол, бензол, толуол ва диметилформаид, омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии моддаҳои ҳосилкардашуда.

МАРҲИЛАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Дар марҳилаи аввал (солҳои 2015–2016) таҳлили адабиёт оид ба мавзӯи диссертатсия; мубрамияти мавзӯъ муайян шудааст, муайянкунии ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқот.

Дар марҳилаи дуюм (солҳои 2017–2018) коркарди методикаи ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин бо фуллерен C₆₀ дар

халқунандаҳои бромбензол, бензол, толуол, диметилсулфоксид ва диметилформаид дар ҳарорати 65-70; 75-80°C синтез ва таҳқиқ карда шуданд.

Дар марҳилаи сеюм (солҳои 2019 – 2022) таҳлил ва ҷамъовари натиҷаҳои бадаст овардашуда; натиҷаҳо ҷамъбаст карда шуда, аз натиҷаи таҳқиқот хулоса бароварда шуд; оид ба таҳияи диссертатсия кор ба анҷом расонида шуд.

Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоиши таҳқиқот. Диссертатсия дар кафедраи технологияи истеҳсолоти химиявии факултети химияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва озмоишгоҳи «Химияи глитсерин»-и ба номи д.и.х., профессор, узви вобастаи АМИТ, Б.Ҳ. Кимсанов, назди Институти илмию таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон мутобиқ ба лоиҳаҳои фармоиши бучети Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯи мавзӯҳои зерин: «Синтез ва омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии ҳосилаҳои нави глитсерин бо боқимондаҳои баъзе аминокислотаҳо, пептидҳо ва фуллерен C₆₀» (рақами ба қайдгирии давлатиаш 0110 РК 145), «Омӯзиши реаксияи Дилс-Алдер дар асоси фуллерен C₆₀ ва ҳосилаҳои глитсерин» (рақами ба қайдгирии давлатиаш 0114ТҶ 00359) иҷро карда шудааст.

Эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсионӣ. Эътимоднокии натиҷаҳои бадаст овардашуда бо истифодаи методҳои муосири синтези ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, фуллерен C₆₀ ва методҳои муосири таҳқиқот ИС-, Масс-, Н¹ РМЯ, С¹³ РМЯ спектроскопия ва таҳлили хроматографияи баландэфект таъмин ва асоснок карда шудааст.

Навгони илмӣ диссертатсия. Аввалин маротиба шароитҳои оптималии методи синтези ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, ки дар молекулашон боқимондаҳои эпихлоргидрин α-монохлоргидрини глитсерин, α,γ-дихлоргидрини глитсерин доранд бо фуллерен C₆₀ омӯхта шуда, методикаи коркарди синтези онҳо дарёфт карда шуданд, таркиб ва сохти онҳо муайян карда шуданд;

Муайян карда шудааст, ки фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин аз ҳисоби гурӯҳи аминӣ бо канда шудани банди дучандаи (мавқеҳои 1,2 ва 1,4)-и C_{60} ба реаксияи пайваستшавӣ хос буда, аддуктҳои устувор ҳосил мекунад;

Пайвастаҳои синтезшудаи фуллерен C_{60} дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин дар диметилформаид, диметилсулфоксид ва об хуб ҳалшаванда мебошанд. Таркиб ва сохти онҳо бо методҳои физикӣ-химиявӣ таҳқиқот омӯхта шудааст;

Нишон дода шудааст, ки реаксияи пайвастшавии фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, ки дорой боқимондаи пропан-2-олҳо ва пропан-1,2-диолҳо ҳастанд дар ҳароратҳои 75-80 °C бо истифода аз ҳалкунандаҳои органикӣ: бромбензол, бензол, толуол, диметилформаид бо осонӣ мегузарад. Хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии онҳо омӯхта шуданд;

Муайян карда шудааст, ки дар аксарияти пайвастаҳои синтезкардашуда хосиятҳои мусбӣ қаблан номаълум оид ба фаъолнокии гипотензивӣ, зиддирагқашӣ ва ба қадкашии растаниҳо муфид мушоҳида мешавад.

Аҳамияти назарии таҳқиқот. Дар диссертатсия ҷанбаҳои назариявӣ таҳқиқот: дурнамо ва интиҳоби шароит барои коркарди методикаи синтези пайвастаҳои фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, ки дар молекулашон боқимондаҳои эпихлоргидрин α -монохлоргидрини глитсерин, α,γ -дихлоргидрини глитсерин доранд ва инчунин дар об, диметилформаид, бензол, толуол ва диметилсулфоксид ҳалшавандаи онҳо, таҳқиқӣ сохти ҳосилаҳои бадастовардашудаи фуллерен C_{60} вобаста аз ҳарорат, шароити реаксия, таъсири ҳалкунандаҳо ба маҳсули реаксия, тозагӣ ва таркиби молекулии пайвастаҳои синтезкардашуда, омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биологии моддаҳо нишон дода шудааст.

Аҳамияти амалии таҳқиқот. Дар асоси таҳқиқоти анҷомдодашуда, коркарди методикаи синтез, шароити оптималӣ ва реаксияи пайвастшавии фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии

глитсерин, ки дар молекулаашон боқимондаҳои эпихлоргидрин α -монохлоргидрини глитсерин, α,γ -дихлоргидрини глитсерин доранд дар сатҳи болоии фуллерен C_{60} бо механизми пайвастшавии ҷойивази нуклеофилӣ муайян карда шуд. Пайвастаҳои синтезкардашударо метавон дар комплекси агросаноатӣ истифода бурд, инчунин пайвастаҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъол буда, ҳамчун танзимкунандаҳои афзоиши растаниҳо барои физиологияи растаниҳо имконпазир аст. Дар химияи органикии амалӣ ва дар тиб татбиқшаванда ба ҳисоб мераванд. Собитҳои физикӣ-химиявӣ моддаҳои ҳосилкардашуда маводи маълумотӣ ба ҳисоб мераванд ва барои мутахассисоне, ки ба синтези пайвастаҳои фаъоли биологӣ машғуланд, инчунин дар раванди таълим хангоми хондани лексия аз химияи органикӣ, биоорганикӣ ва курсҳои махсус аз манфиат холӣ нест.

Нуктаҳои Ҳимояшавандаи Диссертатсия:

1. Натиҷаҳои таҳқиқотҳои систематикӣ оид ба тартиби гузаронидани реаксияи пайвастшавӣ фуллерен C_{60} аз ҳисоби гурӯҳи аминии ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерини дорои боқимондаи эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсерин.
2. Методҳои коркардшудаи методикаи синтези пайвастаҳои фуллерен C_{60} дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин мебошад, ки бо роҳи амалӣ намудани реаксияи пайвастшавӣ метавонад эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсеринро ба худ пайваст намояд.
3. Дурнамо ва интиҳоби шароити синтез, ки барои ба даст овардани як қатор ҳосилаҳои модификатсия кардашудаи фуллерен C_{60} , аз ҷумла C_{60} -аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин, ки дорои боқимондаи эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсерин ва ғайра ҳастанд, имконият медиҳад, ки онҳо бо баромади

баланд ва тозагии хуб синтез карда шаванд. Ин пайвастаҳо бори аввал ба даст оварда шуда, дар адабиёт қайд нашудаанд.

4. Натиҷаҳои таҳқиқи реаксияи пайвастшавии ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии пропан-2-олҳо ва пропан-1,2-диолҳо бо фуллерен C_{60} ва қонуниятҳои муайяншуда дар тағйирёбии собитҳои физикӣ-химиявии пайвастаҳо вобаста аз ҳарорат, таносуби моддаҳои таъсиркунанда ва муҳити реаксионӣ.

5. Натиҷаҳои омӯзиши камзаҳрии баъзе ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерини дорои боқимондаи эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсерин бо фуллерен C_{60} ва фаъолнокии зиддимикробии онҳо.

6. Хусусиятҳои сохторӣ, монандӣ ва таркиби молекулии пайвастаҳои синтезшуда бо методҳои муосири ИС, N^1 РМЯ, C^{13} РМЯ ва спектри массавӣ омӯхта шуданд. Натиҷаҳои бадастомада дар саҳифаҳои диссертатсия инъикос ёфтаанд.

Саҳми шахсии докталаб. Таҳқиқоту ҷустуҷӯ, таҳлили адабиёти илмӣ, муайян кардани ҳадафҳо, банақшагирии таҳқиқот, таҳқиқоти таҷрибавӣ ва коркарди натиҷаҳои бадаст овардашуда, таҳия ва навиштани мақолаҳо ва ҷамъбасти маълумоти илмӣ оид ба кори диссертатсионӣ буд. Муҳаққиқ экспериментҳои химиявии дар диссертатсия тасвиршударо мустақилона иҷро намуда, пайвастаҳои ниҳоиро ҷудо ва тоза намуд. Сохти моддаҳои ҳосилкардашударо бо ёрии усулҳои физикӣ-химиявӣ таҳлил ва муайян карда, натиҷаҳои бадастомадаро коркард ва шарҳ дод, натиҷаи таҳқиқро дар конференсияҳои байналмилалӣ, ҷумҳуриявӣ ва донишгоҳӣ амалӣ намуда, оид ба тайёр кардани нашрияҳо корҳои зиёдеро ба анҷом расонид.

Таъйиди диссертатсия ва иттилоот оид ба истифодаи натиҷаҳои он. Маводи кори диссертатсионӣ дар якҷатор конференсияҳо ва симпозиумҳои дараҷаҳои мухталиф маъруза ва муҳокима карда шудааст. Аз ҷумла: конференсияҳои илмӣ-назариявии ҳайати омӯзгорону профессорон, кормандон, аспирантон ва донишҷӯёни Донишгоҳи миллии

Тоҷикистон, Душанбе, солҳои 2015-2020; конференсияи ҷумҳуриявӣ «Дурнамо ва инкишофи илми муосир оид ба нанохимия, нанотехнология ва синтези моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол» (30-31 октябри соли 2015). - Душанбе, 2015; конференсияи ҷумҳуриявӣ «Дурнамои таҳқиқот дар соҳаи химияи глитсерин: синтези ҳосилаҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар асоси аминокислотаҳо» (29-30 декабри соли 2015). - Душанбе, 2015; хонишҳои 12-уми Нӯъмонов «Вазъи химияи органикӣ ва дурнамои рушди он дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба хотираи д.и.х., узви вобастаи академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон профессор Куканиев М.А. (25 ноябри соли 2015). - Душанбе, 2015; хонишҳои 13-уми Нӯъмонов «Дастовардҳои илми химия дар 25 соли истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба 70-солагии Институти химияи ба номи В.И. Никитини Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон, (23 ноябри соли 2016). - Душанбе, 2016; конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалии «Химияи ҳосилаҳои глитсерин: синтез, хосиятҳо ва дурнамо», бахшида ба 25-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон (2-3 декабри соли 2016). - Данғара, 2016; конференсияи ҷумҳуриявӣ «Дастовардҳои биохимияи муосир: ҷанбаҳои назариявӣ ва бунёдӣ» (13-декабри соли 2016). – Душанбе, 2016; конференсияи дуҷуми байналмилалӣ илмӣ дар мавзӯи «Химияи пайвастиҳои алифатӣ ва сикли глитсерин ва соҳаҳои истифодабарии он», бахшида ба 75-солагии хотираи д.и.х., узви вобастаи АИ ҶТ профессор Кимсанов Б.Ҳ. (8-9 декабри соли 2016). - Душанбе, 2016; хонишҳои 14-уми Нӯъмонов «Саҳми олимони ҷавон дар рушди илми химия» бахшида ба «Соли ҷавонон» (22 ноябри соли 2017).– Душанбе, 2017; конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «80-солагии ёдбуди Юсуфов Тилло Юсуфович» дар мавзӯи «Синтези ҳосилаҳои нави глитсеринии аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар асоси аминокислотаҳо, пептидҳо ва фуллерен C₆₀» (28-29 июни соли 2018). - Душанбе, 2018; конференсияи IV байналмилалӣ илмӣ: «Масъалаҳои химияи физикӣ ва

координатсионӣ», бахшида ба 85-солагии доктори илмҳои химия, профессор Ҳомид Муҳсинович Якубов ва гиromидошти хотираи доктори илмҳои химия, профессор Зухуриддин Нуриддинович Юсуфов. (3-4 майи соли 2019). -Душанбе -2019; маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «Заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба 60-солагии факултети химияи ДМТ ва гиromидошти хотираи д.и.х., профессор Академики АИ ҶТ Нӯъмонов Ишонкул Усмонович (12-14 сентябри соли 2020). Душанбе-2020; маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири химия, татбиқ ва дурнамои онҳо», бахшида ба 60-солагии кафедраи химияи органикӣ ва гиromидошти хотираи д.и.х., профессор Холиқов Ширинбек Холиқович (14-15 майи соли 2021). Душанбе-2021.

Интишори натиҷаҳои диссертатсия. Феҳристи асосии маводи диссертатсия дар ҳаҷми 26 мақолаҳои илмӣ ва фишурдаи мақолаҳо нашр шуда, моҳияти асосии диссертатсияро ифода менамоянд. Аз ин шумора 5 мақола дар маҷмӯаҳои тақризшавандаи Комиссияи Олии аттестатсионии назди Президенти ҶТ ва ҚОА назди Вазорати маориф ва илми Федератсияи Россия ва 22 фишурдаи мақолаҳо дар маводи конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ нашр гардиданд.

Соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия дар ҳаҷми 134 саҳифаи чопи компютерӣ иборат буда, аз муқаддима ва 3 боб, шарҳи адабиёт, қисми таҷрибавӣ, баррасии натиҷаҳои эксперименталӣ, хулосаҳои асосии кор, теъдоди адабиёти истифодашуда, ки аз 128 номгӯйро дар бар мегирад, таркиб ёфтааст. Диссертатсия аз 15 расм, 36 нақшаи реаксия ва 16 ҷадвал иборат аст.

БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ

I.1. 1,2,3-Пропантриол ва ҳосилаҳои он

1,2,3-Пропантриол ҳамчун маводи доруворӣ аз замони қадим диққати олимониро ба худ ҷалб кардааст. Ин пеш аз ҳама ба он алоқаманд аст, ки 1,2,3-пропантриол ҳамчун мавод барои мубодилаи моддаҳо нақши хоса дошта, дар организми набототу ҳайвонот амалӣ мегардад. Ҳаминро бояд қайд кард, ки саҳми 1,2,3-пропантриол ва ҳосилаҳои он ба монанди чарбҳо, равғанҳо ва липпидҳо дар равандҳои биохимиявӣ ва физиологӣ дар организми зинда нақши хоса доранд [1].

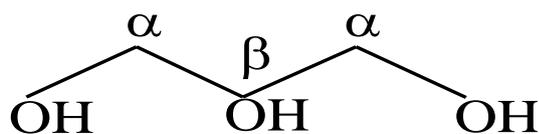
Ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриол: 2-хлорметилоксиран, 1-хлор-2,3-пропандиол ва 1,3-дихлор-2-пропанол ҳосилаҳои муҳими спирти сеатома ба шумор рафта, қобилияти баланди реаксионӣ дар онҳо дида мешавад. Таҳқиқи реаксияи боҳамтаъсиркунии ин ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриол бо баъзе синфҳои органикӣ, аз ҷумла бо спиртҳо, кислотаҳои карбонӣ, аминҳо, нитропайвастаҳо, фенолҳо, аминокислотаҳои қатори алифатӣ, ароматӣ ва баъзе пептидҳои онҳо омӯхта шудаанд [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Моддаҳои дар асоси ин ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриол синтезкардашуда дар соҳаҳои мухталиф: илм, саноати химия, саноати дорусзӣ ва тибб мавқеи худро пайдо кардаанд. Лекин дар адабиёти илмӣ (ба ғайр аз корҳои [Д.Л. Раҳмонкулов, Б.Ҳ.Кимсанов, Т.Ю.Юсупов, Ш.Х. Холиқов], М.Б.Каримов, С.И. Раҷабов, С.Х. Одинаев, Ҷ.М. Обидов, Р.А. Мустафакулова) таҳқиқотҳо оид ба омӯзиши таъсири байниҳамдигарии ин ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриоли дорои боқимондаи аминокислотаҳо, пептидҳо ва эфирҳои онҳо, кам омӯхта шудаанд.

Дар корҳои [8-9] оварда шудааст, нақш ва иштироки 1,2,3-пропантриол, инчунин ҳосилаҳои он дар реаксияи оксиду фосфолиронӣ ва гликолиз аз аҳамият ҳолӣ набуда, хусусияти махсус доранд. Дигар хусусияти 1,2,3-пропантриол ва ҳосилаҳои бешумораш он дар он аст, ки ба синфи пайвастаҳои захрнокиашон кам ва қариб беаҳр дохил шуда, он роҳ ва мавқеи ҷустуҷӯи доруҳои таъсирбахшро дар самти фарматсевтӣ мекушояд [10].

Аз ин рӯ ҳаминро қайд намудан зарур аст, ки дар замони муосир 1,2,3-пропантриол дар соҳаҳои хоҷагии қишлоқ, саноати хӯрокворӣ, дорусозӣ, тиб, илм ва техника истифодаи амалии худро ба таври васеъ дарёфт намудааст ва талабот рӯз аз рӯз ба он афзун шуда истодааст [11].

Қобилияти реаксионии 1,2,3-пропантриол вобаста аст аз рӯйи гурӯҳҳои гидроксилӣ дар молекула мавҷуд буда. Масалан, гурӯҳҳои гидроксилӣ якум (α -ҳолат) ва сеюм (γ -ҳолат) нисбат ба гурӯҳи β -гидроксилӣ карбони дуум қобилияти баланди реаксионӣ доранд.



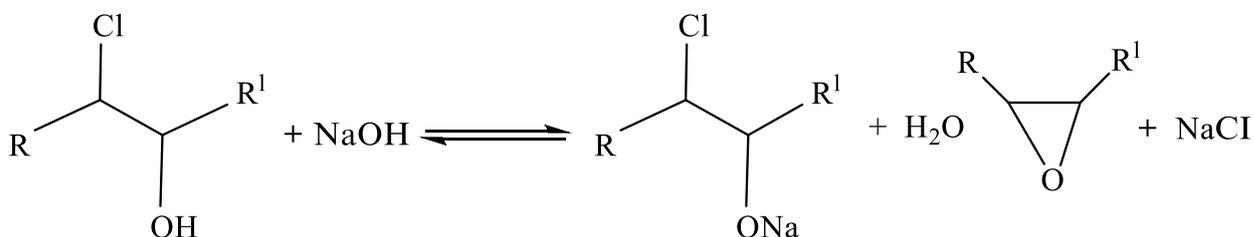
Фиг.1.

Бинобар ин α ва γ -карбони гурӯҳҳои гидроксилӣ 1,2,3-пропантриол нисбат ба β -карбони гурӯҳи гидроксил ба реаксияҳои гуногуни химиявӣ бо осонӣ мегузаранд.

1.2. Усулҳои синтези баъзе ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриол

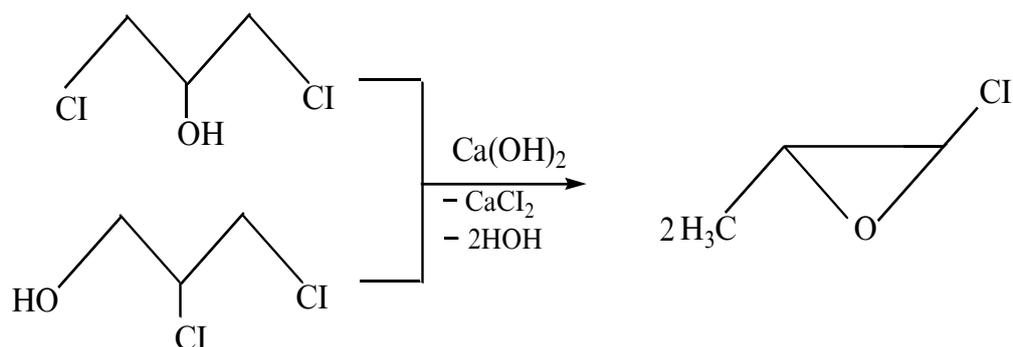
2-Хлорметилоксиран ба қатори ҳосилаҳои 1,2,3-пропантриол ва дигар пайваستاҳои оксиранӣ мансуб буда, бо усулҳои мухталиф ҳосил карда мешавад. Аз ҳама усули паҳншударин ин дегидрогалогениронидани галогенгидринҳо бо таъсири асосҳои қавӣ мебошад [12].

Нақшаи реаксияи 1.



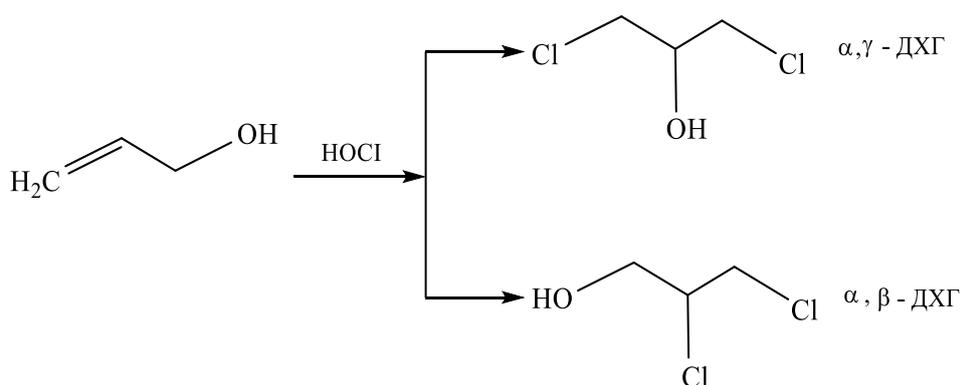
Муаллифони кори [13] 2-хлорметилоксиранро дар натиҷаи дегидрохлоронидани омехтаи 2,3- ва 1,3-дихлор-2-пропанол бо таъсири моддаҳои, ки ҳосияти асосӣ доранд (NaOH, Ca(OH)₂ ва ғайра) синтез намудаанд:

Нақшаи реаксияи 2.



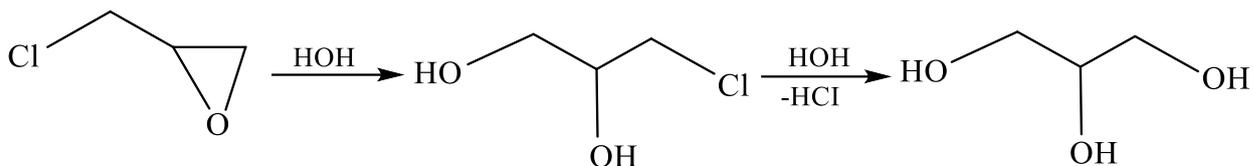
Дигар муаллифон [14] синтези моддаҳои аввалаи 2,3- ва 1,3-дихлор-2-пропанолҳоро ҳангоми бо истифода аз гипохлоронидани хлористи аллил синтез намудаанд.

Нақшаи реаксияи 3.



Муқарар карда шудааст, ки суръати реаксияи дегидрохлоронии ин ду изомерҳо дар ҳароратҳои нисбатан пасттар аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Мубадалшавии 1,3-дихлор-2-пропанол ҳангоми ҳароратҳои 40 - 60 °C ба 2-хлорметилоксиран нисбат ба 2,3-дихлор-2-пропанол яксаду панҷоҳ маротиба зудтар мебошад. Дар ҳароратҳои нисбатан баланд суръати ин реаксияҳо баробар шуда, аллақай дар ҳароратҳои 95 °C суръати ин реаксияҳо якхела мемонанд ва дар ин шароит дараҷаи мубадалшавии омехтаи дихлоргидрин ба эпихлоргидрин то ба 90-95 % мерасад. Эпихлоргидрин муддати зиёди бо об монданаш қисман гидролиз шуда, α -монохлоргидрини глицерин ва баъд глицерин ҳосил мекунанд [15]:

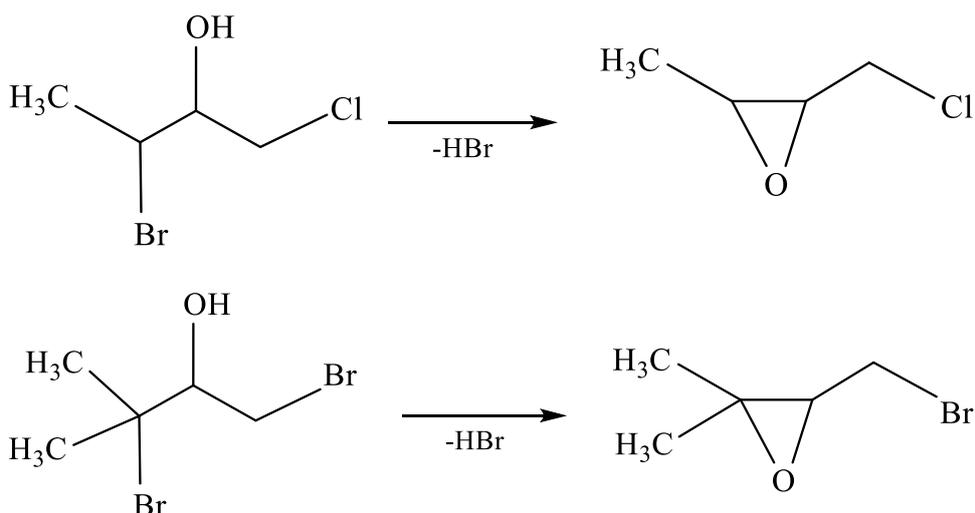
Нақшаи реаксияи 4.



Бо зиёд шудани ҳарорат суръати ин реаксия низ зиёд мешавад. Дар ҳарорати 40 °С давоми 1 соат қариб 7 % эпихлоргидрин гидролиз мешавад, дар 80 °С бошад қариб 45 % гидролиз мешавад. Барои бартараф кардани ин камбудӣ алоқаи эпихлоргидринро бо об кам намуда, ҳароратро низ пасттар намудан лозим аст.

Ҳангоми дар галогенгидрин мавҷуд будани атоми галоген ҳосилшавии пайвастаи оксиранин чойивазкунӣ мушоҳида мешавад:

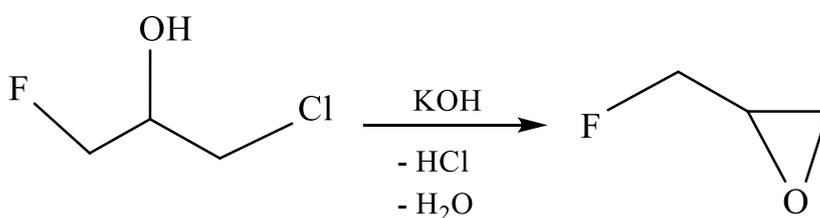
Нақшаи реаксияи 5.



Аз рӯи осон кандашавӣ ҳангоми ҳосил шудани ҳалқаи оксиранин, галогенҳо ба қатори зерин ҷудо мешавад: I > Br > Cl > F.

Мисол, аз 1-фтор-3-хлор-2-пропанол эпифторгидрин ҳосил мешавад [16]:

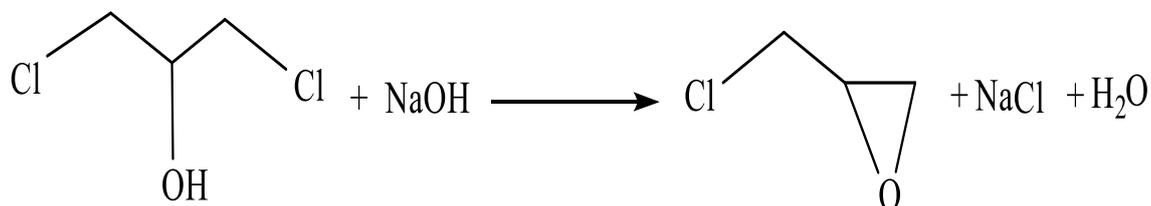
Нақшаи реаксияи 6.



Реаксияҳои ҷойгирӣ ва кандашавиро ҳангоми дегидрохлоронидани хлоргидрин метавон реаксияҳои мувозӣ номид. Омилҳои асосӣ, ки самти реаксияро маълум мекунанд ин рН-и муҳит ва табиати реагенти гидролизшаванда буда, ба сифати инҳо пайвастиҳо металлорганикӣ, амидҳо ва алкоғолятҳои металлҳои ишқорӣ ва ё гидроксидҳо, аминҳои сеюма, намакҳои металлҳои ишқорӣ ва ишқорзаминиро истифода мекунанд [17].

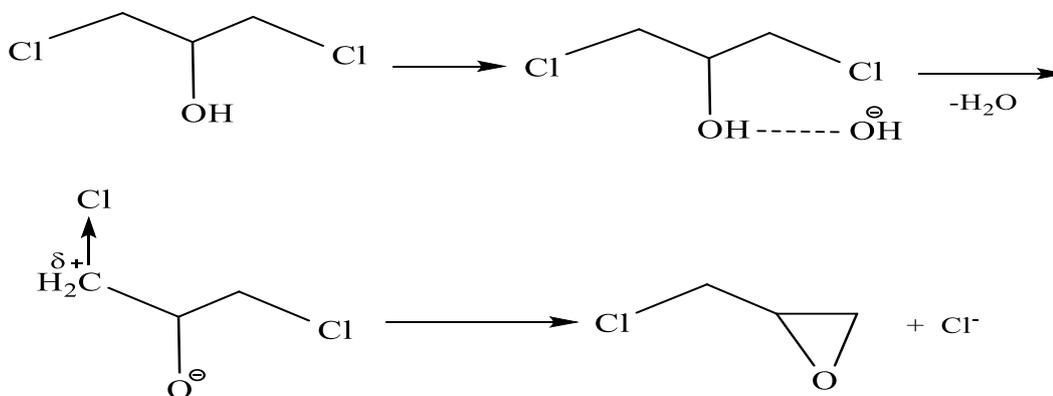
Аз сабаби он ки дар глицерин се гурӯҳи функционалӣ дида мешавад барои ҳосил намудани моно-, ди- ва три эфирҳо ба таври васеъ ҳуди глицерин истифода мегардад ва ҳосилаҳои мухталифи он низ мавриди истифода қарор мегиранд. Аз байни ҳосилаҳои глицерин α,γ -дихлоргидрини глицерин барои ҳосил кардани эпихлоргидрин бо роҳи дегидрохлоронидан яке аз моддаи ибтидоӣ ба ҳисоб меравад. Реаксия аз рӯйи нақшаи зерин амалӣ мегардад [18]:

Нақшаи реаксияи 7.



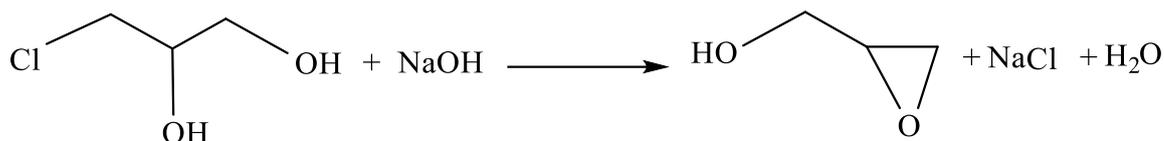
Механизми ин реаксия чунин амалӣ мегардад:

Нақшаи реаксияи 8.



Бо ҳамин тарз монанд аз α -монохлоргидрини глицерин глицидол ҳосил карда мешавад [19]:

Нақшаи реаксияи 9.



I.3. Баъзе реаксияҳои мутақобили эпихлоргидрин бо спиртҳо, фенолҳо, кислотаҳои карбонӣ ва аминҳо

Боҳамтаъсиркунии эпихлоргидрин бо спиртҳо, фенолҳо, кислотаҳои карбонӣ ва аминҳо ба намуди реаксияи ҷойивазии нуклеофилии ва кушодашавии ҳалқаи оксирани зери таъсири реагентҳои дорои атоми гидрогени серҳаракат дохил мешавад. Дар ин вақт 1-алкоксӣ (арилоксӣ)-3-хлор-2-пропаноли мувофиқ ва маҳсулоти иловагӣ барои синтези дигар ҳосилаҳои глицерин ба вуҷуд меоянд [20].

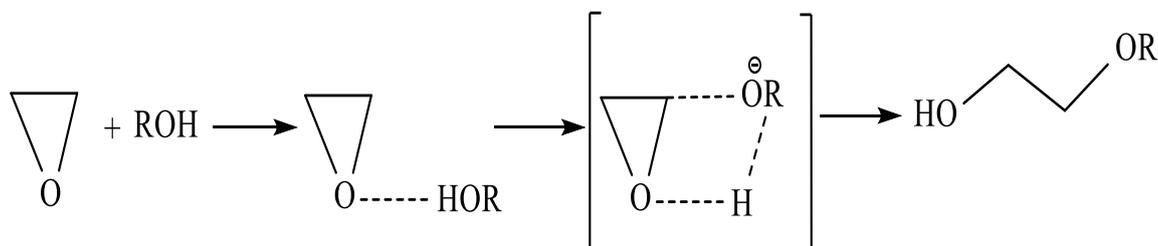
Кушодашавии ҳалқаи оксирани дар мисоли оксиди этилен омӯхта шудааст [21]. Муқаррар шудааст, ки ин реаксияи мунтазам мувозӣ мебошад, чунон ки бавучудоварандаи маҳсулоти аввалаи раванд, худашон атоми гидрогени серҳаракатро соҳибанд ва ба ҳалқаи оксирани дохил мешаванд. Раванди мазкур дар иштироки катализаторҳо ва ҳато бе иштироки катализатор ҳангоми таъсир кардани ҳарорат ва фишори баланд амалӣ мегарданд.

Табдилоти додашуда дар иштироки спиртҳо, катализатори таъсирноки протонҳо ва апротонҳои кислотаҳои Люис (HCl, H₂SO₄, AlCl₃, FeCl₃, BF₃ ва ғайра) мебошанд, аммо ҳангоми истифодаи фенолҳо, инчунин дигар асосҳо раванди додашуда суръаташ тез мешавад [22].

Ҳангоми бе иштироки катализатор, кушодашавии ҳалқаи оксирани (эпоксидӣ) аз ҳисоби гармкунӣ дар зери таъсири фишори баланд мегузарад. Қувваи фаъолгардонии реаксия ҳангоми бе иштироки катализатор андак баланд аст (ҳарорати раванд аз 30 - 80 °C баланд), нисбат ба он ки ҳангоми дар иштироки катализатор кушодашавии ҳалқаи оксирани ба вуқӯъ мепайвандад [23].

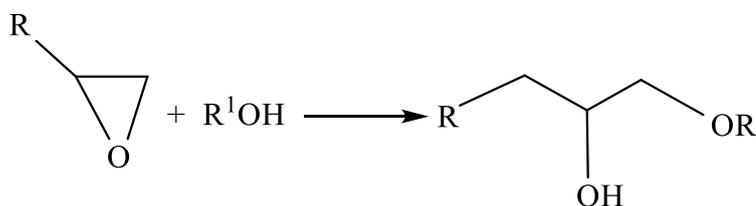
Омӯзиши боҳамтаъсиркунии спиртҳо бо оксиди этилен (реаксияи β-оксиэтилиронӣ) нишон дод, ки раванди кушодашавии ҳалқаи оксиранӣ бо ширкати кислотаҳои Луйис доимо бо ҳосилшавии ионии оксоний ба амал меояд. Табаддулоти мазкур бо механизми SN² мегузарад:

Нақшаи реаксияи 10.



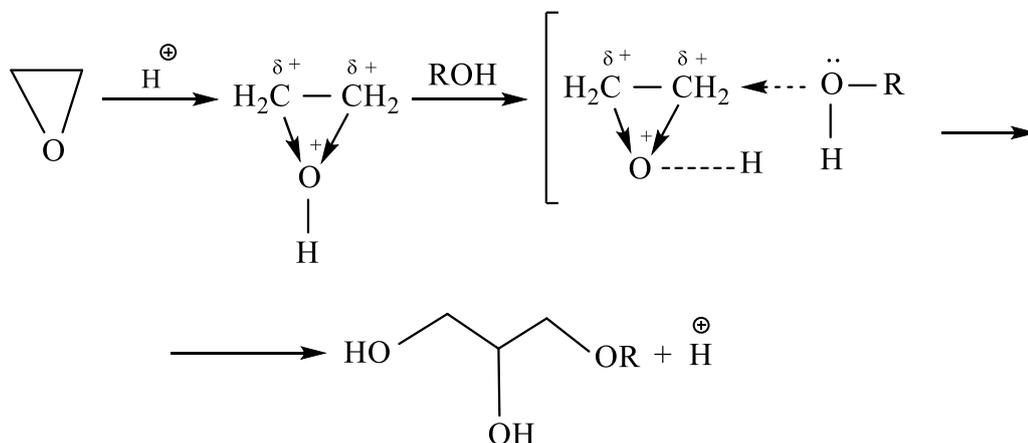
Ҳангоми катализи асосҳо, кушодани ҳалқаи ғайрисимметрии оксиранӣ, дар зери таъсири пайвастиҳои бо атоми гидрогени серҳаракат, аз рӯи қоидаи Крассуский мегузарад, ки гурӯҳи гидросили ҳосилшуда ҳамеша дар назди атоми карбоне, ки адади гидрогенҳояш кам аст ба амал меояд [24-25]:

Нақшаи реаксияи 11.



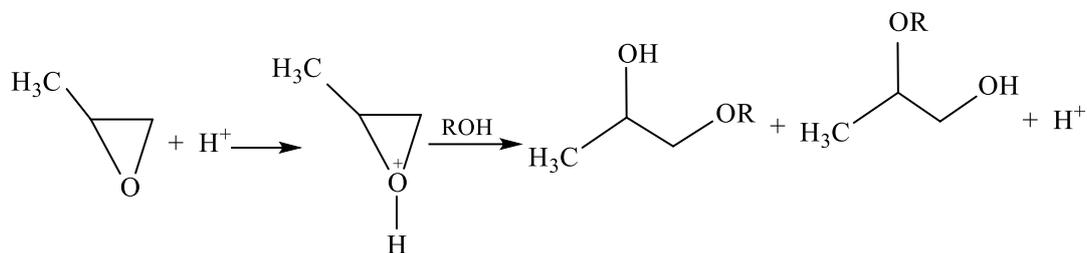
Кушодашавии ҳалқаи оксиранӣ дар зери таъсири катализаторҳо бо роҳҳои зерин мегузарад: ҳаракати протонҳо ва кислотаҳои протонӣ ва апротонӣ.

Нақшаи реаксияи 12.



Механизми кушодани ҳалқаи оксирани зери таъсири килотаҳои протонӣ ва апротонӣ комилан мутобиқ аст.

Нақшаи реаксияи 13.

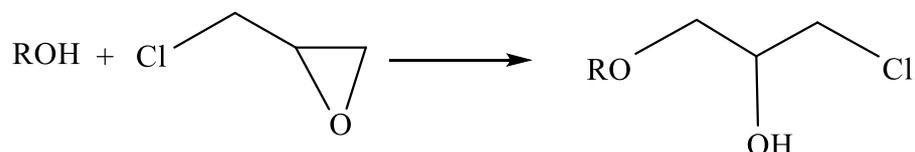


Нишондиҳандаи дараҷа дар муодилаи Бренстед барои катализи кислотагӣ ба 0.13 баробар аст, ки дар бораи фарқияти ками реаксияи оксиалкилиронӣ аз рӯйи муносибат бо спиртҳои мухталиф шаҳодат медиҳад.

Кушодани ҳалқаи оксирани ҳангоми боҳамтаъсиркунӣ бо спиртҳо аз қобилияти протондонории муҳит вобаста аст. Реаксияҳои бешумори кушодани ҳалқаи оксирани эпихлоргидрин зери таъсири спиртҳо, фенолҳо бо иштироки катализаторҳои характери кислотагӣ дошта (H_2SO_4 , SnCl_3 , FeCl_3 , HF , BF_3 ва ғайра) ва инчунин бе онҳо бо истифодабарии ҳарорат ва фишори баланд омӯхта шудаанд [26].

Ҳангоми пайваस्तкунии спиртҳо бо эпихлоргидрин дар иштироки кислотаи сулфати концентронида дар корҳои [27-28] маълумот дода шудааст.

Нақшаи реаксияи 14.



Бо вучуди ин зифткунӣ (қатронкунӣ) омехтаи реаксионӣ назорат шудааст ва баромади (тавлиди) пурраи маҳсулот ҳамаӣ 26.5-28.8 %-ро ташкил медиҳад.

Дар ҳолати ба сифати катализатор этилэфирати фториди борро истифода бурдан дар раванди додасуда баромади маҳсулоти реаксиониро то 74.4 % оварда расондан мумкин аст [29]. Ҳангоми

бавучудории ин табдилот дар ҳарорати баланд бо иштироки катализатори дар боло зикршуда баромади умумии алкоксихлорпропанолҳо бо назариявӣ 90 %-ро ташкил медиҳад [30].

