

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.16/30.12.2019.Т.87.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖЎРАБОЕВ ФОЗИЛ МАМАСОЛИЕВИЧ

**АЦЕТИЛЕН СПИРТЛАРИ, КИСЛОТАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ
ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ, ХОССАЛАРИ, ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

02.00.14 – Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

УЎТ 547:475.4, 435.4

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Жўрабоев Фозил Мамасолиевич

Ацетилен спиртлари, кислоталари ва уларнинг ҳосилалари синтези,
хоссалари, қўлланилиши.....3

Жўрабоев Фозил Мамасолиевич

Синтез, свойства, применение ацетиленовых спиртов, кислот и их
производных.....21

Жўрабоев Фозил Мамасолиевич

Synthesis, properties, application of acetylene alcohols, acids and their
derivatives.....39

Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....42

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.16/30.12.2019.Т.87.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖЎРАБОЕВ ФОЗИЛ МАМАСОЛИЕВИЧ

**АЦЕТИЛЕН СПИРТЛАРИ, КИСЛОТАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ
ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ, ХОССАЛАРИ, ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

02.00.14 – Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Кимё фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.4.PhD/К198 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси www.tktiti.uz ва «ZiyoNet» ахборот таълим тармоғида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Нурмонов Сувонкул Эрхонович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Махсумов Абдулхамид Гафурович
кимё фанлари доктори, профессор

Нуркулов Файзулло Нурмунинович
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Етакчи ташкилот:

Наманган давлат университети

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.16/30.12.2019.Т.87.01. рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик Илмий кенгашнинг 2022 йил «30» МАРТ соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111116, Тошкент тумани Ибрат МФЙ п/б Шуробозор. Тел.: (+99895)144-67-83, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (4 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 111116, Тошкент тумани Ибрат МФЙ п/б Шуробозор. Тел.: (+99895)144-67-83, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Диссертация автореферати 2022 йил «17» МАРТ куни тарқатилди.

(2022 йил «17» МАРТ даги № 4 рақамли реестр баённомаси).



А.Т. Джалилов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к.ф.д., проф., академик

Ш.Д. Ширинов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф. PhD.

Х.С. Бекназаров

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., проф.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда органик синтез маҳсулотларига бўлган талаб тобора ортиб бормоқда. Айниқса, ацетилен ҳосилаларидан кимё, нефт-газ саноати, тиббиёт ва фармацевтика ҳамда қишлоқ хўжалигида, коррозия ингибиторлари, доривор ва биологик фаол моддалар каби тайёр ва ярим тайёр маҳсулотлар сифатида кенг қўлланилиб келинмоқда. Шу сабабли ацетилендан каталитик усулда ацетилен спиртлари, аминспиртлари, ацетилен аминлари, галогенли ҳосилалари, ацетилен кислоталари ва гидроксикислоталарини синтез қилиш усуллари ишлаб чиқиш ва олиш технологияларини такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда ацетилен ва унинг ҳосилалари асосида реакция қобиляти юқори, таркибида турли функционал гуруҳлар тутган биологик фаол моддаларнинг синтези, хоссалари ва қўлланилиши бўйича илмий тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Ацетилен бирикмаларини юқори босимда самарали синтези усуллари ишлаб чиқиш, уларни тузилиши-биологик фаоллиги боғлиқлик қонуниятларини асослаш, жараён боришини математик моделлаштириш, технологик параметрларини аниқлаш ва олинган бирикмаларни биологик фаоллигини тадқиқ қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимизда амалга оширилаётган кенг чора-тадбирлар натижасида, кимё саноатида маҳаллий хомашёлар асосида янги турдаги маҳсулотларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва маҳаллий бозорни импорт ўрнини боса оладиган кимёвий препаратлар билан таъминлаш борасида кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда ҳамда бу борада муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида¹ «... саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш» га йўналтирилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада ацетилен кимёсини ривожлантириш ҳамда улар асосида ишлаб чиқаришда маҳаллийлаштириш дастурини амалга ошириш бўйича, илмий ва амалий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон “Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибadorлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2020 йил 12

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисидаги” Фармони.

августдаги ПҚ-4805-сон “Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2021 йил 9 июндаги ПФ-6244-сон “Худудларнинг sanoat салоҳиятини оширишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўрисида”ги қарор ва фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти натижалари муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот иши Республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. “Кимё технологиялари ва нанотехнологиялари” устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жаҳоннинг етакчи олимлари, жумладан А.Е.Фаворский, Гриньяр, Ж.Иоцич, Манних, А.В.Щелкунов, Н.И.Назаров, Р.Ж.Тедеш, В.О.Мохначлар томонидан турли шароитларда алифатик, ароматик ва гетероциклик ацетилен спиртлари синтези, Б.А.Трофимов, Е.Ю.Ларионова, И.А.Бидусенко В.Б.Орел, Э.Ю.Шмидт, D.E.Ames, B.I.Haynes, Ge.Gao, N.W.Gilman, L.J.Gooßen, Yu.Zhang, W.Z.Zhang, Yu.Dingyi, Z.Wu, Э.Д.Финашина, Республикамизда А.Г.Махсумов, Т.С.Сирлибоев, Д.Юсупов, А.Қурбонов, А.Икрамов, Б.Ф.Муҳиддинов ва бошқа олимлар томонидан ацетилен ва унинг ҳосилалари асосида турли ҳоссаларга эга моддалар синтези ва технологияси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Илмий изланишлар натижасида ушбу олимлар томонидан ацетилен ва унинг ҳосилаларини каталитик карбоксиллаш орқали юқори унумларда ацетилен кислоталари синтези амалга оширилган. Каталитик усулда ацетилен спиртлари, аминспиртлари, аминлари, галогенли ҳосилалари синтези ва уларни виниллаш реакциялари амалга оширилиб, улар асосида қишлоқ хўжалиги учун турли хил биологик фаол моддалар, нефт-газни қайта ишлаш ва металлургия sanoati учун металллар коррозиясига қарши ингибиторлар олинган. Пропаргил спирти асосида турли хил тузилишдаги мураккаб гетероциклик бирикмалар синтез қилинган ва уларнинг тиббиётда қўлланилиш соҳалари аниқланган. Каталитик усулда ароматик ацетилен спиртлари ва уларнинг винил эфирлари синтези амалга оширилган. Турли шароитларда ароматик ва гетероциклик ацетилен аминспиртлари, аминлари, уларнинг галогенли ҳосилаларининг синтези ва қўлланилиши соҳасида илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Ҳозирги кунда ацетилен, унинг гомологлари ва карбонилли бирикмалар асосида ацетилен спиртлари, ацетилен диоллари, аминспиртлари, аминлари, галогенли ва винилли ҳосилаларининг каталитик усулда ишқорий муҳитдаги синтези тадқиқотчилар томонидан кенг ўрганилган. Айни пайтда ацетилен гидроксикислоталари синтезини амалга ошириш ва олинган бирикмаларни қўлланилиш соҳасини аниқлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университетининг илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №ОТ-Ф-7-52 - “Турли табиатли органик ва ноорганик моддаларнинг таъсирлашиш қонуниятлари ва реакцион қобилияти ҳамда берилган комплекс хоссали янги бирикмалар олиш” мавзусидаги фундаментал лойихаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ацетилен спиртлари асосида ацетилен гидроксикислоталари, аминоспиртлари ва уларнинг ҳосилаларини олиш ҳамда уларнинг тузилиши, физик-кимёвий доимийликликлари, квант-кимёвий хоссалари ва қўлланилиш соҳаларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ацетон ва метилэтилкетонни ацетилен билан каталитик этиниллаш реакцияларини амалга ошириш;

учламчи ацетилен спиртлари ва монохлорсирка кислота асосида ацетилен гидроксикислоталари синтезини амалга ошириш;