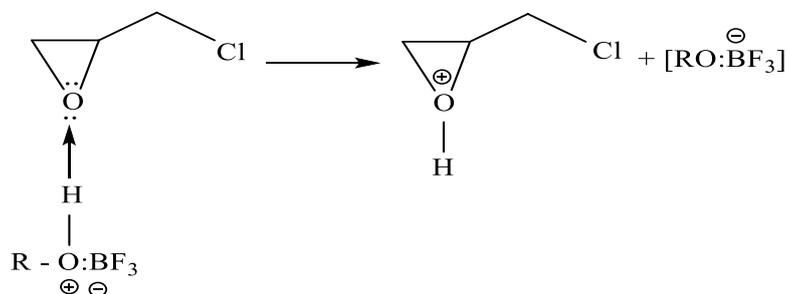
Дар асоси нуктаи назариявӣ доштан, дар кушодани ҳалқай оксирани зери таъсири кислотаҳои апротонӣ, механизми боҳамтаъсирунии эпихлоргидрин бо спиртҳо дар иштироки $F_3B:O(C_2H_5)_2$ бо тарзи зерин ифода кардан мумкин аст:

Нақшаи реаксияи 15.



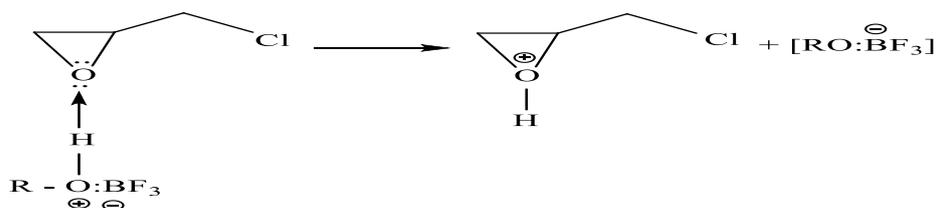
Молекулаи спирт, ки реагенти нуклеофилии қавитар мебошад, эфири диэтилро аз комплекси он бо фториди бор берун мекунад. Комплекси ҳосилшудаи нави спирт бо катализатор, атоми гидрогени хеле серҳаракат дорад, ки ба оксигени ҳалқай оксирани эпихлоргидрин ҳамла мекунад:

Нақшаи реаксияи 16.



Дар натиҷаи ин пайвасти оксонӣ ба комплекси боқимонда ҳамла мекунад ва дар ин маврид ҷойивазкунии нуклеофилии гурӯҳи алкилоксиғӣ бо атоми канории карбон ба амал меояд, ки якҷанд зичии электронии дефитситро дорад (δ^{I+}):

Нақшаи реаксияи 17.

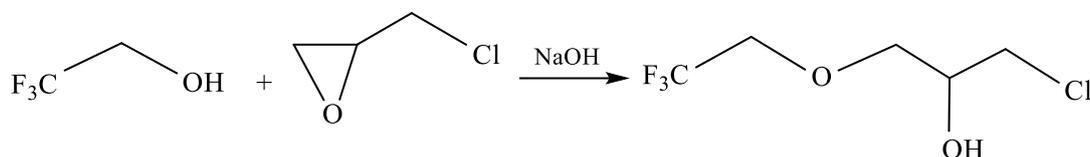


$$\delta^{I+} > \delta^+$$

Дар натиҷаи ин ба сифати маҳсулоти ин реаксия 1-алкилокси-3-хлор-2-пропанол ҳосил мешавад [31].

Кушодани ҳалқаи оксирани зери таъсири спиртҳо дар иштироки катализаторҳо ба амал меояд. Ин ҳамон вақт ба амал меояд, агар дар молекулаи спирт ҷонишини электроноаксептории баландкунандаи кислотанокии атоми карбони гурӯҳи гидроксيلي ин гурӯҳ вучуд дошта бошад. Ин реаксия дар мисоли конденсатсияи эпихоргидрин бо спиртҳои полифториронии алифатӣ дар иштироки асосҳои органикӣ ё ғайриорганикӣ (ишқори натрий (NaOH), пиридин), омӯхта шудааст [32].

Нақшаи реаксияи 18.



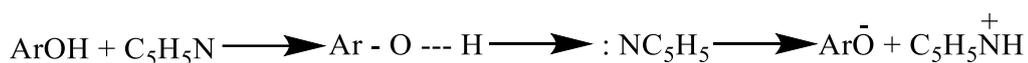
Барои фенолҳо азбаски характери кислотагӣ доштанишон, катализаторҳои мувофиқтар барои боҳамтаъсиркунӣ бо эпихлоргидрин, инҳо асосҳои ғайриорагникӣ ва органикӣ мебошанд. Охирон ба худ кашидани протон гурӯҳи гидроксيلي фенол қобилияти қавӣ гардонидани гурӯҳи нуклеофилии карбон ва фаъолияти нуклеофилии реагентро дорад, зеро ҳангоми ин вучуд доштани арилоксӣ-анион назорат шудааст.

Нақшаи реаксияи 19.



Дар зери таъсири пиридин ба амал омадани анион бо нақшаи зерин нишон дода шудааст:

Нақшаи реаксияи 20.



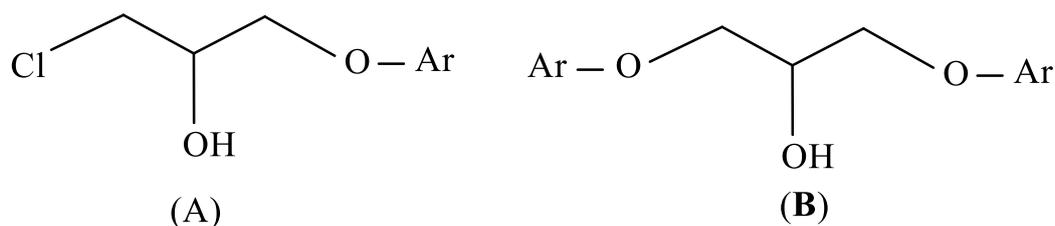
Ба сифати катализатор истифодабарии ишқорҳо [33], фенолияти натрий [34], пиридин [35], триэтиламинро [36] кор фармудаанд. Аммо истифодабарии ҳозира на он қадар баромади баланди маҳсулоти

пурраро дар шароити асосҳои қавӣ имконият медиҳад, чунки сабаби асосии маҳсули иловагии раванди муовизаи атоми хлор дар молекулаи субстрат ва ба вуҷуд овардани намаки чорумаи асоси амонӣ мебошад.

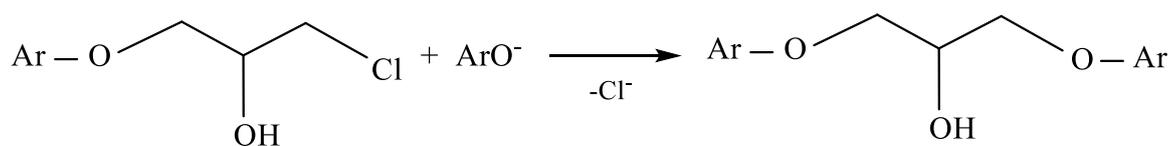
Барои баргараф кардани ин камбудӣ ба сифати катализатор хлориди этилбензиламмонӣ истифода мебаранд ва конденсатсияи гузаранда ҳангоми ҳароратҳои 50 - 90 °C ба амал омада тавлиди маҳсулоти реаксияро то 93 % мерасонад [37].

Боҳамтаъсиркунии фенолҳо бо эпихлоргидрин дар иштироки фториди бор омӯхта шудааст. Истифодабарии катализатори додашуда метавонад ин равандро ҳангоми ҳарорати паст (0 °C) бо баромади (тавлиди) маҳсулоти пурра то 53.9 % оварда расонад [38-39].

Дар иштироки катализаторҳои ишқорӣ О.Стефенсон [40] бо истифодаи реаксияҳои эпихлоргидрин бо фенолҳо, чунин формулаи пайвасти зеринро ҳосил кард:

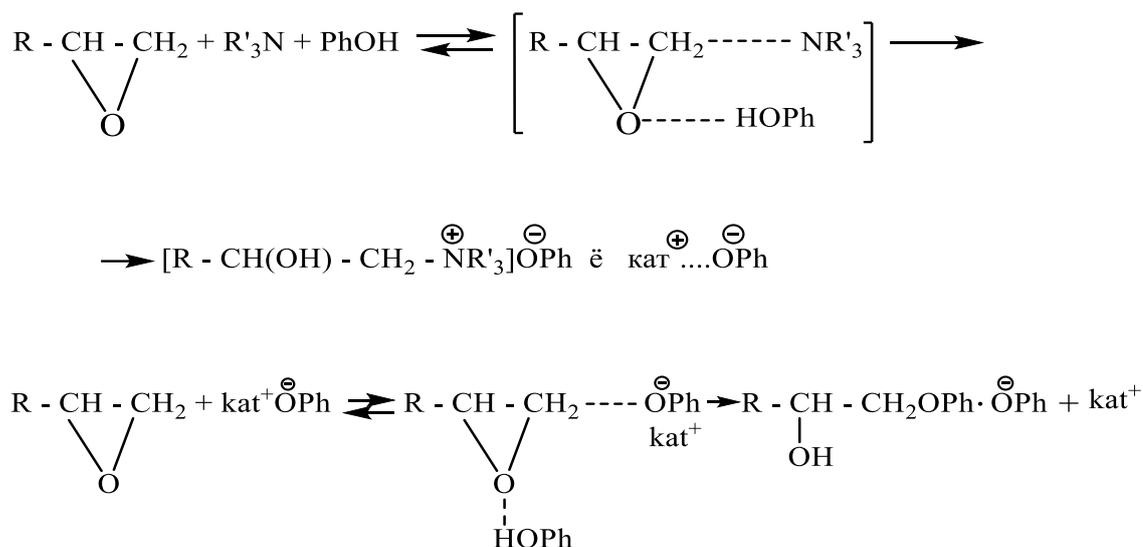


Вуҷуд доштани маҳсулоти (B) оқибати ҳамлаи (хучуми) нуклеофилии арилоксӣ-анионӣ алоқадор мебошад.



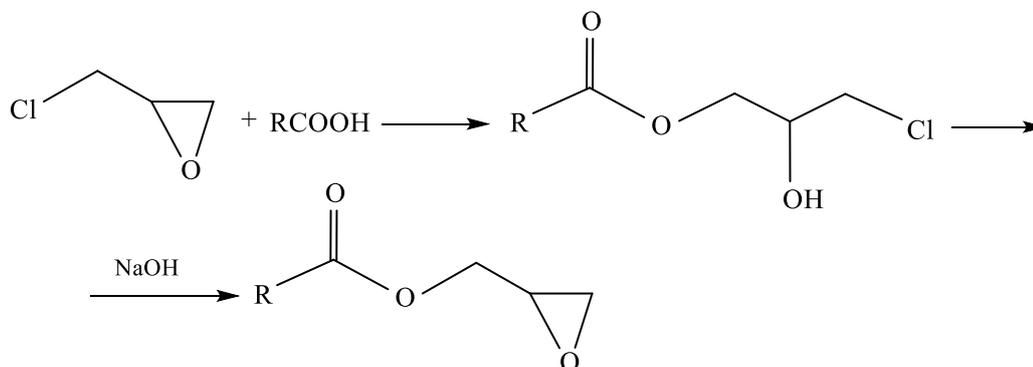
Таъсири ҳалқунанда бо суръати конденсатсияи ҳосилаҳои оксиранӣ бо фенолҳо ҳангоми дохилӣ ва байнимолекулавӣ катализи асосҳо омӯхта шудааст, ки катализи байнимолекулавӣ нуклеофил мебошад ва ба нақшаи зерин мегузарад:

Нақшаи реаксияи 21.



Боҳамтаъсиркунии эпихлоргидрин бо кислотаҳои карбонӣ, дар иштироки катализатор раван мегузарад: намаки чорумаи асосҳои амонӣ, аминҳои сеюма, катронҳои анионивазкунанда ва ғайраҳо бо мавҷудияти маҳсулоти мувофиқ ҳангоми пайваस्तкунӣ бо баромади (тавлиди) 70 -90 % ва дегидрохлоронии глитсидол оварда мерасонад [41].

Нақшаи реаксияи 22.



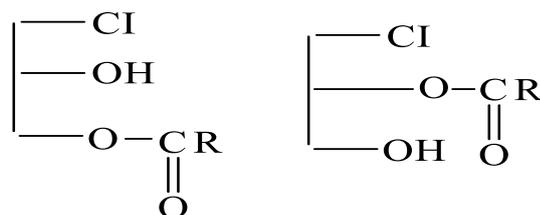
Омӯзиши реаксияи кинетикии кислотаи сирко бо пайвастҳои оксирани ҳангоми катализи аминҳои сеюма, нишон медиҳад, ки ин реаксия тартиби якум аз рӯи α-оксид ва катализатор ба вуқӯъ мепайвандад. Тартиби реаксия аз рӯи кислота, вобаста ба муносибати кислота- α-окси ё кислота-катализатор, аз якум то сифр тағйир меёбад.

Омӯзиши реаксияи эпихлоргидрин ва дигар α-оксидҳои ғайрисимметрии бо кислотаҳои сирко ва бензоат бе иштироки

катализаторҳо, инчунин иштироки онҳо (NaOH, (C₂H₅)₃N, F₃B, O(C₂H₅)₂, H₂SO₄) нишон медиҳад, ки новобаста аз табиати катализатори истифодашуда ва сохти ғайрисимметрии α-оксид, реаксия ба амал омада ду сохти изомерӣ, сурат мегирад. Ин мавҷудияти хосияти қавии электрофилии кислотаҳои органикиро дар реаксия бо оксидҳои сохти анологӣ дошта, мефаҳмонад. Аз рӯи ин хосияти пайвастиҳои органикӣ бо қатори зерин ҷойгир мешаванд:

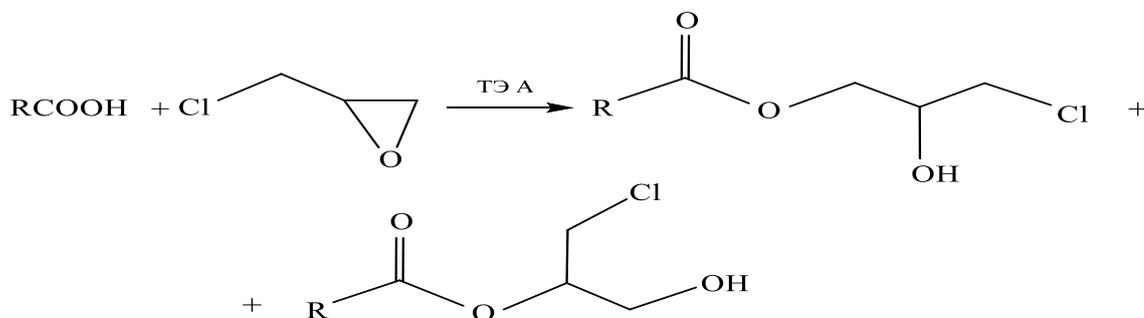
Кислотаҳо > фенолҳо > спиртҳо > аминҳо

Дар раванди реаксияи кислотаи карбонӣ ҳалқаи оксидиро бо ҳамроҳ кардани зичии электронӣ ба тарафи атоми оксиген протониронӣ мекунад, ки дар натиҷаи он ҳар ду атоми карбони ҳалқаи оксидӣ қобилияти баланди реаксиониро соҳиб мешаванд ва ин раванд аз рӯи механизми S_N¹ сурат мегирад. Ҳамин тавр аз рӯи механизми S_N² бо мавҷудияти маҳсулот аз рӯи чунин сохт амалӣ мегардад [42-43].



Инчунин қобилияти нисбии реаксионии кислотаҳои мухталифи карбонӣ дар реаксияҳои конденсатсия бо эпихлоргидрин, омӯхта шудааст. Дар иштироки катализатори триэтиламин (ТЭА) ба амал омадани маҳсулотҳои зерин назорат шудааст:

Нақшаи реаксияи 23.



Муайян шудааст [44], ки бо афзудани кислотанокӣ қобилияти реаксионии кислотаҳои карбонӣ дар чунин қатор ҷойгир мешаванд:

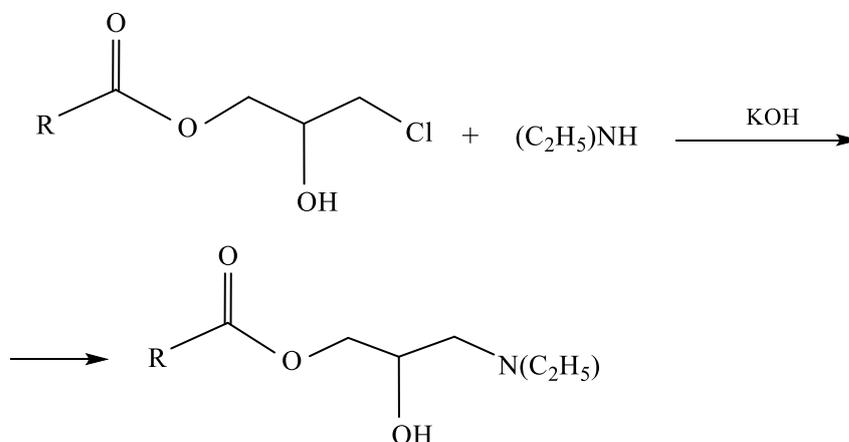


Муқаррар карда шудааст, ки бо зиёд шудани радикалҳои кислотаҳои алифатӣ камшавии энергияи активатсия ба вуҷуд меояд, бинобар ин ҳангоми аз кислотаҳои паст ва ба суръати баланди реаксия аз ҳарорати кам вобаста аст.

Бояд қайд намуд, ки дар натиҷаи реаксияи боҳамтаъсиркунии эпихлоргидрин бо кислотаҳои карбонӣ пайвастиҳое ҳосил шудааст, ки маҳсулоти аввалиндараҷа барои синтези якқатор маводи муҳими доруворӣ, ки бо муваффақият дар тибби амалия истифода бурда шудаанд, ба монанди ридинол, сиклодол, холин ва ғайра ба қор бурда мешаванд [45].

Бо ҳамин монанд маҳсули реаксия бо истифодаи диэтиламин эфироаминҳои мураккаби пропан-1,2-диол ҳосил карда шудаанд, ки фаъолнокии намоёни биологӣ дошта, хосиятҳои захирадори зоҳир менамояд. Реаксия аз рӯи нақшаи зерин амалӣ гардидааст [46-47].

Нақшаи реаксияи 24.

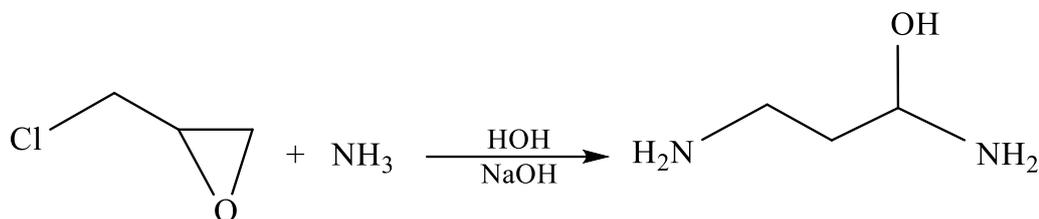


Боҳамтаъсиркунии эпихлоргидрин бо аммиак ва аминҳо дар муддати вақти муайян (дароз) омӯхта шудааст. Муқаррар карда шудааст, ки гузаштани ин реаксияҳо (аз ҳарорат, фишор, табиати ҳалқунандаҳо, муҳити рН, асоснокӣ ва фаъолнокии нуклеофилии амин, таносуби моддаҳои бо ҳамтаъсиркунанда ва ғайра) вобаста аст.

Аз эпихлоргидрин ва миқдори барзиёди маҳлули обии аммиак дар иштироки ишқори натрий (NaOH), 1,3-диамино-2-пропанол синтез карда

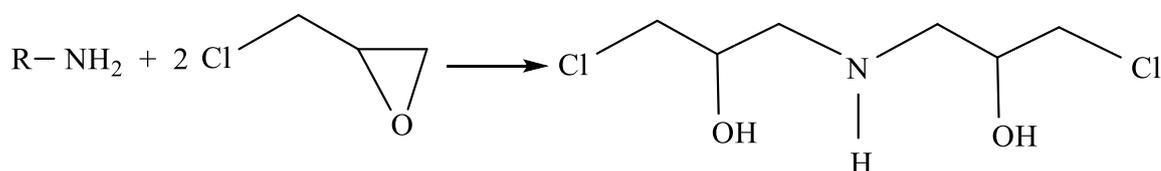
шудааст, ки маҳсули ибтидои барои ҳосил кардани маводи дорувории 6-окситетрагидропиримидол истифода мешавад [48]:

Нақшаи реаксияи 25.



Аминҳои якума дар реаксия бо эпихлоргидрин аминҳои (бис)-(3-хлор-2-гидроксипропил)-ро ба вуҷуд меоранд:

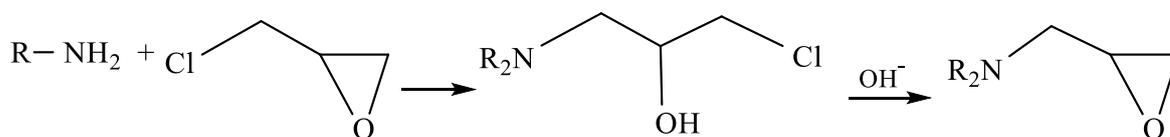
Нақшаи реаксияи 26.



Муфассал реаксияи боҳамтаъсиркунии эпихлоргидрин бо аминҳои дуома омӯхта шудааст. Гузашта аз ин фақат як атоми гидроген дар мубаддалшавии аналогӣ мавҷуда пайвастиҳои алоҳидаи комилан ба осонӣ ҷудошавандаро бар хилофи аминҳои якума медиҳанд, ки имконияти калони бо эпихлоргидрин ба вуҷуд овардани маҳсули моно-, ди- ва бисёртарокумӣ мавҷуд аст.

Бинобар ин дар бисёр ҳолатҳо барои синтез кардани пайвастиҳои бисёргетерофункционалӣ бо занҷири карбонии пропан реаксияи кушодани ҳалқаи сиклҳои оксирани эпихлоргидрин дар зери таъсири аминҳои дуома ба таври васеъ истифода бурда мешаванд ва минбаъд дегидрохлоронидани маҳсулотҳое, ки ба вуҷуд омадаанд ба мақсади аз нав мубаддалкунии онҳо дар ҳалқаҳои эпоксидии (оксирани) ҳосилшуда амалӣ карда мешаванд [49]:

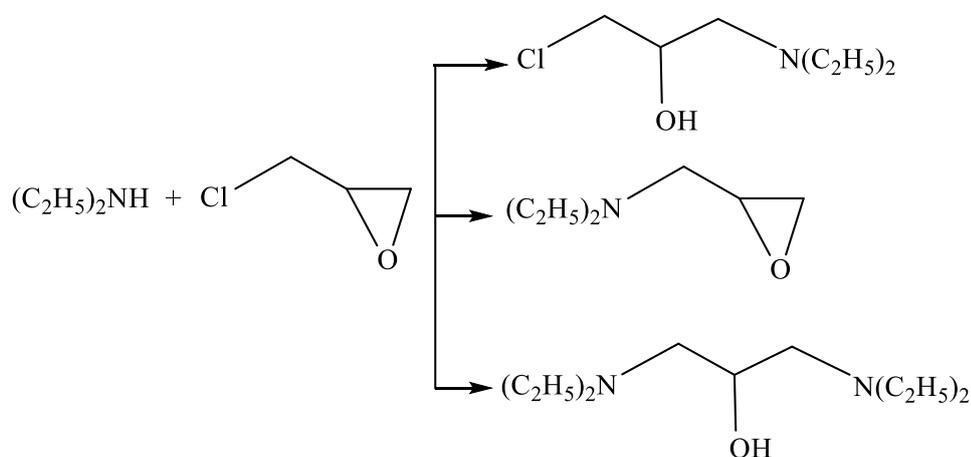
Нақшаи реаксияи 27.



Реаксияи эпихлоргидрин бо диэтиламин аввалин маротиба аз ҷониби олимон Р. Розштейн ва К. Бинов таҳқиқоти илмӣ гузаронида шудаанд. Ба сифати маҳсул 2,5-диэтиламинометил-1,4-диоксан ҳосил кардаанд [50].

Ҳангоми таъсири мутақобили эпихлоргидрин бо диэтиламинҳо бе иштироки ишқор ба вучуд омадани 1-хлор-3-диэтиламин-2-пропанол бо баромади 55 %, 2-диэтиламинметилоксиран бо баромади (6-8 %) ва 1,3-бис-(диэтиламин)-2-пропанол бо баромади (1-2 %) мушоҳида карда мешавад [51]:

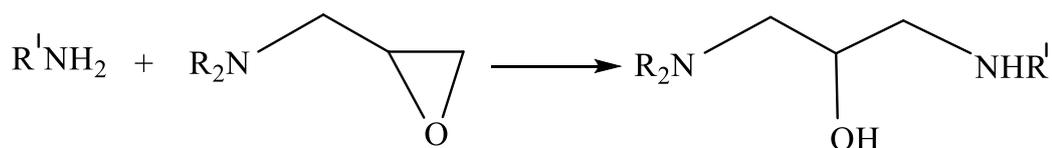
Нақшаи реаксияи 28.



Пайвастиҳои ба ҳамин синф монанд таъсири гипотензивӣ, спазмолитикӣ, захраронӣ ва танзимкунанда доранд [52-53].

Реаксияи эпихлоргидрин такроран бо аминҳои сеюма бо иштироки ишқор истифода бурда шуд ва барои конденсатсия кардан бо сиклогексиламин ва *трет*-бутиламин аминооксиранҳо ба вучуд омада яққатор намояндаҳои ғайрисиметрии 1,3-диамино-2-пропанолҳо аз рӯи нақшаи зерин амалӣ карда шудааст:

Нақшаи реаксияи 29.

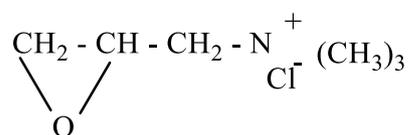


Раванди химиявӣ дар ҳароратҳои 40 - 45 °C ё ин ки 30 - 35 °C дар муддати 3.5 соат (таносуби таъсиркунандаи реагентҳои гирифташуда 1: 3

ё ин ки 1:5) вобаста аз ҳарорати ҷӯшиши амин амалӣ карда шудааст, ки нисбатан баромади баланд ё ин ки маҳсулоти бомақсад (57-74 %)-ро таъмин менамояд [54].

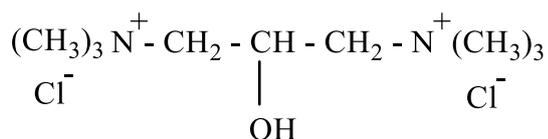
Омӯзиши реаксияи эпихлоргидрин бо аминҳои сеюма такроран дар якқатор таҳқиқотҳои илмӣ бахшида шудаанд, ки маълумот дар бораи онҳо дар монографияҳои илмии А.М. Пакен [55] ва М.С. Малиновский оварда шудааст [56].

Мувофиқи ин тавсияҳои илмӣ таъсири мутақобили миқдори эквиволиии триметиламин ҳангоми ҳарорати муқаррарӣ (муътадил) хлориди триметил-2,3-эпоксипропиламмонио аз рӯи чунин сохт медиҳад:



Ҳангоми гарм кардани ҳаҷмҳои баробари эпихлоргидрин ва триметиламин дар ҳарорати 100 °С шираи часпанда ба вучуд меояд.

Таъсири мутақобили 1 мол эпихлоргидрин дар 2 моли триметиламин дар ҳарорати 100 °С дар муддати 6 соат барои ба вучуд омадани чунин намак оварда мерасонад:



Ҳангоми омӯختани реаксияи эпихлоргидрин бо аминҳои сеюма азолҳо ва азинҳо муқаррар карда шудааст, ки ивазшавандагии хлорид-ион дар ин маҳсулоти мубаддалшаванда баъди ба охир расидани раванди химиявӣ дар перхлорат-анион барои ба вучуд омадани намакҳои аммоний аз ҳама зиёд устувор, то як дараҷа ба таври одӣ кристаллизатсияи онҳо ба вуқӯъ мепайванданд.

Аз ин истифода бурда N-глитсидилпиперазинҳо, пипединҳо морфолинҳо ва дигар намакҳои, ки дар таркибашон сиклҳои оксирани доранд, синтез карда шудаанд [57-58].

I.4. Таърихи кашфи C₆₀, ҳосилшавии онҳо ҳамчун пайвастаҳои органикӣ, сохтор ва дурнамои он

Дар ҳамаи китобҳои дарсӣ оид ба химияи органикӣ қайд гардидааст, ки карбон се шакли аллотрипӣ дорад: алмос, графит ва карбин. Айни замон ба ин се шакли аллотропии карбон, шакли чоруми аллотропия, бо номи фуллерен (C₆₀) илова гардид [59-60]. Бояд қайд намуд, ки на ҳама навъҳои фуллерен устувор буда, аз ҷиҳати миқдори ва ҳосилнокӣ ташаккул ёфтаанд. Миқдори аналогҳои тағйирёфтаи фуллерен то ба 400 мерасад. Масалан: фуллеренҳое ба монанди C₂₀, C₂₄, C₃₂, C₅₀, C₆₀, C₇₀, C₉₀, C₁₂₀, C₁₈₀, C₂₂₀, C₂₂₈, ва ғайра мавҷуданд. Вале на ҳамаи онҳо устуворанд ва на ҳамаашон дар намудҳои алоҳида ҳосил карда шудаанд. Масалан, якчанд муддат, бо ҳосил намудани молекулаи C₂₀, аз ҷиҳати назариявӣ имконпазир менамуд. Вале бо сабаби массаи молекулавии хеле хурд доштани он - C₂₀ дар муқоиса бо фуллеренҳои дигар он қадар буда ба монанди кушодшавии пружинӣ шабоҳат дорад. Дар алоқа бо дигар элементҳо агар ҳосил карда шавад, масалан C₂₀, H₂O, устувортар мегардад.

Аз ҳама молекулаи устувор дар байни онҳо C₆₀ ва C₇₀ мебошад (таркиби C₆₀ аз 99,5% ва C₇₀ аз 98 + 99% иборат аст). Дар омехтаи экстраксия аз 25 то 35 %, C₇₆, C₇₈, C₈₄ то 3-5% - ро ташкил медиҳанд. Аз ин ҷо маълум мегардад, ки C₆₀ ва C₇₀ вобаста аз хосиятҳои физикӣ-химиявӣ пайвастаҳои органикӣ ба шумор мераванд. Е. Осава аввалин шуда соли 1970 имконияти мавҷуд будани молекулаи симметрияи баланд доштаи C₆₀- ро пешниҳод намуда, структураи онро дар шакли искосаюрӣ ки тоқардашуда, ки ба тупи футбол монанд буд, нишон дод. Баъд аз як чанд муддат (соли 1973) олимони рус Д. А. Бочвар ва Е. Г. Галперин ба роҳи ҳисоби кванто-химиявӣ устувории онро исбот намуданд. Соли 1983 Хавфман ва ҳамкорони ӯ меҳвари графитиро дар камонаки электрикӣ, дар атмосфераи гелий буғ намуданд ва мушоҳида карданд, ки фишори гази гелий 7 маротиба паст мефарояд хусусан

хангоми истифодаи бис-аминҳо пайваст намудани аминҳои якума ва ё дуюма барои ба молекулаи C_{60} ворид намудани боқимондаҳои гуногуни аминокислотаҳо истифода гардид. Аммо қайд гардида буд, ки структураи ин ҳосилаҳои аминокислотаҳо муайян намудаанд.

Ҳосиятҳои физикии фуллерен

Физикаи фуллеренҳо ба таҳқиқи хосиятҳои структурӣ, электрикӣ, магнитӣ, оптикӣ фуллеренҳо ва ҳосилаҳои онҳо дар ҳолати гуногуни фазаӣ машғул аст. Инчунин омӯзиши хосиятҳои карбон дар ин пайвастаҳо, спектроскопияи молекулаҳои фуллерен, хосият ва сохти системаҳои аз ин молекула таркиб ёфтара низ дар бар мегирад. Махсусан ба усулҳои спектралӣ омӯзиши фуллеренҳо афзалият додан лозим аст, ки дар натиҷаи истифодаи ин усул маълумоти зиёде дар бораи сохтор ва структураи фуллеренҳо ба вуҷуд омадаанд.

I.5. Фаъолнокии биологӣ ва соҳаҳои асосии истифодаи ҳосилаҳои

муҳими глицерин

Пропан-1,2,3-триол ва ҳосилаҳои сершумори он дар орағнизми зинда якқатор вазифаҳои муҳимтаринро иҷро мекунад. Глицеролипидҳо, ки ба гурӯҳи липидҳои нейтрал дохил мешаванд бо сабаби дорои гурӯҳи кутбнокӣ ва гидрофобӣ дар ҳосилшавии таркиби биологии мембрана иштирок мекунанд, ки онҳо гузаронандаи (барандаи) модҳо ва ионҳо аз мембрана буда, ҳуҷайраро бо энергия таъмин мекунанд. Инчунин дар организм реаксияҳои муҳофизатиро таъмин менамоянд [61]. Глицеридҳои табиӣ, аз он ҷумла фосфоглицеридҳо ва модҳои ба онҳо монанд, субстратҳои таъсирбахш ва ингибиторҳои системаи фермент мебошанд, аз он ҷумла гидролизи метаболизми глицерофосфолипид- фосфонилаз ва ғайра мебошад. Хосияти муқобил таъсиркунии фосфоглицеридҳо барои ташҳиси якқатор бемориҳо истифода бурда мешавад [62]. Бо иштироки липидҳо гузариши чарб дар плазмаи хун ба амал оварда мешавад.

Инчунин липидҳо дар синтези сафедаҳо иштирок мекунанд. Муқаррар карда шудааст [63], ки дар таркиби варамҳои бад миқдори липидҳо бо

эфирӣ сода зиёд аст. Механизми ҷамъшавии онҳо яке аз мавзӯҳои хавасангези химияи биоорганикӣ мебошад.

Дар адабиёти солҳои охир пешниҳод карда шудааст, ки липпидҳои алкилӣ дар синтези хун дар организм иштирок мекунанд. Миқдори эфирҳои алкилӣ ва алкени спирти сеатомаи пропан-1,2,3-триол, ки аз чигари акула гирифта шудааст, барои муолиҷаи бемориҳои узвҳои дарунӣ кор фармуда мешавад [64].

Эфирамиҳои пропан-1,2-диоле, ки аз боқимондаҳои спиртҳои C_1-C_{22} ва аз спиртҳои беҳад иборатанд, хосиятҳои зидди нафасгирии вазнин, зидди аллергия, зиддишамолкашӣ, зиддиварамҳои вазнин ва барои муолиҷаи ин бемориҳо кор фармуда мешавад [65]. Дар натиҷаи коркарди эфирамиҳои моноарилии пропан-1,2,3-триол бо фосген ва баъд аз таъсири маҳсулоти реаксия бо изопропил моддаҳои ҳосил гардид, ки карбамат ном дошта пешниҳод карда шуд, ки ба сифати қисми лозимии фаъолияти мушакҳо кор фармуда шаванд. Муқаррар карда шудааст [66], ки яққатор 1-сиклогексилокси-3-аминопропан-2-ол, ки таркибашон аз боқимондаҳои аминҳои гуногун иборатанд, дорои хосияти кардиоселективӣ ва гипотензивии кутохмуддат мебошанд, инчунин хосияти кардиоселективӣ β -адренотаъсири дорад [67].

Яққатор патентҳои нав ба доруҳои нави хосияти комплекси фармокологии фаъолдошта бахшида шудааст [68-69]. Табдил додани эфирӣ тривинили пропан-1,2,3-триоли дар системаи КОН/ДМСО в мавҷуд буда ба дивинилоксипропан яке аз пешқадамтарин пешниҳод ба ҳисоб меравад. Яққатор ҳосилаҳои пропан-1,2,3-триол муайян карда шудаанд, ки барои муолиҷаи бемориҳои қанд баландшавии фишори хун, барои баландшавии қаду қомат истифода бурда мешаванд [70].

Ҳамин тариқ ҷустуҷӯи маълумотҳои адабиётро оид ба синтез ва муайян намудани фаъолнокии биологӣ, инчунин соҳаҳои истифодабарии ҳосилаҳои муҳими глитсерин, аминокислотаҳои қатори ароматӣ, гетеросиклӣ ва пептидҳоро ҷамъбасти намуда метавон гуфт, ки мушкилоти ҷустуҷӯи моддаҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар асоси глитсерин ва аминокислотаҳо яке аз вазифаҳои муҳим дар назди муҳаққиқони ин соҳа боқӣ мемонад.

БОБИ II. ҚИСМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛӢ (ТАҶРИБАВӢ)

II.1. Тайёркунии реактивҳо, стандартизатсияи маҳлулҳо ва техникаи таҷрибавӣ

Спектри РМЯ дар спектрометри «Varian Mercury 400» дар ҳудудҳои 400 МГц (дар ДМСО- d_6) гирифта шуд, стандарти дохилӣ ГМДС., ва Tesla BS -487С (100 МҲс) бо басомади кори 80 МГц. Майли химиявӣ нисбат ба гексаметилдисилоксан (ГМДС), ҳамчун стандарти дохилӣ оварда шудааст. Концентратсияи намунаҳои таҳқиқшаванда 5%-ро ташкил медиҳад.

Масс-спектр дар асбоби «ThermoElectronLCQDeca (SanJose, CA)» см/z дар соҳаҳои 100-1000 Da гирифта шуд. Спектри инфрасурхи ИС-и пайвастиҳои синтезкардашуда дар ҳудудҳои 400-4000 cm^{-1} дар асбоби «Specord IR-75» ва спектрометрии «SHIMADZU», ба намуди суспензия дар вазелин ва ҳаб (таблетка) бо КВr омӯхта шудаанд. Концентратсия - 1.5/220 мг КВr. Спектри моддаҳои моеъ дар намуди қабатҳои тунуки бо роҳи фишурдани катраҳои моеъ байни варақчаҳо аз КВr ҳосилшуда, сабт шуд. Ғафсии қабат 0.015 мм (15 м). Спектрҳои намунаҳои кристаллӣ дар намуди ҳабҳо (таблетка) аз рӯйи методи фишурдан бо КВr ҳосилшуда, сабт шуд. Концентратсия - 1.5/220 мг КВr.

Шароити кори хроматография: ҳалқунандаи-хлороформи дейтери-ронидашуда бо истифода аз эталони ГМДС ҳудуди 26 °С.

Рафти реаксия ва тозагии пайвастиҳои ҳосилкардашуда бо усули хроматографияи маҳинқабат санчида шуд. Хроматографияи маҳинқабатро дар лавҳачаҳои «Силуфол», элюентҳо: А) - хлороформ-метанол (60:13); Б) - н-бутанол-об-кислотаи атсетат (10:4:2); В) - бензол-атсетон-кислотаи атсетат (8:2:1) гузаронидем. Ошкоркунанда буғи йод. Таҳлили газу-хроматографӣ дар хроматографии «Хром-5» истеҳсоли Чехия гузаронида шуд.

Нуқтаи гудозиши пайвастиҳои синтезкардашуда дар асбоби **Boetius** муайян карда шуданд.

Барои синтези пайвастиҳои ҳосилкардашуда ба сифати реагентҳои ибтидоӣ аз: аминокислотаҳои қатори ароматӣ ва гетеросиклии тамғаи (маркаи) «х.ч.». 2-хлорметилоксиран (99.8 %), 1-хлорпропан-2,3-диол, 1,3-дихлорпропан-2-ол, ацетон, хлороформ, бензол ва 1.4-диоксан тамғаи «ч.д.а.». истифода бурда шуданд.

II.1.2. Ҳосилкунии моддаҳои аввала

Методикаи ҳосилкунии 2-хлорметилоксиран. Ба колбаи ҳаҷмаш яклитра бо омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва қифи чакрагӣ, ки дар қисми поёниаш бо пӯки резинӣ маҳкам шудааст, таҷҳизонидашуда, 600 мл эфири мутлақ ва 129 г (1молл) 1, 3-дихлорпропан-2-олро омехта мекунанд. Колбаи реаксиониро ба ҳаммоми обии хунук монда, омехтакунакро ба кор дароварда ба он ҳиссаи ками 44 грамм (6 молл) ишқори натрийи кӯфташударо оҳиста-оҳиста дар ҳарорати 25-30 °С, дар муддати 20 дақиқа илова мекунем. Баъд оби хуноки ҳаммоми обиро бо ҳарораташ 40 - 45 °С иваз карда, то чӯшидан меоранд ва омехта муддати 4 соат ҳангоми омехтакунии мечӯшад. Дар ин вақт колбаи реаксиониро бояд дар як соат чанд бор хунук карда, боқимондаҳои дар деворҳои колба часпидаро, ки омехтакунак майда карда натавонист, бо найчаи шишагӣ майда мекунем. Ҳангоми ба охир расидани раванди синтез омехтаро хунук карда, маҳлули эфириро аз боқимондаи сахте, ки онро ду маротиба бо эфири хушк шуста будем, омехта карда сипас мерезем.

Боқимондаҳои эфириро бо ҳам якҷоя карда эфирро дар ҳаммоми обӣ дар ҳарорати 40 - 60 °С бугронӣ мекунем. Боқимондаро бо дефлег-матор ба қисмҳо ҷудо карда, дар ҳарорати 110 °С қисми якумро ҳамчун мекунанд ва баъдтар қисмҳои дар ҳароратҳои 110 -115 °С; 115 -117 °С; 117 -140 °С-ро. Қисми бо ҳарорати чӯшиши 115 -117 °С 2-хлорметилоксиран мебошад. Тавлид: 65.5 грамм (76 % аз назария); $n_{D}^{20} - 1.4380$; $d_{4}^{20} - 1.1801$.

Боқимонда 15 грамм аз 1, 3-дихлорпропан-2-ол таркиб ёфтааст.

Методикаи ҳосилкуни 1-хлорпропан-2,3-диол.

Усули якум: Барои ҳосил намудани 1-хлорпропан-2,3-диол 250 грамм (2.71 молл) глицерини беобро дар муддати 8 соат ба гидрогенхлориди газшакл таъсир намуда, ҳарорати омехтаи реаксиониро бо ёрии ҳаммоми равшанӣ дар ҳудуди 160 - 170 °C нигоҳ медорем. Ба сифати катализатор кислотаи концентронидаи сирко истифода шуд. Баъд аз ба охир расидани гармкунӣ омехтаи реаксиониро бугронии вакуумӣ кардем. Дар ҳароратҳои 114 - 120 °C/4 мм сут. сим. 180 грамм 1-хлорпропан-2,3-диол ҳосил шуд, ки ин 60 %-и баромади назариявиро ташкил медиҳад. $n_{D}^{20} - 1.4813$; $d_{4}^{20} - 1.3736$.

Усули дуюм: Ба колбаи сеқироа (седахона), ки бо омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва ҳароратсанҷ таҷҳизонида шудааст, 375 грамм глицерини техникӣ, 875 грамм кислотаи хлориди концентронида ва 30.05 грамм кислотаи концентронидаи сирко ҳамчун катализатор илова мекунем. Омехтаи реаксиониро муддати 3 соат дар ҳарорати 110 °C омехта ва гарм мекунем. Баъд аз ин 741.5 мл кислотаи хлорид илова карда дар ҳарорати 110 °C боз муддати 9 соат массаи реаксиониро омехта менамоем. Омехтаи реаксионӣ ранги сиёҳи қаҳварангро мегирад, сипас омехтаро хунук намуда, бо ёрии вакуум бугронӣ кардем. Аз омехтаи реаксионӣ барзиёдати кислотаи хлорид ва обро дар ҳарорати 105 - 115 °C бугронӣ намуда дар ҳарорати 110 – 111 °C/2 мм сут. сим. фраксияҳое ҳосил шуд, ки ба 1-хлорпропан-2,3-диол мувофиқ аст. Тавлид: 4.75 грамм (76 % аз назария) 1-хлорпропан-2,3-диол. Ҳарорати чӯшишаш: 110-111°C; $n_{D}^{20} - 1.4770$; $d_{4}^{20} - 1.3736$.

Методикаи ҳосилкунии 1,3-дихлорпропан-2-ол. 0.25 кг (200.1мл; 2.9 молл) 90 %-и глицерин ($d_{4}^{20}=1.243$) ва 5 г кислотаи сиркои концентронидаро дар колбаи яклитраи баркашидашуда (баркашшударо), ки бо ҳаммоми равшанӣ таҷҳизонидашуда буд, дар ҳарорати 110-110 °C омехта ва гарм намудем. Колбаро бо пӯки аз ду тараф сӯрохдор (кашшофӣ) маҳкам кардем. Яке аз сӯроҳӣ барои найчаи дарозе, ки то қаъри колба мерасад истифода бурда шуд, дуомаш бошад барои найчаи

кӯтоҳи хориҷкунанда (партовӣ). Найчаи якумро, ки барои гузаштани гидрогенхлориди газшакл таъйин шудааст, бо реактори дахлдор пайваस्त намудем, найчаи дуюмро бошад ба қапқон (ловушка) ва ба системаи истихроҷи барзиёди гидрогенхлорид пайваस्त намудем. Тавассути омехтаи реаксионӣ гидрогенхлоридро интиқол намудем. Интиқоли газ дар аввал хеле зуд гузашт, аммо то охири реаксия тадриҷан суст шуд. Вобаста ба ин суръати интиқоли газ ба танзим дароварда оҳиста-оҳиста колбаро ҷудо карда гирифта баркашидем. Баъд аз 4 соат вақте, ки афзоиши вазнӣ 218.5 граммро (барзиёд то 25 % аз назария) дар бар гирифт, метавон гуфт, ки реаксия ба анҷом расидааст. Баъд аз ин омехтаи реаксиониро хунук намудем, ба истакон рехтем ва бо соддаи хока то пайдо шудани муҳити реаксияи ишқорӣ дар лакмус назорат намудем. Ҳангоми илова намудани содда барои ба осонӣ гузаштани реаксия ва пешгирӣ намудани ҷудошавии намак (хлориди натрий) каме об илова намудем, барои ин тақрибан 1.75 мл об лозим шуд, баъдан омехтаро ба қифи чакрагӣ, ки дар он ҷудошавии қабати обӣ мегузашт, рехтем. Маҳсули реаксия ба 1,3-дихлорпропан-2-оли нимтайёр (1.75г) монанд аст, ки онро буғронии вакуумӣ намудем. Фраксияи аввал ҳарорати ҷӯшишаш пасттар аз 68 °C / 14 мм сут.сим. вазни 56.5 грамм дорад аз об ва миқдори ками дихлоргидрин иборат буд. 1,3-дихлорпропан-2-ол ро дар ҳарорати 68 - 75 °C / 4 мм сут.сим. ба миқдори 193 г буғронӣ намудем. Аз фраксия якум обро ҷудо намуда қабати равшанмонанди онро буғронии вакуумӣ намудем, ки дар натиҷа 25 грами 1,3-дихлорпропан-2-ол ба даст овардем. Миқдори изофагии маҳсули реаксияро (20 – 23 г) бо методи экстраксияи қабати обии дар натиҷаи нейтрализатсия намудани маҳлули реаксионӣ ба даст овардем.

Раванди нейтрализатсия ва буғрониро дар муддати 4 соат амалӣ намудем. 1,3-дихлорпропан-2-оли ба чунин тарз ба даст омада дар ҳудуди 74 °C меҷӯшад. Баромад 70 % таҷрибавӣ. Дар натиҷаи буғрони такрорӣ 185 г фраксияро ба даст овардем, ки ҳарорати ҷӯшишаш 70 - 73 °C / 4 мм.сут.симоб мебошад. n²⁰_D 1,4829.

II.2. Ҳосилкунии Cbo-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои қатори ароматӣ ва гетеросиклӣ

Ҳосилкунии карбобензоксид-*L*-фенилаланин. Ба колбаи курашакли ҳаҷми 250 мл 1.5г *L*-фенилаланинро гирифта дар 25 мл ишқори натрийи 2н ҳал менамоем ва колбаро бо яҳоб хунук карда маҳлулро тавассути омехтакунаки магнитӣ ба омехтан шурӯъ менамоем. Дар ҳамин шароит ба маҳлули ҳосилшуда 1.03 грамм карбобензоксидхлоридро оҳиста-оҳиста илова намуда барои дар ҳудуди (pH=8-9) нигоҳ доштани муҳит ба маҳлул ҳамзамон маҳлули 4 нормалаи ишқори натрийро низ ба миқдори 30 мл илова намуда, пас аз пурра сарф шудани карбобензоксидхлорид маҳлули ҳосилшударо 2 соат дар ҳарорати муътадил нигоҳ медорем. Барои аз байн бурдани карбобензоксидхлориди зиёдати омехтаро то паст (дур) шудани бӯйи Z-Cl (карбобензоксид-хлорид) бо эфир экстраксия менамоем. Маҳлули обиро бо HCl-и 5н то pH- 2.5-3 турш карда ва таҳшони ҳосилшударо филтр карда бо этилатсетат кристаллизатсия менамоем.

Баромади маҳсул: 2.1 грамм (79.00 % аз назариявӣ).
Карбобензоксид-фенилаланин.

Мисли усули мазкур: Карбобензоксид тирозин ба даст оварда шуд.

Баромади маҳсул: 1.4 грамм (76.00 % аз назариявӣ) Карбобензоксид тирозин.

Ҳосилкунии *N*-фталил-*L*-фенилаланин. Ба 60 мл ҳалқунандаи 1.4-диоксани мутлақ 1.95 грамм ангидриди фталат ва 1.09 грамм *L*-фенилаланинро илова карда омехтаро дар ҳамоми рағғанӣ то ҳароратҳои 100 - 105 °C оҳиста-оҳиста муддати 5.5 соат омехта намуда нигоҳ медорем. Сипас ҳалқунандаро бугронӣ намуда дар зарфи реаксионӣ фталил-*L*-фенилаланин дар шакли кристал мемонад, баъд аз ин бо атсетон кристаллизатсия карда мешавад. Фталил-*L*-фенилаланин дар шакли хокаи сафед ҳосил мешавад.

Баромади маҳсул: 1.95 грамм (78 % аз назариявӣ); фталил-L-фенилаланин.

Мисли усули мазкур: фталилтирозин ба даст оварда шуд.

Баромади маҳсул: 2.3 грамм (77.00 % аз назариявӣ) фталилтирозин.

Ҳосилкунии третбутилоксикарбонил-L-фенилаланин. Ба колбаи курашакли ҳаҷмаш 250 мл 1.5 грамм L-фенилаланинро гирифта дар 40 мл маҳлули NaOH (ишқори натрий) 1н ҳал намудем ва колбаи реаксиониро бо яҳоб хунук намуда, маҳлулро бо воситаи омехтакунаки магнитӣ ба омехтан шурӯъ намудем. Дар ҳамин шароит ба маҳлули ҳосилшуда 14.25 мл (1.1 грамм) третбутилоксикарбонилро тадриҷан илова кардем. Барои дар ҳудуди ($pH=8-9$) нигоҳ доштани муҳит ба маҳлул ҳамзамон 50 мл маҳлули 1н ишқори натрийро илова менамоем. Пас аз пурра сарф шудани третбутилоксикарбонил маҳлули реаксиониро муддати 2 соат дар ҳарорати муътадил нигоҳ медорем. Маҳлули обиро бо HCl-ри 6н то $pH=2.5-3$ турш намудем. Таҳшони ҳосилшударо филтр (полоиш) намуда бо этилатсетат ду маротиба кристаллизатсия кардем. Кристали ҳосилшударо дар эксикатори вакуумӣ хушк мекунем.

Баромади маҳсул: 2.2 грамм (86 % аз назариявӣ); третбутилоксифенилаланин.

Мисли усули мазкур: третбутилокситирозин, третбутилоксипролин, карбобензоксипролин, карбобензокситриптофан, фталилпролин, ва фталилтриптофан ба даст оварда шуд.

II.2.1. Ҳосилкунии 1-хлор-3-Сбо-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо

Ҳосилкунии 1-хлор-3-карбобензоксид-L-фенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи (седаҳона) сеқироа, ки бо хунуккунаки баргарданда ва омехтакунаки механикӣ таҷҳизонида шудааст 2.09 грамм (0.01 мол) карбобензоксид-L-фенилаланинро дар 15 мл ҳалкунандаи 1.4-диоксани мутлақ омехта намуда пурра ҳал намудем. Баъд аз ҳалшавӣ, ҳароратро то 30-35 °C баланд бардошта, ба воситаи қифи чакрагӣ 0.78 мл (0.01

молл) 2-хлорметилоксиранро қатра-қатра чаконида, равандро то муддати 5-5.5 соат давом додем. Сипас омехтаи реаксиониро як шабнигоҳ доштем. Рӯзи дигар бошад ба воситаи насоси вакууми бугронӣ намуда моддаи сафеди кристалӣ ҳосил намудем. Моддаи ҳосилкардашударо бо 15 мл бензоли мутлақ ё ин ки бо изопропанол перекристаллизатсия намудем.

Баромади маҳсул: 1.95 грамм (79.30 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 1-хлор-3-карбобензоксид-тирозил-О-пропан-2-ол ба даст оварда шуд.

Ҳосилкунии 1-хлор-3-фталил-L-фенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи седахона бо омехтакунаки механикӣ, термометр (ҳароратсанҷ) таҷҳизонидашуда 3.07 грамм (0.01молл) фталил-L-фенилаланинро гирифта дар 15 мл ҳалқунандаи 1.4-диоксани мутлақ ҳал намуда муддати 20 - 25 дақиқа омехта намудем. Пас аз он ҳароратро оҳиста-оҳиста то 60 - 65 °C баланд карда бо воситаи қифи қатрагӣ 9.25 г (0.01молл) 2-хлорметилоксиранро дар колбаи реаксионӣ қатра-қатра илова карда муддати 1.5 соат омехта намудем. Сипас омехтакуниро то ҳарорати чӯшиши ҳалқунанда муддати 4.5 соат боз давом додем. Баъд аз хунук намудан бо ёрии бугронии вакуумӣ изофаи 1.4-диоксанро бугронӣ карда, пас аз бугронии вакуумӣ моддаеро ҷудо намудем, ки ба 1-хлор-3-фталил-L-фенилаланилпропан-2-ол мувофиқат мекунад. Баромади маҳсул: 1.75 грамм (72.00 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 1-хлор-3-фенилаланил-триптофало-О-пропан-2-ол ба даст оварда шуд.

Ҳосилкунии 1-хлор-3-бутилокси-L-фенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи седахонаи бо қифи чакрагӣ, омехтакунаки механикӣ ,хунуккунаки баргарданда таҷҳизонидашуда 1,74г (0,01 мол) бутилфенилаланин ва 15 мл диоксанро омехта намудем . Омехтаро дар ҳаммоми равшанӣ дар ҳарорати 35-40°C дар муддати 1 соат ҳангоми омехтакунии доими омехта ва гарм намудем. Баъдан ба ин омехта дар муддати 45-50 дақиқа ҳангоми омехтакунии мунтазам қатра-қатра 0.83

мл (0,01 мол) 2-хлорметилоксирани нав бугронишуда илова намудем. Омехтакуниро дар ҳамин ҳарорат боз 1.5 соат давом додем. Баъдан ҳароратро оҳиста-оҳиста то 70-75°C баланд намуда, омехтакуниро муддати 4 соат давом медиҳем. Сипас массаи реакциониरो як шаб нигоҳ медорем. Баъд аз ин ҳалқунандаро дар фишори паст бугрони менамоем. Аз боқимонда баъди дур кардани ҳалқунанда ва перекристаллизатсияи маҳсули боҳамтаъсиркунии 2-хлорметилоксиран бо бутилоксиаланин ва бутилоксилейсин ҳосил карда шуд. Баромади маҳсул: 1.34 грамм (83.60 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 1-хлор-3-третбутилокси-тирозило-О-пропан-2-ол ба даст оварда шуд.

II.2.2. Ҳосилкунии 3-Сво-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-1,2-диолҳо

Ҳосилкунии 3-карбобензоксифенилаланил пропан-1,2-диол. Ба колбаи секироа, ки ба он омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва қифи қатрагӣ пайваस्त карда шудааст 1.07 грамм (0.01 молл) карбобензоксифенилаланин ва 0.56 г (0.01 молл) КОН-ро дар 50 мл ҳалқунандаи 1.4-диоксани мутлақ омехта мекунем. Баъд дар ҳаммоми обӣ то ҳароратҳои 35-40 °C гарм карда муддати 1-1.5 соат оҳиста-оҳиста омехакуниро идома медиҳем. Сипас ба омехтаи реаксионӣ бо қифи чакрагӣ оҳиста қатра-қатра 0.83 мл (0.01 молл) 1-хлорпропан-2,3-диолро илова мекунем. Омехтакуниро дар ҳамин ҳарорат муддати 1.5 соат идома медиҳем. Баъд оромона ҳароратро то ҳудудҳои 60 - 65 °C баланд карда муддати 3 - 3.5 соати дигар омехтакуниро давом медиҳем. Пас аз ин омехтаи реакциониरो як шаб нигоҳ медорем. Баъд аз хунук шудани омехта, таҳшони KCl-ро ҷудо намуда аз боқимонда бо воситаи бугронии вакуумӣ 3-карбобензоксифенилаланилпропан-1,2-диоли мувофиқ ҳосил мешавад. Пас аз ин маҳсули ҳосилкардашударо бо бензоли мутлақ перекристаллизатсия менамоем.

Баромади маҳсул: 1.75 грамм (76.00 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 3-карбобензоксид-тирозило-О-пропан-1,2-диол ба даст оварда шуд.

Ҳосилкунии 3-фталилфенилаланилпропан-1,2-диол. Ба колбаи сеқироа, ки ба он омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва қифи қатрагӣ пайваस्त карда шудааст, 2.05 грамм (0.01 молл) фталилфенилаланин ва 0.56 грамм (0.01 молл) КОН-ро дар 30 мл ҳалқунандаи 1,4-диоксани мутлақ омехта мекунем. Баъд дар ҳароратҳои 35 - 40 °С муддати 1-1.5 соат оҳиста-оҳиста омехтаро гарм карда идома медиҳем. Сипас ба омехтаи реаксионӣ дар раванди кор бо қифи қатрагӣ муддати 45-50 дақиқа оҳиста қатра-қатра 0.83 мл (0.01 молл) 1-хлорпропан-2,3-диолро илова мекунем. Омехтакуниро дар ҳамин ҳарорат муддати 1.5 соат идома медиҳем. Баъд оромона ҳароратро то ҳудудҳои 60 - 65 °С баланд карда муддати 3 соати дигар омехтакуниро давом медиҳем. Пас аз ин омехтаи реаксиониро як шаб нигоҳ медорем. Баъд аз хунук шудани омехта, таҳшони KCl-ро ҷудо мекунем. Аз боқимонда бо воситаи бугронии вакуумӣ 3-фталилфенилаланилпропан-1,2-диолро мувофиқ ҳосил мешавад. Пас аз ин маҳсули ҳосилкардашударо бо бензоли мутлақ кристаллизатсия менамоем.

Баромади маҳсул: 1.5 грамм (71.30 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 3-фталил-тирозило-О-пропан-1,2-диол ба даст оварда шуд.

Ҳосилкунии 3-третбутилоксикарбонилфенилаланилпропан-1,2-диол. Ҳосилкунии бо методикаи боло монанд гузаронида шуд. Бинобар ин аз 1.95 грамм третбутилоксикарбонилфенилаланин, 0.56 грамм КОН ва 0.83 мл 1-хлорпропан-2,3-диол ҳосил гардид, 3-третбутилоксикарбонил-*L*-фенилаланилпропан-1,2-диол. Баромади маҳсул: 2.3 грамм (79.00 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: 3-третбутилоксид-тирозило-О-пропан-1,2-диол, 3-карбобензоксид-пропило-О-пропан-1,2-диол, 3-карбобензоксид-тирозило-

О-пропан-1,2-диол, 3-фталил-пропило-О-пропан-1,2-диол ва 3-фталил-тирозило-О-пропан-1,2-диол ба даст оварда шуданд.

II.2.3. Ҳосилкунии 1,3-ди-Сво-, Phth- ва Вос- ҳосилаҳои аминокислоҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо

Ҳосилкунии 1,3-дикарбобензоксифенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи сеқироа, ки ба он омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва қифи катрагӣ таҷҳизонида шудааст, 2.09 грамм (0.01молл) карбобензоксифенилаланин, 0.56 грамм (0.01молл) КОН-ро дар 15 мл ҳалқунандаи 1.4-диоксани мутлақ омехта карда пурра ҳал мекунем. Омехтаро гарм карда то ҳароратҳои 35 - 40 °C дар муддати 45 - 50 дақ-қиқа нигоҳ медорем. Сипас дар раванди омехтакунии катра-катра 0.46 мл (0.005молл) 1,3-дихлорпропан-2-олро илова мекунем. Омехтакуниро дар ҳамин ҳарорат муддати 5.5 соат идома медиҳем. Баъди ҷудо кардани таҳшони KCl аз омехтаи реаксионӣ, ҳалқунандаро бугронӣ мекунем. Аз боқимондааш баъди бугронии вакуумӣ 1,3-дикарбобен-зоксифенилаланилпропан-2-оли мувофиқ ҳосил мегардад. Сипас 1,3-дикарбобен-зоксифенилаланилпропан-2-оли ҳосилкардашударо бо бензоли мутлақ ё изопропанол перекристаллизатсия менамоем.

Баромади маҳсул: 2.6 грамм (75.00 % аз назариявӣ).

Ҳосилкунии 1,3-дикарбобензокситириозилпропан-2-ол. Ҳосил-кунии ба методикаи (2.2.3.) монанд гузаронида шуд. Бинобар ин аз 2.2 грамм карбобензокситириозин, 0.56 грамм КОН ва 0.46 мл 1,3-дихлорпропан-2-ол ҳосил гардид, 1,3-дикарбобензокситириозилпропан-2-ол. Баромади маҳсул: 2.1грамм (72.00 % аз назариявӣ).

Ҳосилкунии 1,3-дифталилфенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи сеқироа, ки ба он омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва қифи катрагӣ таҷҳизонида шудааст, 1.05 грамм (0.01молл) фталилфенилаланин, 0.56 грамм (0.01молл) КОН-ро дар 25 мл

ҳалқунандаи 1.4 -диоксани мутлақ омехта карда пурра ҳал мекунем. Омехтара гарм карда то ҳароратҳои 35 - 40 °С дар муддати 45 - 50 дақиқа нигоҳ медорем. Сипас дар раванди омехтакунии қатра-қатра 0.46 мл (0.005молл) 1,3-дихлорпропан-2-олро илова мекунем. Сипас оромона ҳароратро то ҳудудҳои 60 - 65 °С баланд карда, муддати 3.5 - 4 соати дигар омехтакуниро давом медиҳем. Пас аз ин омехтаи реаксиониро як шаб нигоҳ медорем. Баъд аз ин таҳшони (KCl)-ро ҷудо мекунем. Аз боқимонда бо воситаи бугронии вакуумӣ 1,3-дифталилфенилаланилпропан-2-оли мувофиқ ҳосил мешавад. Пас аз ин маҳсули ҳосилкардашударо бо бензоли мутлақ перекристаллизатсия менамоем.

Баромади маҳсул: 1.6 грамм (70.00 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур: моддаҳои 1,3-ди-фталил-тирозило-О-пропан-2-ол, 1,3-ди-третбутилокси-фенилаланило-О-пропан-2-ол, 1,3-ди-третбутилокси-тирозило-О-пропан-2-ол, 1,3-ди-карбобензоксипропило-О-пропан-2-ол, 1,3-ди-карбобензоксипропило-О-пропан-2-ол, 1,3-дифталил-пропило-О-пропан-2-ол ва 1,3-дифталил-пропило-О-пропан-2-ол ба даст оварда шуданд.

II.2.4. Ҳосилкунии 1-хлор-3-Сво-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои баъзе пептидҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо

Ҳосилкунии 1-хлор-3-карбобензоксипропило-О-фенилаланилпропан-2-ол. Ба колбаи (седаҳона) сеқироа, ки бо хунуккунаки баргарданда ва омехтакунаки механикӣ таҷҳизонида шудааст 1.2 грамм (0.01 ммолл) карбобензоксипропило-О-фенилаланилпропан-2-олро дар 25 мл ҳалқунандаи 1.4-диоксани мутлақ омехта намуда пурра ҳал намудем. Баъд аз ҳалшавӣ, ҳароратро то 30-35 °С баланд бардошта, ба воситаи қифи чакрагӣ 0.78 мл (0.01 ммолл) 2-хлорметилоксиранро қатра-қатра ҷаконида, равандро то муддати 5-5.5 соат давом додем. Сипас омехтаи реаксиониро як шаб нигоҳ доштем. Рӯзи дигар бошад ба воситаи насоси вакуумӣ бугронӣ

намуда моддаи сафеди кристалӣ ҳосил намудем. Моддаи ҳосилкардашударо бо 15 мл бензоли мутлақ перекристаллизатсия намудем.

Пас аз кристаллизатсия намудан ҳосил гардид 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланил-глитсило-О-пропан-2-олӣ мувофиқ. Баромади маҳсул 1.04 грамм (75 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур моддаҳои зерин: 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланил-фенилаланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланил-валило-О-пропан-2-ол ва 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланило-О-пропан-2-ол ба даст оварда шудаанд.

Ҳосилкунии 1-хлор-3-N-фталил-L-фенилаланилглитсинпропан-2-ол.

2 грамм хлорангидриди фталил-L-фенилаланилглитсинро дар 15 мл 1,4-диоксан ҳангоми омехтакунии қатра-қатра муддати 30 дақиқа омехта намуда, сипас 0.78 мл (0.01 молл) 2-хлорметилоксиранро қатра-қатра чаконида, равандро то муддати 6-6.5 соат давом додем. Баъд тавасути бугронии вакууми ҳалқунандаро бугронӣ намуда моддаи ҳосилшударо (1-хлор-3-фталил-фенилаланил-глитсило-О-пропан-2-ол) бо изопропанол перекристаллизатсия кардем. Баромади маҳсул 2.2 грамм (82.40 % аз назариявӣ).

Мисли усули мазкур моддаҳои зерин: 1-хлор-3-фталил-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-фталил-фенилаланил-валило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-фталил-фенилаланил-лейтсило-О-пропан-2-ол ва 1-хлор-3-фталил-лейтсил-фенилаланило-О-пропан-2-ол ба даст оварда шудаанд.

II.2.5. Кандани Cbo- ва Phth-ҳимояқунандаҳо аз аминокислота

ҳосилаҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол

Ҳосилкунии аминокислотаҳосилаҳои пропан-2-олҳо ва пропан-1,2-диолҳо.

Ҳосилкунии 1-хлор-3-фенилаланилпропан-2-ол. Аз 1.5 г маҳлули 1-хлор-3-карбобензоксифенилаланилпропан-2-ол ва 12 мл диоксани мутлақ, бо

истифода аз HBr -и газшакл дар муддати 20-25 дақиқа дар ҳарорати 145-150 $^{\circ}\text{C}$ бо чаконидани Br_2 дар тетралин гидрогенбромид ба даст оварда шуд. Боқимондаи HBr –ро дар вакуум бугрони намуда маҳсули реаксияро бо эфири мутлақ таҳшон намудем. Таҳшонро бо эфир ду се маротиба декататсия намуда бромгидратро бо этанол ва эфир перекристаллизатсия карда фениланилинро коркард намудем. Сипас бо этанол ва эфири мутлақ аз нав таҳшон намудем. Баромади маҳсул: 1.1г (78.20 % бо назариявӣ).

Мисли усули мазкур (2.2.5., Ҳосилкунии 1-хлор-3-фенилаланилопропан-2-ол) монанд баъд аз озод намудани гурӯҳҳои химоякунанда пайвастиҳои зерин: 1-хлор-3-тирозилопропан-2-ол, 1-хлор-3-триптофалопропан-2-ол, 1-хлор-3-пролилопропан-2-ол, 1-хлор-3-оксипролилопропан-2-ол, 3-фенилал-анилопропан-1,2-диол, 3-тирозилопропан-1,2-диол, 3-триптофалопропан-1,2-диол, 3-пролилопропан-1,2-диол ва 3-оксипролилопропан-1,2-диол ҳосил кардем.

II.2.6. Ҳосилкунии C_{60} -пропан-2-олҳо

Ҳосилкунии C_{60} -1-хлор-3-глитсилпропан-2-ол (1). Ба колбаи тағхамвор, ки бо хунуккунаки баргарданда ва омехтакунаки механикӣ таҷҳизонида шудааст 0,030 г фуллерен C_{60} гирифта ба он 5 мл толуол илова менамоем. Барои пурра ҳал шудани фуллерен C_{60} маҳлулро гарм намуда муддати 3.5-4 соат омехта мекунем. Сипас дар колбаи сеқироа маҳлули толуолии фуллеренро қатра-қатра ба (0.010 г) маҳлули 1-хлор-3-глитсилпропан-2-оли пешакӣ омода карда шуда, илова мекунем. Баъд аз ҳалшавӣ, ранги маҳлули реаксионӣ тағйир ёфт. Омехтаи реаксиониро дар ҳароратҳои 80-85 $^{\circ}\text{C}$ ду шабонарӯз дар омехтакунаки магнитӣ омехта намудем. Пас аз ин омехтаи реаксиониро полида (филтр намуда), қисми таҳшинро аз моеъ ҷудо кардем. Таҳлили хроматографи нишон дод, ки моддаи асосӣ дар қисми маҳлул ҷойгир аст. Маҳлулро бо ёрии бугкунаки роторӣ бугронӣ намуда, пайвастии фуллери C_{60} -1-хлор-3-глитсилпропан-2-ол дар шакли кристаллӣ қаҳваранг ҳосил шуд. Моддаи

ҳосилкардашударо бо 25 мл бензоли мутлақ ва толуол перекристаллизатсия намудем.

Баромади маҳсул: 0.07 грамм (45.6% аз назариявӣ); Нуқ., гудозиш= 327-328 °С; $R_f=0.57$ (А); $R_f=0.55$ (Б); $R_f=0.49$ (В).

Мисли усули (II.2.6., 1) монанд, синтези C_{60} -1-хлор-3-аланило-О-пропан-2-ол (2), C_{60} -1-хлор-3-валило-О-пропан-2-ол (3), C_{60} -1-хлор-3-фенилаланило-О-пропан-2-ол (4), C_{60} -1-хлор-3-лейтсило-О-пропан-2-ол (5) C_{60} -1-хлор-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол (6), C_{60} -1-хлор-3-аланил-глитсило-О-пропан-2-ол (7), C_{60} -1-хлор-3-аланил-фенилаланило-О-пропан-2-ол (8), C_{60} -1-хлор-3-валил-валило-О-пропан-2-ол (9) ва C_{60} -1-хлор-3-карбобензоксид-лейтсил-глитсило-О-пропан-2-ол (10) ҳосил карда шуд.

II.2.6.1. Ҳосилкунии C_{60} -пропан-1,2-диолҳо

Мисли усули (II.2.6.1., 1) монанд, синтези C_{60} -3-глитсилопропан-1,2-диол (11), C_{60} -3-аланило-О-пропан-1,2-диол (12), C_{60} -3-валило-О-пропан-1,2-диол (13), C_{60} -3-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол (14), C_{60} -3-лейтсило-О-пропан-1,2-диол (15), C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (16), C_{60} -3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (17), C_{60} -3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол (18), C_{60} -3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол (19) ва C_{60} -3-лейтсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (20) ҳосил карда шуд.

II.2.6.2. Ҳосилкунии 1,3-ди C_{60} –пропан-2-олҳо

Мисли усули (II.2.6.2., 21) монанд, синтези C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-глитсило-О-пропан-2-ол (21), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-аланило-О-пропан-2-ол (22), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-фенилаланило-О-пропан-2-ол (23), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-валило-О-пропан-2-ол (24), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-лейтсило-О-пропан-2-ол (25), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол (26), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-аланил-глитсило-О-пропан-2-ол (27), C_{60} -1,3-ди-карбобензоксид-аланил-фенилаланило-О-пропан-2-ол (28),

C₆₀-1,3-ди-карбобензоксифенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол (29), C₆₀-1,3-ди-карбобензоксидейтсил-глитсило-О-пропан-2-ол (30) ҳосил карда шуд.

II.2.6.3. Ҳосилкунии 4-пропоксиметил 2-хлор-1,3,2- диоксофосфолан

Ба колбаи чоргардана омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда, ҳароратсанҷ ва қифи чакрагиरो пайваст намуда, ба он 51,3 г PCl₃ ва 15 мл эфири мутлақ илова намуда, омехта кардем ва зуд 150 г эфири алкоксиро дар 85 мл эфири мутлақ илова намуда, бо шиддат омехта кардем ва омехтаи реаксиониро дар ҳудудҳои 20- 30°C нигоҳ доштем. Баъди илова кардани тамоми эфири алкоксӣ омехтакуниро боз дар муддати 1 соат барои иҷрои реаксия давом додем. Сипас боқимондаи кислотаи хлорид ва эфирро бо насоси вакууми ҷудо кардем.

Баромад: 49,5 г (67%),

T._{чӯш} 79- 80° C / 6 мм.сут. сим.; n_D²⁰ = 1,4662; α_D²⁰ = 1,2080.

II.2.6.4. Ҳосилкунии 4-бутоксиметил-2-бензоксид-1,3,2-диоксофосфолан

Ба колбаи курашакли чоргардана омехтакунаки механикӣ, хунуккунаки баргарданда ва ҳароратсанҷ пайваст намудем, ва ба он 24 г 4-бутоксиметил-2-хлор-1,3,2- диоксофосфолан ва 200 мл эфир илова намуда, омехта кардем. Дар вақти гузаштани реаксия онро то ҳарорати хона хунук кардем (атсетон ва яхи хушк) ва омехтаи реаксиониро то ҳароратҳои -10 -15° C паст намуда омехта кардем. Дар вақти омехта кардан порча-порча 15,2 г спирти бензилро бо 11,64 г триэтил илова карда омехта кардем ва бо шиддат тақсимшавии намаки хлориди гидрогени триаминро мушоҳида намудем. То ба охир расидани реаксия хунуккунӣ ва омехтакуниро дар ҳарорати хона идома додем. Боқимондаашро бо буқронии вакууми ҷудо кардем. Баромад 51,1%-ро ташкил дод. T. ҷӯшиш 190-191°C. MR_D (ҳисобшуда) 70,564; MR_D (ёфташуда) 71,284; n_D²⁰=1,4986; d₄²⁰=1,169.

П.2.6.5. Ҳосилкунии 4- алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-диоксофосфолан-С₆₀

Ба колбаи курашакл хунуккунаки баргарданда ва ҳароратсанҷ пайваст намуда ба он миқдори ҳисобшудаи 4-алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-диоксофосфолан ва миқдори эквимолии сулфури сиёхро илова намуда омехта кардем, пайвасшавии сулфур бо миқдори экзотермӣ гузашт. Ҳарорати реаксия худ аз худ баланд шуд аз 20 то 50⁰ С то ба анҷом расидани баъди илова кардани фуллерен С₆₀ массаи реаксиониро то ҳарорати 75- 80⁰С боз дар муддати 9 соат гарм кардем.

**БОБИ Ш. ҲОСИЛКУНИҶ ВА ТАҲҚИҚИ БАЪЗЕ ҲОСИЛАҲОИ
АМИНОКИСЛОТАГҶИ ВА ПЕПТИДИИ ГЛИТСЕРИН ДАР АСОСИ
ФУЛЛЕРЕН C₆₀
(МУҲОКИМАИ НАТИҶАҲО)**

Ш.1. Ҳосилкунӣ ва таҳқиқи моддаҳои аввала

Яке аз масъалаҳои муҳими химияи органикии муосир ин ба вуҷуд овардани доруҳои зудтаъсир дар асоси аналогҳои синтетикии моддаҳои биологии фаъол ба ҳисоб мераванд, ки дорои хусусияти васеи фаъолнокии физиологӣ зимни захрнокии паст дошта бошанд.

Синтези чунин пайвастиҳо ва партовҳои онҳо барои муҳити атроф бояд аз ҷиҳати экологӣ безарар ва зимни афтидан ба муҳити атроф бо микроорганизмҳо аз худ карда шаванд. Вобаста ба ин синтез дар химияи органикии муосир яке аз самтҳои асосии тарақиёти он боқӣ мемонад.

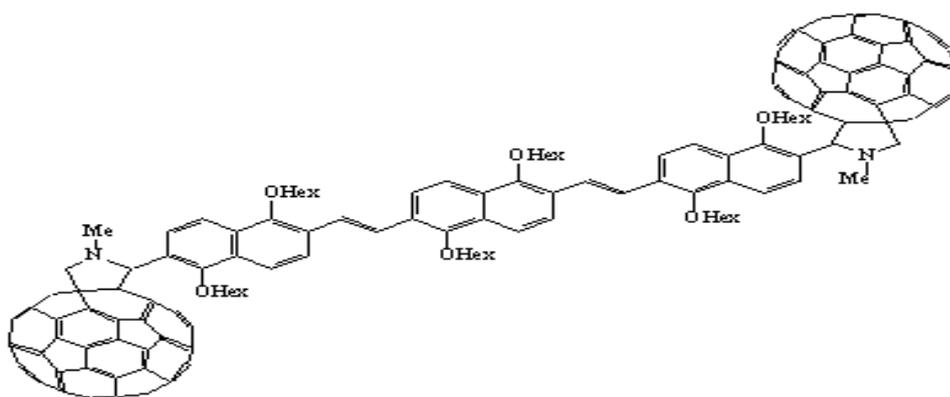
Аз ин лиҳоз дар ин росто химияи глицерин истисно ба ҳисоб намеравад. Бинобар ин коркади усулҳои мувофиқ ва ҳосил кардани ҳосилаҳои нави глицеринӣ дар асоси фуллерен C₆₀ дар химия, биохимия ва фаматсевтӣ самти нав мекушояд, ки имкон медиҳад барои терапияи генӣ, инчунин гепатология, маводи дорувории нав омода карда шавад. Имрӯз он маҳсулотҳое, ки тавассути илмҳои муосир (биотехнология ва нанотехнология) истеҳсол карда мешаванд, ҳам аз ҷиҳати сифат ва ҳам аз ҷиҳати устуворӣ ба кулӣ аз маҳсулотҳое, ки бо тарзи традиционӣ (классикӣ) истеҳсолшаванда фарқ мекунанд.

Читавре, ки дар боби аввали диссертасия қайд кардем, фуллерен C₆₀ ба қариби таҳти як гурӯҳи калони олимони Харолд Крото, Роберт Керл, Брейн, Хис ва Ричард Смоллӣ (ҳамашон олимони Донишгоҳи Раиса, ИМА) ҳангоми таҳқиқи масс-спекторҳои бугҳои графит, баъди нурафкании лазерӣ сохти молекулаи онро муайян карданд [71].

Баъдтар усули ҳосилкунии фуллерени сохти кристаллидошта аз ҷониби олимони Институти физикаи ядроии Олмон В.Кричмер ва Д.Хофман пешниҳод карда шуд. Соли 1992 аз таркиби минералӣ табиӣ карбон-шунгит

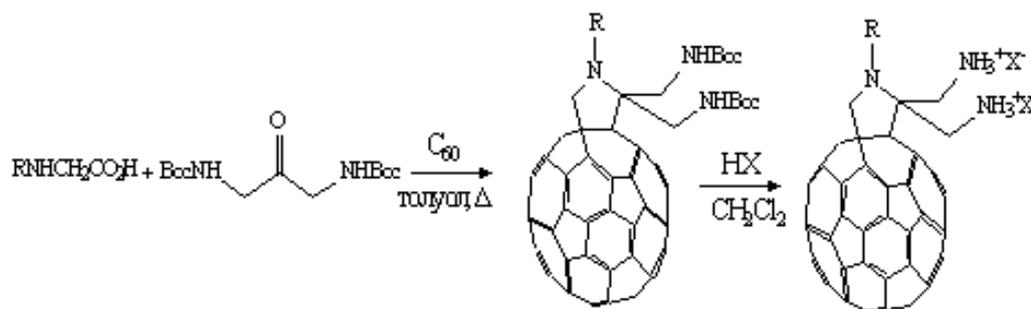
фуллерени табиӣ низ муайян карда шуд. Бинобар ин дар соли 1997 олимони Р.Е.Смоллӣ, Р.Ф. Керл, Г.Крото барои омӯзиши молекулаи фуллерен C₆₀ сазовори мукофоти Нобелӣ шудаанд [72].

Ҳамин тариқ баъди кашфи фуллерен C₆₀ дар илми химия, физика ва биология тағйироти илмӣ нав бо номи нано-ворид карда шуд. Бинобар ин то ҳол фуллерен C₆₀ ҳамчун як роҳе байни пайвастиҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ, яъне байни материяи зинда ва ғайризинда мебошад ва он боиси таҳқиқ дар тамоми озмоишгоҳҳои ҷаҳонӣ гаштааст. Аз нишондиҳандаҳои таҳлилӣ, ки дар адабиёти илмӣ чоп шудааст, хулоса баровардан мумкин аст, ки асосан ҳосилаҳои фуллерен C₆₀ диққатҷалбкунанда мебошанд. Чунки онҳо дар таркибашон гурӯҳи фармакопӣ доранд [73-74]. Масалан, пайвасти А.



А.

Солҳои охир ҳосилаҳои фуллерени дар об ҳал шаванда, ки қобилияти баланди мутобиқати биологӣ доранд хусусияти васеи қобилияти фаъоли биологиро низ доро мебошанд, фаъолна рушд карда истодааст [75]. Ба таври мисол, ба монанди пайвасти Б.



Б.

Бинобар ин масъалаи мубрами рушди нанотехнологияи муосир ин таъсис додани маводи нави наноструктураҳои гибриди барои тиб мебошад. Дар байни наномаводи муосир сохторҳои нанокarbonӣ мавқеи муҳим доранд. Аз он ҷумла фуллеренҳо: C₂₀, C₃₆, C₆₀, C₇₀, C₈₄, C₁₂₀.

Хосиятҳои аҷоибии фуллерен C₆₀-ро мо ба назар гирифта дар ин қисми боби диссертатсия ҳадаф гузоштем, ки омӯзиши реаксияи боҳамтаъсиркунии фуллерен C₆₀-ро бо ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии пропан-2-олҳо ва пропан-1,2-диолҳо мавриди таҳқиқ қарор диҳем.

III.1.2. Боҳамтаъсиркунии фуллерен C₆₀ бо ҳосилаҳои аминокислотагии глицерин

Баъзе реаксияҳои фуллерен C₆₀ бо спиртҳо, аминҳо, кислотаҳои карбонӣ аминокислотаҳо ва пептидҳо омӯхта шудаанд, ки оид ба хосиятҳои физикӣ-химиявӣ онҳо дар корҳои [76, 77, 78] иттилоот дода шудааст.