ацетилен спиртлари, параформальдегид, моноэтанолламин, диэтанолламин ва морфолин асосида ацетилен аминоспиртлари ва уларнинг эфирларини синтез қилиш;

маҳсулот унумига ҳарорат, катализатор, эритувчининг табиати ва миқдори, реакция давомийлиги ҳамда реакцияга киришувчи моддаларнинг моллар нисбати таъсирларини аниқлаш;

қўлланилган бирикмаларни квант-кимёвий ҳисоблашларини амалга ошириш, тажриба натижаларини математик қайта ишлаш, замонавий физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида, синтез қилинган бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш;

синтез қилинган бирикмаларнинг биологик фаоллигини аниқлаш ва олиниш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ацетон, метилэтилкетон, ацетилен спиртлари, монохлорсирка кислота, триэтиламин, ацетилен гидроксикислоталари, параформальдегид, моноэтанолламин, диэтанолламин, морфолин, ацетилен аминоспиртлари ва аминоэфирлари олинган

Тадқиқотнинг предмети каталитик усулда ацетилен ва кетонлар асосида ацетилен спиртлари, ацетилен спиртлари ва кетонлар асосида ацетилен диоллари, ацетилен спиртлари ва монохлорсирка кислота асосида ацетилен гидроксикислоталари, ацетилен спиртлари, формальдегид ва аминлар асосида ацетилен аминоспиртлари ва уларнинг эфирли ҳосилаларини синтез қилиш ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида органик синтез усуллари, юпқа қатламли хроматография, газ суюқлик хроматографияси, юқори самарали суюқлик хроматографияси, ИҚ-, ¹H- ЯМР-, ¹³СЯМР-спектроскопия усулларида, квант-кимёвий ҳисоблашлар ҳамда математик моделлаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор учламчи ацетилен спиртлари ва монохлорсирка кислота асосида ацетилен гидроксикислоталари синтези амалга оширилган ва уларни ҳосил бўлиш механизми аниқланган;

ацетилен спиртлари, параформальдегид, моноэтанолламин, диэтанолламин, морфолинлар асосида ацетилен аминоспиртлари ва уларнинг эфирли ҳосилалари синтез қилинган;

маҳсулот унумига ҳарорат, катализатор, реакция давомийлиги ҳамда реакцияга киришувчи моддалар табиатининг таъсири аниқланган;

синтез қилинган ацетилен гидроксикислоталари ва аминоспиртлари қишлоқ хўжалиги экинлари учун самарали стимуляторлик ва гербицидлик хоссаларига эга эканлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

ацетилен гидроксикислоталари ва аминоспиртларини синтез қилишнинг янги усули ҳамда жараён боришининг мақбул шароитлари аниқланган ва технологияси ишлаб чиқилган;

ацетилен гидроксикислоталари, аминоспиртлари ва эфирли ҳосилаларининг стимуляторлик хоссалари тадқиқ қилинган ва чигитнинг униб чиқиши, ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги синтез қилинган моддаларнинг структура ва хоссалари, физик-кимёвий таҳлил қилишнинг замонавий ИҚ-, ¹H-ЯМР-, ¹³C-ЯМР-спектроскопия тадқиқот усуллари ёрдамида аниқланганлиги ҳамда экспериментал ва назарий натижаларни ўзаро муносиблиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ацетилен спиртлари ва монохлорсирка кислота асосида ацетилен гидроксикислоталари синтез қилинганлиги, аминометилловчи воситалар иштирокида ацетилен аминоспиртлари ва уларнинг эфирли ҳосилалари синтези амалга оширилганлиги, жараёнларнинг боришига турли омиллар таъсири аниқланганлиги, қўлланилган бирикмаларнинг квант-кимёвий ҳисоблашлари ва назарий тушунчалар асосида реакцияларнинг бориш механизми тақлиф этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ацетилен гидроксикислоталари ва аминоспиртларининг синтези усули ишлаб чиқилганлиги, жараённинг мақбул шароитлари топилганлиги, уларни олиш технологияси ишлаб чиқилганлиги ва синтез қилинган бирикмаларнинг биологик фаоллиги аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ацетилен спиртлари, кислоталари ва уларнинг ҳосилалари синтези, хоссалари, қўлланилиши бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ацетилен аминоспиртлари ва ацетилен гидроксикислотаси стимулятор сифатида Наманган вилояти Чортоқ тумани «Усмонжон Дилором Дилфуза» фермер хўжалиги пахта даласида амалиётга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 6 октябрдаги 02/021-4051-сон маълумотномаси). Натижада «С-8295» ва «Андижон-36»

навли пахта чигитининг униб чиқиши, ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этиб, пахта ҳосилдорлигини 2,4-6,4 ц/га га ошириш имконини берган;

синтез қилинган 5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислота ва 5-(2,2'-дигидроксиэтиламино-2-метилпентин-3-ол-2 бирикмалари донли экинлар учун стимулятор сифатида Наманган вилояти шароитида амалиётга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 6 октябрдаги 02/021-4051-сон маълумотномаси). Натижада, «Бобур» навли буғдой уруғининг унувчанлигини 3,7 - 9,8 % гача, ҳосилдорлигини 4,7 - 7,6 ц/га гача ошириш имконини берган;

ацетилен гидроксикислоталари ва аминоспиртларини ишлаб чиқилган синтез қилиш усули Россия Федерацияси Сургут Давлат университетининг мақсадли лойиҳалари тадқиқот ишларида фойдаланилган (Россия Федерацияси Сургут давлат университетининг 2021 йил 5 июлдаги № 03-01-331- сон маълумотномаси). Натижада кислород тутган янги органик бирикмалар синтез қилиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 12 та, жумладан, 8 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 22 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган республика илмий нашрларида 5 та, хорижий журналларда 4 та мақола нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 118 бет ни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурийлиги келтирилган, мақсад ва вазифалар, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг усуллари, объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантириш йўналишига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш натижалари келтирилган, чоп этилган ишлар ва диссертациянинг ҳажми, тузилиши бўйича маълумотлар берилган.

Диссертациянинг **“Ацетилен спиртлари, кислоталари, аминоспиртлари ва уларнинг ҳосилалари синтезининг ўзига хос хусусиятлари”** деб номланган биринчи бобида асосан ацетилен спиртлари, диоллари, ацетилен кислоталари ва аминоспиртларининг олиниш усуллари,

шароитлари, синтез қилинган бирикмаларнинг хоссалари ва қўлланилиши бўйича адабиёт маълумотлари келтирилган.

Ўрганилган адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ацетилен асосида ацетилен спиртлари синтези $\text{KOH}/\text{EtOH}/\text{H}_2\text{O}/\text{DMCO}$ дан иборат суперасос муҳитида олиб борилганда анча юқори натижаларга эришилган. Бу реакцияларда альдегидлардан иккиламчи ацетилен спиртлари, кетонлардан эса учламчи ацетилен спиртлари ҳосил бўлиши кўрсатиб ўтилган. Ацетилен кислоталари, гидроксикислоталари синтезида терминал алкинларни кумуш тузлари, кумуш, палладий, мис тутган турли органик лигандлар ва Cs_2CO_3 асоси иштирокида углерод (IV)-оксид билан карбоксиллаш самарали усуллар сифатида эътироф этилган. Ацетилен спиртлари, параформальдегид ва турли аминометилловчи агентлардан Манних реакцияси бўйича ацетилен аминоспиртлари синтезида мис (I)- тузлари ёки айрим d-металларнинг комплекс тузлари асосидаги гетероген каталитик усуллар кенг қўлланилган.