Ҳамаи он таҳқиқотҳо, ки дар адабиёти илмӣ дарҷ гардидаанд, дурнамои истифодаи ҳосилаҳои фуллеренро нишон медиҳад.

Баъзе муҳаққиқони ватанӣ ва хориҷӣ [79-80] усули аслии пайвасти бевоситаи аминокислотаҳо ва пептидҳо аз ҳисоби банди дучандаи фуллерен ба воситаи аминогурӯҳ пешниҳод намудаанд. Натиҷаи таҳқиқотҳо нишон дод, ки чунин ҳосилаҳо дар об нағз ҳалшавандаанд ва захрнокиашон паст буда, қобилияти хуби биологӣ доранд [81-82].

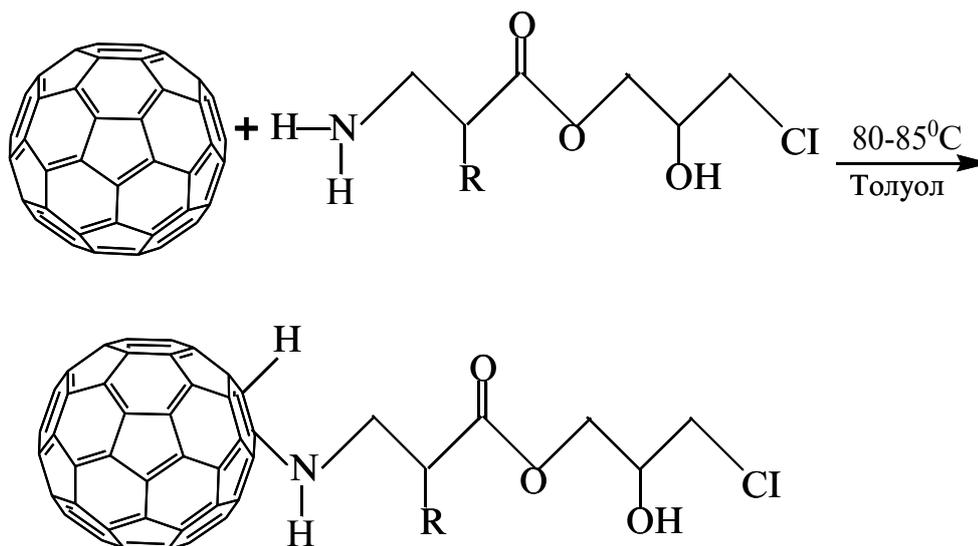
Аз ин лиҳоз мо хосиятҳои диққатҷалбкунандагии фуллеренро ба назар гирифта дар асоси моддаҳои синтезкардамон (моддаҳои аввала) мақсад гузоштем, ки реаксияи таъсири байни ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии пропан-2-олҳо бо фуллерен C₆₀ мавриди омӯзиш қарор диҳем.

Барои амалӣ намудани ин кор, ба сифати моддаҳои аввала мо (аз пайвастиҳои боби 2-юми кори диссертатсионӣ, албатта пас аз озод кардани гурӯҳҳои химоякунадаҳои карбобензоксӣ ва фталилӣ) ҳамчун моддаҳои аввала истифода намудем. Ба таври мисол, аз 1-хлор-3-глицило-О-пропан-

2-ол, 1-хлор-3-аланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-валило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-фенилаланило-О-пропан-2-ол ва 1-хлор-3-лейтсило-О-пропан-2-ол.

Реаксияи боҳамтаъсиркунии 1-хлор-3-глисилпропан-2-ол бо фуллерен C_{60} бо нақшаи зайл амалӣ гардид [83]:

Нақшаи реаксияи 30.



Дар инҷо: $R = H$; CH_3 -; CH_3-CH_2- ; $CH_3-(CH_2)_3-$

Реаксия дар ҳарорати 80-85 °C дар муҳити ҳалкунандаи толуоли мутлақ гузаронида шуд. Дар натиҷа фуллери C_{60} -1-хлор-3-глисилпропан-2-ол- бо баромади 47 % ҳосил мешавад.

Бо нақшаи реаксияи (1-хлор-3-глисилпропан-2-ол) монанд реаксияи боҳамтаъсиркунии фуллерен C_{60} бо 1-хлор-3-аланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-валило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-фенилаланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-лейтсило-О-пропан-2-ол амалӣ карда шуданд.

Тозагии пайвастиҳои (1-5) синтезкардашуда бо усули хроматографияи маҳинқабат санчида шуданд.

Пайвастиҳои (1-5) ҳосилкардашуда (ниг. ба чадвали 1) шаклашон дар намуди кристаллҳои қаҳвамонанд буда, муҳлати нигоҳдориашон низ устувор мебошанд. Дар ДМСО, ДМФА, толуол, бензол, хлорбензол ҳалшаванда буда дар хлороформ, чорхлориди карбон камҳалшаванда ва дар

ҳалқунандаҳои қутбнок ба монанди спирт ва об камҳалшаванда мебошанд.

Таркиби моддаҳои ҳосилкардашуда бо усули спектри инфрасурх (ИС), инчунин таҳлили элементи тасдиқ шуданд. Таҳқиқоти спектри инфрасурх омили гузаштани реаксияро тасдиқ мекунад, ки бо пайдо шудани рахҳои шидатноки фурӯбарӣ дар спектрҳои ҳамаи пайвастиҳо дар соҳаҳои 750-720 cm^{-1} мавҷуд будани гурӯҳи C-Cl дар молекулаҳои таҳқиқшаванда тавсифкунандаро шарҳ медиҳад. Дар спектри инфрасурхи пайвастиҳо рахҳои васеи фурӯбарӣ дар соҳаҳои 3250-3400 cm^{-1} , ки ба лапишҳои валентии OH-гурӯҳ дохил мешаванд ошкор гаштанд. Дар спектри инфрасурхи пайвастиҳои ҳосилкардашуда нопадидшавии лапиши валентии NH₂-гурӯҳ дар соҳаҳои 3500-3400 cm^{-1} ва дар соҳаи 1185 cm^{-1} пайдошавии рахҳои махсуси тағйирёбиҳои лапишҳои валентии C₆₀ - NH-гурӯҳ дар соҳаҳои 3280-3300 cm^{-1} мавҷуд аст (расми 2-3).

Дар расми 4 спектри РМЯ ¹³C фуллеро C₆₀-1-хлор-3-глитсило-О-пропан-2-ол сигналҳои зерин ошкор карда шуданд: 1.22 ppm (t, 6H, 2CH₃), 2.27 ppm (d, 3H, CH₃), 3.45 ppm (q, 4H, 2CH₂), ¹³C NMR (CDCl₃).

Маълумотҳои спектрҳои инфрасурх ИС, Масс ва РМЯ соҳти пайвастиҳои (1-5) синтезкардашударо тасдиқ мекунанд.

Ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва собитҳои муҳими пайвастиҳои (1-5) синтезкардашуда дар ҷадвали 2-3 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 1

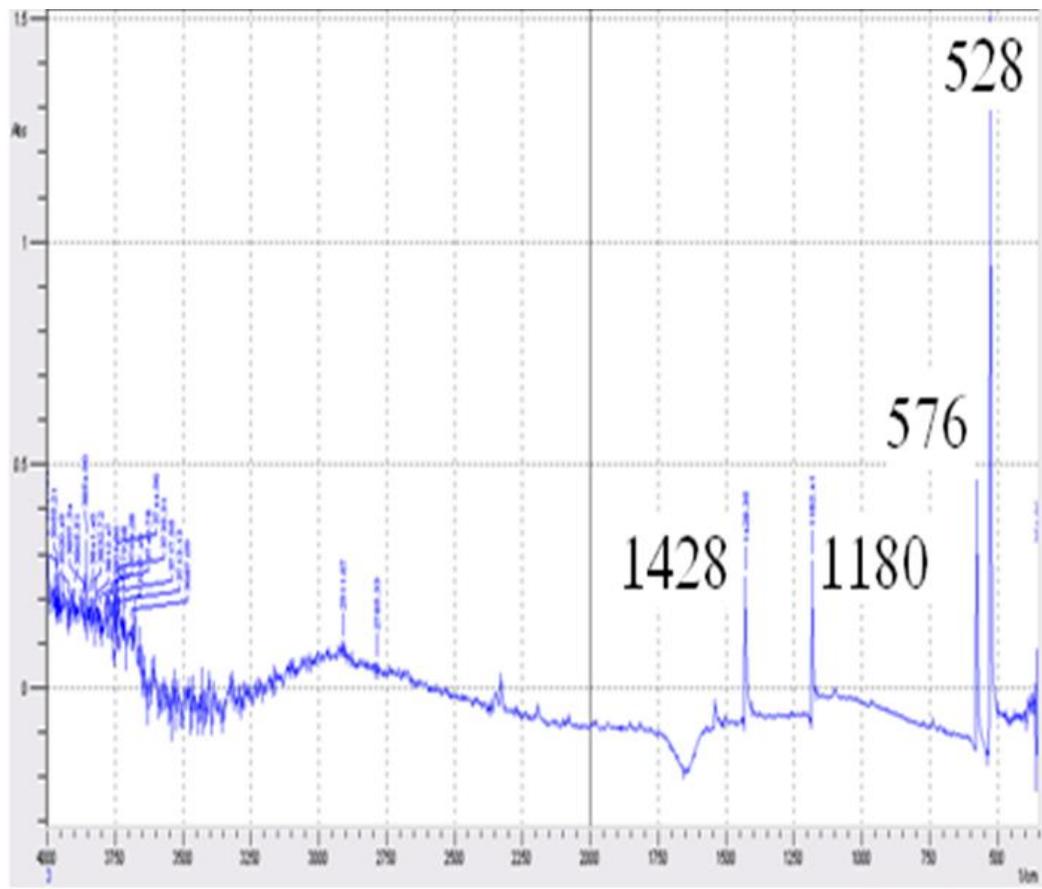
Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	X _{гуд.} , °C	C % Ёфт., Ҳисоб.	H % Ёфт., Ҳисоб.	N % Ёфт., Ҳисоб.	Cl % Ёфт., Ҳисоб.	Брутто- формула
	A	B	B							
C ₆₀ -1-хлор-3-глитсило- О-пропан-2-ол-	0.73	0.79	0.61	47.00	288-289	73.39 73.46	71.29 71.36	27.45 27.65	26.69 26.89	C ₇₃ H ₆ O ₅ NCl
C ₆₀ -1-хлор-3-аланило-О- пропан-2-ол	0.75	0.69	0.62	49.40	287-288	72.31 72.36	75.21 75.26	23.58 23.88	22.61 22.91	C ₇₆ H ₂₂ O ₅ NCl
C ₆₀ -1-хлор-3-валило-О- пропан-2-ол	0.72	0.68	0.57	48.30	293-294	71.40 71.36	75.30 75.26	23.31 23.61	22.73 22.93	C ₈₀ H ₂₂ O ₅ NCl
C ₆₀ -1-хлор-3- фенилаланило-О- пропан-2-ол	0.65	0.61	0.55	49.80	285-286	69.48 69.54	74.38 74.44	24.62 24.82	23.53 23.83	C ₇₄ H ₁₇ O ₅ NCl
C ₆₀ -1-хлор-3-лейтсило- О-пропан-2-ол	0.64	0.58	0.53	44.00	283-284	70.57 70.64	75.67 75.74	24.57 24.87	23.42 23.72	C ₇₇ H ₂₃ O ₅ NCl

Ҷадвали 2

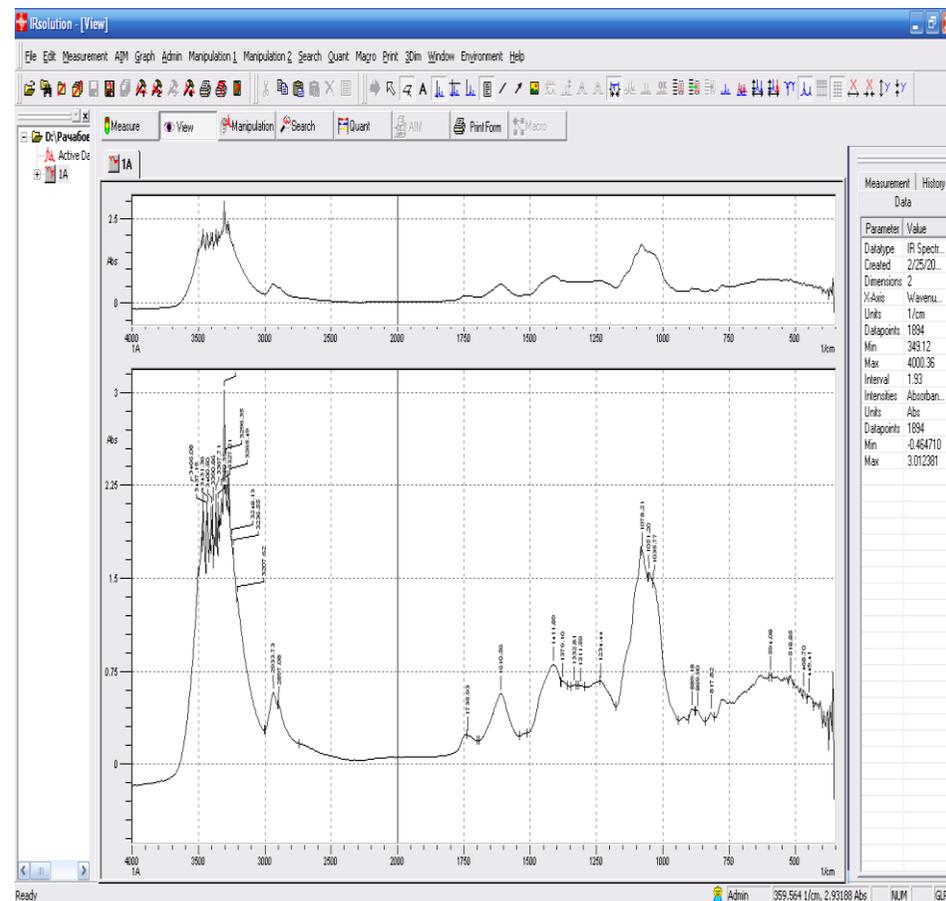
Тавсифи хатҳои фурӯбарӣ дар спектрҳои инфрасурх (ИС) ва РМЯ-и ҳосилаҳои C₆₀ (см⁻¹) (1-5)

Спектри инфрасурх (ИС), см ⁻¹					Спектри ¹³ C РМЯ δ, х.м. (м.д.)
NH	-CH ₂ -	C-H	-OH	C-Cl	
3500	2845	1190	3250	700	4 (м, CH, -OC), 3,50 (д, CH ₂ , -OC), 5,75 (с, 1H, -C (OC)), 3,46 (д, 1H, -O - C), 1,05 (т, 1H, -O - C), 4 (м, HC-CH ₂), 3,50 (д, CH ₂ - CH), 3,46 (м, H - CH - CH ₂ - H), 1,05 (т, H - CH ₂ - CH ₂).
3480	2840	1195	3400	710	4,5(м, CH, -OC), 3,51 (д, CH ₂ , -OC), 5,77 (с, 1H, -C (OC)), 3,35 (т, 1H, -O - C), 1,49 (м, 1H, -O - C), 0,99 (т, 1H, -O - C), 4 (м, HC-CH ₂), 3,50 (д, CH ₂ - CH), 5,77 (с, H - CH - CH ₂ -H), 3,35 (м, H - CH ₂ - CH ₂), 1,49 (д, H - CH ₂ - CH ₂), 0,9
3495	2835	1180	3390	725	3,9 (м, CH, -OC), 3,53 (д, CH ₂ , -OC), 5,76 (с, 1H, -C (OC)), 3,65 (м, 1H, -O - C), 1,13 (д, 1H, -O - C), 4 (м, HC-CH ₂), 3,50 (д, CH ₂ - CH), 5,77 (с, H - CH - CH ₂ - H), 3,65 (м, H - CH ₂ - CH ₂), 1,13 (д, H - CH ₂ - CH ₂).
3490	2840	1185	3400	750	4,6 (м, CH, -OC), 3,55 (д, CH ₂ , -OC), 5,78 (с, 1H, -C (OC)), 3,35 (д, 1H, -O - C), 1,50 (м, 1H, -O - C), 1,46 (д, 1H, -O - C), 0,96 (д, 1H, -O - C), 4 (м, HC-CH ₂), 3,50 (д, CH ₂ - CH), 5,77 (с, H - CH - CH ₂ -H), 3,35 (м, H - CH ₂ - CH ₂), 1,50 (д
3485	2845	1195	3385	735	5 (м, CH, -OC), 3,59 (д, CH ₂ , -OC), 5,79 (с, 1H, -C (OC)), 3,31 (д, 1H, -O - C), 1,52 (м, 1H, -O - C), 0,91 (д, 1H, -O - C), 4 (м, HC-CH ₂), 3,50 (д, CH ₂ - CH), 5,77 (с, H - CH - CH ₂ -H), 3,35 (м, H - CH ₂ - CH ₂), 1,52 (д, H - CH ₂ - CH ₂).

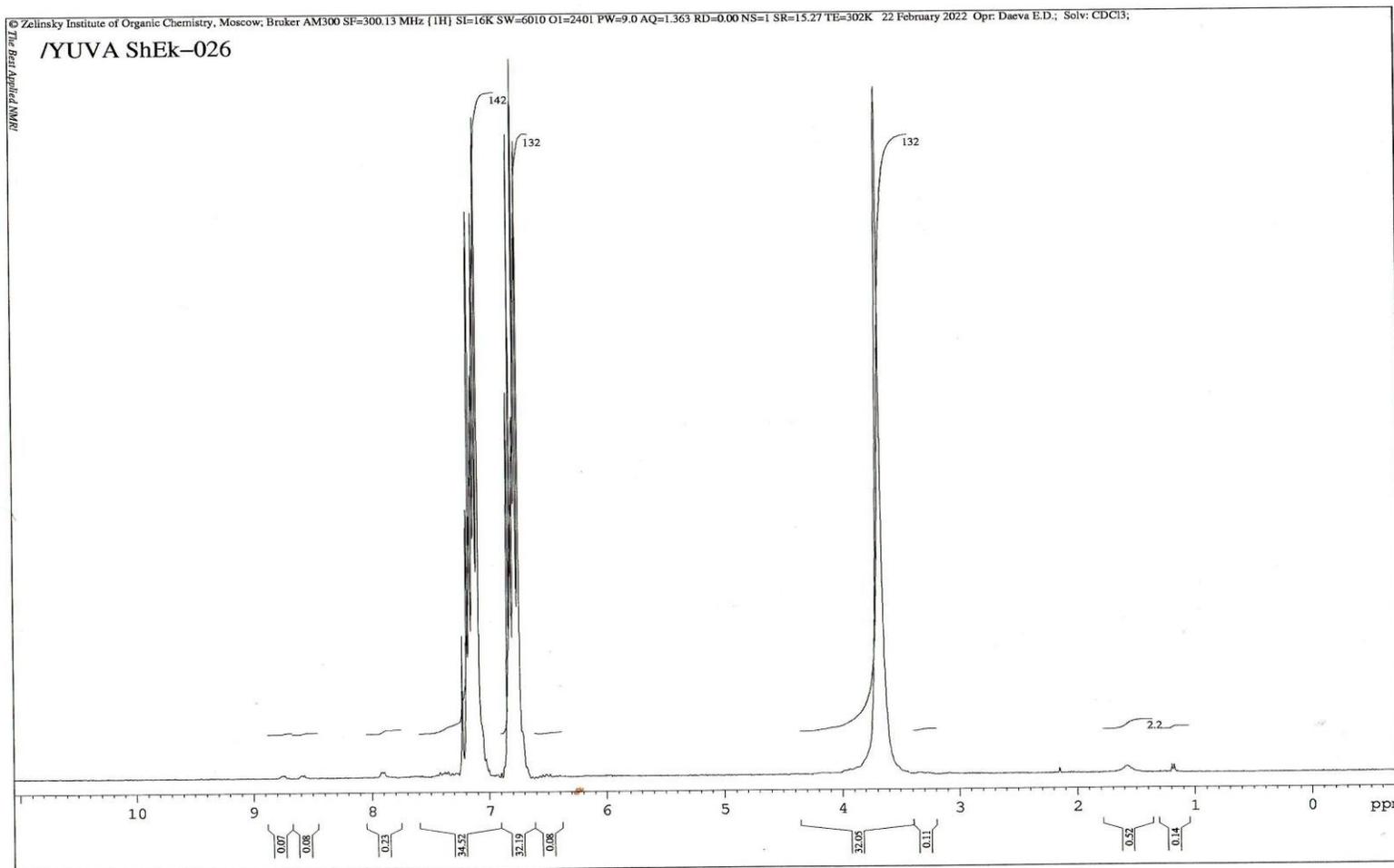


Расми 2. Спектри ИС-и C₆₀.

(1)



Расми 3. Спектри ИС: C₆₀-1-хлор-3-глицило-О-пропан-2-ол



Расми 4. Спектри РМЯ ^1H C_{60} -1-хлор-3-глицило-О-пропан-2-ол (1)

Ш.1.3. Реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀ бо ҳосилаҳои пептидии глитсерин

Дар таҳқиқоти минбаъда дар назди мо вазифа гузошта шуда буд, ки омӯзиши реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀-ро бо ҳосилаҳои пептидии пропан-2-олҳо (глитсерин) мавриди таҳқиқ қарор диҳем. Вақте, ки фуллеренро ба миқдори зиёд ҳосил карданд, он дар байни омма машҳур шуд ва яке аз шохаҳои мустақими химияи органикӣ гашт. Фуллерен ҳамчун полиени электрони кам дошта, ба реаксияи нуклеофилӣ, радикалӣ ва сиклопайвастшавӣ ба осонӣ дохил мешавад [84].

Ҳар гоҳе, ки олимон ҳосилаҳои нави фуллерен C₆₀-ро синтез менамоянд, дар назди онҳо дар бораи ин ё он хосиятҳои муфиди фуллерен C₆₀ ва сохти он масъалаҳои аниқ гузошта мешавад.

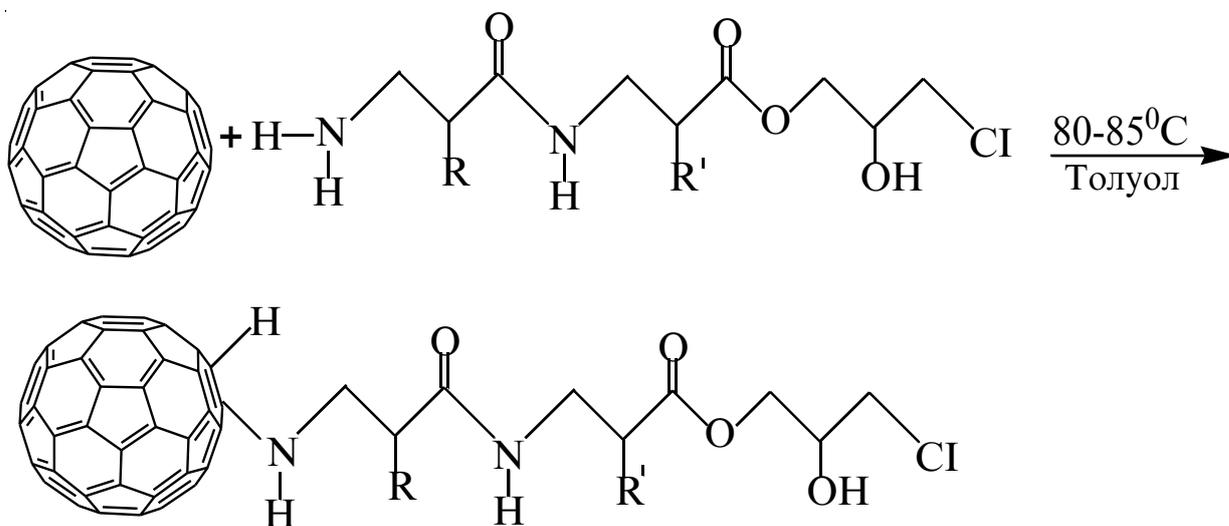
Талаботи асосӣ оид ба фуллерен ин фаъолнокии биологӣ ҳосилаҳои нави он буда, ба таркиби онҳо илова намудани қисмҳои фармакопӣ ва ҳосил намудани ҳосилаҳои гидрофилии дар об ҳалшавандаи фуллерен C₆₀ мебошад. Ин яке аз шароитҳои мусоид барои гузаронидани озмоиши биологӣ мебошад. Аз ҷониби дигар ҳосилаҳои фуллерени дар об ҳалшаванда ба таҳқиқотҳои олимони соҳаи биология, фармакология ва физиология мусоидат мерасонад.

Яке аз имкониятҳои ҳалли ин масъала модификатсия сфераи фуллерен C₆₀ ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин (пропан-2-олҳо) мебошад.

Бо мақсади омӯзиши қобилияти реаксионии фуллерен C₆₀ мо таҳқиқи реаксияи пайвастшавии ҳосилаҳои пептидии пропан-2-олҳоро аз рӯи нақшаи зерин амалӣ намудем [85].

Мисол, реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀ бо 1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол:

Нақшаи реаксияи 31.



Дар инҷо: R =H ; CH₃ -; CH₃-CH₂- ; CH₃-(CH₂)₃-

Рафти реаксия ва тозагии моддаҳо бо методи хроматографияи тунукқабат назорат карда шуданд. Муақаррар карда шуд, ки реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀ зери таъсири гурӯҳи аминии пептидпропан-2-олҳо дар ҳарорати 80-85 °C дар муддати 29 соат дар ҳалқунандаи толуол мегузарад. Дар ин шароитҳо баромади 43 %-и маҳсули мақсаднокро ба даст овардан муяссар мегардад.

Дар ин реаксия тавлиди маҳсул пастар буда ва вақти гузариши реаксия низ андак зиёдтар мебошад, нисбат ба ҳосилаҳои аминокислотагии пропан-2-олҳо.

Реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀ (бо нақшаи реаксияи 1-хлор-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол) монанд бо дигар ҳосилаҳои пептидии пропан-2-олҳо аз ҷумла бо: 1-хлор-3-аланил-глитсило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-аланил-фенилаланило-О-пропан-2-ол, 1-хлор-3-валил-валило-О-пропан-2-ол ва 1-хлор-3-лейтсил-глитсило-О-пропан-2-ол амалӣ карда шуданд.

Тозагии пайвастрҳои (6-10) ҳосилкардашударо бо усули хроматографияи маҳинқабат санҷидем.

Барои тасдиқи таркиб ва сохти ҳосилаҳои нави фуллерени синтезкардашуда спектрҳои инфрасурхи ИС-, Масс-, РМЯ- ва маълумоти таҳлили элементӣ гирифта шуданд.

Спектри инфрасурхи (ИС) (расми 5) пайвастрҳои (6-10 нигаред ба чадвали 3.) ҳосилкардашуда рахҳои фурӯбарии гурӯҳҳои хос дар соҳаҳои: 3250 см^{-1} (лаппиши валентии ОН-гурӯҳ); $2840-1195\text{ см}^{-1}$ (лаппиши валентии CH_2 - ва CH_3 -гурӯҳ), $3500-3485\text{ см}^{-1}$ (лаппиши валентии NH-гурӯҳ), $750-720\text{ см}^{-1}$ (лаппиши валентии банди C-Cl) ошкор карда шуданд.

Дар расми 6 масс- спектри C_{60} -1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол оварда шудааст. Дар спектри массавӣ моддаҳо (6-10) интенсивнокии пасти хатти иони молекулавӣ характернок аст ба m/z 885 (0.6%). Хати иони интенсивнокии баланд қиматҳои зерин мебошанд: m/z : 855 (2.2%), 835 (1.6%), 815 (6.1%), 805 (11.5%), 795 (11.2%), 790 (1.1%), 785 (4.9%), 780 (28.9%), 775 (26.6%). Хатти асоси фрагменти амини бо m/z 885 (100%), ки дар натиҷаи занҷири карбонии α -кандашавӣ ба вучуд омадааст мебошад.

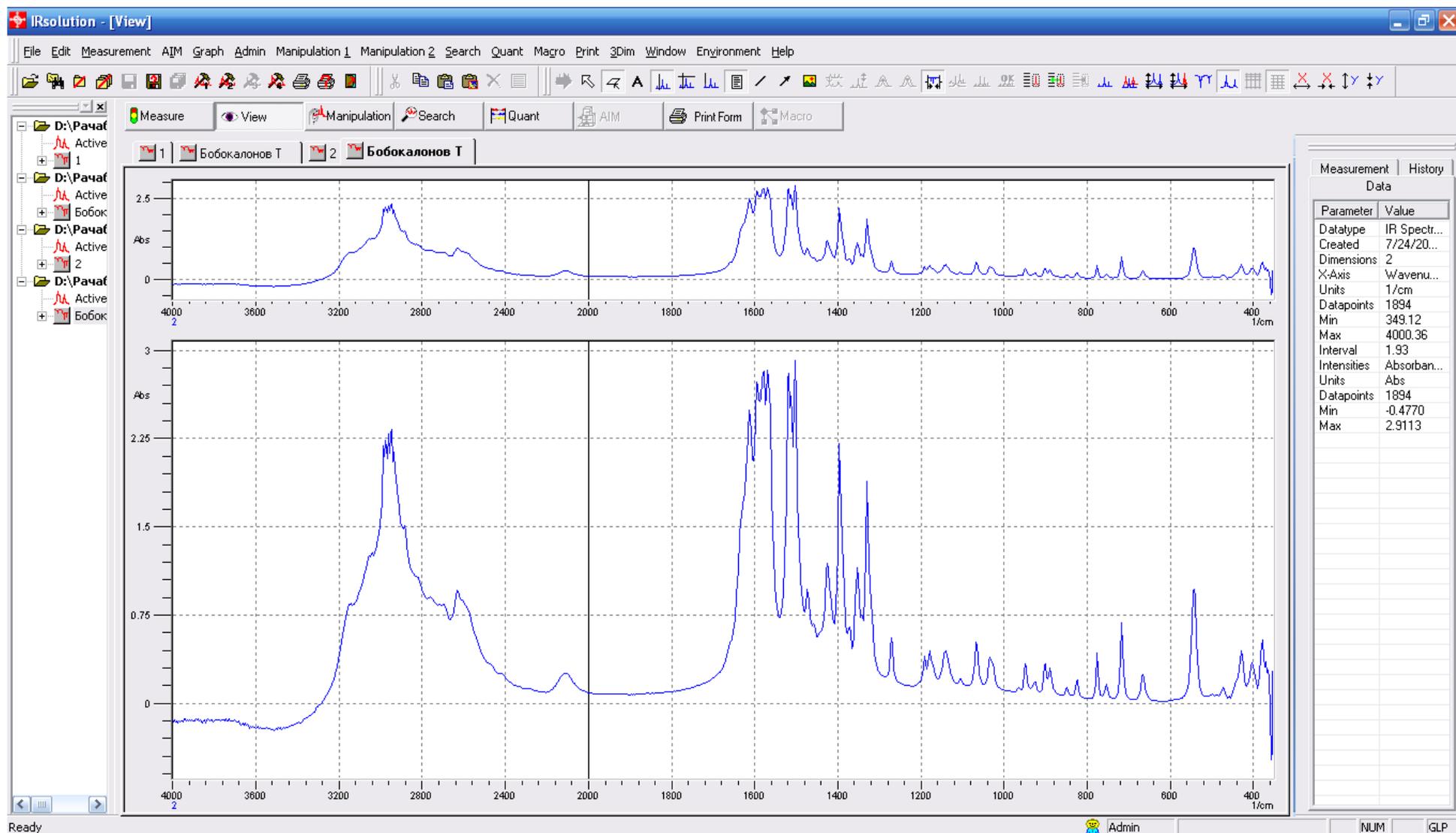
Дар расми 7 спектри РМЯ спектри ^{13}C C_{60} -1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол оварда шудааст. Дар соҳаҳои: $\sigma = 2.3-2.5$ ҳ.м. синглети протони ОН-гурӯҳ; $\sigma = 3.5-3.6$ ҳ.м. гурӯҳи синглети боқимондаи пропанӣ; $\sigma = 7.5 - 8.0$ ҳ.м. мултиплети C_6H_5 - гурӯҳ ошкор гардиданд.

Ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва собитҳои муҳими пайвастрҳои (6-10) синтезкардашуда дар чадвали 4 нишон дода шудааст.

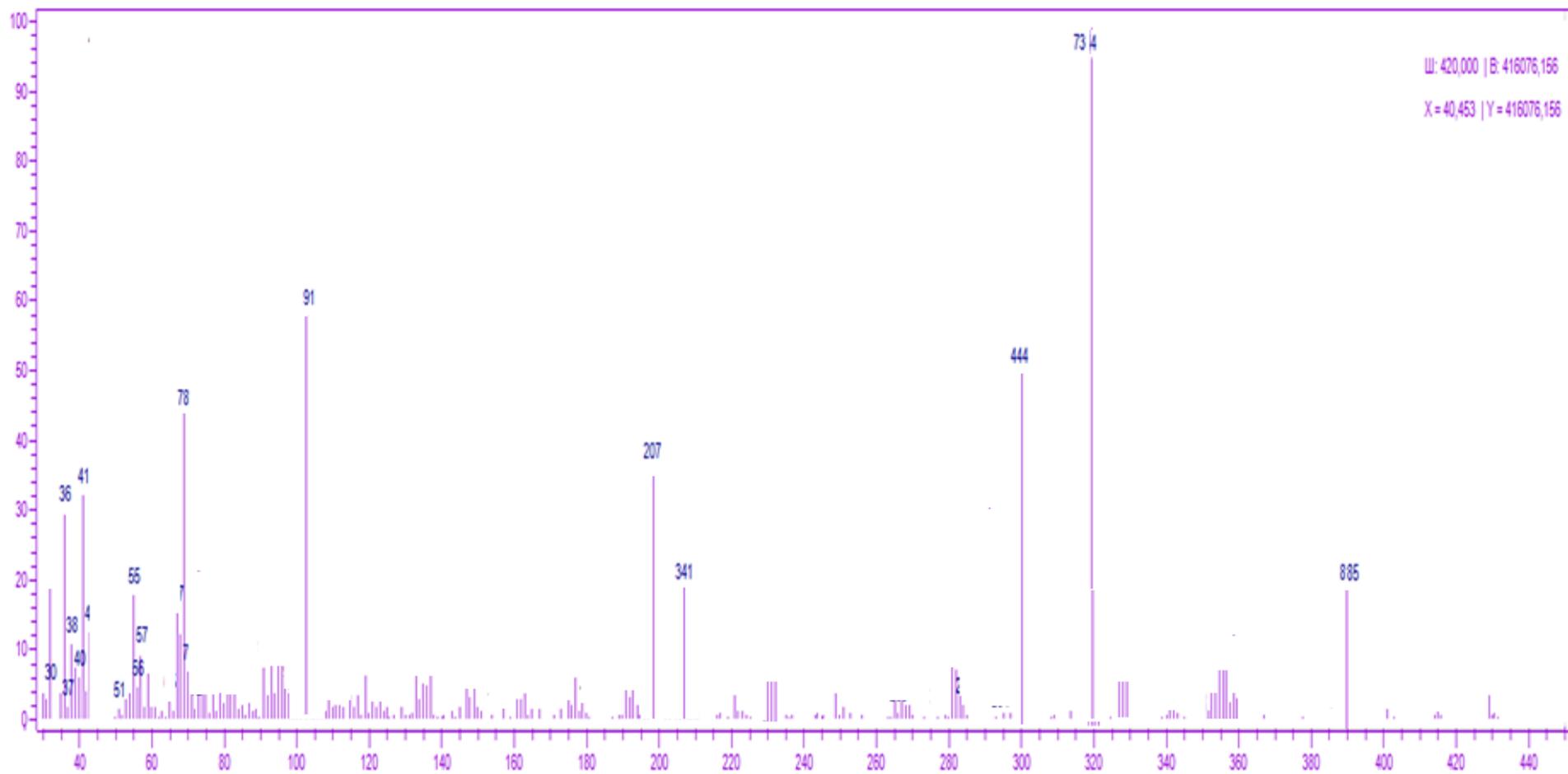
Ҷадвали 3

Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

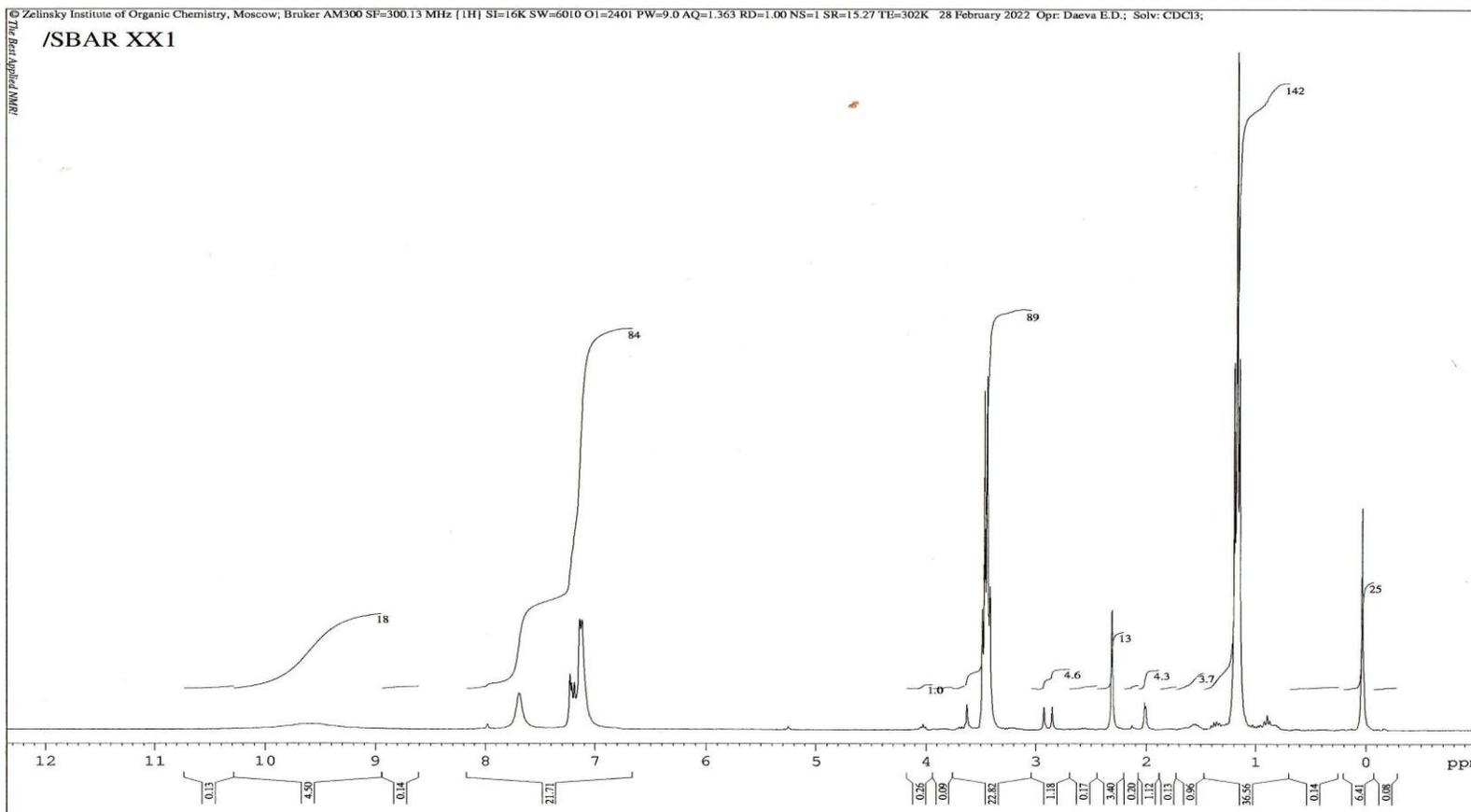
Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	X, гуд. °C	C % Ўфт., Ҳисоб.	H % Ўфт., Ҳисоб.	N % Ўфт., Ҳисоб.	Cl % Ўфт., Ҳисоб.	Брутто- формула
	A	B	B							
C ₆₀ -1-хлор-3-глитсил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.74	0.68	0.67	42.60	290-291	66.59 66.66	78.39 78.46	7.60 7.80	33.57 33.77	C ₇₅ H ₁₉ N ₂ O ₆ Cl
C ₆₀ -1-хлор-3-аланил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.71	0.69	0.65	49.50	293-294	63.51 63.66	78.31 78.36	6.30 6.60	32.67 32.97	C ₇₆ H ₂₁ O ₆ N ₂ Cl
C ₆₀ -1-хлор-3-аланил- фенилаланило-О-пропан-2- ол	0.73	0.59	0.51	46.90	300-301	63.56 63.66	78.36 78.40	6.79 6.99	31.66 31.86	C ₈₃ H ₂₇ O ₆ N ₂ Cl
C ₆₀ -1-хлор-3-валил- валило-О-пропан-2-ол	0.61	0.57	0.54	45.00	304-305	60.58 60.64	75.48 75.54	6.75 6.95	34.68 34.88	C ₈₃ H ₂₇ O ₆ N ₂ Cl
C ₆₀ -1-хлор-3-лейтсил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.62	0.67	0.62	49.70	292-293	61.67 61.74	75.57 75.64	6.53 6.83	34.60 34.90	C ₇₉ H ₂₇ O ₆ N ₂ Cl



Расми 4. Спектри инфрасурхи (ИС) C₆₀-1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол (6)



Расми 5. Масс- спектри C_{60} -1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол (6)



Расми 6. Спектри РМЯ ^1H C_{60} -1-хлор-3-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол (6)

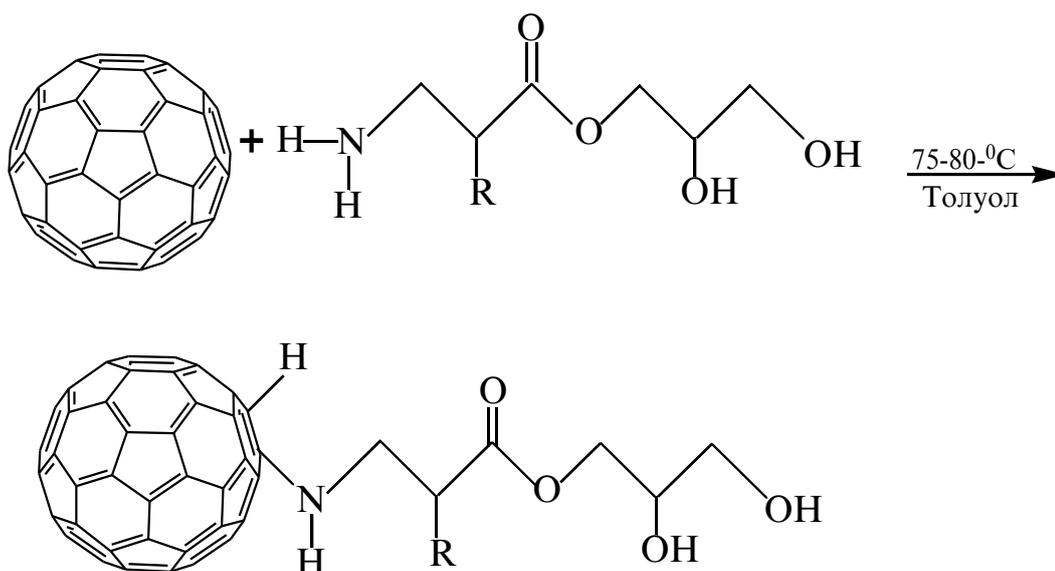
Ш.1.4. Омӯзиши реаксияи мутақобили фуллерен C₆₀ бо ҳосилаҳои аминокислотагии глицерин (пропан-1,2-диолҳо)

Мувофиқи табиати электрониаш фуллерен C₆₀ қобилияти дар реаксияҳои пайваستшави иштирок карданро дорад. Илова бар ин реаксияи хоси фуллерен C₆₀ ҳангоми n=1,2,3,4 мебошад. Аз ҳисоби банди дучандаи электрофилет, полиолефин C₆₀ ба осонӣ бо нуклеофилҳои табиаташон мухталиф пайваст мешавад [86-87].