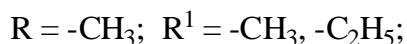
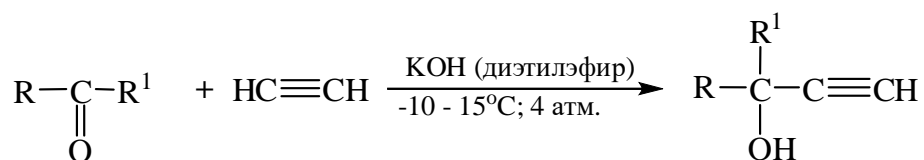
Йиғилган маълумотлар қиёсий таҳлил қилинган ва диссертация ишининг мақсад, вазибалари аниқлаштирилган.

Ишнинг **“Тажриба қисм. Бошланғич моддалар, ацетилен спиртлари, ацетилен кислоталари, аминоспиртлари ва уларнинг ҳосилаларини синтез қилиш усуллари, синтез қилинган бирикмаларни таркиби ва тузилишини аниқлаш”** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар учун бошланғич моддалар ва ёрдамчи материаллар тўғрисидаги маълумотлар, ацетилен билан кетонлар асосида ацетилен спиртлари синтези, ацетилен спиртлар билан альдегид ва кетонлар асосида ацетилен диоллари синтези, ацетилен спиртлари ва моноклорсирка кислота асосида ацетилен гидроксикислоталари синтези, ацетилен спирти, параформальдегид ва этаноламин, диэтанаминлар асосида ацетилен аминоспиртлари синтези, олинган ацетилен аминоспиртларидан уларнинг эфирли ҳосилаларини олиш усуллари, олинган моддаларнинг унуми, айрим физик-кимёвий доимийликлари келтирилган. Ундан ташқари синтез қилинган бирикмаларни таркиби ва тузилишини спектрал аниқлаш натижалари ҳам таҳлил қилинган.

Диссертация ишининг **“Ацетилен спиртлари, гидроксикислоталари, аминоспиртлари ва уларнинг ҳосилалари синтези”** номли учинчи бобида ацетилен спиртлари (2-метилбутин-3-ол-2, 3-метилпентин-1-ол-3), ацетилен диоллари (2-метилоктин-3-диол-3,5 ва 3-метилнонин-4-диол-3,6), ацетилен ацетилен гидроксикислоталари (5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислота, 5-гидрокси-5-метилгептин-3 кислота) ацетилен аминоспиртлари (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2, 5-(2,2'-дигидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2-ол) ацетилен аминоэфири (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метил-2-метоксиморфолинопентин-3) синтези ҳамда бу жараёнларда маҳсулот унумига катализатор, ҳарорат, реакция давомийлиги каби омилларнинг таъсири бўйича натижалар келтирилган ва таҳлил қилинган.

Ацетилен спиртлари ва диоллари синтези. Ацетилен билан ацетон, метилэтилкетонни майдаланган KOH иштирокида Фаворский усули бўйича реакцияси учламчи ацетилен спиртлари олишда яхши натижалар беради.

Ацетилен ва ацетон (метилэтилкетон) асосида учламчи ацетилен спирти синтези реакция тенгламаси қуйидагича:



Ишда ацетилен спиртлари синтези майдаланган куруқ калий ишқори катализаторлигида, $-5 - 15^\circ\text{C}$ ҳароратларда, реакция давомийлиги 1-5 соат, ацетилен босими 2 – 4 атм. бўлган шароитларда амалга оширилди. Ушбу синтез жараёнида ацетилен спирти унумига реакция давомийлиги, ҳарорат, катализатор миқдори, эритувчи табиати, тегишли кетоннинг реакцион муҳитга киритиш тезлиги ва автоклавдаги ацетилен босими таъсир этиши таҳлил қилинди.

2-метилбутин-3-ол-2 синтези жараёнида маҳсулот унумига ҳароратнинг таъсирини ўрганиш учун, қуйидаги тажрибалар ўтказилди. Таъсирлашувчи реагентлар сифатида ацетон ва ацетилен, катализатор сифатида KOH, эритувчи сифатида диэтил эфирдан фойдаланилди. Синтез жараёнлари 5 соат давомида -5°C , -10°C , -15°C ҳароратларда олиб борилди.

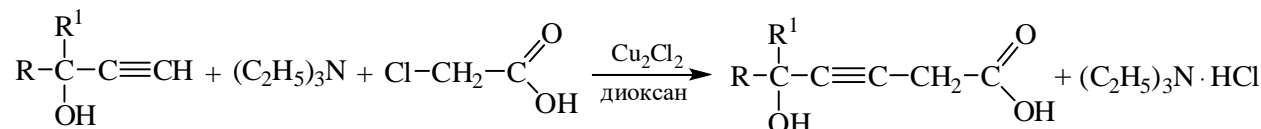
Натижалар таҳлиliga кўра, барча ҳолатларда ҳароратнинг пасайиши билан ацетилен спиртининг унуми ортиб боради. Яъни -5°C ҳароратда 5 соат давомида ацетилен спиртининг унуми 60,1% бўлган бўлса, -15°C ҳароратда унинг унуми 78,5% ни ташкил этди. Бу ҳолат реакцион муҳитда ҳароратнинг пасайиши билан ацетилен газининг эрувчанлиги ортиб, унинг концентрациясини ошиши билан изоҳланади.

3-метилпентин-1-ол-3 синтези жараёнида маҳсулот унумига реакция давомийлигининг таъсири ўрганилди. Бунда, жараёнлар турли босимларда ва реакция давомийлиги 1 соатдан 4 соатгача бўлган шароитларда олиб борилганда маҳсулот унуми 16,4 дан 76,0 %гача ортгани аниқланди. Ацетилен спирти синтези жараёнида маҳсулот унумига реакция давомийлигининг таъсири ўрганилди. Бунда, турли босимларда синтез вақти 1 соатдан 4 соатгача олиб борилганда маҳсулот унуми 16,4%дан 71,8 %гача ортгани маълум бўлди. Шунингдек, 3-метилпентин-1-ол-3 синтези жараёнига автоклавдаги ацетилен газининг босимининг оширилиши маҳсулот унумининг ортишига кескин таъсир кўрсатди. Бунда, босим 2 атм. дан 4 атм. гача оширилганда ва реакция 4 соат давомида олиб борилганда маҳсулот унуми 48,4 дан 76,0 %гача ортади.

Синтез жараёнларида ацетилен газининг босими 4 атм. ва реакция давомийлиги вақти 4 соат бўлганда маҳсулот унуми 75,8%ни, реакция давомийлиги 5 соат бўлганда эса маҳсулот унуми 76,0%ни ташкил этган. Бунда, ацетиленнинг юқори босимида (4 атм.) реакцион системага киритилишида реакция давомийлиги 4 соатдан ортиши маҳсулот унумига деярли таъсир кўрсатмайди. Бундан хулоса чиқариш мумкинки, учламчи ацетилен спирти синтезида ацетилен босимини 4 атм.га ошиши ва реакция давомийлигини 4 соатгача ошириш орқали юқори унумда маҳсулот олинишига эришиш мумкин.

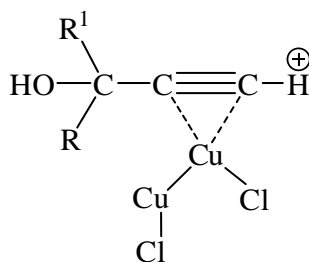
Ацетилен гидроксикислоталари синтези. Тадқиқот ишида ацетилен гидроксикислоталари синтезининг янги усули ўрганилди. Ацетилен гидроксикислоталари триэтиламин иштирокида ацетилен спиртлари ва монохлорсирка кислотанинг конденсатланишидан олинди.

Ацетилен гидроксикислоталари синтези ацетилен спирти учбоғига қўшни углерод билан боғланган водород атоми ва монохлорсирка кислота молекуласидаги хлор атоми ҳисобига дегидрогалогенлаш реакциясига асосланган:

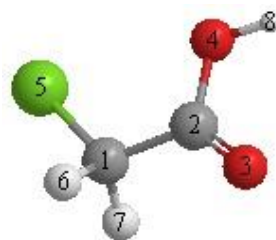


Ацетилен спирти билан монохлорсирка кислотанинг ўзаро таъсирлашуви инерт эритувчи муҳитида, триэтиламин ва Cu_2Cl_2 катализатори иштирокида олиб борилганда қуйидаги жараёнлар содир бўлади:

1) Ацетилен спирти мис (I)-хлорид катализатори билан таъсирлашади ва оралиқ бирикма – π -комплекс ҳосил қилади. Ушбу оралиқ бирикма таркибидаги учбоғнинг электрон булутлари зичлиги камаяди, натижада, учбоғ тутган углеродга бириккан водород атоми фаоллашиб, унинг мусбат заряди ортади.



2) Монохлорсирка кислотани нейтрал муҳитдаги фаол марказлари қуйидагича: молекула дипол моментга эга бўлиб, унинг қиймати 4,96 Дебайга тенг, ушбу қутбланиш асосан молекуланинг карбоксил гуруҳида юзага келади. Бунда карбоксил гуруҳ углеродининг заряди +0,588 эв. 3- ва 4-кислородларнинг зарядлари эса тегишлича -0,162 ва 0,649 эв ни ташкил этади (1-расм). Метилен гуруҳи (-CH₂-) даги углерод атомининг заряди эса -0,013 эв. Қутбсиз эритувчи муҳитида монохлорсирка кислотанинг фаол марказлари унинг карбонил гуруҳидаги углерод ва кислород атомларида ($\text{C}^{\delta+} = \text{O}^{\delta-}$) жойлашган. Молекуланинг ацетилен спиртига -C≡C-H углероди орқали боғланиши эҳтимоллиги кам.



1-расм. Монохлорсирка кислота молекуласининг тузилиши ва заряд тақсимоти (ChemOffice, ChemDraw Ultra 10.0).

Бу ерда: -0,013 [C(1)]; 0,588[C(2)]; -0,649 [O(3)]; -0,162 [O(4)]; -0,075 [Cl(5)]; 0,050 [H(6)]; 0,050 [H(7)]; 0,212 [H(8)].

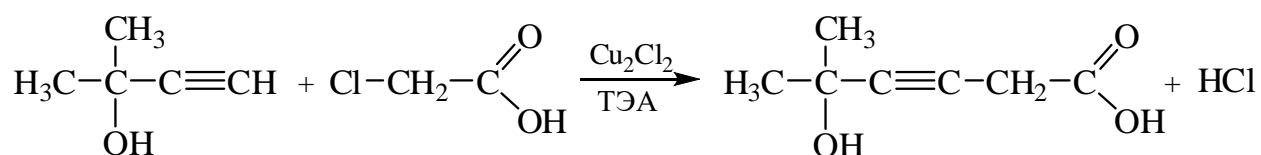
3) Ацетилен спиртидаги учбоғ тутган углеродга боғланган водородга алмашилини таъминлаш учун монохлорсирка кислотанинг фаол марказларини ўзгартириш керак. Бунинг учун реакция муҳитга триэтиламин киритилади. Триэтиламин молекуласи нуклеофиль марказларга бой структурага эга.

Ушбу нуклеофиль қисмлар монохлорсирка кислотанинг электрофиль углерод атоми ($C_{(2)}$) билан электростатик таъсирлашади, лекин углерод билан боғланган кислород атоми қўшни углерод (1) ва хлор (5) атомларининг фазовий тўсиғига учраб, у билан тўғридан тўғри боғ ҳосил қила олмайди. Натижада, молекуланинг нуклеофиль қисми 1-углерод атомига ($C_{(1)}$) кўчади.

Ушбу углерод атоми ($C_{(1)}$) билан триэтиламин молекуласидаги метил гуруҳининг углерод атоми ўзаро таъсирлашади. Бу таъсирлашув натижасида углерод $C_{(1)}$ атоми ва хлор ($Cl_{(5)}$) атоми ўртасидаги боғ заифлашади. Таъкидлаш лозимки, триэтиламиннинг ўзига хос тузилиши реакция механизмини кейинги босқичини амалга оширишда муҳим ўрин тутади. Ушбу молекуладаги азот атомининг тақсимланмаган электрон жуфтлари мис (I)- хлорид катализатори таъсирида фаолланган $\equiv C-N$ даги водород билан донор-акцептор боғланиш ҳосил қилади. Бу ўз навбатида монохлорсирка кислотадаги нисбатан эркинлашган хлор атомини водород атомига интилишини таъминлайди. Мазкур ҳолатда ацетилен спирти, мис (I)- хлорид, триэтиламин, монохлорсирка кислоталаридан иборат оралик бирикма ҳосил қилади.

Ушбу оралик бирикмада кўплаб новалент таъсирлашувлар борлиги ва унинг ҳажм ва масса жиҳатдан йириклиги боис барқарорлиги кам. Шунинг учун оралик бирикма энергетик жиҳатдан мақбул ва барқарор бўлган мустақил молекулаларга ажралади. Энг биринчи навбатда триэтиламин гидрохлориди ажралиб чиқади ва ацетил гуруҳи ацетилен спиртидаги учбоғга туташади. Ушбу туташувдан ҳосил бўлган σ -боғ мустақам бўлгани боис, учбоғни фаоллантириб турган мис (I)-хлориди ҳосил бўлган янги бирикмадан ажралиб чиқиб кетади. Ниҳоят ацетилен спирти ва монохлорсирка кислотанинг реакция маҳсулоти – ацетилен гидроксикислотаси ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, ацетилен спирти ва монохлорсирка кислота асосида мис (I)-хлориди ҳамда триэтиламин катализаторлигида ацетилен гидроксикислотаси – 5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислотани синтез қилинди ва ушбу реакция механизми квант-кимёвий ҳисоблашлар асосида назарий асосланди. Тегишли ацетилен спирти 2-метилбутин-3-ол-2 ва монохлорсирка кислотанинг конденсатланиш реакцияси диоксан муҳитида, дегидрогалогенловчи агент триэтиламин ҳамда мис (I)-хлорид тузи катализаторлигида амалга оширилди, реакция тенгламаси куйидача:



Ацетилен гидроксикислотаси синтези жараёни $90-100^\circ\text{C}$ ҳарорат оралиғида, реакция аралашмани 4-5 соат давомида аралаштириш билан

олиб борилди ва анча юқори унум билан маҳсулот олинди. Ацетилен спирти синтези жараёнига ҳарорат ва реакция давомийлигининг таъсири кинетикаси ўрганилди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

2-метилбутин-3-ол-2 асосида ацетилен гидроксикислотаси синтезига ҳарорат ва реакция давомийлигининг таъсири

Ҳарорат, °С	Реакция давомийлиги, соат	Маҳсулот унуми, %	Реакциянинг ўртача тезлиги, %/соат
80	1	17,4	17,4
	3	32,1	10,7
	5	39,7	7,94
90	1	27,3	27,3
	3	54,6	18,2
	5	61,9	12,4
95	1	32,2	32,2
	3	58,6	19,5
	5	64,4	12,9
100	1	34,1	34,1
	3	59,4	19,8
	5	65,6	13,1

Жадвал натижалари таҳлили шуни кўрсатадики, реакция давомийлигининг ортиб бориши ацетилен гидроксикислотаси унумини ошиб боришига ва реакция ўртача тезлигини камайишига олиб келади. Маҳсулот унуми 80°С да реакция давомийлигининг 1 соатдан 5 соатгача оширилишида 17,4 дан 39,7% гача, 100°С ҳароратда эса 34,1 дан 65,6% гача ортади. Ацетилен гидроксикислоталари синтези жараёнларида ҳароратни 95 °С дан 100°С гача оширишда маҳсулот унуми кам ўзгаради (64,4 дан 65,6%га).