Бо ҳадафи муқаррар намудани қобилияти реаксионии фуллерен C₆₀ ва ҳосил намудани пайвастҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъол мо реаксияи пайвастшавии фуллерен C₆₀-ро бо ҳосилаҳои аминокислотагии пропан-1,2-диолҳо мавриди омӯзиш қарор додем. Зимни ин муайян карда шуд, ки гузариши раванд ва тавлиди пайвастҳои мувофиқ аз сохти аминокислотапропан-1,2-диолҳо (моддаҳои ибтидоӣ) ва интиҳоби ҳалкунандаи толуол, сараввал вобаста мебошад [88-89].

Аз ин рӯ ин реаксияи пайвастшавии C₆₀ бо ҳосилаҳои аминокислотагии пропан-1,2-диолҳо аз рӯи нақшаи зерин амалӣ гардид:
(ба таври мисол, реаксияи конденсатсияи C₆₀ бо 3-глицило-О-пропан-1,2-диол):

Нақшаи реаксияи 32.



Дар инҷо: R = H ; CH₃ - ; CH₃-CH₂- ; CH₃-(CH₂)₃-

Табадулоти мазкур дар ҳароратҳои 75-80 °C муддати 25 соат гузашт.

Айнан бо ҳамин нақшаи реаксия монанд боҳамтаъсиркунии фуллерен C₆₀ бо 3-аланило-О-пропан-1,2-диол, 3-валило-О-пропан-1,2-диол, 3-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол ва 3-лейтсило-О-пропан-1,2-диол гузаронида шуд.

Моддаҳои ҳосилкардашуда кристаллҳои саҳти қаҳваранг буда, дар об ҳалнашавада мебошанд, аммо дар ҳалқунандаҳои ДМФА, ДМСО ва толуол хуб ҳал мешаванд.

Таркиб ва соҳти моддаҳои синтезкардашуда бо спектрҳои инфрасурх (ИС)-, РМЯ ва маълумоти таҳлили элементӣ тасдиқ карда шуданд.

Тозагии пайвастаҳои ҳосилкардашударо бо хроматографияи маҳинқабат санҷидем (ниг. ба ҷадвали 5).

Барои тасдиқи таркиб ва соҳти ҳосилаҳои синтезкардашудаи боқимондаҳои пропан-1,2-диолҳо спектрҳои инфрасурх (ИС), РМЯ ва маълумоти таҳлили элементӣ гирифта шуданд.

Дар спектри инфрасурхи (ИС) пайвастаҳои (11-15) ҳосилкардашуда пайдошавии раҳхи маҳсуси оид ба лапишҳои валентии C₆₀-NH-гурӯҳ дар соҳаҳои 3270-3285 см⁻¹, ошкор карда шуданд. Дар маҷмӯъ чор хатти спектри нурфурӯбарӣ хусусиятҳои хоси молекулаи C₆₀ -ро нишон медиҳад: 528 см⁻¹, 576 см⁻¹, 1180 см⁻¹, 1428 см⁻¹ ҳангоми маҷмӯи спектрҳо ба 1428 баробар будан спектри нурфурӯбарӣ хомӯш мешавад ва дар 528 см⁻¹ 576 см⁻¹ ва 1180 см⁻¹ кам (хомӯш) мешавад. Дар соҳаҳои 3250-3400 см⁻¹ лапишҳои валентии гурӯҳи ОН ва дар соҳаҳои 1600-1650 см⁻¹ лапишҳои деформатсионии NH-гурӯҳ мушоҳида карда шуд, ки аз пурра амалӣ гардидани раванди мазкур шаҳодат медиҳад.

Дар расми 8 РМЯ спектри ¹H C₆₀-3-глитсило-О-пропан-1,2-диол оварда шудааст. Бо мақсади омӯختани соҳт ва хосиятҳои C₆₀-3-глитсило-

О-пропан-1,2-диол, ҷойгиршавии атомҳои карбонро дар спектрҳои ^1H РМЯ муайян кардан лозим буд.

Дар спектри ^{13}C РМЯ C_{60} -3-глитсило-О-пропан-1,2-диол дар соҳаҳои $\delta = 109.8$ ҳ.м., 125.1 ҳ.м., 128.0 ҳ.м., 128.8 ҳ.м., 133.1 ҳ.м., 145.5 ҳ.м., 146.0 ҳ.м. дар CDCl_3 ҷаҳиши (майли) химиявӣ дида мешавад.

Майли химиявӣ дар спектри РМЯ ^{13}C C_{60} -3-глитсило-О-пропан-1,2-диол дар CDCl_3 дар 600 mHz (давомнокӣ 1 соат)-ро 109.8 ҳ.м. C-5, 128.0 ҳ.м. ба C-p, 128.8 ҳ.м. (C-m) 1 ҳ.м., 145.5 ҳ.м. (C-6), 133.1 ҳ.м. (C-2) дар бар мегирад.

Дар спектри ^1H РМЯ C_{60} -3-глитсило-О-пропан-1,2-диол дар соҳаҳои $\delta = 8.012$ ҳ.м., (1H, s, NH); 2.632 ҳ.м., (1H, d, CH); 3.463 ҳ.м., (2H, t, CH_2); 3.725 ҳ.м., (1H, d, C-NH); 1.85 ҳ.м., (1H, s, C_{60} -NH) дар CDCl_3 сигнали резонансӣ бо майли химиявӣ ошкор карда шуд.

Ҳангоми таҳлили масс-спектри пайвастаи C_{60} -3-глитсило-О-пропан-1,2-диол, ба ғайр аз массаи асосӣ ба миқдори каме массаи иловагӣ M^+ 280.8 m/z = (100 %), m/z = 278.8 (93.79 %), m/z = 279.8 (9.77 %), m/z = 281.8 (10.18 %) ва m/z = 282.8 (3.16 %) ошкор карда шуданд.

Ошкоркунии фаъолнокии биологии [90-91] пайвастаҳои синтезкардашуда (11-15) дар ҳайвонҳои озмоиши гузаронида шуданд. Моддаи мазкур дохили вариз, зери пуст ба намуди 1-3% маҳлули обӣ дохил карда шуд. Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки пайвастаҳои мазкур амалан беаҳр ва дар LD_{50} онҳо ошкор карда нашуд, чунки ҳаҷми моддаи воридкардамон барзиёд буд. Ба сифати санҷиш алкалоиди маълум салсолидин гирифта шуд, ки LD_{50} он 58 мг/кг ташкил медиҳад.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки ин эфир ҳангоми дохил намудан дар вояи 10 мг/кг фишори хунро то 20 - 30 мм ст. сим. то давомнокии 60 дақиқа паст мекунад. Салсолидин дар вояи 0.1 - 2 - 5 мг/кг фишори хунро ба ҳисоби миёна 10 - 30 мм ст. сим. то давомнокии 30 - 60 дақиқа паст мекунад.

Ҳамин тариқ пайвастҳои синтезкардашуда (11-15) амалан моддаҳои беаҳр мебошанд, аз рӯи самаранокии гипотензивӣ ва таъсири давомнокиаш аз салсолидин бартарӣ доранд.

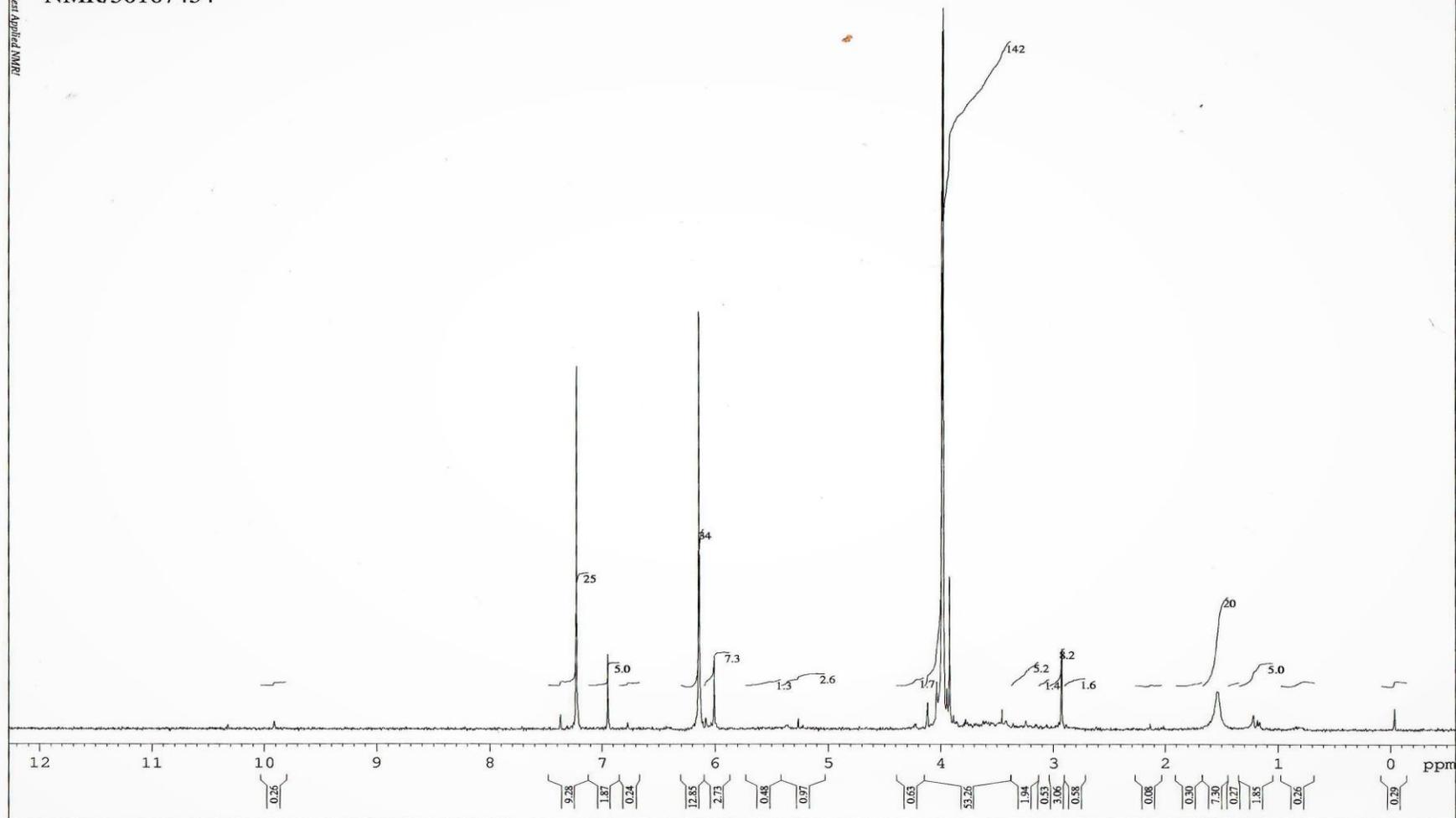
Ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва собитҳои муҳими пайвастаҳои синтезкардашуда дар ҷадвали 5 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 4

Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	X, гуд. °C	C % Ўфт., Ҳисоб.	H % Ўфт., Ҳисоб.	N % Ўфт., Ҳисоб.	Брутто- формула
	A	B	B						
C ₆₀ -3-глицило-О- пропан-1,2-диол	0.71	0.66	0.62	44.00	295-296	53.42 53.56	67.22 67.36	7.93 8.13	C ₇₃ H ₁₃ NO ₆
C ₆₀ -3-аланило-О- пропан-1,2-диол	0.72	0.68	0.54	43.00	298-299	56.71 56.78	68.71 68.78	8.79 8.99	C ₇₄ H ₁₅ O ₆ N
C ₆₀ -3-валило-О- пропан-1,2-диол	0.75	0.72	0.64	42.40	303-304	53.79 53.85	67.79 67.95	7.66 7.96	C ₇₆ H ₁₉ O ₆ N
C ₆₀ -3-фенилаланило-О- пропан-1,2-диол	0.67	0.57	0.52	44.50	302-303	53.66 53.75	68.86 68.95	7.61 7.81	C ₈₀ H ₁₉ O ₆ N
C ₆₀ -3-лейтсило-О- пропан-1,2-диол	0.73	0.63	0.49	43.70	311-312	51.00 51.08	67.08 67.10	7.23 7.43	C ₇₇ H ₂₁ O ₆ N

NMR/50167454



Расми 7. Спектри РМЯ ¹Н-и C₆₀-3-глитсило-О-пропан-1,2-диол (11)

Ш.1.5. Баъзе реаксияҳои пайваستшавии фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои пептидии пропан-1,2-диолҳо

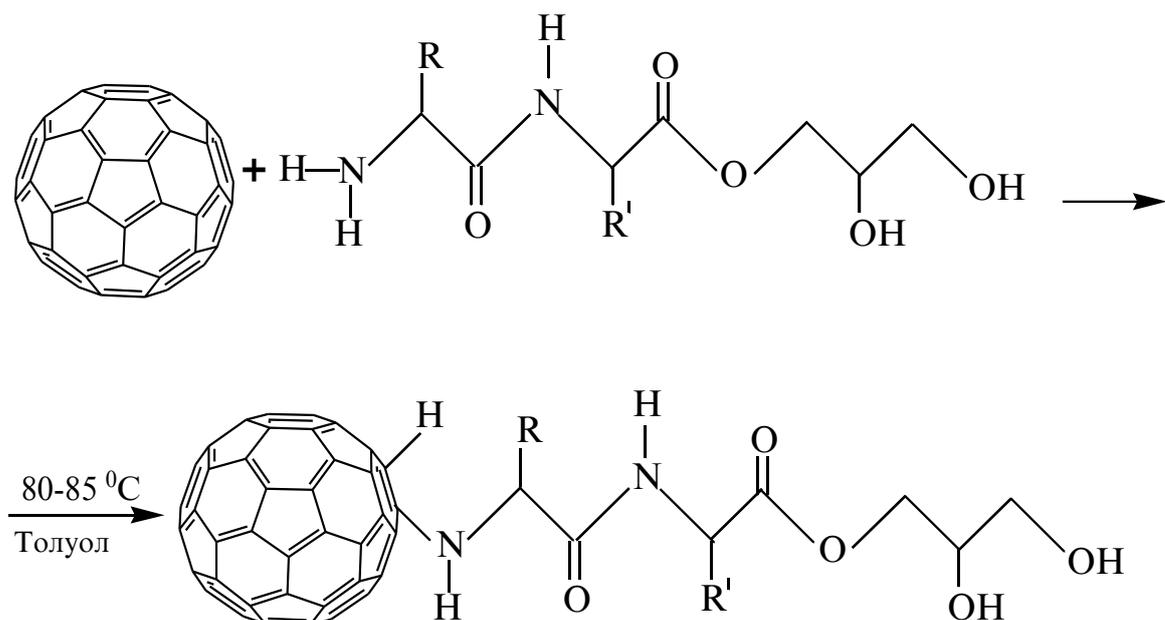
Чи тавре ки қаблан қайд карда будем, дар реаксияҳои химиявӣ фуллерен C_{60} аз ҳисоби бандҳои дучандаи ҳалқаи бензолиаш ба реаксияҳои пайвастшавии нуклеофилӣ, радикалӣ ва электрофилӣ бе чуну чаро дохил мешавад. Ин пайвастшавӣ метавонад аз ҳисоби 1.2 ва 1.4 гузарад, чун ки дар ин мавқеъ ё ҳолат 1.2 ва 1.4 бандҳои дучанда вучуд дошта хеле фаъоланд. Ҳангоми ба онҳо таъсир кардани субстрат (моддаи таъсиркунанда, нуклеофил ё радикал) электронҳои бандҳои дучандаи 1.2 ва 1.4 бо таври кандашавии гомолитӣ ё радикалӣ мегузарад [92-93].

Аз баски фуллерен C_{60} сохти курашакли ба туби футбол монанд, сохт дорад ва ягон хел гурӯҳи функционалӣ надорад, бештар ба он реаксияи пайвастшавӣ хос аст. Дар C_{60} миқдори шашкунчаҳо ба бист адад ва панҷкунчаҳо башанд ба дувоздаҳ адад баробар аст. Ҳар кадом шашкунчаҳо се банди дучандаи ковалентӣ доранд, ки ба сохти бензол монанд мебошанд. Вале ба мисли бензол атомҳои гидроген надоранд.

Бинобар ин C_{60} ҳамчун аксептори электронҳо рафтор менамояд. Суммаи ҳамаи бандҳои дучандаи C_{60} дар якҷоягӣ молекулаи полиенро ба хотир меоварад ва қобилияти ба худ кашидани электронҳои озодро дорад ё дар шакли ҷуфти электронӣ ё дар шакли як электронӣ.

Бо ҳадафи мавриди омӯзиш қарор додани қобилияти реаксионии C_{60} бо ҳосилаҳои пептидии пропан-1,2-диолҳо ва дар асоси онҳо ҳосил намудани моддаҳои фаъоли биологӣ мо дар ин қисмати кори диссертатсионӣ реаксияи пайвастшавии нуклеофилии C_{60} -ро бо ҳосилаҳои глицеринии пептидпропан-1,2-диолҳо аз рӯйи нақшаи зерин амалӣ намудем [94-95]:

Накшай реаксияи 33.



Дар инҷо: R = H ; CH₃ - ; CH₃-CH₂- ; CH₃-(CH₂)₃-

Тозагии пайвастиҳои ҳосилкардашударо бо хроматографияи маҳинқабат санҷидем (ниг. ба ҷадвали 6).

Сохт ва таркиби пайвастиҳои синтезкардашуда бо усули физикӣ-химиявӣ: спектри инфрасурх ИС-, Масс-, РМЯ ва маълумоти таҳлили элементӣ исбот карда шуданд.

Дар спектри инфрасурхи (ИС) пайвастиҳои (16-20) ҳосилкарда нопадидшавии рахҳои фурӯбарӣ дар соҳаҳои 3130-3030 см⁻¹ банди -NH₂, характернок барои пайвасти аввала мушоҳида карда шуд ва дар соҳаҳои 3485-3500 см⁻¹, лапишҳои валентии характернок барои гурӯҳи C₆₀-NH, ошкор гардиданд. Дар расми 9 спектри инфрасурхи (ИС) фуллери C₆₀-3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол оварда шудааст.

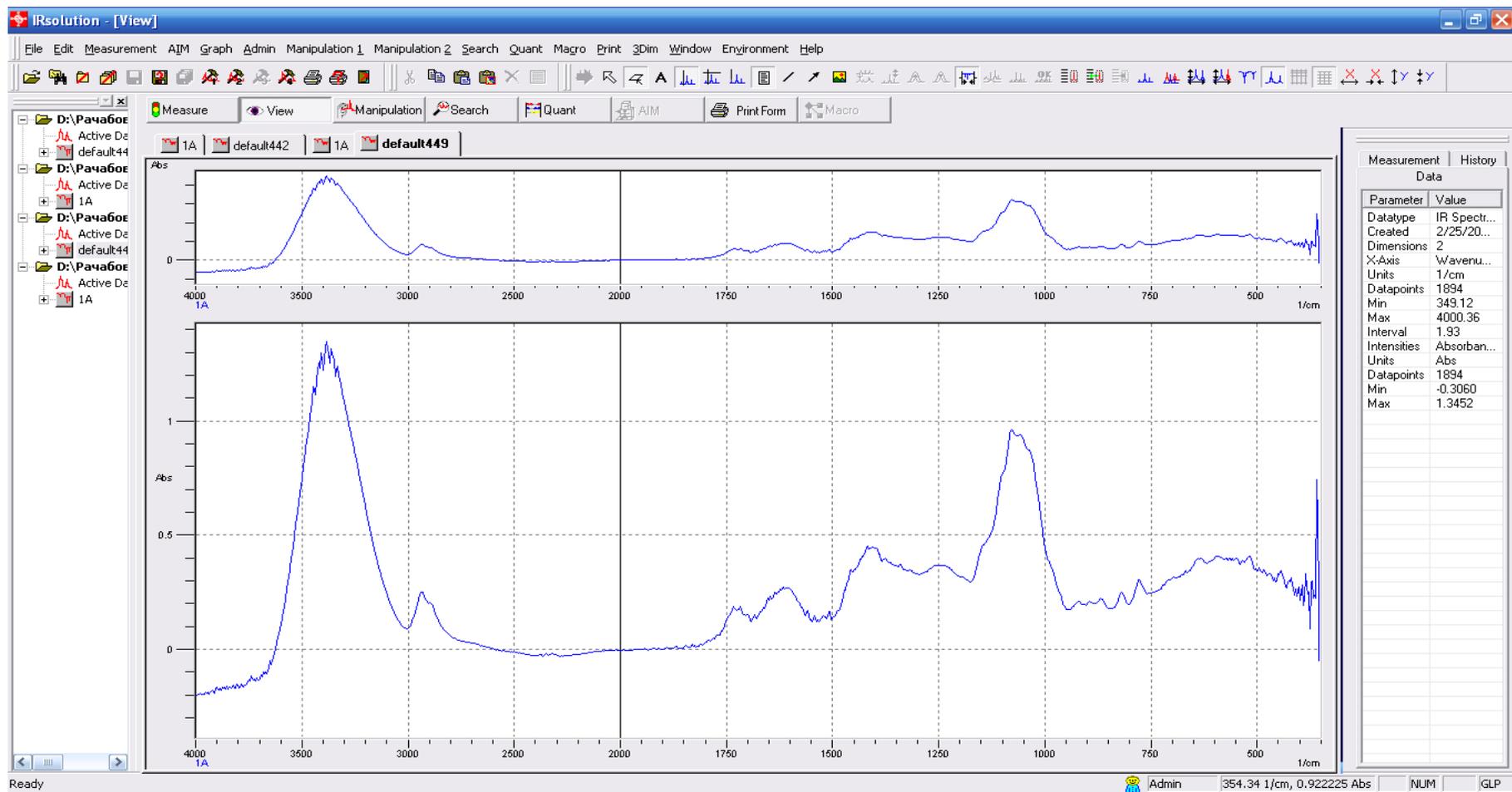
Барои тасдиқи сохти пайвастиҳои синтезкардашуда инчунин аз спектри массавӣ ва РМЯ истифода намудем. Бо истифода аз спектри массавӣ чунин маълумотҳо ба даст оварда шуданд: (216-220: M⁺ m/z 915 (7%), m/z 907 (22.6%), m/z 902 (50.9%), m/z 895 (80.3%), m/z 890 (100%), m/z 885 (49.4%), m/z 873 (25.4%), m/z 871 (49.4%); 865 (6.6%), m/z 855 (25.0%), m/z 846 (40.9%), m/z 863 (15.8%), m/z 853 (100%), m/z 849.

Дар расми 10 спектри РМЯ спектри ^{13}C C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол оварда шудааст. Дар соҳаҳои: $\sigma = 2.2-2.4$ ҳ.м. синглети протони ОН-гурӯҳ; $\sigma = 3.6-3.8$ ҳ.м. гурӯҳи синглети боқимондаи пропанӣ; $\sigma = 7.7 - 8.1$ ҳ.м. мултиплети C_6H_5 - гурӯҳ ошкор гардиданд.

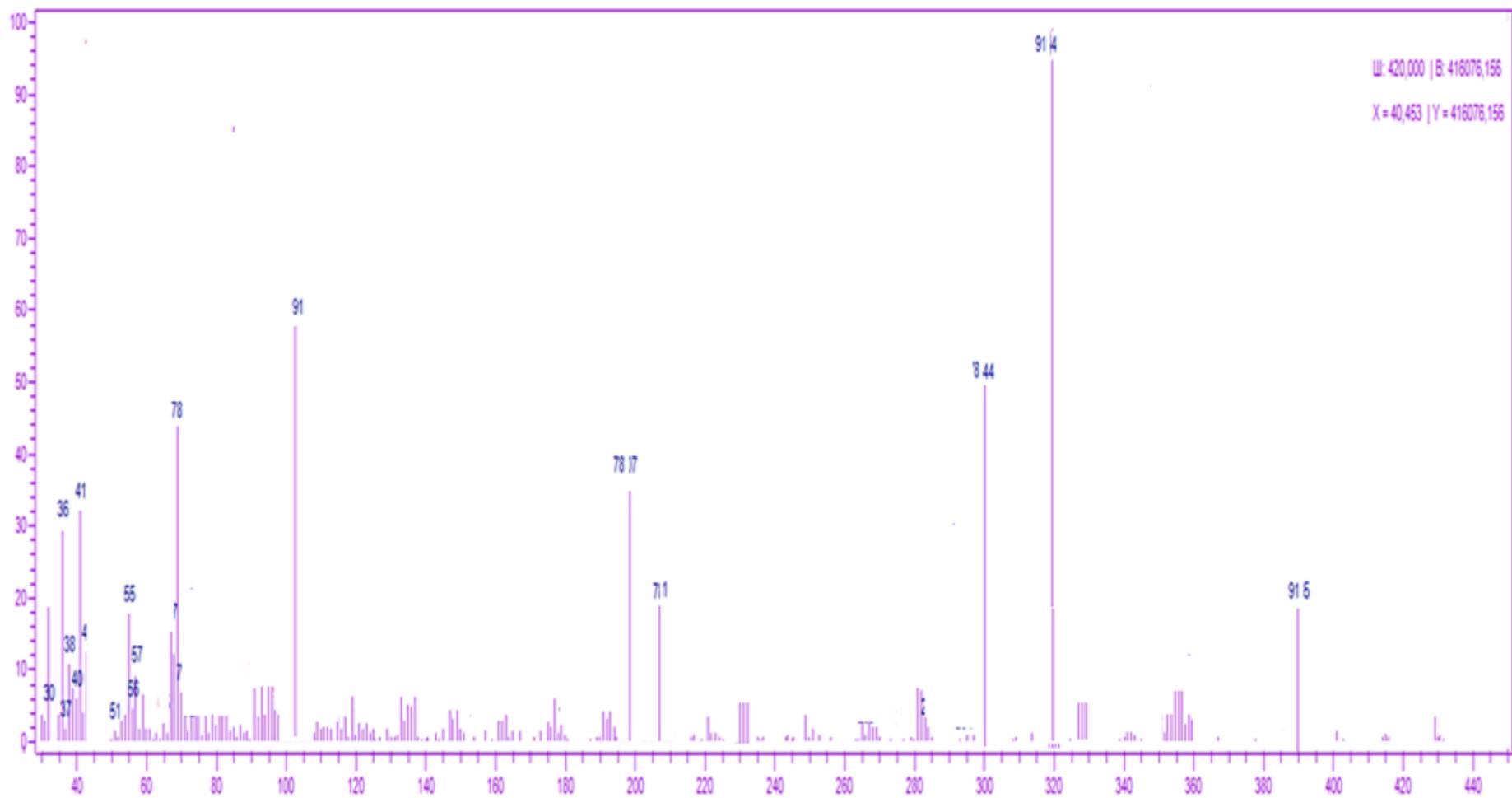
Ҷадвали 5

Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

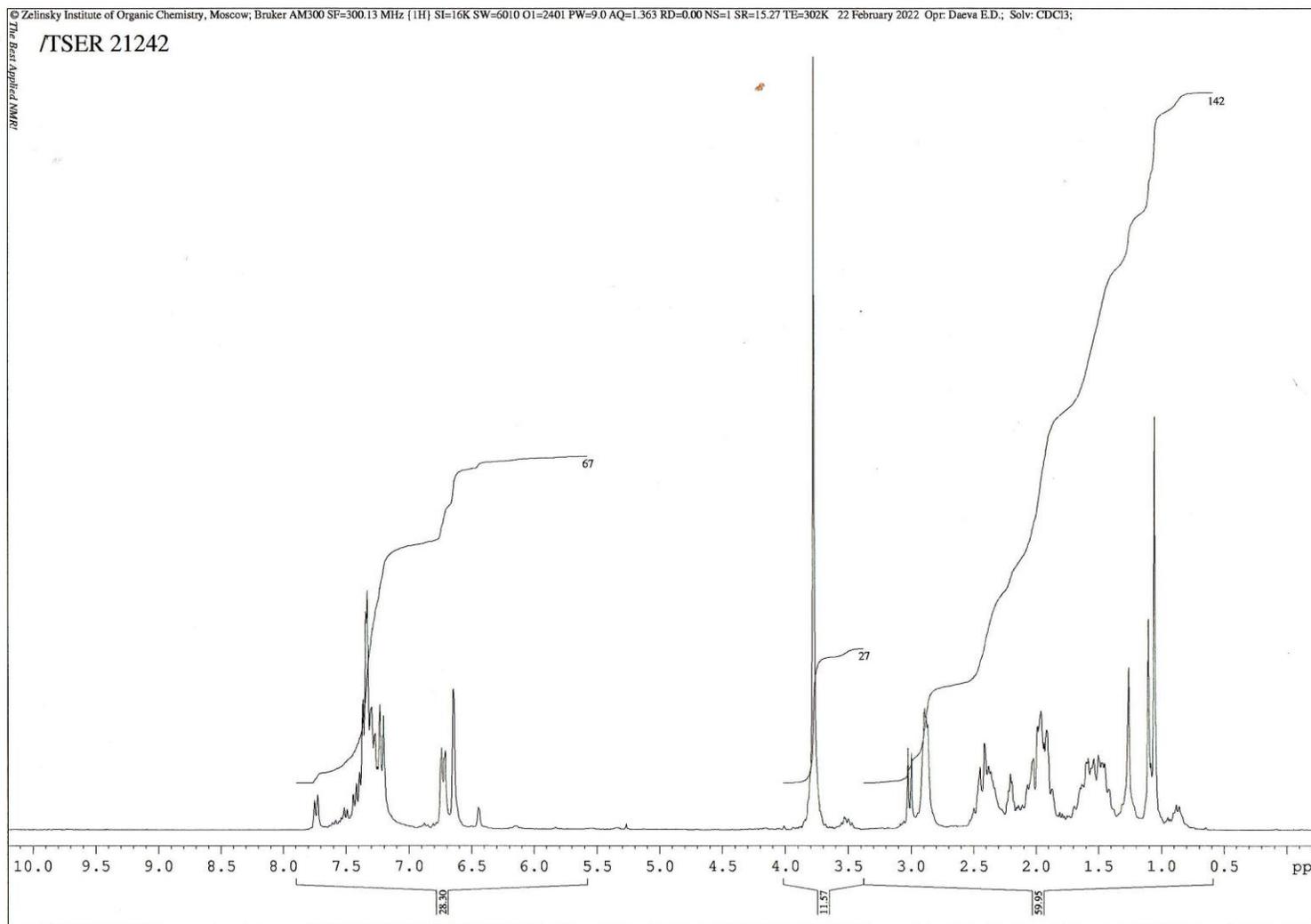
Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	Ҳ.гуд. °C	C % Ўфт., Ҳисоб.	H % Ўфт., Ҳисоб.	N % Ўфт., Ҳисоб.	Брутто- формула
	A	B	B						
C ₆₀ -3-глицил-глицило-О-пропан-1,2-диол	0.83	0.78	0.73	47.00	310-311	36.69 36.76	48.39 48.46	17.83 17.23	C ₈₃ H ₁₃ NO ₆
C ₆₀ -3-аланил-глицило-О-пропан-1,2-диол	0.85	0.77	0.69	46.00	301-302	33.61 33.76	48.31 48.36	17.69 17.88	C ₈₄ H ₁₅ O ₆ N
C ₆₀ -3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол	0.89	0.84	0.67	43.30	305-306	33.66 33.76	48.36 48.40	17.56 17.86	C ₈₆ H ₁₉ O ₆ N
C ₆₀ -3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол	0.78	0.80	0.71	44.00	308-309	30.68 30.74	45.48 45.54	17.51 17.71	C ₉₀ H ₁₉ O ₆ N
C ₆₀ -3-лейтсил-глицило-О-пропан-1,2-диол	0.82	0.77	0.65	47.30	307-308	31.77 31.84	45.57 45.64	17.13 17.33	C ₈₇ H ₂₁ O ₆ N



Расми 8. Спектри инфрасурхи (ИС) C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (16)



Расми 9. Масс-спектри C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (16)



Расми 10. Спектри РМЯ ^1H C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (16)

Ш.1.6. Боҳамтаъсиркунии фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои

1,3-ди-(аминокислотагии) пропан-2-олҳо

Бо кашф шудани фуллерен C_{60} дар химияи органикӣ як табадулоте ба вуҷуд омад, ки ин боиси таҳқиқи он дар тамоми озмоишгоҳҳои ҷаҳони гашт. Фуллерен C_{60} хосияти акцептори электронӣ дорад, яъне \bar{u} метавонад ба сатҳи болоии худ электронҳоро қабул намояд.

Бинобар ин молекулаи фуллерен C_{60} метавонад се намуд ҳосила пайдо кунад. Ба намуди яқум дохил мешавад, ҳосилаҳои экзоэдралӣ ҳосилаҳое, ки ҳангоми реаксияи пайвастиши моддаҳои органикӣ рӯх медиҳад. Дар натиҷа ҷонишини дар сатҳи болоии фуллерен пайвасти мешавад. Ҳамин тариқ фуллерен C_{60} метавонад то ба гекса ҳосиларо яқуяқбора барои қабати реаксионии худ ҷой бидиҳад ё инки пайвасти намояд.

Ба шакли дуҷум дохил мешавад, ҳосилаҳои эндоэдралӣ. Калимаи экзо-берунӣ, эндо-дохилӣ маънидод мегардад. Дар дохили сабасти (қолаби) фуллерен атом ё молекулаҳо дохил шуда ҷой мегиранд, ки банди ковалентиро бе ягон атоми карбон бунёд намесозанд. Интавр пайвастиҳои фуллеренро пайвастиҳои дохилшуда меноманд.

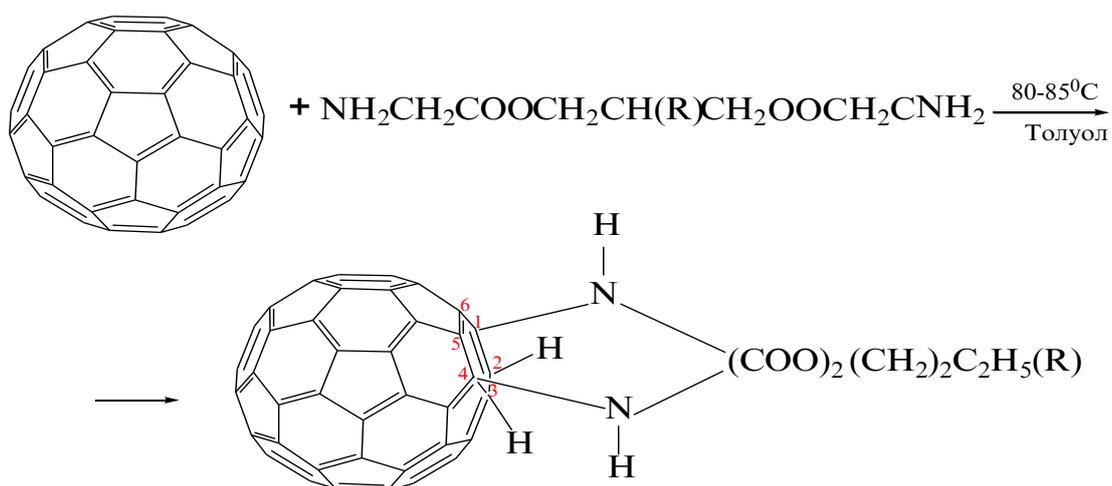
Шакли сеюми пайвастии фуллерен «сабатӣ» мебошад. Дар ҷунин пайвастишавӣ як ё якҷанд банди химиявӣ дар қишри C_{60} қанда шуда сохти «сабад»-ро мегирад (онҳо номи село ё гаммафуллеренҳоро гирифтаанд).

Фуллерен C_{60} ба се ҷойи қабати болоии худ ба реаксияҳои пайвастишии радикалӣ, нуклеофилӣ, доноро-акцептори дохил мешавад. Ин реаксияҳо аз ҳисоби 1,2-карбонҳои банди дучандадори яке аз ҳалқаҳо ва 1,6-карбонҳои ҳалқаҳои ҳамсоя ва аз ҳисоби пайдо шудани сабасти фурухамида, ки чуқуриаш начандон калонро ба вуҷуд меоварад ба вуқӯъ мепайвандад.

Реаксияи байни фуллерен C_{60} ва ҳосилаҳои пептидпропан-2-олҳо омӯхта нашудааст. Муқаррар карда шуд, ки пайвастишии пептидпропан-2-олҳо бо фуллерен C_{60} аз ҳисоби гурӯҳи NH_2 ҳамчун

нуклеофил ба карбонҳои 1.2-и ҳалқаи бензоли (шашкунҷаи банди дучандадор) мегузарад, аммо дар пайвастаҳое, ки силсилашон дароз аст, гурӯҳи амин дуто бошад ин пайвастшави чигуна мегузарад, аз кадом ҳисоб аз ҳисоби 1.2 ё 1.4 атомҳои карбон. Албатта дар инҷо душвории фазогӣ вучуддошта метавонад. Дар чунин пайвастаҳо пайвастшави фақат аз ҳисоби 1.4-атомҳои карбон мегузарад, чунки молекула қад хӯрда гурӯҳи аминӣ ба ҳолатҳои 1 ва 4 наздик мешавад ва реаксияи пайвастшавии нуклеофилӣ ба вуқӯъ мепайвандад. Маҳсули ҳосилшуда аз ҳисоби субстрат дар сатҳи болои фуллерен ивази сиклро ташкил медиҳад, ки чунин механизро менамояд [96]:

Нақшаи реаксияи 34.



Дар инҷо: R = H ; CH₃ - ; CH₃-CH₂- ; CH₃-(CH₂)₃-

Реаксия дар ҳалқунандаи толуол муддати 25 соат дар ҳароратҳои 80-85 °C амалӣ карда шуд.

Ранги маҳлули C₆₀ дар аввал нофорам буд, сипас ба ранги зарди баланд табдил меёбад ва оҳиста-оҳиста таҳшони зардчатоб аз маҳлул афтидан мегирад. Таҳшони афтидаро полонида (филтр карда) гирифта бо бромбензол, бензол ва метанол таҳшонро дар қиф мешуем то, ки аз фуллерен ва 1,3-диаминокислотапропан-2-олҳои ба реаксия дохил нашуда маҳлули асосиро озод намоем.

Рафти реаксия ва тозагии пайвастаҳои ҳосилкардашуда бо усули хроматографияи маҳинқабат санчида шуд.

Барои тасдиқи сохт ва таркиби пайвастаҳои синтезкардашуда мо аз таҳлили элементӣ спектрҳои инфрасурх ИС-, Масс- ва РМЯ истифода кардем.