Синтез қилинган моддаларнинг тузилиши ИҚ-, ¹Н- ЯМР- ва ¹³С- ЯМР-спектрлари асосида аниқланди.

5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислотанинг ИҚ-спектрида молекуладаги метил гуруҳларининг валент тебранишлари 1395 см⁻¹ соҳада, метилен гуруҳларнинг валент тебранишлари 1453 см⁻¹ соҳада, карбоксил гуруҳининг С=О қисми валент тебранишлари 1724 см⁻¹ соҳада, СОО-Н қисми валент тебранишлари 2936 см⁻¹ соҳада, -ОН гуруҳининг валент тебранишлари 3427 см⁻¹ соҳада, -С-О қисмининг валент тебраниши 1075, 1144, 1197 см⁻¹ соҳаларда кузатилди. Ацетилен гидроксикислотасидаги учбоғ ёнидаги қисмларнинг -С≡С- гуруҳи ютилиш чизиқларини қопланиши натижасида 2200-2100 см⁻¹ соҳада кузатилмайди.

5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислотанинг ¹Н-ПМР (400 МГц, CD₃OD, δ, м.у.) спектрида 2 та метил гуруҳи (-CH₃) таркибидаги олти протоннинг резонанс сигнали 1,394 м.у. соҳада, метилен гуруҳидаги (-CH₂-) иккита

протоннинг резонанс сигнали 4,088 м.у. соҳада, гидроксил гуруҳ (-OH) протони резонанс сигнали 4,973 м.у. соҳада кузатилди.

5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислотанинг ^{13}C -ЯМР (400 МГц, CD_3OD , δ , м.у.) спектрида метил гуруҳи (- CH_3) таркибидаги углерод атомисигнали 31,611 м.у. соҳада, метилен гуруҳидаги (- CH_2) углерод атоми сигнали 41,831 м.у. соҳада, тўртламчи углерод атомининг сигнали 65,260 м.у. соҳада, учбоғ тутган углеродларнинг сигналлари 70,921 м.у. ва 89,783 м.у. соҳаларда, карбоксил гуруҳ (- COOH) углеродининг сигнали эса 170,863 м.у. соҳада кузатилди.

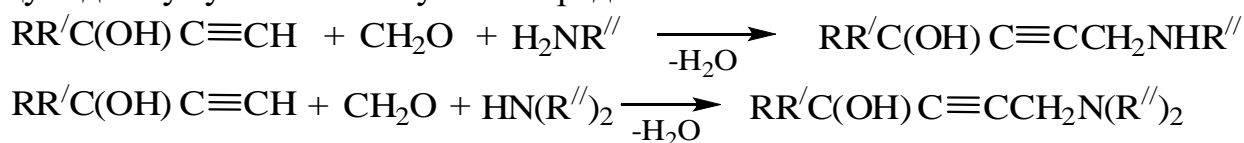
Ацетилен гидроксикислоталари синтези бўйича моддаларнинг айрим физик-кимёвий катталиклари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ацетилен спиртлари ва гидроксикислоталарининг айрим физик-кимёвий доимийликлари

№	Ацетилен бирикмалари	Унум, %	$T_{\text{кай.}}$, °C/ мм.с.у.	d_4^{20}	n_D^{20}
I	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CH}$	78,5	102-103/760	0,8616	1,4210
II	$\text{C}_2\text{H}_5\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{C}\equiv\text{CH}$	76,0	120-122/760	0,8684	1,4314
III	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$	64,4	132-135/53	—	—
IV	$\text{C}_2\text{H}_5\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$	67,2	140-143/53	—	—

Ацетилен аминоспиртлари синтези. Ацетилен спиртларининг параформальдегид иштирокида этаноламин ва диэтанолламин реакциялари куйидаги умумий схема бўйича боради:



бу ерда, $\text{R} = -\text{CH}_3, -\text{C}_2\text{H}_5, -\text{C}_3\text{H}_7$; $\text{R}' = -\text{H}, -\text{CH}_3$; $\text{R}'' = -\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Ацетилен аминоспиртлари синтези 1,4-диоксан муҳитида мис (I)-хлорид катализаторлигида, реакция давомийлиги 1-7 соат, 80-100°C ҳароратда амалга оширилди. Олинган ацетилен аминоспирти – 5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2 унумига ҳарорат ва реакция давомийлиги таъсири натижалари 3-жадвалда келтирилган.

Натижаларга кўра, ҳароратнинг 80 дан 100°C га кўтарилиши ва жараён давомийлигининг ортиши билан маҳсулот унуми ортади. Ҳароратни 95 °C дан кўтарилиши ацетилен аминоспирти унумини камайишига олиб келади. Шунингдек, реакция вақтини 5 соатдан 7 соатгача оширилиши маҳсулот унумига кам таъсир қилади.

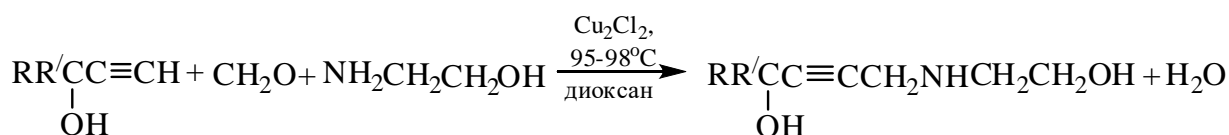
**2-метилбутин-3-ол-2 асосида мис (I)- хлорид иштирокида
5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2 синтезига ҳарорат ва
реакция давомийлиги таъсири**

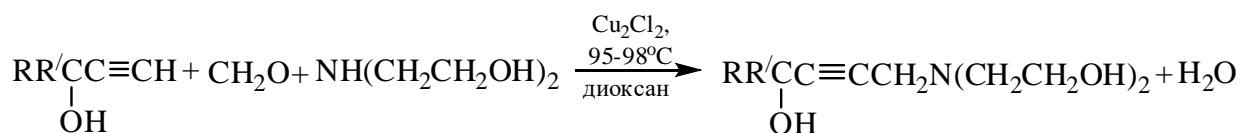
Ҳарорат, °С	Реакция давомийлиги, соат	Маҳсулот унуми, %	Реакциянинг ўртача тезлиги, %/соат
80	1	8,1	8,1
	3	23,0	7,7
	5	31,9	6,4
	7	36,2	5,2
90	1	13,1	13,1
	3	30,0	10,0
	5	40,3	8,6
	7	47,0	6,7
95	1	17,2	17,2
	3	40,0	13,3
	5	56,1	11,2
	7	60,0	8,6
100	1	17,8	17,8
	3	40,5	13,5
	5	56,4	11,3
	7	59,8	8,5

Синтез қилинган 5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2нинг структура тузилиши ИҚ-спектри билан аниқланди, ИҚ- спектри таҳлилидан кўринадики, молекуладаги метил гуруҳларнинг валент тебранишлари $2935,46\text{ см}^{-1}$ соҳада, деформацион тебранишлари $1463,21\text{ см}^{-1}$ соҳада, учламчи спиртларга хос С–О боғнинг валент тебранишлари $1170,72\text{ см}^{-1}$ соҳада, -ОН гуруҳининг валент тебранишлари $3287,65\text{ см}^{-1}$ соҳада, деформацион тебранишлари $1362,47$ ва $1378,05\text{ см}^{-1}$ соҳаларда, NH гуруҳининг валент тебранишлари $3358,75\text{ см}^{-1}$ соҳада, деформацион тебранишлари $1595,34$ соҳада кузатилди.

Ишда иккиламчи ацетилен спирти – гексин-1-ол-3 ва учламчи ацетилен спирти – 2-метилбутин-3-ол-2 ни этаноламин ва диэтанолламинлар иштирокида аминометиллаш реакциялари қиёсий ўрганилди.

Иккиламчи ва учламчи ацетилен спиртларининг параформальдегид этаноламин ёки диэтанолламин билан тегишли ацетилен аминоспиртлари ҳосил қилиши реакциялари қуйидагича амалга ошади:



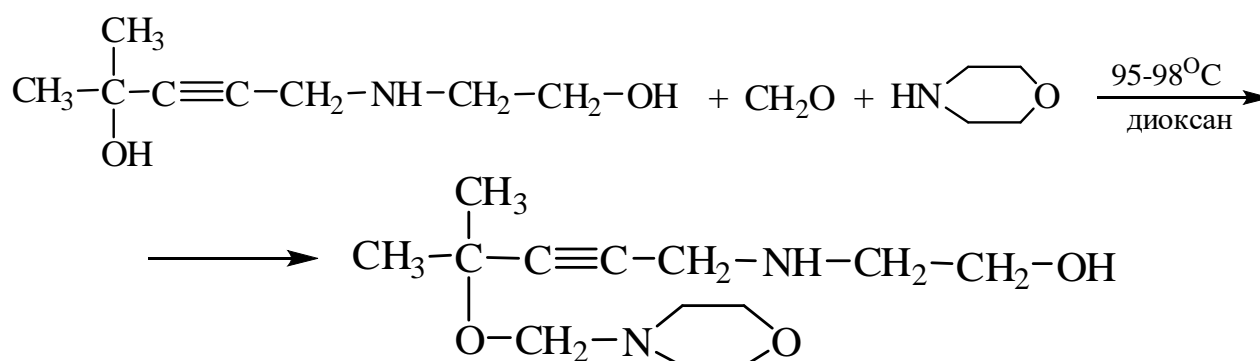


бу ерда: R= -CH₃, -C₃H₇; R' = -H, -CH₃.

Молекулалар тузилишининг квант-кимёвий ҳисоблашилларга асосан учламчи ацетилен спиртининг реакция фаоллиги иккиламчи ацетилен спиртининг реакция фаоллигидан юқори. Бу назарий жиҳатдан учламчи ацетилен спирти асосидаги ацетилен аминоспирти унуми иккиламчи ацетилен спирти асосидаги аминоспирт унумига нисбатан юқори бўлишини белгилайди.

Ўтказилган тажриба тадқиқотлари натижаларига кўра, учламчи ацетилен спиртлари асосида олинган аминоспиртлар унуми иккиламчи ацетилен спиртлари асосида олинган аминоспиртлар унумига нисбатан юқори бўлди. Шунингдек, иккиламчи аминлар асосида олинган аминоспиртлар унуми бирламчи аминлар асосида олинган аминоспиртлар унумидан юқори бўлди.

Диссертация ишида синтез қилиб олинган ацетилен аминоспирти катализатор иштирокисиз параформальдегид ва морфолин билан ўзаро таъсирлашиб ацетилен аминоэфир ҳосил қилиши аниқланди.

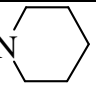
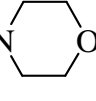
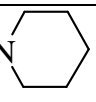
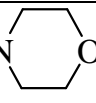
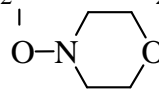


Синтез қилинган ацетилен аминоспиртлари ва аминоэфир унуми ва айрим физик-кимёвий доимийликлари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Ацетилен аминоспиртлари ва аминоэфирининг айрим физик-кимёвий доимийликлари

№	Кимёвий бирикмалар	Унум, (%)	T _{қай.} ёки T _{суюк.} (°C) / мм.с.у.	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰
1	2	3	4	5	6
V	$(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$	60,0	142-145/46	0,9630	1,4658
VI	$(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_2$	67,1	165-166/46	0,9740	1,4670
VII	$(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	55,8	72 / 760	—	—

1	2	3	4	5	6
VIII	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$	63,0	64 /760	–	–
IX	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ 	56,4	125-127/46	0,8540	1,4938
X	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ 	62,6	130-132/46	0,8270	1,4911
XI	$\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$	54,4	140-141/76	0,9720	1,4783
XII	$\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_2$	62,7	158-160/76	0,9910	1,4800
XIII	$(\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH}))\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ 	65,4	140-142/76	0,9320	1,4922
XIV	$(\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH}))\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ 	70,2	148-150/76	0,9082	1,4721
XV	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ 	57,1	146-149/46	0,9750	1,4723

Диссертациянинг “Ацетилен гидроксикислотаси синтези жараёнини математик моделлаштириш ва тажриба натижаларини қайта ишлаш, синтез қилинган бирикмаларнинг қўлланилиши” деб номланган тўртинчи бобида ацетилен спирти асосида ацетилен гидроксикислотаси синтези жараёнини MAPLE-2018 дастури ёрдамида математик моделлаштириш ва қайта ишлаш амалга оширилган, уларнинг натижалари келтирилган. Ушбу бобда ацетилен аминоспиртлари (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2, 5-(2,2'-дигидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2), ацетилен аминоэфирлари (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метил-2-метоксиморфолинопентин-3) ва ацетилен гидроксикислотаси (5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислота)ларнинг буғдой ва ғўза учун стимулятор сифатида қўллаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

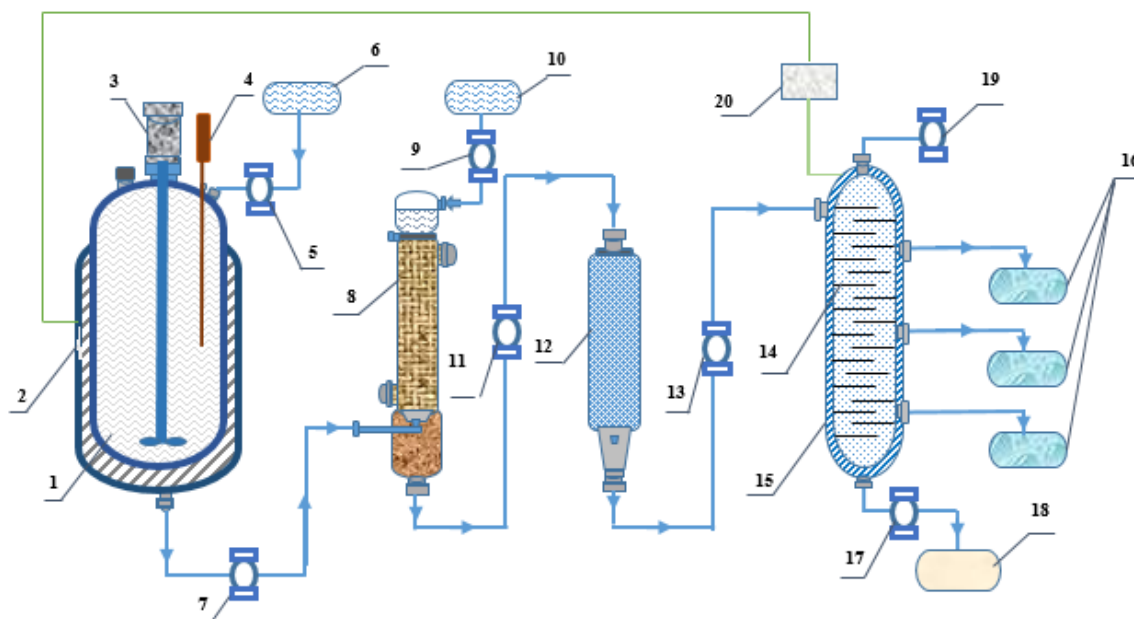
Ацетилен спиртлари асосида синтез қилинган ушбу моддалар ғўза ва донли ўсимликларни ҳосилдорлигини ва ўсишини бошқарувчи стимуляторлар сифатида ўсимликларда сувли эритма ҳолатида, уларни уруғларини намлаш ва суспензиясини сепиш орқали ўрганилган. Синтез қилинган моддаларнинг стимуляторлик хоссалари бўйича синовлар Дон ва дуккакли экинлар ИТИ Наманган илмий-тажриба станцияси ва Наманган вилоятидаги фермер хўжалигидаги ғўза ва буғдой экинлари экилган дала майдонларида соҳа мутахассислари билан биргаликда амалга оширилган.