Дар спектри ИС пайвастаҳои нопадидшавии рахҳои фурӯбарӣ дар соҳаҳои $3130-3030\text{ см}^{-1}$ банди NH_2 , характернок барои пайвастаи аввала мушоҳида карда шуд ва дар соҳаҳои $2870-2900\text{ см}^{-1}$, $3300-3200\text{ см}^{-1}$, $3350-3400\text{ см}^{-1}$, лапишҳои валентии характернок барои гурӯҳҳои COO-CH_2 -, NH- ва OH- ошкор гардидаанд.

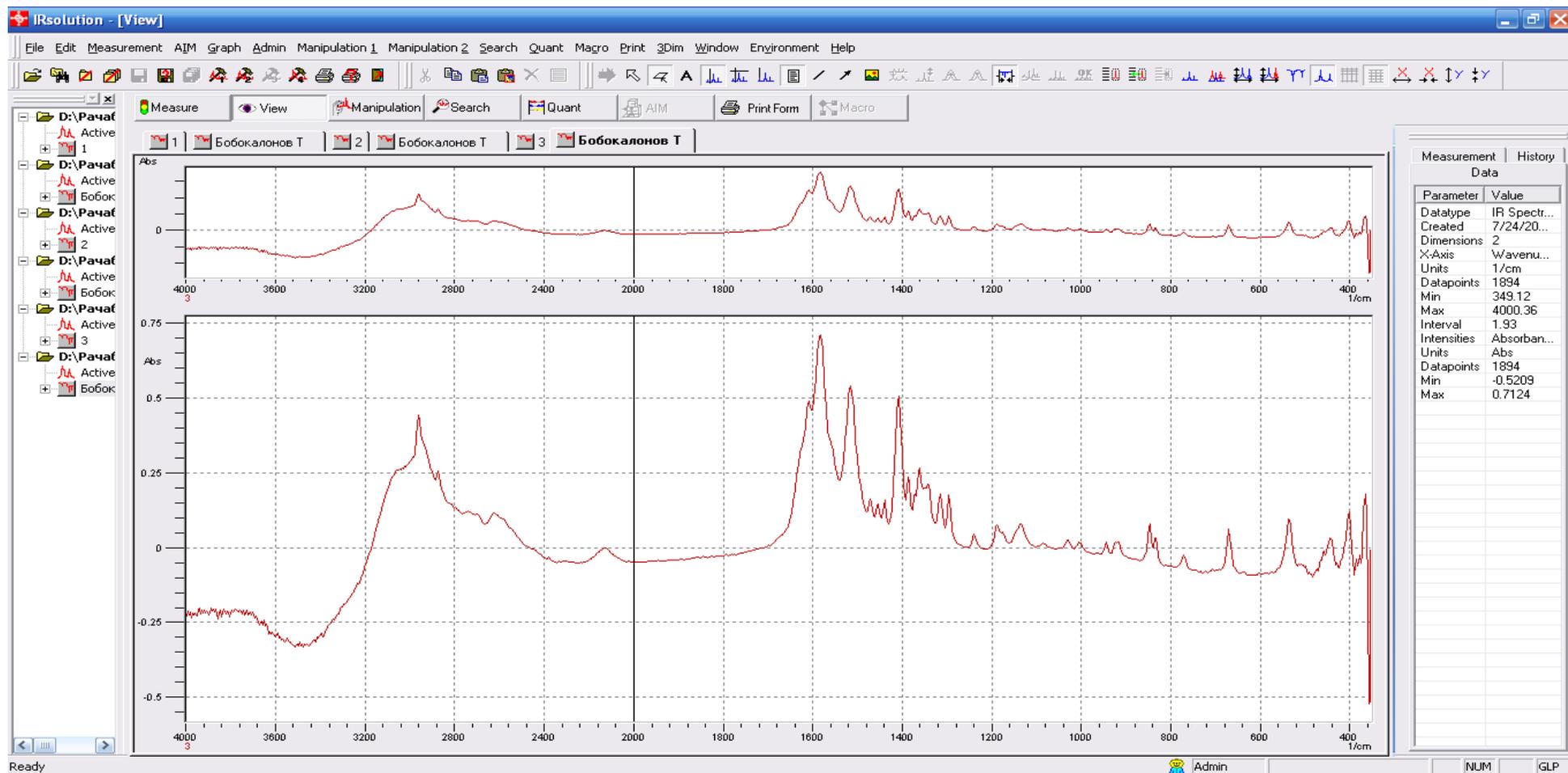
Аз таҳлили масс- спектрометрии дар асбоби Bruker Ultra Flex гирифта шуда чунин ионҳои мусбатзариядро ошкор карда шудаанд: M/z : 995.90, 892.66, 804.60, 716.55, 643.45, 628.52, 564.47. Аз массаи охирин 995.90 бармеояд, ки дар сатҳи болои C_{60} молекулаи 1,3-диаминокислотапропан-2-олҳо пайваст шуданд ва аз ҷиҳати сохт бо таври ҳалқа монанд аст.

Хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва собитҳои муҳими пайвастаҳои синтезкардашуда дар ҷадвали 7 нишон дода шудааст.

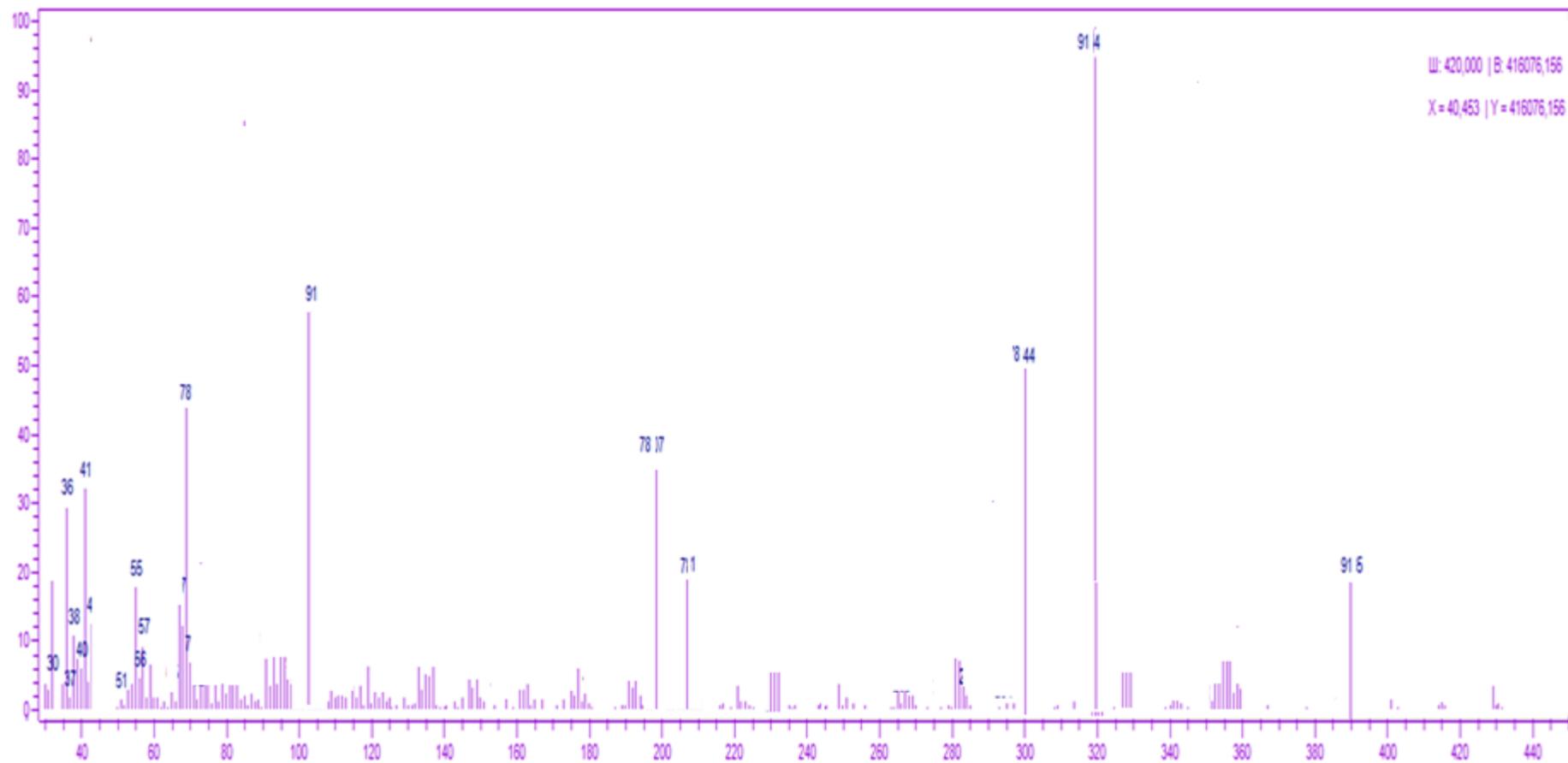
Ҷадвали 6

Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	Ҳ.гуд. °C	С %	Н %	Н %	Брутто- формула
	А	Б	В			Ўфт., Ҳисоб.	Ўфт., Ҳисоб.	Ўфт., Ҳисоб.	
С ₆₀ -1,3-ди-карбобензоксиглитсило-О-пропан-2-ол	0.58	0.47	0.53	46.90	325-326	76.39 76.46	56.39 56.46	17.15 17.35	C ₈₃ H ₂₆ N ₂ O ₉
С ₆₀ -1,3-ди-карбобензоксигаланило-О-пропан-2-ол	0.62	0.66	0.64	41.70	239-340	73.31 73.36	53.31 53.36	15.35 15.65	C ₈₅ H ₃₀ O ₉ N ₂
С ₆₀ -1,3-ди-карбобензоксифенилаланило-О-пропан-2ол	0.54	0.49	0.41	48.50	319-321	73.40 73.36	43.40 43.36	15.20 15.40	C ₉₇ H ₃₈ O ₉ N ₂
С ₆₀ -1,3-ди-карбобензоксигвалило-О-пропан-2-ол	0.66	0.58	0.52	45.60	322-323	70.48 70.54	40.48 40.54	15.64 15.84	C ₈₉ H ₃₈ O ₉ N ₂
С ₆₀ -1,3-ди-карбобензоксиглейтсило-О-пропан-2-ол	0.68	0.63	0.59	46.00	328-329	71.57 71.64	51.57 51.64	14.64 14.94	C ₁₀₁ H ₄₀ O ₉ N ₂



Расми 11. Спектри ИС С₆₀-1,3-ди-глитсило-О-пропан-2-ол (21)



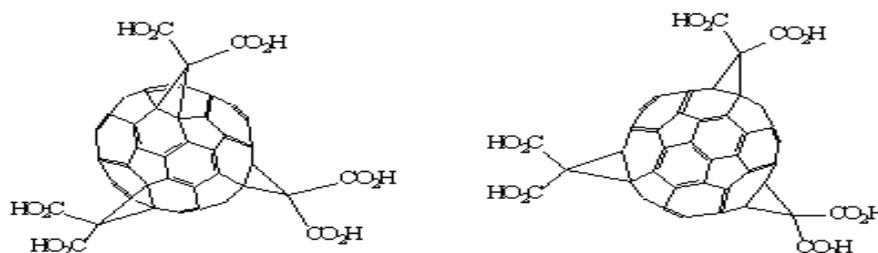
Расми 12. Масс-спектри C_{60} -1,3-ди-глицило-О-пропан-2-ол (21)

Ш.1.7. Конденсатсияи фуллерен C₆₀ бо ҳосилаҳои 1,3-ди-(пептидии) пропан-2-олҳо

Аксарияти бемориҳои асаб аз ҳисоби ба миқдори зиёд ҳосилшавии радикали NO пайдо мешавад. Ин ҳодиса дар натиҷа ба ангишиш омадани торҳои ҳисқунандаи бофтаи асаб оварда мерасонад.

Таҳлили адабиёти илмӣ нишон медиҳад, ки ҳосилаҳои наведе, ки дар асоси фуллерен C₆₀ синтез карда шудаанд дар муолиҷаи системаи асаб истифода бурда мешавад ва барои ҳасосият фоидаи калон дорад, инчунин бар зидди вирусҳо ва барои маводи дорувории саратонӣ фоидаи калон доранд [97-98].

Масалан, пайвастиҳои А ва Б чунин хусусиятҳоро доранд.



А.

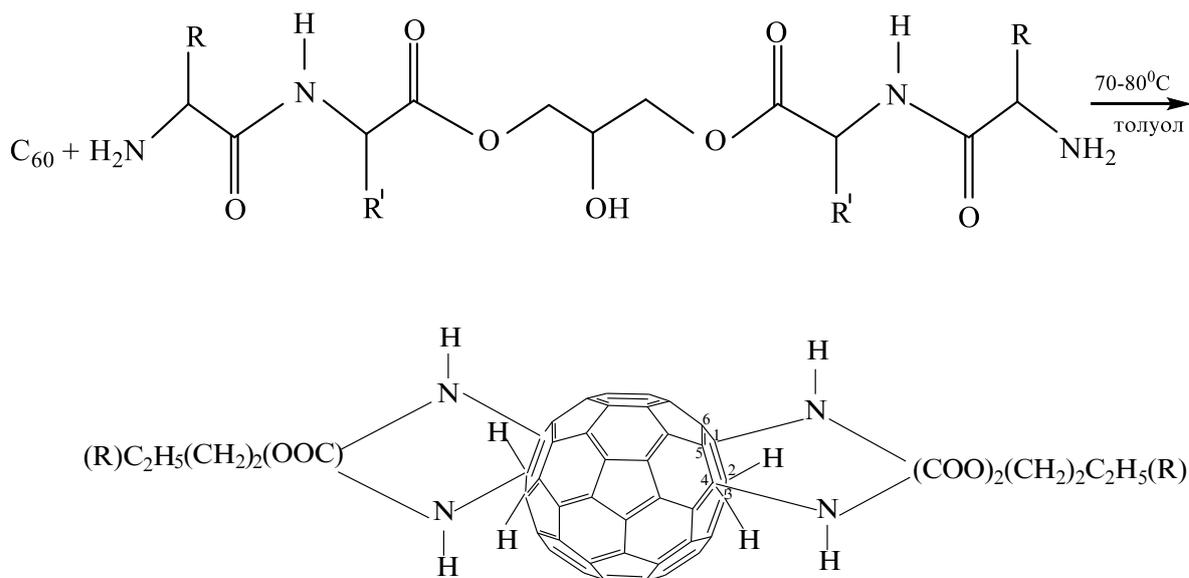
Б.

Дар соҳаи биология ва тиб: ҳосилаҳои пептидии C₆₀ дар обҳалшаванда буда, ба сифати вакцинаҳои моҳияташон баланд ва маводи зиддивирӯсӣ истифода бурда мешаванд [99-100].

Бо мақсади ҳосил намудани ҳосилаҳои фуллерени аз ҷиҳати биологӣ фаъол ва эҳтимолияти маводи доруворӣ дошта мо дар ин қисмати қорамон реаксияи пайвастишавии C₆₀-ро бо 1,3-ди-(пептидии)-пропан-2-олҳо мавриди омӯзиш қарор додем.

Конденсатсияи 1,3-ди-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол-фуллерен-С₆₀ дар ҳалқунандаи толуол муддати 29 соат дар ҳудуди ҳароратҳои 75-80 °С аз рӯйи нақшаи зерин амалӣ карда шуд:

Нақшаи реаксияи 35.



Тозагии онҳо бо усули хроматографияи маҳинқабат санчида шуд.

Сохт ва таркиби пайвастаҳои синтезкардашуда (C_{60} -1,3-ди-глитсил-глитсило-О-пропан-2-ол, C_{60} -1,3-ди-аланил-глитсило-О-пропан-2-ол, C_{60} -1,3-ди-аланил-фенилаланило-О-пропан-2-ол, C_{60} -1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол ва C_{60} -1,3-ди-лейтсил-глитсило-О-пропан-2-ол) бо усули физикӣ-химиявӣ: спектрҳои инфрасурх ИС-, Масс-, РМЯ ва маълумоти таҳлили элементӣ исбот карда шуданд.

Аз маълумотҳои спектри ИС пайвастаҳои ҳосилкарда шуда маълум гардид, ки дар соҳаҳои 3030 см^{-1} нопадидшавии хатҳои фурӯбарӣ барои банди $-NH_2$, характернок барои пайвастаи аввала мушоҳида карда шуд ва дар соҳаҳои $2885-2910\text{ см}^{-1}$, $3400-3250\text{ см}^{-1}$, $3345-3995\text{ см}^{-1}$, лапишҳои валентии характернок барои гурӯҳҳои $COO-CH_2-$, $NH-$ ва $OH-$ ошкор гардидаанд.

Маълумоти РПМ-спектри C_{60} -1,3-ди-карбобензоксиглитсил-глитсило-О-пропан-2-ол нишон дод, ки дар соҳаҳои: $\sigma = 2.33-2.42$ ҳ.м. синглети протони OH -гурӯҳ; $\delta = 0.86-0.87$ ҳ.м. тавсифкунандаи протонҳои триплети CH_3 -гурӯҳ, $\delta = 0.85$ тавсифкунандаи протонҳои CH_2 гурӯҳ; $\sigma = 3.23-3.37$ ҳ.м. гурӯҳи синглети боқимондаи пропанӣ; $\sigma = 7.6-7.8$ ҳ.м. мултиплети C_6H_5 -гурӯҳ ошкор гардиданд.

Дар спектри ^{13}C -ЯМР C_{60} -1,3-ди-карбобензоксиглитсил-глитсило-О-пропан-2-ол дар CDCl_3 басомади 300 мHz ва давомнокии шуъозанӣ 1 соат мебошад.

Дар спектри ^1H -РМЯ сигнали протонҳо дар соҳаҳои $\delta = 1.50$ х.м. (t, 3H, CH_3) ва $\delta = 3.51$ х.м. (q, 2H, CH_2) ошкор гардиданд.

Ҳангоми спектри РМЯ ^{13}C сигнал дар соҳаҳои $\delta = 50.30$ х.м. (CH_2) ва $\delta = 7.10$ х.м. (CH_3) муайян карда шудаанд.

Ҳамин тариқ тавасути ҳамроҳ шудани ду адади (молекулаи) гуногун ба ядроии фуллерен: яке аз онҳо (глитсерин ва пептидпропан-2-олҳо) дар об ҳалшавандагии C_{60} -ро таъмин мекунад ва дуном имконияти хосияти биологӣ иловагӣ аз ҷумла қобилияти антиоксидантӣ ё ин ки афзоишдиҳандаи ферментҳои асосиро зоҳир мекунад. Ин имконият медиҳад, ки ташкили доираи васеи сохторҳои гибридӣ ва мутобиқати биологиро дар тиб кушоянд.

Хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва собитҳои муҳими пайвастаҳои синтезкардашуда дар ҷадвали 8 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 7

Пайвастиҳои синтезкардашуда ва собитҳои физикӣ-химиявӣ муҳими онҳо

Номи пайвастиҳо	R _f			Тавлид бо %	X, гуд. °C	C % Ўфт., Ҳисоб.	H % Ўфт., Ҳисоб.	N % Ўфт., Ҳисоб.	Брутто- формула
	A	B	B						
C ₆₀ -1,3-ди-глитсил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.73	0.68	0.61	47	323-324	76.39 76.46	25.59 25.89	25.59 25.89	C ₉₇ H ₃₂ N ₄ O ₁₁
C ₆₀ -1,3-ди-аланил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.59	0.47	0.43	47,5	236-327	73.31 73.36	24.40 24.60	24.40 24.60	C ₉₉ H ₃₆ O ₁₁ N ₄
C ₆₀ -1,3-ди-аланил- фенилаланило-О-пропан-2- ол	0.72	0.67	0.74	45,3	315-316	73.40 73.36	22.32 22.52	22.32 22.52	C ₁₀₅ H ₄₈ O ₁₁ N ₄
C ₆₀ -1,3-ди-фенилаланил- аланило-О-пропан-2-ол	0.53	0.64	0.69	43,4	318-319	70.48 70.54	19.20 19.50	19.20 19.50	C ₁₀₅ H ₄₈ O ₁₁ N ₄
C ₆₀ -1,3-ди-лейтсил- глитсило-О-пропан-2-ол	0.71	0.66	0.54	49,3	316-317	71.57 71.64	19.56 19.86	19.56 19.86	C ₁₀₅ H ₄₈ O ₁₁ N ₄

Ш.1.8. Ҳосилкунии амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфории фуллерен-С₆₀

Зиёда аз 100 сол пеш пайвастаҳои фосфорорганикиро аввалин бор олими фаронсавӣ В. Тенер ба даст овард. Д.И. Менделеев дар асари худ “Асосҳои химия” ба пайвастаҳои фосфор тавачҷӯхи хоса зоҳир кардааст. Дар нимаи дуюми асри IX ду маркази калони омӯхтани пайвастаҳои фосфорорганикӣ яке дар Қазон таҳти роҳбарии А.Е. Арбузов ва дигаре дар Олмон бо роҳбарии А. Майклимов нишон дода шуданд [101-105]. Дар солҳои 40-уми асри XXI дар як қатор кишварҳо муайян карда шуд, ки баъзе пайвастаҳои фосфорорганикӣ таъсири пурзури физиологӣ доранд. Кимиёшиноси Олмон Г. Шрадер муайян кардааст, ки баъзе пайвастаҳои фосфорорганикӣ ба ҳашарот таъсири захролуд намуданро доранд [106-110].

Таҳқиқот дар соҳаи ҳашароти зидди фосфаторганикӣ ба рушди пайвастаҳои фосфорорганикӣ дар маҷмуъ тақони қавӣ бахшид. Ҳангоми қабули доруҳои нави синтези пайвастаҳои фосфорорганикӣ таҳия карда шуданд. Бо мақсади васеъ намудани истехсолот ва истифодаи пайвастаҳои фосфорорганикӣ, хосиятҳои реактивӣ, механизмҳои реаксияҳои химиявӣ, ташаккул ва тағйирёбии пайвастаҳои фосфорорганикӣ ҳамачониба омӯхта шудаанд. Ин таҳқиқот дар робита бо татбиқ ва омӯзиши равандҳои гуногуни биохимиявӣ, ки дар организмҳои зинда зери таъсири моддаҳои фосфатфаза рух медиҳанд, маънои аниқтар пайдо карданд. Гуногунӣ ва шидатнокии таҳқиқот дар соҳаи фосфорорганикӣ ба он мусоидат кард, ки химияи фосфор зуд аз доираи танҳо инсектисидҳо берун баромада, соҳаи мухталифи илм ва амалияро фаро мегирад. Дар айни замон, доруҳои фосфорорганикӣ дар мубориза бар зидди ҳашароти зараррасони хоҷаги кишлоқ ҳамчун реагентҳои флотатсионӣ, ҳалқунандаҳо, пластификаторҳо дар истехсоли пластмаси ғайридавлатӣ ҳамчун иловаҳои равшанҳои

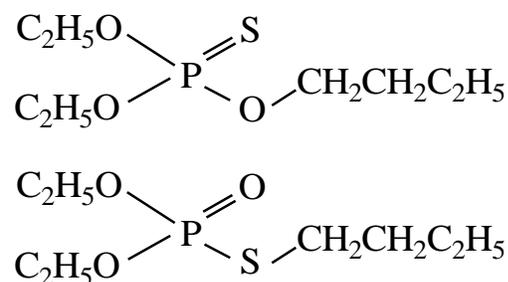
молиданӣ дар соҳаи тиб васеъ истифода мешаванд, барои бемориҳои варам ва глаукома низ истифода мебаранд [111-116].

Солҳои охир дар адабиёт оид ба синтез ва омӯзиши як қатор пайвастаҳои фосфорорганикӣ асарҳои зиёде ба нашр расидаанд, ки дар таркиби онҳо илова ба фосфор, нитроген, сулфур, селен, арсен ва ғ. [117,118].

Ҳосилаҳои дорои радикалҳои хушбӯй аҳамияти махсус доранд. Дар байни ин моддаҳо, пайвастаҳои фосфори панҷвалента, ки дорои сулфур мебошанд, таваҷҷуҳи зиёд доранд. Маҳсулоти асосии ибтидоӣ барои синтези чунин пайвастаҳо хлоридҳои кислота ва эфирҳои кислотаи фосфор мебошад. Дар байни фосфорорганикии дорои сулфур камтарин омӯхташуда ҳосилаҳои даврӣ мебошад, ки асосан аз хлорфосфитҳои даврӣ ба даст оварда мешавад. Ин кор синтез ва омӯзиши баъзе фосфитҳои сиклӣ ва тиофосфитҳои дорои радикалҳои бинзилро пешниҳод мекунад.

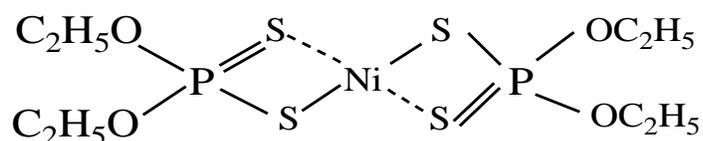
Истифодаи пайвастаҳои фосфорорганикӣ барои мубориза бар зидди ҳашароти зараррасони кишоварзӣ қулайтарин ва умедбахш аст.

Намунаи чунин инсектисидҳо систокс (метилмеркаптофос) мебошад, ки омехтаи ду изомери ҳосилаҳои кислотаи монотиофосфорӣ мебошад, ки онҳо низ дар қорҳои М.И.Кабачник оварда шудаанд [119].



Ҳусусияти хоси пайвастаҳои фосфорорганикӣ, боз дар он аст, ки онҳо дар флотатсияи маъданҳои металлҳои ранга ҳамчун реактивҳои флотатсионӣ истифода мешаванд. Дар флотатсияи маъданҳои сулфиди металлҳои ранга истифода мешаванд [120]. Қобилияти флотатсияи

пайвастаҳои фосфорорганикӣ аз он сабаб ба амал меояд, ки дувумӣ намакҳои мураккабро бо металлҳо ташкил медиҳанд, ки дар ҳалқунандаҳои ғайриполярӣ умум дастрас мебошад. Масалан, намаки никели кислотаи диэтилдитиофосфорӣ аз маҳлули обӣ бо бензол ба осонӣ барқарор карда мешавад.



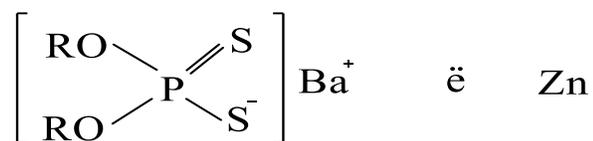
Дар солҳои охир, пайвастаҳои фосфорорганикӣ дар металлургия, ҳамчун истихроҷкунанда тавсия карда шудааст. Усули истихроҷ аз флотатсия бо он фарқ мекунад, ки ашёи хоми минералӣ (маъдан) пешакӣ ба маҳлули обӣ интиқол дода мешавад, ки аз он ионҳои металиро дар шакли пайвастаҳои мураккаб бо таъсири экстрагенти як пайвастаҳои фосфорорганикӣ ҷудо кардан мумкин аст.

Масалан, амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфорӣ таркиб:



метавонанд экстрактҳои мис бошанд.

Пайвастаҳои фосфорорганикӣ дорои сулфур метавонанд, ҳамчун оливаҳо ба рағғанҳои молиданиҳои минералӣ хизмат кунанд. Зикр қада мешавад, ки иловаҳо дар асоси барий ё диалкилдитиофосфатҳои руҳи ҳамчун иловаҳои мураккаб барои пешгирии оксидшавӣ, зангзанӣ ва олудашавии рағған бо таркиби зерин истифода мешавад:



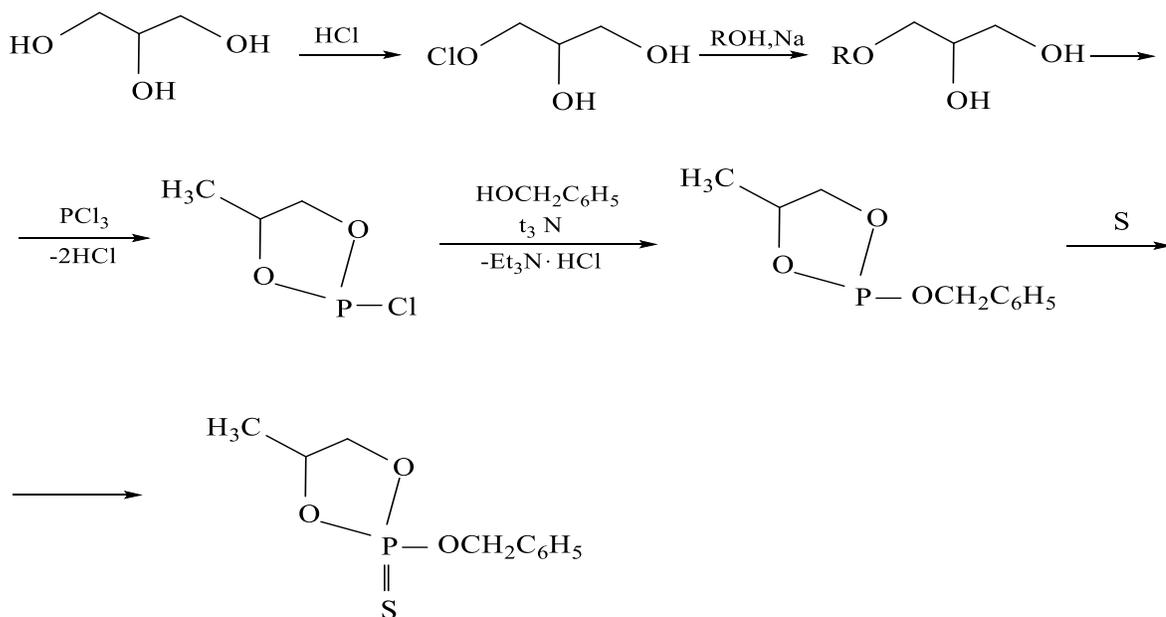
Инчунин пайвастаҳои фосфорорганикӣ ҳамчун моддаҳои аввала дар самти дорусозӣ истифода мешаванд. Аксарияти доруҳои фосфат органикӣ моддаҳои мебошанд, ки амали антихолинестераза доранд. Маълум шуд, ки

истифодаи миқдори ками пайвастаҳои фосфорорганикӣ ба чамъшавии атсетилхолин дар организм мусоидат мекунад, ки дар ҳолатҳои муайян таъсири таъбабатӣ дорад. Моддаҳои фосфори органикии антихолинэстерази васеъ паҳншуда дар амалияи чашм ҳангоми таъбабати глаукома пайдо мешаванд.

Дар ин қисмати қор мо баъзе намояндагони 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан- C_{60} -ро ба даст овардем ва тавсиф намудем. Намояндаҳои ин пайвастаҳо, ки дорои радикалҳои алифатӣ дар мавқеи ҳалқии 2-фосфолани силсилаи алкоксӣ мебошанд, дар озмоишгоҳи “Химияи глитсерин” ба даст оварда шуданд [121] ва барои қобилияти ташаккули комплексҳо ва фаъолияти физиологӣ санҷида шуданд.

Натиҷаҳои санҷиш нишон дод, ки 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан- C_{60} дар зироатҳои гандум фаъолияти селективии гаметосидӣ нишон медиҳанд ва инчунин дар флотасияи маъданҳои сулфид коллекторҳои хуб мебошанд. Синтези 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан- C_{60} аз нуқтаи назари фаъолияти физиологии ин моддаҳо таваҷҷӯҳ дорад. Маълум аст, ки мавҷудияти радикалҳои ароматӣ дар ҳама гуна пайвастаҳои органикӣ яке аз шартҳои фаъолияти физиологии он ва қорӣ намудани гурӯҳҳои бензилоксӣ мебошад, аммо ба хосиятҳои 1,3,2-диоксафосфоланҳо таъсир мерасонад. Мо ду силсила ҳосилаҳои дорои гурӯҳҳои бензилоксӣ-4-алкоксиметил-2-бензокси ва 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан- C_{60} , ки дорои атомҳои се ва панҷ валентӣ мебошанд ҳосил кардем. Синтези ин пайвастаҳо аз рӯи нақшаи зерин гузаронида шуд:

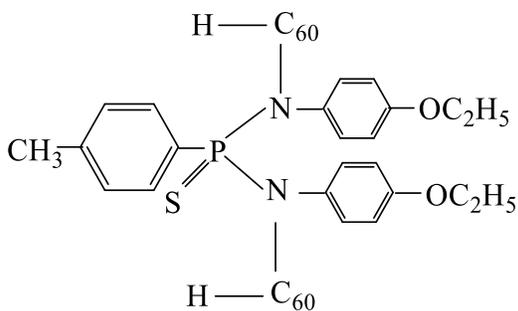
Нақшаи реаксияи 36.



Мо моддаҳои зеринро ҳамчун маҳсулоти аввала синтез кардем: α -монохлоргидрин ва алкоксиэфирҳои глицерин ва 4-алкоксиметил-2-хлоро-1,3,2-диоксофосфолан. Синтези α -монохлоргидрин аз глицерол тавассути таъсири кислотаи хлорид ба глицерин дар ҳузури кислотаи атсетати яхин ҳамчун катализатор, ҳосил намудем.

Сипас, бо мақсади ҳосил кардани намояндаҳои 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан- C_{60} ва амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфории фуллерен- C_{60} мо омӯзиши реаксияи пайвастшавиро дар асоси фуллерен- C_{60} амалӣ намудем.

Амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфории фуллерен C_{60} таркиб:



метавонанд флотореагент бошанд, ки ин модда аз ҷониби мо синтез карда шуд.

Синтези моноалкоксиэфирҳои глитсерин тавассути таъсири мутақобилаи монохлоргидрини глитсерин бо спиртҳо гузаронида шуд. Миқдори спирти барои реаксия гирифташуда тақрибан 8-10 маротиба зиёдтар эквимоларӣ буд, зеро он дар як вақт ҳамчун ҳалкунанда хизмат мекард. Гирифтани эфирҳои моноалкоксӣ глитсерин бо хориҷ шудани як таҳшинии хуби хлориди калий, ки одатан тавассути филтрҳои маъмулӣ суст филтр мешавад, ҳамроҳӣ мешавад. Аз ин рӯ, дар ҳарду ҳолат, омехтаи реаксияро дар нуқтаи ҷӯшидани спирт 0,5-1 соат гарм мекунанд, ки ин ба коагулятсияи бештари таҳшинии намак мусоидат кард ва ҷудошавии онро аз филтрат осон мекунад. Эфирҳои алкоксӣ глитсерин ҳамчун моеъҳои беранг, ки дар об ҳал мешаванд, ҷудо карда шуданд. 4-алкоксиметил-2-хлор-1,3,2-диоксафосфолан бо таъсири эфирҳои моноалкоксӣ глитсерин ба трихлориди фосфор мувофиқи усули дар қори [122-124] таҳияшуда ба даст оварда шуд. Реаксия дар ҳарорати 20-25 °С ва омехтаи шадиди омехтаи реаксия гузаронида шуд. Эфири мутлақ ба сифати ҳалкунанда истифода мешуд. 4-алкоксиметил-2-хлор-1,3,2- диоксафосфоланҳои ҷудошуда моеъҳои беранги сайёр буданд ва дар ҳаво дуд мекарданд.

Ҳосиятҳои моноалкоксиэфирҳои синтезшудаи глитсерин ва 4-алкоксиметил-2-хлор-1,3,2-диоксофосфоланҳо дар ҷадвалҳои 8 оварда шудаанд.

4-алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-дифосфоланҳо тавассути таъсири муштаракӣ бензил бо 4-алкоксиметил-2-хлор-1,3,2-диоксофосфоланҳо дар ҳарорати 10-15°C дар эфири мутлақ ба даст оварда шуданд. Триэтиламин ба ҳайси аксептори хлориди гидроген истифода мешуд. Баромад тақрибан 49-57% назарияро ташкил дод. Ҳосиятҳои фосфитҳои сиклии синтезшуда дар

чадвали 9 оварда шудааст. Тозагии 4-алкокси-2-бензокси-1,3,2-диоксафосфоланҳои ҷудошуда бо хроматографияи маҳинкабат дар қоғази силуфол назорат карда шуд. Элюент омехтаи спирт-бензол дар таносуби 4:9: ошкоркунанда-буғи йод буд.

Таркиб ва сохти 4-алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-диоксафосфоланҳои ба даст овардашуда тавассути таҳлили элементӣ, ҳисобкунии MRD ва гирифтани спектрҳои ИС-и онҳо исбот карда шуд.