Синтез қилинган янги моддалар фаол стимуляторлар бўлиб, уларнинг маълум концентрацияда қўлланилиши орқали чигитнинг униши, ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва натижада пахта ҳосилдорлигининг сезиларли

даражада оширишга хизмат қилади. Жумладан, чигитнинг унувчанлигини 9,0 дан 14%гача, пахта ҳосилдорлигини 2,1дан 6,4%гача, шунингдек, буғдойнинг унувчанлигини 3,7 дан 9,8%гача, буғдой ҳосилдорлигини эса 4,7 дан 7,6%гача ошириши аниқланган. Натижалар тегишли далолатнома ва маълумотномалар асосида тасдиқланган.

Ишнинг бешинчи боби “Ацетилен спиртлари ва улар асосида ацетилен гидроксикислотасини олиш технологияси” деб номланади ва ишда дастлаб ацетилен ва кетонлар асосида каталитик усулда ацетилен спирти олиш жараёни бўйича ишлаб чиқариш технологияси яратилди. Унда олинadиган ацетилен спиртлари ацетилен гидроксикислоталари ишлаб чиқаришда хом ашё бўлиб хизмат қилади.

Ацетилен спирти, монохлорсирка кислота ва триэтиламинлар асосида мис (I)-хлорид катализатори иштирокида ацетилен гидроксикислотаси синтези амалга оширилди ва уни саноатда ишлаб чиқариш технологияси яратилди. Ацетилен асосида 5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислота ишлаб чиқариш бўйича моддий баланс ҳисобланди, ишлаб чиқариш қурилмаси принципиал технологик схемаси ишлаб чиқилди (2-расм).



2-расм. Ацетилен гидроксикислотаси олиш технологик схемаси
 1- Реактор; 2- қиздиргич; 3- аралаштиргич; 4- термонара;
 5,7,9,11,13,17- насос; 6- сизимли сув сақлаш идиши; 8- экстракция қурилмаси; 10- сизимли хлороформ сақлаш идиши; 12- қуритгич қурилмаси; 14- ректификацион колонна; 15- қиздиргич; 16- маҳсулотлар учун сизимли сақлагич идишлар; 18- органик қолдиқ учун сизимли сақлагич идиш; 19- компрессор; 20- электрошит.

ХУЛОСА

1. Ацетилен, ацетон ва метилэтилкетонлар асосида юқори босим ва каталитик усулда учламчи ацетилен спиртлари синтез қилинган ва бошланғич модда сифатида тадқиқотларда қўлланилган.

2. 2-метилбутин-3-ол-2 ва 3-метилпентин-1-ол-3 синтезида маҳсулот унумига босим, ҳарорат ва реакция давомийлигининг таъсири аниқланиб, жараёни -15°C ҳарорат, 4 атм. босим ва 4 соат давомида амалга ошириш мақбул шароит деб топилган.

3. Ацетилен спиртлари, триэтиламин ва монохлорсирка кислота асосида диоксан муҳитида, мис (I)-хлорид катализатори иштирокида ацетилен гидроксикислоталари синтез қилинган, реакция давомийлигининг маҳсулот унумига таъсири аниқланган.

4. Ацетилен спирти, параформальдегид, моноэтанолламин ва диэтанолламинлар асосида Манних реакцияси бўйича аминоспиртлар ва уларнинг эфирли ҳосиласи синтез қилинган ҳамда жараёнлар боришига катализатор табиати ҳамда реакция давомийлигининг таъсири аниқланган.

5. Бошланғич ва синтез қилинган моддалар молекулаларининг квант-кимёвий ҳисоблашлари амалга оширилиб, уларнинг реакцион марказлари аниқланган, математик қайта ишлаш натижасида назарий ва тажриба натижаларининг ўзаро мослиги кўрсатилган.

6. Юқори босим остида ацетилен спиртлари синтез қилинган, ацетилен гидроксикислоталари ва аминоспиртларининг олиш технологиялари ҳамда ацетилен асосида 5-гидрокси-5-метилгексин-3 кислота олишнинг технологик регламенти ишлаб чиқилган.

7. Олинган ацетилен гидроксикислотаси, ацетилен аминоспиртлари ва эфирли ҳосилаларининг биологик фаоллиги аниқланган, пахта ва донли ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишида стимулятор сифатида қўллаш тавсия этилган.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
НАУЧНОЙ СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.16/30.12.2019.T.87.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

ЖУРАБОВЕВ ФОЗИЛ МАМАСОЛИЕВИЧ

**СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ АЦЕТИЛЕНОВЫХ
СПИРТОВ, КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ**

02.00.14 – Технология органических веществ и материалы на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ ((PhD)
ПО ХИМИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по химическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.4.PhD/K198.

Диссертация выполнено в Национальном Университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб- странице Научного совета по адресу www.tktiti.uz и информационно-образовательном портале «ZiyoNET» по адресу www.ziyo.net.uz.

Научный руководитель: **Нурмонов Сувонкул Эрхонович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Махсумов Абдулхамид Гафурович**
доктор химических наук, профессор

Нуркулов Файзулла Нурмунинович
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация: **Наманганский государственный университет**

Защита диссертации состоится «30» март 2022 г. в «10⁰⁰» часов на заседании разового Научного совета на основе Научного совета DSc.16/30.12.2019.T.87.01 при Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии по адресу: 111116, Ташкентская область, Ташкентский р-н, ул. Шурабазар, Тел.: (+99895) 144-67-83, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru.

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии за № 4, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (111116, Ташкентская область, Ташкентский р-н, Шурабазар, Тел.: (+99895) 144-67-83, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

Автореферат диссертации разослан «17» март 2022 года.

(протокол рассылки № 4 от «17» март 2022 г.).

**А.Т. Джалилов**
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.х.н., проф., академик

Ш.Д. Ширинов
Первый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, PhD. тех.

Х.С. Бекназаров
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире постоянно растет спрос на продукты органического синтеза. В частности, производные ацетилена широко используются в химической, нефтегазовой промышленности, медицине, фармацевтике, сельском хозяйстве, они также применяются в качестве ингибиторов коррозии, готовых лекарственных препаратов, биологически активных веществ или их полуфабрикатов. Исходя из этого, разработка методов и технологий синтеза ацетиленовых спиртов, аминов, ацетиленовых аминов, производных галогенов, ацетиленовых кислот и гидроксикислот каталитическим методом из ацетилена имеет важное народнохозяйственное значение.

В мире проводятся многочисленные исследования по синтезу, свойствам и применению высокорекреационных биологически активных веществ на основе ацетилена и его производных, содержащих различные функциональные группы. Одной из важных задач является разработка новых методов синтеза ацетиленовых аминспиртов, ацетиленовых кислот и их эфиров, математическое моделирование процесса, определение биологической активности и области применения полученных соединений.

В результате масштабных мероприятий, предпринятых в последние годы в нашей стране, в химической промышленности успешно реализуются комплексные мероприятия по организации производства новых видов продукции на основе местного сырья, обеспечению местного рынка импортозамещающими химическими препаратами, благодаря чему в этой области достигнуты значительные научные и практические результаты.