Ҷадвали 8. Характеристикаи моноалкокси эфирҳои синтезшуда

R	Баромад %	Ҳ.ҷӯш. °C/мм.рт.ст.	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	MR _D Ўфт/ҳис.
CH ₃	67,8	71-73/2	1,4470	1,1118	<u>25,84</u> 25,36
C ₂ H ₅	61,6	120-121/7	1,4430	1,0628	<u>29,7</u> 30,05
n-C ₃ H ₇	64,7	108-111/8	1,4428	1,0994	<u>34,31</u> 34,60
n-C ₄ H ₉	65,6	26-128/8	1,4422	1,0065	<u>38,97</u> 39,22
i-C ₄ H ₉	67,3	132-133/8	1,4400	0,9979	<u>39,12</u> 39,22
n-C ₅ H ₁₁	60,1	129-130/7	1,4460	0,9910	<u>43,82</u> 43,84

Ҷадвали 9. Характеристикаи хлорфосфитҳои синтезшуда

R	Ҳ.ҷӯш. °C/мм.сут.сим.	Баромад %	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	Бруто- Формула	MR _D Ўфт/ҳис.
CH ₃	83-84/10	70	1,4742	1,3012	C ₄ H ₈ O ₃ PCl	36,78 36,84
CH ₃	84-85/5	62,2	1,4736	1,2555	C ₄ H ₁₀ O ₃ PCl	41,395 41,27
C ₂ H ₅	77,5-78/5	76,4	1,4662	1,2081	C ₄ H ₁₂ O ₃ PCl	46,013 45,52
C ₃ H ₇	72-74/5	65,3	1,4749	1,2208	C ₄ H ₁₂ O ₃ PCl	46,013 45,76
i-C ₃ H ₇	88,5-89,5/5	68,5	1,4660	1,1694	C ₄ H ₁₄ O ₃ PCl	50,63 50,32

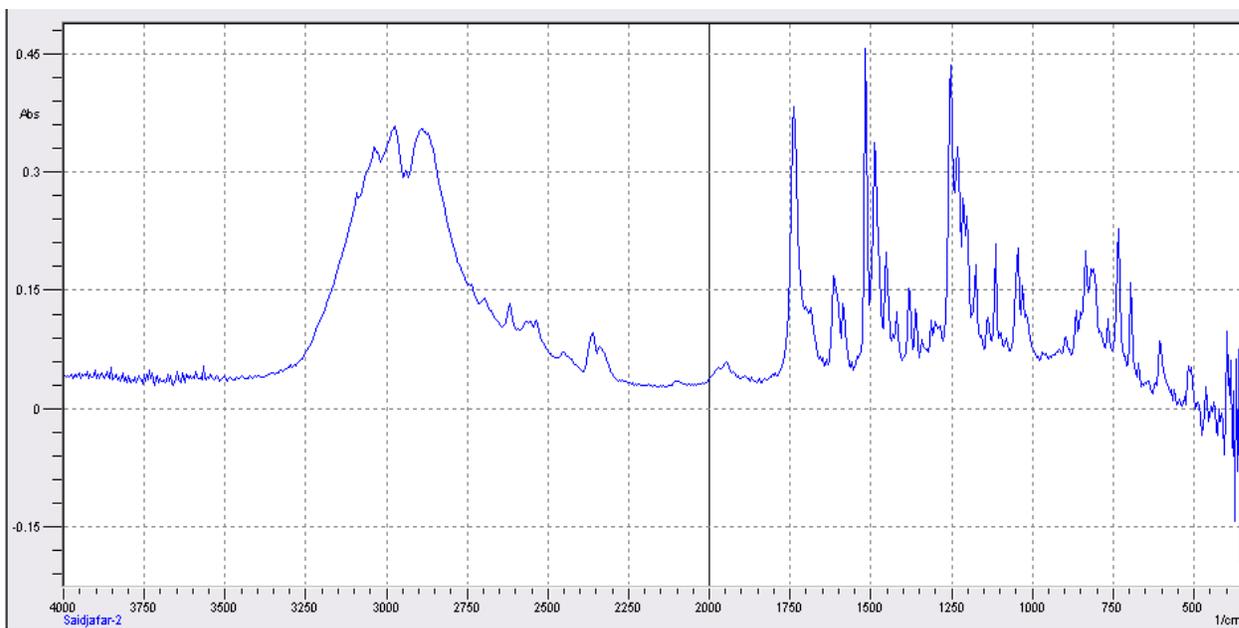
CH ₃	117-118/7	53,6	1,4751	1,1837	C ₄ H ₁₆ O ₃ PCl	54,35 54,12
-----------------	-----------	------	--------	--------	---	----------------

Ҷадвали 10. Харақтаристикаи фосфитҳои ҳосилшуда

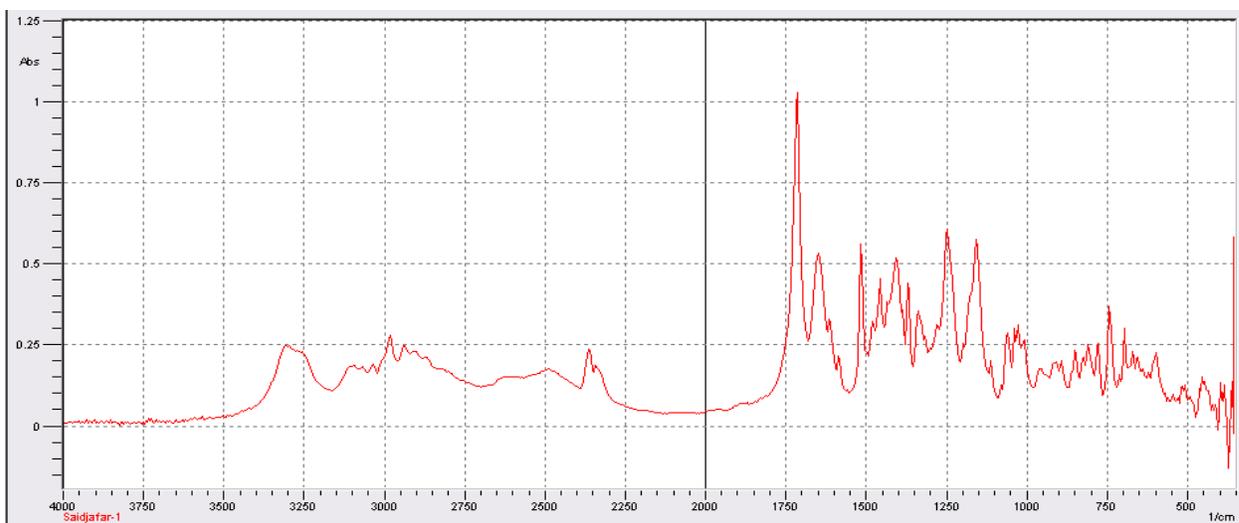
R	Х.ҷӯш. °C/мм. сут.си м.	Баром ад %	n _d ²⁰	d ₄ ²⁰	Бруто- формула	MR _D Ёфт/ҳис с.	MR _D , P % Ёфт/ҳис с.	MR _D , C % Ёфт/ҳис	MR _D , H % Ёфт/ ҳис.
C ₂ H ₅	154- 155/6	57,4	1,5185	1,2576	C ₁₂ H ₁₇ O ₄ P	61,73 61,328	12.25 12.1	56.81 56.25	6.19 6.64
C ₃ H ₇	177- 178/10	52,3	1,5026	1,2027	C ₁₃ H ₁₉ O ₄ P	66,32 65,95	11.11 11.48	57.35 57.7	7.47 7.04
i-C ₃ H ₇	174- 175/9	48,6	1,5144	1,2450	C ₁₃ H ₁₉ O ₄ P	65,41 65,94	11.12 11.48	57.91 57.7	7.29 7.04
n-C ₄ H ₉	190- 191/9	51,1	1,4986	1,1748	C ₁₄ H ₂₁ O ₄ P	70,93 70,56	10.48 10.91	58.82 59.15	7.06 7.39

Ҷадвали 11. Харақтаристикаи тиофосфитҳои ҳосилшуда

R	Баромад %	n _d ²⁰	d ₄ ²⁰	Бруто- формула	MR _D Ёфт/ҳис	MR _D , P % Ёфт/ҳис	MR _D , C % Ёфт/ҳис.	MR _D , H % Ёфт/ҳис
C ₂ H ₅	52,1	1,5322	1,3023	C ₁₂ H ₁₇ O ₄ PS	68.55 67.74	10.28 10.80	49.47 50.0	5.63 5.90
i-C ₃ H ₇	48,3	1,5351	1,173	C ₁₂ H ₁₇ O ₄ PS	71.44 71.25	9.85 10.25	49.71 51.6	6.66 6.29
n-C ₄ H ₉	47,8	1,5075	1,2378	C ₁₂ H ₁₇ O ₄ PS	76.061 79.98	9.56 9.81	54.08 54.43	6.80 6.64



Расми 14. Спектри ИС 4-алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-диоксофосфолан



Расми 15. Спектри ИС 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-диоксофосфолан

Реаксия боҳамтаъсиркунии монохлоргидринглитсерин бо алкоғолияти металҳо (металли натрий ва калий) ба ҳосилшавии 3 алкокси эфирҳои глитсерин оварда расонид. Дар асоси моноалкокси эфирҳои глитсерин ва таъсири онҳо ба трихлориди фосфор, 3-хлорфосфитҳои қатори 1,3,2-диоксафосфолан ба даст оварда шуда. Дар натиҷаи боҳамтаъсиркунии спирти бензил бо хлорфосфитҳо 5 намояндаи

алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-диоксафосфоланҳо ҳосил шуд. Пештар дар адабиёт оид ба онҳо маълумот оварда нашудааст. Ҳамагӣ 10 модда синтез карда шуд, ки аз ин 5 модда бори аввал аз ҷониби мо синтез карда шуданд. Таркиби моддаҳо бо усули ҳозиразамон: спектри ИС ва таҳлили элементӣ тасдиқ карда шудаанд. Таваҷҷӯҳ ба чунин объекти таҳқиқот ҳатто дар он аст, ки баъзе эфирҳои алкилии глитсерин ки дорои радикалҳои ароматӣ мебошанд, дар тиб ҳамчун маводи доруворӣ барои табобати бемориҳои системаи дилу рағҳо истифода мешаванд. Баъзе эфирҳои глитсерин, ки гурӯҳҳои алкилӣ, фенилӣ ва аллилӣ доранд, ба энергияи сабзиш ва нешзании растаниҳои кишоварзӣ таъсири ингибиторӣ нишон доданд. Бояд қайд кард, ки аксари ҳосилаҳои глитсерин барои организми зинда захрнок нестанд ё амалан камзаҳранд. Дар кор натиҷаҳои таҳқиқот ва усулҳои синтези алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-диоксафосфоланҳои глитсерин оварда шудаанд. Равандҳои реаксионӣ муқаррар карда шуда, таркиби пайвастаҳои синтезшуда бо усулҳои физикию химиявӣ омӯхта шудаанд.

Ш.1.9. Ҷустуҷӯ ва роҳҳои дар амал истифодаи баъзе аз моддаҳои ҳосилкардашуда

Ш.1.9.1. Фаъолнокии физиологии баъзе аз моддаҳои ҳосилкардашуда

Таҳлили адабиёти илмӣ [125-126] нишон медиҳад, ки глитсерин ва ҳосилаҳои бешумори он дар объектҳои табиӣ васеъ паҳн шудаанд ва яққатор функцияҳои муҳимро иҷро меkunанд, онҳо пайвастаҳои фаъоли биологии потенциалӣ буда, фаъолияти организмҳои зиндаро таъмин меkunанд. Таҳқиқотҳо аз рӯйи ҷустуҷӯи фаъолнокии физиологии ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерини дорои боқимондаи C_{60} дар зер оварда шуданд, масалан: C_{60} -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-1), C_{60} -3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-2), C_{60} -3-аланил-

фенилаланило-О-пропан-1,2-диол, (ГАА-3), С₆₀-3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-4), С₆₀-3-лейтсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол, (ГАА-5) ба қобилияти сабзиш, неруи сабзиш, шиддатнокии давраи аввали афзоиши навъҳои гандуми «Сомон», «Наврӯз» ва «Ватан» дар концентратсияҳои 0.001, 0.01, 0.1 мавриди омӯзиш қарор гирифта шуданд.

Ба сифати санчиш оби дистилят, маҳлули гиббериллин (МГБ), кислотаи индолиатсетат (КИА) ба сифати намунаи афзоиш, гидразиди кислотаи малеинат (ГКМ) ба сифати ингибитори сабзиш истифода шуд.

Натиҷаҳои таҳқиқоти фаъолнокии физиологии пайвастиҳои ГАА-1 ва ГАА-2 нишон доданд, ки ҳангоми концентратсияҳо 0.001 ва 0.01% онҳо таъсири зиёди нумӯӣ, ба қобилияти сабзиш ва неруи сабзиши тухмиҳои навъҳои гандуми «Наврӯз» ва «Ватан» зоҳир мекунанд. Ҳангоми концентратсияи 0.001% дар рӯзи 3-юм сабзаи 98 % мушоҳида шуд. Дар рӯзи 6-ум дар ин концентратсия ба сабзиши 100 % мерасад. Самаранокии таъсири ин моддаҳо ба шиддатнокии афзоиши поя ва реша ҳамчунин дар концентратсияи 0.1% мушоҳида мешавад.

Омӯзиши таъсири пайвастиҳои ГАА -2, ГАА -3 ва ГАА -4 ба қобилияти сабзиш ва нерӯи сабзидани тухмиҳои навъҳои гандуми «Наврӯз» ва «Ватан» нишон дод, ки ин пайвастиҳо дар концентратсияҳои 0.001% таъсири бомаром мерасонад, ки мутаносибан бо зиёдшавии концентратсияи мавод паст мешавад, ҳангоми концентратсияи 0.1% маҳлул бошад, таъсири пасти пайвастиҳои додашуда мушоҳида мешавад. Пайвастии ГАА-3 дар концентратсияи 0.001% ба қобилияти сабзиш ва нерӯи сабзидани тухмиҳои навъҳои гандуми «Наврӯз» ва «Ватан» таъсири бомаром мерасонад, ҳангоми концентратсия 0.1% будан таъсири пасти пайвастиҳои додашуда мушоҳида мешавад. Таъсири ин моддаҳо ба суръати афзоиши гандум дар сатҳи намунаҳои санчишӣ (об, маҳлулҳои гиббериллин ва кислотаи индоли атсетат

ба сифати нӯмӯи сабзиш ва гидразиди кислотаи малеинат ба сифати пасти сабзиш) қарор дорад.

Аз рӯйи натиҷаҳои гузаронидашуда пайвастаҳои дар асоси 2-хлорметилоксиран, 1-хлорпропан-2,3-диол ва 1,3-дихлорпропан-2-ол ҳосилкардашуда бо концентратсияҳои 0.001 ва 0.01 % ҳосиятҳои физиологии худро аз ҷумла ба неруи сабзиш, нешзании навъи тухмии гандуми «Сомон» таъсири назарраси худро зоҳир намуданд. Концентратсияҳои 0.001% дар рӯзи 3-юм 98 %-и нешзании тухмихоро тезониданд. Дар концентратсияи 0.001 % ва 0.01 % пайвастаи ГАА -6 ба нешзанӣ ва қобилияти сабзиши тухмии навъи гандуми «Сомон» таъсири назарраси худро зоҳир намуд. Таъсири самаранокии пайвастаҳои мазкур ба инкишофи поя ва решаҳои тухмиҳои гандумҳо бо концентратсияи 0.1% алақай дар рӯзи 3-юм мушоҳидаҳо дида шуд.

Омӯзиши таъсири пайвастаҳои ГАА -7, ГАА -8 ГАА-9 ва ГАА -10 ба нешзанӣ ва қобилияти сабзиши тухмиҳои навъи гандуми «Сомон» дар концентратсияи 0.001 % самаранокии баланди танзимкунии худро зоҳир намуда, дар концентратсияи 0.1 % бошад пайвастаҳои мазкур ба нешзанӣ ва қобилияти сабзишро коҳиш (суст) мекунад.

Пайвастаи ГАА -8 дар концентратсияи 0.001 % ба нешзанӣ ва қобилияти сабзиши тухмиҳои навъи гандуми «Сомон» таъсири баланди худро расонид ва дар концентратсияи 0.1 % бошад баръакс коҳиш меёбад.

Ҳамин тариқ, муқаррар гардид, ки пайвастаҳои ҳосилкардашуда таъсири афзоиштанзимкунандаро ба қобилияти сабзиш ва шиддати афзоиши навъҳои гандуми «Наврӯз», «Ватан» ва «Сомон» зоҳир мекунанд. Дар ин маврид таъсири бомароми пайвастаҳо ҳангоми концентратсияҳои паст (аз 0.001, 0.01 то 0.1) пурзӯр аст, таъсири самарайи (коҳишёби) пасткунӣ бошад дар концентратсияҳои баланд мушоҳида мешаванд [127].

Натиҷаи таҳлили озмоиши физиологӣ дар ҷадвали 12, 13 ва 14 оварда шуданд.

Аз натиҷаҳои таҳқиқотҳои гузаронидашуда чунин хулоса намудан мумкин аст, ки ҳамаи моддаҳои таҳқиқшаванда хосияти сабзишидоракунандагӣ ба сабзиш ва нӯмӯи тухмиҳои гандумро доранд. Ин пайвастаҳоро ҳангоми омӯзиши ҳамаҷониба ва аниқ метавон ҳамчун сабзишидоракунандаҳои самаранок дар хоҷагии қишлоқ тавсия дод.

Ҷадвали 12

Таъсири физиологии баъзе ҳосилаҳои C_{60} ба афзоиши нешзанӣ ва нуруи сабзиши тухмии гандуми навъи “Навруз”

Номгӯи пайвастаҳои таҷрибавӣ (санҷидашуда)	Рамз	Консен- тратсия бо %	Қобилияти сабзиши ҳаррӯза бо %		
			3 рӯз	5 рӯз	6 рӯз
H ₂ O (об)		дист.	80.5±1.1	84.5±6.8	85.1±3.9
КИА		0.001	38.4±1.6	51.8±1.9	87.0±3.1
		0.01	69.7±0.9	78.4±2.4	97.6±0.8
		0.1	72.1±2.6	79.5±1.4	91.1±2.7
ГКМ		0.001	89.3±0.2	87.2±9.1	96.3±1.9
		0.01	90.8±2.4	92.4±2.8	98.4±2.2
МГБ		0.001	81.3±1.9	89.9±2.4	95.2±3.2
		0.01	71.7±2.5	77.0±0.6	98.9±1.3
C ₆₀ -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	ГАА-1	0.001	89.7±1.1	91.8±1.12	91.1±4.5
		0.01	87.5±2.2	89.2±1.0	96.6±2.8
		0.1	88.6±0.3	89.4±3.4	92.2±5.7
C ₆₀ -3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	ГАА-2	0.001	79,9±1,1	82.3±7.4	96.6±3.1
		0.01	94,0±0	91.2±1.1	93.3±2.2
		0.1	89,9±1,1	96.7±8.8	97.6±3.1
C ₆₀ -3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол	ГАА-3	0.001	89.9±1.1	92.9±3.8	94.4±2.2
		0.01	88.7±1.1	91.2±3.9	92.0±5.7
		0.1	93.0±0.4	95.3±1.3	98.9±3.4
C ₆₀ -3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол	ГАА-4	0.001	88.7±1.1	91.1±1.1	96.6±0.5
		0.01	88.7±1.1	96.8±1.0	97.3±1.9
		0.1	85.6±1.9	90.0±1.9	98.8±2.2
C ₆₀ -3-лейтсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	ГАА-5	0.001	86.5±1.1	95.6±7.7	96.1±1.0
		0.01	88.7±1.1	92.3±1.2	94.1±4.8

Ҷадвали 13

Таъсири физиологии баъзе ҳосилаҳои пропан-1,2-диолҳо ба афзоиши нешзанӣ ва нуруи сабзиши тухмии гандуми навъи “Ватан”

Номгӯи пайвастаҳои таҷрибавӣ (санчидашуда)	Рамз	Консен- тратсия бо %	Қобилияти сабзиши ҳаррӯза бо %		
			3 рӯз	5 рӯз	6 рӯз
H ₂ O (об)		Дист.	71.0+3.9	71.1+4.2	78.8+6.5
КИА		0.001	53.3±1.4	56.3±2.5	57.0±5.7
		0.01	72.3±0.8	74.3±1.3	84.6±1.6
		0.1	75.3±2.8	77.3±2.0	79.0±3.3
ГКМ		0.001	83.3±1.8	85.0±4.6	80.6±2.6
		0.01	86.3±2.8	88.0±2.3	86.0±2.3
МГБ		0.001	81.2±3.8	83.3±2.6	89.3±2.6
		0.01	72.5±2.6	76.0±3.2	98.6±1.4
3-фенилаланилпропан-1,2-диол	ГАА -6	0.001	76.7+6.6	84.4+6.3	87.5+2.2
		0.01	86.6+4.1	86.3+3.3	83.2+1.1
		0.1	83.3+1.9	86.6+1.9	83.2+2.9
3-тирозилпропан-1,2-диол	ГАА -7	0.001	65.5+4.9	79.7+2.9	83.3+5.9
		0.01	86.6+2.1	89.6+0.8	95.5+8.3
		0.1	86.6+3.1	88.5+1.1	91.1+5.8
3-триптофалпропан-1,2-диол	ГАА -8	0.001	74.4+4.9	85.2+2.9	96.6+4.1
		0.01	81.0+1.9	82.1+1.1	92.2+3.9
		0.1	79.5+1.11	88.4+1.4	92.2+2.1
3-пролилпропан-1,2-диол	ГАА -9	0.001	79.4+2.9	88.9+2.9	98.9+1.1
		0.01	77.1+2.9	83.3+3.9	91.1+2.6
		0.1	75.6+1.9	82.2+2.9	96.6+1.1
3-оксипролилпропан-1,2-диол	ГАА -10	0.001	78.4+2.0	89.1+1.9	92.2+1.1
		0.01	76.2+1.2	80.9+1.9	98.9+1.1
		0.1	73.1+1.1	84.4+3.0	91.1+1.6

Чадвали 14

Таъсири физиологии баъзе ҳосилаҳои пропан-2-олҳо ба афзоиши нешзанӣ ва қобилияти сабзиши тухмии гандум, %

Номгӯи пайвастаҳои таҷрибавӣ (санчидашуда)	Рамз	Консен- трагсия, %	Гандуми навъи «Сомон»		Гандуми навъи «Ватан»		Гандуми навъи «Наврӯз»	
			3 рӯз	6 рӯз	3 рӯз	6 рӯз	3 рӯз	6 рӯз
Санчиш (об)			82.1±4.0	84.2±5.2	79.8±7.8	96.5±1.1	75.5±7.8	93.1±4.9
КИА		0.1	79.7±7.7	88.4±7.3	94.5±2.2	99.7±1.1	75.8±1.1	84.1±5.5
		0.01	88.6±5.1	95.3±3.3	91.2±1.1	96.5±2.2	72.2±1.0	87.6±3.8
		0.001	87.3±1.9	87.6±1.9	91.2±2.9	97.6±0.0	74.4±4.0	83.2±6.7
C ₆₀ -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	ГАА -1	0.1	75.6±5.9	89.7±2.9	74.3±6.9	99.9±1.1	73.3±8.4	87.6±4.1
		0.01	87.6±3.1	97.6±0.0	86.5±9.3	100±0.0	82.2±1.1	94.3±3.3
		0.001	85.6±4.1	96.5±1.1	82.1±6.8	99.9±1.1	77.7±9.9	88.6±4.1
C ₆₀ -3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	ГАА -2	0.1	76.4±5.9	93.2±2.9	87.6±5.1	99.9±1.1	78.9±4.8	96.4±22.2
		0.01	94.0±1.9	92.1±1.1	83.2±4.9	98.7±1.1	72.2±4.9	82.0±6.7
		0.001	89.5±1.1	95.4±1.1	84.2±2.2	100±0.0	73.3±1.3	89.9±4.4
C ₆₀ -3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол	ГАА -3	0.1	85.4±2.9	89.9±1.1	89.9±1.1	98.7±1.1	72.2±1.1	78.6±0.0
		0.01	87.1±2.9	84.3±3.9	92.1±2.6	98.7±1.1	77.8±4.0	95.3±1.9
		0.001	89.6±1.9	93.2±2.9	96.6±1.1	97.6±1.9	80.0±1.9	89.8±2.2
C ₆₀ -3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол	ГАА -7	0.1	88.4±3.0	92.1±2.9	93.2±1.1	97.5±1.1	86.6±8.7	75.1±1.06
		0.01	89.2±2.2	89.9±2.9	89.9±1.1	98.7±1.1	83.3±1.2	85.1±5.8
		0.001	91.1±2.2	85.4±4.0	93.1±2.6	98.7±1.1	82.2±7.3	89.7±4.4

Ш.1.9.2. Фаъолнокии фармакологии баъзе аз моддаҳои ҳосилкардашуда

Бо мақсади ошкор намудани фаъолнокии фармакологии баъзе аз моддаҳои синтезкардамон [128] 5 ҳосилаҳои пропан-1,2-диолҳо: C₆₀-3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-1), C₆₀-3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-2), C₆₀-3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол, (ГАА-3), C₆₀-3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол (ГАА-4), C₆₀-3-лейтсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол, (ГАА-5) таҳти санҷиш қарор гирифта шуданд.

Моддаҳои таҳқиқшаванда ба намуди маҳлули 1-5% дар об ва ё дар твин 80 ва твин 100 зерипӯст дохил карда шуданд.

Таъсири умумӣ ва захрнокии маводро дар таҷрибаҳои шадид дар мушҳои сафеди массашон 17-22 гр хангоми ворид кардани зери пӯст омӯхта шуданд. Модда ба ҳисоби аз 100 то 2000 мг\кг (интервал байни вояҳо 25-100 мг\кг) дохил карда шуданд. Баъди дохил кардани мавод ба вояи баланд, рӯҳафтадагӣ, рагкашӣ кам шудани нафаскашӣ мушоҳида шуданд. Тонуси мушакҳо бетағйир монданд. Ҳисобҳои таҳқиқоти захрнокии шадиди мавод бо усули Кербер нишон дод, ки LD₅₀ ба 141-1284 мг\кг баробар аст.

Дар асоси ин маълумотҳо гуфта метавон, ки моддаҳои таҳқиқшуда камзаҳр мебошанд.

Таъсири маводро ба системаи дилу раг ва нафаскашӣ дар таҷрибаҳои шадид омӯхтем. Сабти дараҷаи фишори хун ва нафаскаширо дар лентаи бо дуд сиёҳкардашудаи кимограф иҷро карда шуд. Муайян карда шуд, ки пайвастаҳои ГАА-1, ГАА-2, ГАА-3, ГАА-4 ва ГАА-5 таъсири аниқ гипотензивӣ дорад (ниг. ба ҷадвали 15).

Муайян карда шуд, ки пайвастаи ГАА-5 дар вояи 5 мг\кг гузаронандагии (ноқили)-ро дар зери забон ба 5-7 дақиқа қарахт мекунад, ки ин надоштани кураре-эффёкти пайвастаи мазкурро нишон медиҳад.

Фаъолнокии зиддирагкаширо дар 3 гурӯҳи мушҳо аз ҳар яке 6-тои таҳқиқот гузаронидем. Ба ҳар як гурӯҳи ҳайвонҳо дар алоҳидагӣ маводи таҳқиқшавандаро зери пӯст дар вояҳои 5-10-15 мг\ кг массаи ҷисм ворид намудем.

Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронидашуда чунин хулоса намудан мумкин аст, ки қатори пайвастаҳои мазкур яъне ГАА-1, ГАА-2, ГАА-3, ГАА-4, ГАА-5 фаъолнокии фармокологӣ зоҳир мекунанд ва онҳо нисбатан моддаҳои камзаҳр мебошанд.

Натиҷаҳои ба дастмада дар ҷадвали 15 оварда шудааст.

Чадвали 15.

Маълумот оид ба фаъолнокии фармокологии баъзе пайвастаҳои синтезкардашуда

Номгузори химиявии моддаҳо	Рамз	LD ₅₀ , мг/кг	Воя, мг/кг	Ҳадди пастшавии ФХ, мм.ст.сим.	Давомнокӣ аз вақт (дақиқа)
C ₆₀ -3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	А -1	141,7+22,99	2	40	60
		-	5	55	180
C ₆₀ -3-аланил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	А -2	441,7+10,83	5	10-15	5
		-	20	40	70
C ₆₀ -3-аланил-фенилаланило-О-пропан-1,2-диол	А -3	166,7+9,99	5	-	-
		-			
C ₆₀ -3-валил-валило-О-пропан-1,2-диол	А -4	1033,3+34,27	5	-	
		-	10		
C ₆₀ -3-лейтсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол	А -5	1134,7+9,72	5	30	
		-	10	30	

Ш.1.9.3. Зиддимикробии баъзе ҳосилаҳои аминокислотагӣ-пептидии глицерин- C₆₀

Яке аз мушкилотҳои асосии тибби муосир ва байторӣ тайёркунии васоити зиддибактериалии самаранок, ки ҷустуҷӯи онҳо дар байни моддаҳои табиӣ фаъоли биологӣ ва синтезкардашуда ҷорӣ карда мешавад, ба ҳисоб меравад.

Бо ин мақсад хосиятҳои бактериалӣ пайваستاҳои (C₆₀-3-глицил-глицило-О-пропан-1,2-диол ва C₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол) гузаронида шуд.

Зиддимикробии C₆₀-3-глицил-глицило-О-пропан-1,2-диол ва C₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол бо усули ҷудокунии силсилавии мавод дар хӯроки гӯштпептонӣ (МПБ) дар таносуби эпизоотикии (3113) ва осорхонагӣ (37) штаммҳои *St. aureus*, *Str. pyogenes*, *E. coli*, *Pr. vulgaris*, *S. enteritidis*, *S. pullorum*, *P. multocida*, *Ps. aeruginosa*, *Kl. pneumoniae* омӯхта шуданд.

Аз маҳдуд, асосиро C₆₀-3-глицил-глицило-О-пропан-1,2-диол ва C₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол: 5мг мавод дар 100 мл оби дистилият бо ҳалкунии дукаратаи пайдарҳам дар МПБ дар ҳаҷми 2 мл тайёр карда шуд. Концентратсияи минималии бактериостатикӣ (МБСК) концентратсияеро ҳисоб кардем, ки ба боз доштани афзоиши зироат овард, бактерисидии минималӣ (МБСК) ва дар як вақт санҷиши МПБ ва МПА гузаронида шуд.

Муайян карда шуд, ки ҳискунии нисбатан баландро (МБСК–0.31 – 1.24мкг/мл) C₆₀-3-глицил-глицило-О-пропан-1,2-диол ва C₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол *St. aureus*, *Str. pyogenes*, *P. multocida* зоҳир мекунанд (ҷадвали 16).

Ҷадвали 16.

Зидди бактериявии С₆₀-3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол ва С₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол, мкг/мл

Микроорганизм	МБсК	МБсК
<i>St. aureus</i>	0.29 – 1.23	0.61 – 2.47
<i>Str. pyogenes</i>	0.29 – 1.23	0.61 – 2.47
<i>E. coli</i>	1.23 – 3.97	2.47 – 9.91
<i>Pr. vulgaris</i>	0.61 – 2.47	1.23 – 3.97
<i>S. enteritidis</i>	0.61 – 2.47	1.23 – 3.97
<i>S. pullorum</i>	1.23 – 3.97	2.47 – 9.91
<i>P. multocida</i>	0.29 – 1.23	0.61 – 2.47
<i>Ps. aeruginosa</i>	0.61 – 2.47	1.23 – 3.97
<i>Kl. pneumoniae</i>	1.23 – 3.97	2.47 – 9.91

С₆₀-3-глитсил-глитсило-О-пропан-1,2-диол ва С₆₀-1,3-ди-фенилаланил-аланило-О-пропан-2-ол дар тест-зироатҳои таҳқиқшуда нисбат ба штаммҳои эпизоотикӣ ва осорхонагӣ хусусияти васеи таъсири зиддимикробӣ доранд. Пайвастаҳои мазкур ба нобудшавии зироатҳои таҳқиқшуда дар консентратсияҳои 0.61-9.91 мкг/мл оварда мерасонад.

ХУЛОСА

1. Коркарди роҳҳои синтез дар асоси пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол ва усулҳои ҳосилкунии пайвастаҳои бисёрфункционалӣ фуллерен C_{60} амалӣ карда шуданд, ки дар маҷмӯъ самти нави дурнамо дар синтези органикӣ мебошанд [1-М].

2. Бори аввал омӯзиши мунтазами реаксияи пайвастшавии фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои баъзе аминокислотаҳо ва пептидҳои дорои боқимондаи пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол омӯхта шуданд. Нишон дода шудааст, ки гузариши реаксияи пайвастшавии нуклеофилӣ аз ҳарорат ($80-85^{\circ}C$), сохти моддаҳои аввала ва интихоби ҳалкунандаи толуол вобастагӣ дорад [2-М].

3. Омӯзиши реаксияи пайвастшавии фуллерен C_{60} бо намояндагони 4-алкоксиметил-2-тионо-2-бензокси-1,3,2-дифосфолан бори аввал омӯхта шуда, нишон дода шудааст, ки 4-алкоксиметил-2-бензокси-1,3,2-дифосфоланҳо тавассути таъсири муштаракӣ спирти бензил бо 4-алкоксиметил-2-хлоро-1,3,2-диоксофосфоланҳо дар ҳарорати $10-15^{\circ}C$ дар эфири мутлақ ба даст оварда шуданд. Равандҳои реаксионӣ муқаррар карда шуда, таркиби пайвастаҳои синтезшуда бо усулҳои физикию химиявӣ омӯхта шудаанд [5-М].

4. Структура, таркиб ва тозагии пайвастаҳои синтезкардашуда бо усулҳои таҳлили элементӣ, гирифтани спектрҳои ИС, Масс-, РМП ва ХМҚ тасдиқ карда шуданд [3-М].

5. 35 пайвастаи нав синтез ва ҳосил карда шуданд, ки дар рафти таҳқиқотҳои фармакологӣ дар байни онҳо 10 пайваста таъсири зиддирагқашӣ ва захрнокии паст доранд. Нишон дода шудааст, ки онҳо фаъолнокии баланди биологӣ доранд [2-М].

6. Дар рафти скрининги аввала муайян карда шуд, ки C_{60} -3-Gly-Gly-O-пропан-1,2-диол ва C_{60} -1,3-ди-Phe-Ala-O-пропан-2-ол нисбат ба штаммҳои эпизоотикӣ ва осорхонагии тест-зироатҳои таҳқиқшуда хусусияти васеи таъсири зиддимикробӣ доранд. C_{60} -3-Gly-Gly-O-пропан-

1,2-диол ва C_{60} -1,3-ди-Phe-Ala-O-пропан-2-ол дар концентратсияҳои 0.62-9.92 мкг/мл ба нобудшавии зироатҳои таҳқиқшуда оварда мерасонад [4-М].

Тавсия оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо

1. Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронидашуда муқаррар карда шуд, ки C_{60} -1,3-ди-Phe-Ala-O-пропан-2-ол фаъолнокии баланди фармакологӣ зоҳир намуда ва намояндаҳои онҳо нисбатан моддаҳои камзаҳр мебошанд. Ин метавонад, ки роҳ ба самти синтези пайвастаҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъол кушоянд.

2. Баъзе эфирҳои ба дастовардаи алкилии глитсерин, ки дорои радикалҳои ароматӣ мебошанд, метавон дар тиб ҳамчун эҳтимолияти маводи доруворӣ барои бемориҳои системаи дилу рағҳо тавсия карда шаванд. Баъзе эфирҳои глитсерин, ки гурӯҳҳои алкилӣ, фенилӣ ва аллилӣ доранд, ба энергияи сабзиш ва нешзании растаниҳои кишоварзӣ таъсири ингибиторӣ нишон доданд. Бояд қайд кард, ки аксарияти ҳосилаҳои глитсерини ба дастоварда барои организми зинда заҳрнок нестанд ё амалан камзаҳранд, барои соҳаи фарматсевтӣ тавсия карда мешаванд.

3. Собитҳои физикӣ-химиявӣ моддаҳои ҳосилкардашуда, ҳамчун маводи маълумотӣ ба ҳисоб мераванд ва барои мутахассисоне, ки ба синтези пайвастаҳои фаъоли биологӣ машғуланд, инчунин дар раванди таълим ҳангоми хондани лексия аз химияи органикӣ, биоорганикӣ ва курсҳои махсус аз манфиат холӣ набуда, донишҷӯён ва унвонҷӯён натиҷаҳои кори мазкурро мавриди истифода қарор дода метавонанд.

НОМГУЎИ АДАБИЁТ

Фехрасти сарчашмаҳои истифодашуда

1. Кимсанов, Б. Х. Биологически активные производные глицерина./Б. Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, Р. Р. Чанышев, К.Х. Хайдаров// М.: Химия, 2003.– 96 С.
2. Кимсанов, Б. Х. Способы получения и области применения глицерина /Б. Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, С. А. Расулов, Ю.К. Дмитриев// Башкирский химический журнал.– 2000.– Т. 7, № 6.– С. 79–83.
3. Кимсанов, Б. Х. Эпихлоргидрин в синтезе О-, S-, N- содержащих пятичленных гетероциклов /Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, С. А. Расулов, И. К. Бобоев// Башкирский химический журнал.– 2003.– Т. 10, № 2.– С. 33–36.
4. Кимсанов, Б. Х. Способы синтеза эпихлоргидрина в области его применения /Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, Р.Р. Суюнов// Башкирский химический журнал.– 2003.– Т. 10, № 2.– С. 37–39.
5. Рахманкулов, Д.Л. Эпихлоргидрин в синтезе биологически активных соединений /Д.Л. Рахманкулов, Б. Х. Кимсанов, И. Ф. Рахимов, А.Б. Кимсанов// Башкирский химический журнал.– 2003.– Т. 10, № 2.– С. 40–44.
6. Рахманкулов, Д.Л. Физические и химические свойства глицерина / Д.Л. Рахманкулов, Б. Х. Кимсанов, Р. Р. Чанышев// М.: Химия, 2003.– С. 200
7. Кимсанов, Б. Х. Синтез и росторегулирующие действия производных пропанола-2 /Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, С.А. Расулов, К.Н. Нимаджанова// Башкирский химический журнал.– 2002.– Т. 9, № 4.– С. 52–54.
8. Кимсанов, Б. Х. Перспективы развития синтезов на основе глицерина / Б.Х. Кимсанов, М.Б. Каримов, С.А. Расулов, Д.Л. Рахманкулов// Башкирский химический журнал.–2000.–Т. 7, № 1.– С. 8–15.
9. Абдрашитов, Я.М. Глицерин. Методы получения, промышленное производство и область применения /Я.М. Абдрашитов,

- Ю.К.Дмитриев, Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов//.- М.: Химия, 2001. – С.168
10. Хлебников, Т.Д. Синтез, свойства и биологическая активность азотосодержащих 1,3-дигетероциклоалканов: дис.. док. хим. наук. – Уфа., 2001.
 11. Рахманкулов, Д.Л. Современные химический средства защиты растений /Д.Л. Рахманкулов, Г.К. Аминова, Г.Г. Базунова, А. А. Базунов, Ф. Р. Латыпова// Том 3. Стимуляторы корнеобразования, адаптанты, ретарданты. – Уфа: Реактив, 2006. – С.300
 12. Рахманкулов, Д.Л. Современная техника и технология защиты от коррозии /Д.Л. Рахманкулов, В.Н. Зенцов, М.В. Кузнецов// М.: Интер, 2005. - С. 408
 13. Кимсанов, Б. Х. Биологические активные производные глицерина / Б. Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, Р.Р.Чанышев, К.Х. Хайдаров, С. А. Расулов// М.. Химия, 2003- С.96
 14. Рахманкулов, Д.Л. Физические и химические свойства глицерина / Д.Л. Рахманкулов, Б. Х. Кимсанов, Р.Р. Чанышев// М.: Химия, 2003.- С.200
 15. Абдрашитов, Я. М. Глицерин. Методы получения, промышленное производство и области применения /Я. М Абдрашитов, Ю. К. Димитриев, Б. Х. Кимсанов, Д.Л. Рахмонкулов, Р.Р. Суюнов, Р.Р. Чанышев// М.: Химия, 2001.- С.168
 16. Рахманкулов, Д.Л. Современные химические средства защиты растений. Т. 1. Регуляторы роста и развития растений /Д.Л. Рахманкулов, Г.Г. Базунова, Р.С. Мусавиров, А.П. Клевцова, М. С. Киреева, Ф. Н. Латыпова // Уфа: Реактив, 1999. - С.196
 17. Рахманкулов, Д.Л. Методы исследования реакционной способности органических соединений /Д.Л. Рахманкулов, В. В.Зорин, Э. М. Курамшин, С.С. Злотский, Л.Н. Зорина, Л.Г. Сергеева, В.В. Шерешовец // Учебное пособие. – Уфа: Реактив, 1999. – С.218

18. Рахманкулов, Д.Л. Константы скорости гемолитических жидкофазных реакций 1,3-дигетероаналогов циклоалканов и родственных соединений / Д.Л. Рахманкулов, В. В. Зорин, Э.М. Курамшин, С.С. Злотский // Справочник под общей ред. Рахманкулов Д.Л. – Уфа: «Реактив», 1999.
19. Рахманкулов, Д.Л. Методы синтеза 1,3-дигетероаналогов циклоалканов / Д.Л. Рахманкулов, В.В. Зорин, Р. С. Мусавилов, Ф. Н. Латыпова, И.Н. Сироева // Уфа: «Реактив», 1998. – С.254
20. Мусавилов, Р. С. Реакции ацеталей, ортоэфиров и их аналогов с кремнийорганическими соединениями / Р.С. Мусавилов, Д.Л. Рахманкулов, С.С. Злотский, Е.П. Гальченко, Р.М. Макаева, Й.Н. Сираева // Уфа: «Реактив», 1997. – С.240
21. Тимпе, Г.И. Фотохимические реакции глицидиловых эфиров и ортоэфиров / Г.И. Тимпе, М. Францке, Г. Раучек, С.С. Злотский, Д.Л. Рахманкулов // М.: Химия, 1992. – С.96
22. Рахманкулов, Д.Л. Прогресс химии кислородосодержащих гетероциклов / Ковач Я., Крутошиков А., Иловский Д., С.С. Злотский, Ролбник Л. З., Кулак Л. Г. // М.: Химия, 1992. – 160 С.
23. Рахманкулов, Д.Л. Химия производных глицерина / Д.Л. Рахманкулов, С.С. Злотский, Л.З. Ролбник, Б.Х. Кимсанов // Уфа: Башк. кН. Изд-во, 1992. - С.144
24. Рахманкулов, Д.Л. Лабораторные методы синтеза 1,3-дигетероаналогов циклоалканов / Д.Л. Рахманкулов, В.В. Зорин, Ю.К. Хекимов, Ф.Н. Латыпова, Х.Шириев, О.Г. Сафиев, Р.С. Мусавилов // Учебное пособие. Ч. II. – Ашхабад: МНО ТССР, 1991. - С.112
25. Никулин, С.С. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств – сырье для органического синтеза / С.С. Никулин, В.С. Шейн, С.С. Злотский, М.И. Черкашин, Д.Л. Рахманкулов // М.: Химия, 1989. – С.238

26. Рахманкулов, Д.Л. ИК- спектры некоторых гетероорганических соединений / Д.Л. Рахманкулов, С.С. Злотский, А.М. Антонова, Ф. А. Факуллина // Уфа: Изд-во Уфим. нефт. Ин-та, 1989. – С.80
27. Шабанов, А. Л. Синтез краун-эфиров, содержащих функциональные группы, и области их применения / А.Л. Шабанов, Ю.Б. Зелечонок, С.С. Злотский, Д. Л. Рахманкулов // М.: НИИТЭХИМ, 1989. – С.40
28. Недогрей, Е.П. Использование галогенсиланов в синтез органических реактивов / Е.П. Недогрей, Р. С. Мусавиров, Д.Л. Рахманкулов // М.: НИИТЭХИМ, 1988.- С.72
29. Рахманкулов, Д.Л. Лабораторные методы синтеза 1,3-дигетероаналогов циклоалканов / Д.Л. Рахманкулов, В.В. Зорин, Ю. К. Хекимов, Ф. Н. Латыпова, Х. Шириев // Учебное пособие. Ч. II. – Ашхабад: МНО ТССР, 1988. - С.112
30. Рахманкулов, Д.Л. Механизмы реакций ацеталей / Д.Л. Рахманкулов, С.С. Злотский, Е.А. Кантор, М.Г. Сафаров, Г.Е. Заиков, В. В. Зорин, Р. А. Караханов // М.: Химия, 1987. – С.291
31. Рахманкулов, Д.Л. Синтез и биологическая активность 1,3-дигетероциклоалканов / Д.Л. Рахманкулов, Ф.Н. Латыпова, С.С. Злотский // М.: 1985. – С.24
32. Кантор, Е. А. ЯМР – спектры кислородосодержащих гетероциклов / Е.А. Кантор, А. М. Сыркин, Л.Ф. Лапука, С.Р. Мусавиров, Д.Л. Рахманкулов // Уфа: изд-во Уфим. нефт. Ин-та, 1980.- С.93
33. Рахманкулов, Д.Л. Физико-химические свойства 1,3-диоксанов / Д.Л. Рахманкулов, А. М. Сыркин, Р.А. Караханов, Е. А. Кантор, С.С. Злотский, Имашев У. Б.// М.: Химия, 1980. – С.240
34. Имашев, У.Б. Изучение основ современной теории строения органических соединений / У.Б.Имашев, Р.Б. Валитов, Д.Л. Рахманкулов, Р.А. Караханов // Уфа: изд-во Уфим. нефт. ин-та, 1979. - С.100

35. Сыркин, А.М. Кислородосодержащие гетероциклические соединения / А. М. Сыркин, Р.А. Караханов, Д.Л. Рахманкулов // – Уфа: изд-во Уфим. нефт. ин-та, 1979. - С. 85
36. Рахманкулов, Д.Л. Применение микроволнового излучения в терапии некоторых заболеваний / Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова, Вихарева И. Н. // Башкирский химический журнал. – 2008. – Т. 15, №2.- С.94 – 98.
37. Рахманкулов, Д.Л. Новые пути использования глицерина / Д.Л. Рахманкулов, Ф.Ш. Вильданов, Ю.К. Димитриев, Ф.А. Афанасьев, С.В. Днисов // Уфа: изд-во «Реактив», 2008. – С.116
38. Рахманкулов, Д.Л. Исторические аспекты использования альтернативных видов углеродного сырья для производства натурального каучука. Сообщение 11. Особенности строения, физико-химические свойства и применение различных марок натурального каучука / Д.Л. Рахманкулов, Е.А. Удалова, М.В. Курас // Башкирский химический журнал. – 2007. – Т. 15, №14.- С. 75 – 78.
39. Загидуллин, Р.Н. Многоосновные амины. Сообщение V. Синтез производных 1,2-имидазолина / Р.Н. Загидуллин, Д.Л. Рахманкулов, У. Ш. Рысаев, Д.У. Рысаев, Ю.П. Козырева, И.Ш. Мазитова // Башкирский химический журнал. – 2007. – Т. 15, №14.- С. 21 – 28.
40. Злотский, С.С. Синтезы на основе винил-гем-дихлорциклопропанов / С.С. Злотский, А.Р. Хамидуллина, Д.Л. Рахманкулов //Тез. Док. XVIII Методического съезда по общей и прикладной химии. – М.: Граница, 2007. – Т. 5. – С. 185.
41. Рахманкулов, Д.Л. Ускорение органических реакция под воздействием микроволнового излучения / Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова // Тамже. – Т. 3. – С. 269.
42. Коньшин, П. С. Синтез арилокси-(тио-) уксусных кислот в микроволновом поле / П. С. Коньшин, С.С. Вершинин, В. М. Котлов, З. Р. Мифтахова, Д.Л. Рахманкулов, В.В. Зорин // Башкирский химический журнал. – 2006. – Т. 15, №1.- С. 82 – 83.

43. Рахманкулов, Д.Л. Синтез и превращения гетероцилических соединений под воздействием микроволнового излучения/ Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова, Ф.Н. Латыпова // ХГС. -2005. - № 8. – С. -1132.
44. Рахманкулов, Д.Л. Руководитель организации гербицидных производств на Уфимском химическом заводе / Д.Л. Рахманкулов, Е.А. Удалова, Р. Х. Нагимуллин, В. Д. Симонов // История науки и техники. – 2005. -№ 1. – С. 12 – 15.
45. Рахманкулов, Д.Л. История создания производства поливинилхлорида и продуктов его переработки на Стерлитамакском химическом заводе. Сообщение 13. Производство ацетилена, этилена и некоторых химических продуктов на его основе на Стерлитамакском химическом заводе в 1966 – 1972 гг. / Д.Л. Рахманкулов, Ю. К. Дмитриев, Ф. Ш. Вильданов, С. В. Денисаов // История науки и техники. – 2005. - №2. – С. 23 – 31.
46. Арбузова, Т.В. Использование микроволнового излучения в синтеза гемм-дихлорциклопропанов / Т.В.Арбузова, С.С. Злотский, Д.Л. Рахманкулов // Башкирский химический журнал. – 2005. – Т. 12, № 2.- С. 19 – 20.
47. Рахманкулов, Д.Л. Научно-педагогическая деятельность кафедры «Технология конструкционных материалов» Уфимского нефтяного института в 1980 – 85 гг. / Д.Л. Рахманкулов, У.А. Хисамитов. Г.Р. Чанышева, Ф.Н. Латыпова, А.Х.Агигуллин // Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: Материалы XVII Междун. науч.- техн. конф. “Реактив – 2004”. – Уфа: Реактив, 2005. – Т. 2. – С. 172 -196.
48. Рахманкулов, Д.Л. Синтез гетероциклический соединений на основе альдегидов и кетонов с использованием микроволнового излучения / Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова, Ф.Н. Латыпова // Карбонильные соединения в синтезе гетероциклов: Материалы X Всероссийской конференции. – Саратов, 2004. – С. 240 -242.

49. Рахманкулов, Д.Л. Применения микроволнового нагрева для интенсификации органических реакций / Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова, Ф.Н. Латыпова, В.В. Зорин // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 2.- С. 5 – 13.
50. Кимсанов, Б.Х. Эпихлоргидрин в синтезе O-, S-, N- содержащих пятичленных гетероциклов / Б.Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, С.А. Расулов, И. К. Бобоев, А.М. Зокиров, Р.Р. Суюнов // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 2.- С. 33 – 36.
51. Кимсанов, Б. Х. Способы синтеза эпихлоргидрина в области его применения / Б. Х. Кимсанов, Д.Л. Рахманкулов, Р.Р. Суюнов, А.М. Зокиров, П.И. Арипжанова // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 2.- С. 37 – 39.
52. Рахманкулов, Д.Л. Эпихлоргидрин в синтезе биологических активных соединений / Д.Л. Рахманкулов, Б. Х. Кимсанов, И. Ф. Рахимов, А.Б. Кимсанов, С. А. Расулов, Р.Р. Суюнов // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 2.- С. 40 – 44.
53. Рахманкулов, Д.Л. Синтез и превращения 4-хлорметил-2,2-диалкил-1,3-диоксоланов / Д.Л. Рахманкулов, Б. Х. Кимсанов, М.Б. Каримов, С.А. Расулов, А.М. Зокиров, Р.Р. Суюнов // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 3.- С. 35.
54. Рахманкулов, Д.Л. Применение микроволнового излучения в органическом синтезе. В кн. «Панорама современной химии России. Современный органический синтез»./ Д.Л. Рахманкулов, С.Ю. Шавшукова, Ф.Н. Латыпова //– М.: Химия, 2003. – С. 188 - 202.
55. Рахманкулов, Д.Л. Современный ингибиторных коррозии на основе гетероциклических соединений / Д.Л. Рахманкулов, А.И. Габитов // Строительные материалы. – 2003. - № 10. – С. 10 -14.
56. Одинаев, С.Х. Конденсация эпихлоргидрина с Вос-производными аминокислотами /С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, Т.Ю. Юсупов //Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе: Сино, 2013. – №1/1 (110). – С. 117-119.

57. Раджабов, С.И. Синтез и ростостимулирующая активность комплексных соединений Со (III) с аминокислот/ С.И.Раджабов, Т.Ю. Юсупов, Р.А.Олимов // Науковий журнал МОЗ України, 2013, №2 (3). -С.172-176.
58. Одинаев, С.Х. Синтез и ростостимулирующая активность производных глицерина с аминокислотами / С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, Т.Ю. Юсупов // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе: Сино, 2014 – №1/1(126). – С. 124-126.
59. Раджабов, С.И. Физиологическая активность производных эпихлоргидрина на основе эфиров аминокислот / С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.Б. Кимсанов, З. Ашурова // Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе: Сино, 2014. – №1/4(153). – С. 199-203.
60. Раджабов, С.И. Изучение реакции взаимодействия некоторых эфиров-О-бензил-L-тирозина и третбутилокси-О-бензил-L-тирозина с эпихлоргидрином / С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.А. Гулов// Вестник педагогического университета. Издание Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддин Айни. –Душанбе, 2015. – №2 (63-1). – С. 34-37.
61. Одинаев, С.Х. Синтез и исследование продуктов взаимодействия эпихлоргидрина с этиловыми эфирами аминокислот /С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, М.Б. Каримов// Вестник Таджикского национального Университета.–Душанбе: Сино, 2015. № 1/6(191). – С. 179-182.
62. Мустафокулова, Р.А. Фармакокинетика конденсированных производных эпихлоргидрина на основе эфиров аминокислот /Р.А. Мустафокулова, С.И.Раджабов, С.Х. Одинаев, З.Д. Ашурова, М.Б. Каримов // Башкирский химический журнал. -Уфа, 2017. Том 24. № 1– С. 88-91.
63. Раджабов, С.И. Взаимодействие некоторых эфиров аминокислот и дипептидов с 2-хлорметилоксирана/С.И. Раджабов, Р.А. Мустафокулова, С.Х. Одинаев, С.Э. Асоев, М.Б. Каримзода// Вестник

- Таджикского национального Университета. –Душанбе: Сино, 2017. – №1/1. – С. 187-190.
64. Раджабов, С.И. Изучение реакции взаимодействия эпихлоргидрина с метиловым эфирами некоторых аминокислот /С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, Р.А. Мустафокулова, М.Б. Каримов// Башкирский химический журнал. –Уфа, 2017. Том 25. № 2.-С. 531-533.
65. Раджабов, С.И. Антимикробная активность новых производных глицерина с остатками аминокислот и дипептидами / С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, Р.А. Мустафокулова, Н.Ю.Самандаров, // Вестник Таджикского национального Университета. –Душанбе: Сино, 2017. – №1/2. – С. 148-151.
66. Раҷабов, С.И. Ҳосилаҳои нави глицерин дар асоси фуллерен C₆₀ / С.И. Раҷабов, А.А Гулов, Р.А. Мустафокулова, М.Б. Каримов // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе: Сино, 2017. – №1/2.Бахши илмҳои табиӣ. С. 162-165.
67. Раҷабов, С.И. Синтез ва таҳқиқи 2-хлорметилоксиран бо эфирҳои метили аминокислотаҳо / С.И.Раҷабов // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе: Сино, 2018. – №1. – С. 158-163.
68. Раджабов, С.И. ИК и ПМР- спектроскопические исследования на основе производные эпихлоргидрина с остатками аминокислот/ С.И. Раджабов, Т.Ю. Юсупов, М.Б. Каримов // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов ТНУ, посвященной 18-ой годовщине государственной независимости республики Таджикистан и году памяти Имама Аъзама.- Душанбе, 2009.-С.26-28.
69. Раджабов, С.И. Фармакологическая активность производных эпихлоргидрина, моно- и дихлоргидрина глицерина / С.И. Раджабов, Т.Ю. Юсупов, М.Б. Каримов // Материалы научно-теоретической конференции профессорского преподавательского состава и сотрудников, посвященной году образования и технических знаний, Ч.1. -Душанбе, 2010.-С.73-74.

70. Раджабов, С.И. Производные аминокислоты на основе эпихлоргидрина/ С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев // Материалы республиканской научной конференции «Химия: Исследования, преподавание, технология» посвященной «году образования и технических знаний». -Душанбе, 2010.-С.147-148.
71. Bestmann, H.J. D. Hadawi, T. Roder, C. Moll, *Tetrahedron Lett*, 1994, 35, 9017.
72. Y. Wang, J. Cao, D.I. Schuster, S.R. Wilson, *Tetrahedron Lett* . 1995, 36, 6843.
73. M.H. Hall, H. Lu, Ph.B. Shevlin, *J. Am. Chem. Soc*, 2001, 123, 1349.
74. M. Prato, V. Lucchini, M. Maggini, E. Stimpfl, G. Scorrano, M. Eiermann, T. Suzuki, F. Wudl, *J. Am. Chem. Soc*, 1993, 115, 8479.
75. Z. Li, P.B. Shevlin, *J. Am. Chem Soc*, 1997, 119, 1 149.
76. M. Eiermann, F. Wudl, M. Prato, M Maggini, *J. Am. Chem. Soc*, 1994, 116, 8364.
77. T. Ohno, N. Martin, B. Knight, F. Wudl, T. Suzuki, H. Yu, *J. Org. Chem.*, 1996, 61, 1306.
78. M.W.J. Beuler, J.A. Rivera, M.A. Herranz, B. Illescas, N. Martin, L. Echegoyen, *J. Org. Chem.*, 2001, 66, 4393.
79. P.G. Rasmussen, T.S. Fabre, P.A. Beck, M.J. Eissa, J. Escobedo, R.M. Strongin, *Tetrahedron Lett.*, 2001, 42, 6823.
80. H.J. Bestmann, C. Moll, *Synlett*, 1996, 729.
81. R. Pillicam, D. Annibali, G. Costantino, M. Mannozi, B. Natalini, *Synlett*, 1997, 1 196.
82. M.D. Meijer, M. Rump, R.A. Gossage, J.H.T.B. Jasterczbski, G. van Koien, *Tetrahedron Lett.*, 1998, 39, 6773.
83. T. Ishida, K. Shinozka, T. Nogami, M. Kubota, M. Ohashi, *Tetrahedron*, 1996, **52**, 5103.
84. K.-Y Kay. L.H. Kim, I.C. Ob, *Tetrahedron Lett.*, 2000, **41**, 1397.
85. N. Martin, L. Sanchez. D.M.Guldi, *Chem. Commun.*, 2000, 1 13.

86. A.G, A vent, P.R. Brikett, F. Paolucci. S. Roffia, R.Taylor, N.K. Wachter, *J. Chem Soc, Terkin Trans. 2*, 2000, 1409.
87. M.T. Rispcns, I... Sanchez, J. Knol, J.C. Hummelen, *Chem. Commun.*, 2001, 161.
88. L. Sanchez, M.T. Rispcns, J.C. Hummelen, *Angew. Chem.. Int. Ed. Engl.*, 2002, 41, 838.
89. T. Ohno, K. Moriwaki, T. Miyata, *J. Org Chem.*, 2001, **66**, 3397.
90. J.C Hummelen, B.VV. Knight, F. Wudl, J. Yao, C.L. Wilkins, *J. Org. Chem.*, 1995, 60, 532.
91. Каримов, М.Б. Синтез новых производных эпихлоргидрина на основе некоторых эфиров ряд и гетороциклических аминокислот/ М.Б. Каримов, С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.А. Гулов// Материалы республиканской научно-практической конференции «Перспективы и развитие современной науки о нанохимии, нанотехнологии и синтезе биологически активных веществ». – Душанбе, 2015. – С.47-48.
92. Одинаев, С.Х. Взаимодействия эпихлоргидрина с эфирами аминокислот / С.Х. Одинаев, А.А. Гулов, С.И. Раджабов//Материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году Семьи» и международному десятилетию действия «Вода для жизни» 2005-2015 годы. – Душанбе, 2015. – С.53-54.
93. Самандаров, Н.Ю. Фармакологические исследования 1-хлор-3-метилглицилопропан-2-ола / Н.Ю. Самандаров, С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, М.Б. Каримов // Материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году Семьи» и международному десятилетию действия «Вода для жизни» 2005-2015 годы. –Душанбе, 2015. – С. 522-523.
94. Одинаев, С.Х. Синтез новых производных дипептидов с эпихлоргидрином / С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, М.Б. Каримов//

- Вестник Дангаринского государственного университета. (научный журнал) №2. – Дангара, 2015. –С.19-22.
95. S. MacMahon, R. hong, P.S. Baran, I. Safonov, S.R. Wilson, D.I. Schuster, *J. Org Chem.* 2001, 66, 5449.
96. N. Armaroli, G. Marconi, L. Echegoyen, J.-P. Bourgeois, F. Diederich, *Chem. Eur J.* 2000, 6, 1629.
97. N.N.P. Moonen, C.Thilgen, L. Echegoyen, F. Diederich, *Chem. Commun.*, 2000, 335.
98. И.А Нуретдинов, В.В. Янилкин, В.П. Губская, Н.И. Максимюк, Л.Ш. Бережная, Изв. РАН, Сер.хим, 2000, 426 (I.A. Nuretdinov, V.V. Yanilkin, V.P. Gubskaya, N.I. Maksimyuk, L.Sh. Berezhnaya, *Russ. Chem. Bl*, 2000, 49, 427.
99. G.A. Barley, P.A. Keller, S.G. Pyne, G.E. Ball, *Chem. Commun.*, 2001, 563.
100. G.A. Barley, P.A. Keller, S.G. Pyne, G.E. Ball, *J. Org. Chem.*, 2002, 67, 8316.
101. Платэ, Э.Ф. Синтез органических препаратов: В 12. / Э.Ф. Платэ // –М.: ИЛ, - 1994. - Т.1. -568 с.
102. Kimmerlin, T. Seebach D. Dieter. '100 years of peptide synthesis': ligation methods for peptide and protein synthesis with applications to b-peptide assemblies. / T. Kimmerlin, D. Seebach // *Journal of Peptide Research*, February -2005, -vol. 65, -no. 2, -Pp. 229-260.
103. Klibanov, A.M. Improving enzymes by using them in organic solvents. / A.M.Klibanov // *Nature*, January -2001, -vol. 409, -no. 6817, -Pp. 241-246.
104. Kofoed, Artificial aldolases from peptide dendrimer combinatorial libraries. / J. Kofoed, T. Darbre, J.L. Reymond // *Organic and Biomolecular Chemistry*, -2006, -vol. 4, -no. 17, -Pp. 3268-3281.
105. Kumar, D. Microbial proteases in peptide synthesis: approaches and applications. / D. Kumar, T.C. Bhalla // *Applied Microbiology and Biotechnology*, October - 2005, -vol. 68, -no. 6, -Pp. 726-736.

106. Lei, H. The preparation and catalytically active characterization of papain immobilized on magnetic composite microspheres. / H. Lei, W. Wang, L.L. Chen, X.L. Cong, Y. Bin, L. Deng // *Enzyme and Microbial Technology*, July - 2004, - vol. 35, - no. 1, -Pp. 15-21.
107. Liu, C.F. Subtilisin-catalyzed synthesis of amino acid and peptide esters. Application in a two-step enzymatic ligation strategy. / C.F. Liu, J.P. Tam // *Organic Letters*, -2001, -vol. 3, -no. 26, -Pp. 4157-4159.
108. Liu, P. Full enzymatic synthesis of a precursor of bioactive pentapeptide OGP (10-14) in organic solvents. / P. Liu, G.L. Tian, K.S. Lee, M.S. Wong, Y.H. Yun // *Tetrahedron Letters*, March -2002, -vol. 43, -no. 13, -Pp. 2423-2425.
109. Liu, Y.Y. Increased enantioselectivity in the enzymatic hydrolysis of amino acid esters in the ionic liquid 1-butyl-3methyl-imidazolium tetrafluoroborate. / Y.Y. Liu, W.Y. Lou, M.H. Zong, X.U. Ruo, X. Hong, W.U. Hong // *Biocatalysis and Biotransformation*, March-April -2005, - vol. 23, -no. 2, -Pp. 89-95.
110. Раджабов, С.И. Синтез и модификации 1,3-дихлорпропан-2-ола с N-защищенными дипептидами. / С.И. Раджабов, Т.Ю. Юсупов, М.Б. Каримов // *Вестник ТГНУ, Душанбе* -2006. -№2. -С. 116-120.
111. Обидов, Дж.М. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-бутирилоксипропан / Дж.М. Обидов, М.Б. Каримов // *Вестник Таджикского национального университета (научный журнал) Душанбе*, -2014. -№ 1/3 (134). -С.117-120.
112. Liu, S.L. Effect of organic cosolvent on kinetic resolution of tert-leucine by penicillin G acylase from *Kluyveracitrophila*. / S.L. Liu, D.Z. Wei, Q.X. Song, Y.W. Zhang, X.D. Wang // *Bioprocess and Biosystems Engineering*, April -2006, -vol. 28, -no. 5, -Pp. 285-289.
113. Lombard, C. Recent trends in protease-catalyzed peptide synthesis. / C. Lombard, J. Saulnier, J. Wallach // *Protein and Peptide Letters*, October - 2005, -vol. 12, -no. 7, -Pp. 621-629.

114. Lou, W.Y. Enhanced activity, enantioselectivity and stability of papain in asymmetric hydrolysis of D,L-p-hydroxyphenylglycine methyl ester with ionic liquid. / W.Y. Lou, M.H. Zong, W.U. Hong // *Biocatalysis and Biotransformation*, May -2004, -vol. 22, -no. 3, -Pp. 171-176.
115. Lozano, J.M. Mapping the anatomy of a Plasmodium falciparum MSP-1 epitope using pseudopeptide-induced mono- and polyclonal antibodies and CD and NMR conformation analysis. / J.M. Lozano, F. Espejo, M. Ocampo, L.M. Salazar, D. Tovar, N. Barrera, F. Guzman, M.E. Patarroyo // *Journal of Structural Biology*, October -2004, -vol. 148, -no. 1, -Pp. 110-122.
116. Lu, Y.A. Peptide ligation by a reversible and reusable C-terminal thiol handle. / Y.A. Lu, J.P. Tam // *Organic Letters*, October -2005, -vol. 7, -no. 22, -Pp. 5003-5006.
117. Machado, M.F. Thermal stability and activity regain of horseradish peroxidase in aqueous mixtures of imidazolium-based ionic liquids. / M.F. Machado, J.M. Saraiva // *Biotechnology Letters*, August -2005, -vol. 27, -no. 16, -Pp.1233-1239.
118. Martin, S.L. A study of the anti-invasive properties of N-phthalimidomethyl-ketomethylenetriptide-based metalloprotease inhibitors. / S.L. Martin, A. Mcdowell, J.F. Lynas, J. Nelson, B. Walker // *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, March -2001, -vol. 53, -no. 3, -Pp. 333-343.
119. Miranda, L.P. Challenges for protein chemical synthesis in the 21st century: bridging genomics and proteomics. / L.P. Miranda, P.F. Alewood // *Biopolymers - Peptide Science*, -2000, -vol. 55, -no. 3, -Pp. 217-226.
120. Nilsson, B.L. Chemical synthesis of proteins. / B.L. Nilsson, M.B. Soellner, R.T. Raines, // *Annual Reviews of Biophysics and Biomolecular Structure*, June -2005, -vol. 34, -Pp. 91-118.
121. Noya, O. Immunodiagnosis of parasitic diseases with synthetic peptides. / O. Noya, M.E. Patarroyo, F. Guzman, D. Alarcon, B. Noya // *Current Protein and Peptide Science*, August -2003, -vol. 4, -no. 4, -Pp. 299-308.

122. Park, S. Biocatalysis in ionic liquids-advantages beyond green technology. / S. Park, R.J. Kazlauskas // *Current Opinion in Biotechnology*, August -2003, -vol. 14, -no. 4, -Pp. 432-437.
123. G.A. Barley, P.A. Keller, SG. Pyne, G.E. Ball, *Chem.Commun.*, 1998,2539.
124. N. Dragoc, S. Tanibayashi, K. Nakahara, S. Nakao, H. Shimotani, L.Xiao, K. Kitazawa, Y. Achiba, K. Kikuchi, K. Nojima, *Chem. Commun.*, 1999, 85.
125. T.S. Fabre, W.D. Tre'leven, T.D. McCarley, C.L.Newton, R.M.Landry, M.C. Saraiva, R.M. Strongin,.*J. Org. Chem.*, 1998, 63, 3522.
126. N. Dragoe, H. Shimotani, J. Wang, M. Iwaya, A. de Bettencoun- Dias, A. Batch, K. Kitazawa, *J. Amer. Chem. Soc.*, 2001, 123, 1294.
127. W.W. Win, M. Kao, M. Eiermann, J.J. McNamara, F. Wudl, D.L.Pole, K. Kassam, J. Warkentin, *J. Org. Chem.*, 1994, 59, 5871.
128. H. Yamaguchi, Sh. Murata, T. Akasaka, T. Suzuki, *Tetrahedron Lett.*, 1997, 38, 3529.

2. Феҳрасти интишороти илмии довталаби дарёфти дараҷаи илмӣ

[1-М]. Гулов А.А. Изучение реакции взаимодействия некоторых эфиров-О-бензил-L-тирозина и третбутилокси-О-бензил-L-тирозина с эпихлоргидрином / **А.А Гулов, С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев**, // Вестник педагогического университета. Издание Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддин Айни. –Душанбе, 2015. – №2 (63-1). – С. 34-37.

[2-М]. Гулов А.А. Ҳосилаҳои нави глитсерин дар асоси фуллерен C₆₀/ **С.И. Раҷабов, А.А Гулов, Р.А. Мустафоқулова, М.Б. Каримов** // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе: Сино, 2017. – №1/2.Бахши илмҳои табиӣ. – С. 162-165.

[3-М]. Гулов А.А. Омӯзиши реаксияи мутақобили 2-хлорметилоксиран бо баъзе эфирҳои L-тирозин / **Раҷабов С.И., Исмоилзода С.С., Гулов А.А.**,

Мустафакулова Р.А.// Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе – 2020/ №1 .Бахши илмҳои табиӣ. – С. 182-192.

[4-М]. Гулов А.А. Реаксияи пайвастишавии фуллерен C_{60} бо баъзе ҳосилаҳои аминокислотагии глицерин /Гулов А.А., Рачабов С.И. // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе – 2020/ №3 .Бахши илмҳои табиӣ. – С. 259-268.

[5-М]. Гулов А.А. Синтези амидҳои эфирҳои кислотаи тиофосфори фуллерен- C_{60} /Гулов А.А.// Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе – 2022/ №3 .Бахши илмҳои табиӣ. – С. 283-289.

[6-А]. Гулов А.А. Взаимодействия метиловых эфиров L-пролина с эпихлоргидрином/ С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.А. Гулов, [Т.Ю. Юсупов] // Материалы республиканской научной конференции на тему «Химия, технология и экология воды», посвященной году «Сотрудничество по водной проблеме» и 55-летию кафедры «общая и неорганическая химия» ТПГУ им. С.Айни. – Душанбе, 2013. – С. 201-202.

[7-А]. Гулов А.А. Реакции конденсации эпихлоргидрина с некоторыми эфирами L-пролином / С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.А. Гулов// Материалы научной конференции «Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук» посвященной 10-летию научно-исследовательского Института Таджикского национального университета. -Душанбе, 2014.-С. 48-49.

[8-А]. Гулов А.А. Синтез и изучение новых эфиров аминокислот пропан-2-ола / С.Х. Одинаев, С.И. Раджабов, А.Б. Кимсанов, А.А. Гулов // Научный журнал, наука и инновация. Таджикский национальный университет. – Душанбе, 2014. -№1. – С. 81-83.

[9-А]. Гулов А.А. Физиологическая активность производных эпихлоргидрина на основе эфиров аминокислот / С.Х. Одинаев, А.А. Гулов, С.И. Раджабов, М.Б. Каримов // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 1150-летию персидско-таджикского учёного-энциклопедиста, врача, алхимика и философа Абубакра Мухаммада ибн Закария Рази. – Душанбе, 2015. – С. 49-51.

[10-А]. Гулов А.А. Синтез новых производных эпихлоргидрина на основе некоторых эфиров ряд и гетероциклических аминокислот/ М.Б. Каримов, С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.А. Гулов// Материалы республиканской научно-практической конференции «Перспективы и развитие современной науки о нанохимии, нанотехнологии и синтезе биологически активных веществ». – Душанбе, 2015. – С.47-48.

[11-А]. Гулов А.А. Взаимодействия эпихлоргидрина с эфирами аминокислот /С.Х. Одинаев, А.А. Гулов, С.И. Раджабов//Материалы республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «700-летию Мир Сайида Али Хамадони», «Году Семьи» и международному десятилетию действия «Вода для жизни» 2005-2015 годы. – Душанбе, 2015. – С.53-54.

[12-А]. Гулов А.А. Фармакологическая активность производных эпихлоргидрина и α -монохлоргидрина глицерина/С.И. Раджабов, С.Х.Одинаев, Н.Ю.Самандаров, А.А.Гулов, М.Б.Каримов // Сборник материалов XII Нумановские чтения состояние и перспективы развития органической химии в республике Таджикистан.-Душанбе, 2015.-С.187-188.

[13-А]. Гулов А.А. Синтез, ИК-спектральные исследования и биологическая активность некоторых производных пропан-1,2-диола/С.И.Раджабов, М.Б. Каримов, А.А. Гулов, С.Х., Одинаев С.Э.Асоев // Материалы республиканской научно-практической конференции: «Современные проблемы физики конденсированных сред», посвященную 70-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности заслуженного деятеля Республики Таджикистана, доктор физико-математических наук, профессор Туйчиева Ш.Т.- Душанбе 2015.- С.97-99.

[14-М]. Гулов А.А. Синтези ҳосилаҳои нави аминокислотагии эпихлоргидрин бо фуллерен C₆₀ /С.И. Раҷабов, С.Х. Одинаев, А.А.Гулов, М.Б.Каримов// Маҷлиси конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ

хайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба чашни «25-солагии Истиклолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон». Душанбе, 2016.-С.565-566.

[15-М]. Гулов А.А. Боҳамтаъсиркунии эфирҳои метилӣ ва этилии аминокислотаҳои қатори алифатӣ бо фуллерен C_{60} /С.И. Раҷабов, С.Х. Одинаев, А.А.Гулов, С.Э.Асоев, М.Б.Каримов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ ҳайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба чашни «25-солагии Истиклолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон». Душанбе, 2016.-С.564.

[16-А]. Гулов А.А. Фармакологическая исследование новых производных глицерина с остатками фуллерена C_{60} при хроническом введении на белых крысах / С.И. Раҷабов, Н.Ю. Самандаров Р.А. Мустафокулова, А.А. Гулов, С.Х. Одинаев, М.Б.Каримов // Сборник материалов XIV Нумановские чтения вклад молодых учёных в развитие химической науки посвящённые «Году молодёжи». – Душанбе, 2017. – С. 212-213.

[17-А]. Гулов А.А. Конденсация аминокислотпропан-2-олов с фуллерена C_{60} / С.И. Раҷабов, Р.А. Мустафокулова, А.А. Гулов// Сборник материалов XIV Нумановские чтения вклад молодых учёных в развитие химической науки посвящённые «Году молодёжи». – Душанбе, 2017. – С. 17-19.

[18-М]. Гулов А.А. Омӯзиши реаксияи мутақобили ҳосилаҳои пропан-1,2-диолҳо бо фуллерен C_{60} / С.И. Раҷабов, А.А. Гулов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ ҳайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳи ва хунарҳои мардумӣ», «140-солагии Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айни» ва «70-солагии ДМТ». - Душанбе, 2018. -С.85-86.

[19-М]. Гулов А.А. Боҳамтаъсиркунии α -монохлоргидрини глицерин бо аминокислотаҳои қатори ароматӣ / С.И. Раҷабов, А.А. Гулов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ ҳайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди

устувор, солҳои 2018-2028», «Соли рушди сайёҳи ва хунаҳои мардумӣ», «140-солагии Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айнӣ» ва «70-солагии ДМТ». – Душанбе, 2018. – С.91.

[20-А]. Гулов А.А. Исследование производных глицерина с эфирами аминокислот / С.И.Рачабов, А.А.Гулов. // сборник статей республиканской научно- теоретической конференции на тему «проблемы современной химии с точки зрения защита природы и внедрения научно – производственных изобретений». 6-7 декабря 2019 года Душанбе, 2019. Саҳ. 22-23.

[21-М]. Гулов А.А. Омӯзиши реаксияи пайвастишавии баъзе ҳосилаҳои глицерин бо фуллерен C_{60} / С.И.Рачабов, А.А.Гулов, С.Х Одинаев. // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Саразми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва « Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Душанбе, 2020. Саҳ.156-157.

[22-М]. Гулов А.А. Синтези фуллери C_{60} -γ- аминобутанат пропан-2-ол / А.А.Гулов, С.И.Рачабов// Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Саразми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва « Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Душанбе, 2020. Саҳ.824-826.

[23-М]. Гулов А.А. Омӯзиши реаксияи пайвастишавии γ- аминобутанатпропан-1,2-диол бо фуллерен C_{60} / А.А.Гулов, С.И.Рачабов, М.Б Каримзода// Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ баҳшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Саразми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ,

дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Душанбе, 2020. Саҳ.89.

[24-М]. Гулов А.А. Реаксияи мутақобилаи фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои пропан-1,2-диолҳо / С.И.Раҷабов, А.А.Гулов, Ш.Б Зайнуддинов, С.Э Асоев // Маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «Заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» Бахшида ба 60-солагии факултетихимия ва гиромидошти хотираи д.и.х.профессор, академики АИҶТ Нӯъмонов Ишонқул Усмонович (12-14 сентябр 2020)». Душанбе, 2020. Саҳ.89.

[25-М]. Гулов А.А. Реаксияи мутақобили фуллерен C_{60} бо ҳосилаҳои пропан-1,2-диолҳо / Раҷабов С.И., Гулов А.А., Зайниддинов Ш.Б., Асоев С.Э// Маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи “Заминаҳои рушд ва дурнамои илми химия дар ҷумҳурии Тоҷикистон”, бахшида ба 60-солагии факултети химияи ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор Академики АИ ҚТ Нӯъмонов Ишонқул Усмонович (12-14 сентябри соли 2020). Душанбе-2020. Саҳ 414-418.

[26-М]. Гулов А.А. Боҳамтаъсиркунии C_{60} бо баъзе ҳосилаҳои аминокислотагии глицерин \ Маҷмӯаи мақолаҳои конференсияи байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои муосири химия, татбиқ ва дурнамои онҳо», бахшида ба 60-солагии кафедраи химияи органикӣ ва гиромидошти хотираи д.и.х., профессор Холиқов Ширинбек Холиқович (14-15 майи соли 2021). Душанбе-2021. Саҳ 378-385.



«Тасдиқ мекунам»
Муовини аввал,
муовини ректор оид ба таълим
Собирзода Н.М.
09 _____ 2022 с.

Санад

**Оид ба татбиқи маводи таҳқиқотӣ – илмии унвонҷуӣ Гулов А.А. дар
раванди таълими факултети химияи ДМТ**

Мо, дар зер имзокунандагон, комиссия дар ҳайати раиси комиссия - декани факултети химияи ДМТ н.и.х., дотсент Файзуллозода Э.Ф. ва аъзоён: муовини декан оид ба таълим дар шуъбаи рӯзона н.и.х. муалими калон Эгамбердиев А.Ш., мудири кафедраи «Усулҳои таълими химия»-и факултети химияи ДМТ, дотсент Қурбонова М.З., мудири кафедраи «Химияи органикӣ»-и факултети химияи ДМТ, дотсент Қодиров М.З., мудири кафедраи «Технологияи истеҳсолоти химиявӣ»-и факултети химияи ДМТ, д.и.т., профессор Самиҳов Ш.Р., муовини декан оид ба илм, н.и.х., дотсент Чурабеков У.М. ва методисти кафедраи технологияи истеҳсолоти химиявӣ факултети химияи ДМТ, н.и.х., дотсент Шоедарова З.А. санади мазкурро барои он тартиб додем, ки маводи илмӣ - таҳқиқотии илмии унвонҷуӣ факултети химия Гулов А.А. дар мавзӯи «Синтез дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептиди глитсерин бо фуллерен C_{60} » дар раванди таълим истифода гардида, натиҷаи хуб дод. Ин натиҷаҳо барои иҷрои корҳои курсӣ, дипломӣ ва рисолаи номзадӣ, инчунин барои таълимии курсҳои махсус ва таҳассусии «Химияи органикӣ», «Химияи липидҳо», «Химияи аминокислотаҳо», «Химияи глицерол» ва «Химияи маводи ороишӣ» мавриди истифода қарор доранд, тартиб медиҳем.

Мақсади таҳқиқоти мазкур. Синтез ва коркади методикаи ҳосилаҳои фуллерен C_{60} дар асоси аминокислотаҳо ва пептидҳои дорои боқимондаҳои эпихлоргидрин, монохлоргидрини глитсерин ва дихлоргидрини глитсерин, композити аминокислотаҳою пептидҳо дар шароити лаборатория.

Барои ноил шудан ба мақсад дар қори диссертатсионӣ вазифаҳои зерин ҳал шуданд:

- коркарди методикаи синтези ҳосилаҳои нави фуллерен C_{60} дар асоси аминокислотаҳо ва пептидҳои дорои боқимондаҳои эпихлоргидрин, монохлоргидрини глитсерин, дихлоргидрини глитсерин ва модификатсияи онҳо;

- таҳқиқ намудани реаксияи пайвастишавии ҷойивази нуклеофилии атоми хлор дар ҳосилаҳои глитсерин: аз ҷумла, дар эпихлоргидрин, α -монохлоргидрини глитсерин ва α,γ -дихлоргидрини глитсерин бо фуллерен C_{60} ;

- омӯзиши қонуниятҳои таҷзияи онҳо дар зери зарбаи электронӣ ва тасдиқ намудани сохт, таркиб ва тозагии ин моддаҳо бо ёрии спектрҳои ИС, Масс, РМЯ, хроматографияи маҳинқабат ва ХГМ;

- ҷустуҷӯи соҳаҳои дар амал истифода кардани пайвастаҳои синтезшудаи фуллерен C_{60} дар асоси ҳосилаҳои аминокислотагӣ ва пептидии глитсерин ва ошкор намудани хусусиятҳои мусбии онҳо, муқаррар намудани вобастагии таркиби химиявӣ ва фаъолнокии биологӣ.

Зимни татбиқи ин дастоварди илмӣ дар раванди таълим натиҷаҳои зерин ба даст оварда шудаанд: бо роҳи таҷрибавӣ муайян кардани собитаҳои физикӣ-химиявӣ моддаҳои ҳосилшуда маводи маълумотӣ ба ҳисоб меравад ва барои мутахассисоне, ки ба синтези пайвастҳои фаъоли биологӣ машғуланд, инчунин дар раванди таълим ҳангоми хондани лексия аз химияи органикӣ ва биоорганикӣ аз манфиат холи нест.

Аз рӯи натиҷаҳои гирифташуда мақолаҳо дар маҷаллаҳои илмӣ тақризшавандаи Федератсияи Россия ва Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки ҷавобгӯи талаботи КОА мебошанд, нашр шудааст.

Декани факултети химия, н.и.х., дотсент		Файзуллозода Э.Ф.
Муовини декан оид ба таълим, н.и.х., муал.калон		Эгамбердиев А.Ш.
Мудир кафедра, н.и.к., дотсенти усули таълими химия		Қурбонова М.З.
Мудир кафедра, н.и.к., дотсенти химияи органикӣ		Қодиров М.З.
Мудир кафедра, д.и.т., профессори кафедраи технология истҳсолоти химиявӣ		Самихов Ш.Р.
Муовини декан оид ба илм, н.и.х., дотсент		Ҷурабеков У.М.
Дотсенти кафедраи Технологияи истҳсолоти химиявӣ		Шоедарова З.А.



«У Т В Е Р Ж Д А Ю»

первый проректор,
проректор по учебной работе
Таджикского национального
университета

Собирзода Н.М.

« 09 » 09 2022

Акт

о внедрение результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

Мы, нижеподписавшиеся: декан химического факультета, доцент Файзуллозода Э.Ф., заместитель декана по учебной работе, к.х.н., ст. преподаватель Эгамбердиев А., заместитель декана по науке, к.х.н., доцент Убайдуллоев Дж.М., к.х.н., доцент, зав. кафедрой органической химии Кодиров М.З. и к.х.н., доцент, зав. кафедрой методики преподавания химии Курбонова М.З., зав. кафедрой технология химического производства д.т.н., профессор Самихов С.Р., заместитель декана по науке, к.х.н., доцент Джурабеков У.М. и методист кафедры технология химических производств, к.х.н., доцент Щоедарова З.А.. составили настоящий акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы по теме «Синтез на основе аминокислотно - пептидных производных глицерина с фуллерен C_{60} », полученный преподавателем кафедры технология химических производств Таджикского национального университета Гуловым А.А. и его научными руководителями д.х.н., и.о. профессором Раджабзода С.И. Эта разработка внедрена в учебный процесс и используется при выполнении курсовых, дипломных работ, кандидатских диссертаций, проведении лекционных и практических занятий по спецкурсам «Органическая химия», «Химии липидов», «Химии аминокислот», «Химии глицерина» и «Косметическая химии» с 2022 года по настоящее время.

Внедрены в учебный процесс следующие результаты.

Синтез и разработка методов производных фуллерена C_{60} на основе аминокислот и пептидов, содержащих остатки эпихлоргидрина, монохлоргидрина глицерина и дихлоргидрина глицерина, аминокислотных и пептидных композитов. в лабораторных условиях.

Для достижения цели диссертации решены следующие задачи:

- Разработка методов синтеза новых производных фуллерена C_{60} на основе аминокислот и пептидов, содержащих остатки эпихлоргидрина, монохлоргидрина глицерина, дихлоргидрина глицерина и их модификаций;

- Изучение реакции нуклеофильного замещения атома хлора в производных глицерина, в том числе в эпихлоргидрине, α -монохлоргидрине глицерине и α , γ -дихлоргидрине глицерина с фуллереном C_{60} ;

- изучение закономерности их разложения при электронном ударе и подтвердить структуру, состав и чистоту этих веществ с помощью ИК, Масс, ЯМР-спектроскопией, хроматографии и ГЖХ;

- изучение областей практического применения синтезированных соединений фуллерена C_{60} на основе аминокислотно-пептидных производных глицерина и выявление их положительных свойств, определение зависимости химического состава и биологической активности.

В учебном процессе студенты и соискатели получают полную информацию по следующим вопросам: экспериментальное определение физико-химические константы полученных веществ являются справочным материалом и могут быть полезны специалистам, занимающимся синтезом биологически активных соединений, а также в учебном процессе при чтении лекций по органической и биоорганической химии.

По полученным результатом опубликовано статей в рецензируемых журналах ВАК Федерации России и Республики Таджикистана и методическое пособие.

Декан химического факультета, к.х.н., доцент		Файзуллозода Э.Ф.
Заместитель декана по учебной работе, к.х.н., ст. препод.		Эгамбердиев А.Ш.
Заместитель декана по науке, к.х.н., доцент		Джурабеков У.М.
Зав. кафедрой органической химии к.х.н., доцент		Кодиров М.З.
Зав. кафедрой методики преподавания химии к.х.н., доцент		Курбонова М.З.
Зав. кафедрой технология химического производства д.т.н., профессор		Самихов Ш.Р.
Доцент кафедрой технология химического производства		Шоедарова З.А.