В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи по «...поднятию промышленности на качественно новый уровень, глубокой переработки местных источников сырья, ускорению производства готовой продукции, освоению новых видов продукции. и технологии». В связи с вышеуказанным, важное значение приобретают научно-практические исследования по всестороннему изучению химии ацетилена, а также реализация программы локализации производства продукции на их основе.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит осуществлению задач, предусмотренных в Указе и постановлении Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы»¹, ПП-3983 от 25 октября, 2018 «Об ускорении развития химической отрасли в Республике Узбекистан в реализации задач, Постановлениями от 3 апреля 2019 года № ПП-4265 «О мерах по дальнейшему реформированию химической отрасли и повышению её инвестиционной привлекательности»,

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

ПП-4805 от 12 августа 2020 года «О мерах по повышению качества непрерывного образования и научной эффективности в области химии и биологии», УП-6244 от 9 июня 2021 года «О дополнительных мерах по повышению промышленного потенциала регионов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике: VII “Химические технологии и нанотехнологии”.

Степень изученности проблемы.

Ранее ведущие учёные мира, в частности, А.Е.Фаворский, Гриньяр, Ж.Иоич, Манних, А.В.Щелкунов, Н.И.Назаров, Р.Ж.Тедеш, В.О.Мохнач в различных условиях изучали синтез алифатических, ароматических и гетероциклических ацетиленовых спиртов, другие исследователи – Б.А.Трофимов, Е.Ю.Ларионова, И.А.Бидусенко В.Б.Орел, Э.Ю.Шмидт, D.E.Ames, V.I.Haynes, Ge.Gao, N.W.Gilman, Глазер, L.J.Gooßen, Yu.Zhang, W.Z.Zhang, Yu.Dingyi, Z.Wu, Э.Д.Финашина, в нашей Республике А.Г. Махсумов, Т.С. Сирлибаев, Д.Юсупов, А.Курбанов, К.А.Ахмеров, А.Икрамов, Б.Ф.Мухиддинов проводили научно-исследовательские работы по синтезу и технологии получения веществ с различными свойствами на основе ацетилена и его производных.

В результате научных исследований этими учеными путём каталитического карбоксилирования ацетилена и его производных синтезированы ацетиленовые кислоты с высоким выходом. Осуществлены каталитический синтез ацетиленовых спиртов, аминоспиртов и их галогенопроизводных, реакции их винилирования, на основе чего получены различные биологически активные вещества для сельского хозяйства, а также коррозионные ингибиторы коррозии металлов для нефтегазоперерабатывающей и металлургической промышленности. Синтезированы сложные гетероциклические соединения различного строения на основе пропаргилового спирта и определены области их применения в медицине. Осуществлён каталитический синтез ароматических ацетиленовых спиртов и их виниловых эфиров. Проведены научные исследования по синтезу и применению ароматических и гетероциклических ацетиленовых аминоспиртов, аминов, их галогенированных производных в различных условиях.

Исследователями всесторонне изучен каталитический синтез ацетиленовых спиртов, ацетиленовых диолов, аминоспиртов, аминов, галогенпроизводных и винилпроизводных в щелочной среде на основе ацетилена, его гомологов и карбонильных соединений. В настоящее время ведутся научные исследования по синтезу ацетиленовых гидроксикислот и определению области их применения.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа осуществлена в рамках проекта Национального университета Узбекистана ОТ-Ф-7-52 «Закономерности взаимодействия и реакционной способности органических и неорганических веществ различной природы и получение новых соединений с заданным комплексом свойств».

Цель исследования: получение ацетиленовых гидроксикислот, аминоспиртов и их производных на основе ацетиленовых спиртов, определение их структуры, физико-химической констант, квантово-химических свойств и областей их применения.

Задачи исследования:

проведение реакций каталитического этинилирования ацетона и метилэтилкетонов ацетиленом;

синтез ацетиленовых гидроксикислот на основе третичных ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты;

синтез ацетиленовых аминоспиртов и их сложных эфиров на основе ацетиленовых спиртов, параформальдегида, моноэтаноламина, диэтанолamina и морфолина;

изучение влияния температуры, катализатора, природы и количества растворителя, продолжительности реакции и соотношения реагентов на выход продуктов;

проведение квантово-химических расчетов используемых соединений, математическая обработка результатов экспериментов, определение структуры синтезированных соединений с использованием современных методов физико-химических исследований;

определение биологической активности синтезированных соединений, областей применения, разработка технологии их получения и разового технологического регламента.

Объектом исследования были ацетон, метилэтилкетон, ацетиленовые спирты, монохлоруксусная кислота, триэтиламин, ацетиленовые гидроксикислоты, параформальдегид, моноэтаноламин, диэтанолamin, морфолин, ацетиленовые аминоспирты и аминоэфиры.

Предметом исследования являются синтез ацетиленовых спиртов на основе ацетилена и кетонов, ацетиленовых диолов на основе ацетиленовых спиртов и кетонов, ацетиленовых гидроксикислот на основе ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты, ацетиленовые спирты, ацетиленовые аминоспирты на основе формальдегида и аминов и их эфиров.

Методы исследования. В диссертации использованы методы органического синтеза, тонкослойной хроматографии, газожидкостной хроматографии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, ИК-, ¹H-ЯМР-, ¹³C-ЯМР-спектроскопии, квантово-химические расчеты и методы математического моделирования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые осуществлён синтез ацетиленовых гидроксикислот на основе третичных ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты и определен механизм их образования;

синтезированы ацетиленовых аминспирты и их эфирные производных на основе ацетиленовых спиртов, формальдегида, моноэтаноламина, диэтаноламина, морфолина;

изучено влияние температуры, катализаторов, продолжительности реакции и соотношения реагентов на выход продуктов;

установлено, что синтезированные ацетиленовых гидроксикислоты и аминспирты обладают эффективными стимулирующими и гербицидными свойствами для ряда сельскохозяйственных культур.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан новый метод синтеза ацетиленовых гидроксикислот и аминспиртов, найдены оптимальные условия проведения процесса и разработана технология;

исследованы стимулирующие свойства соединений, полученных на основе ацетиленовых гидроксикислот, аминспиртов и эфирных производных, и определено их положительное влияние на всхожесть, рост и развитие семян.

Достоверность результатов исследования объясняется строением и свойствами синтезированных веществ, физико-химическим анализом с использованием современных методов исследования ИК-, ¹H-ЯМР-, ¹³C-ЯМР-спектроскопии, а также корреляцией экспериментальных и теоретических результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в том, что исследован синтез ацетиленовых гидроксикислот на основе ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты; ацетиленовых аминспиртов и их сложных эфиров с участием аминометилирующих агентов, изучено влияние различных факторов на процесс, проведены квантово-химические расчеты соединений и предложены возможные механизмы исследованных реакций.

Практическая значимость результатов исследования объясняется разработкой метода синтеза ацетиленовых гидроксикислот, аминспиртов, установлением оптимальных условий проведения процессов, разработкой технологии их получения и определением биологической активности синтезированных соединений.

Внедрение результатов исследований. На основании научных результатов по получению ацетиленовых гидроксикислот и аминспиртов, их эфирных производных:

ацетиленовые аминспирты и ацетиленовая гидроксикислота использованы в качестве стимуляторов на хлопковых полях фермерского хозяйства «Усмонжон Дилором Дилфуза» Чартакского района Наманганской области (справка № 02/021-4051 от 6 октября 2021 года Министерства сельского хозяйства РУз). Применение данных препаратов положительно

сказалось на всхожести семян хлопчатника сортов «С-8295» и «Андижан-36», а также их росте и развитии, благодаря чему урожайность хлопчатника возросла на 2,4 - 6,4 ц/га;

синтезированная 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овая кислота и 5-(2,2'-дигидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2 использованы в качестве стимуляторов зерновых культур на опытных полях Наманганской области (справка № 02/021-4051 от 6 октября 2021 года Министерства сельского хозяйства РУз). В результате применения этих препаратов всхожесть семян пшеницы сорта «Бобур» повысилась на 3,7 - 9,8 %, а урожайность возросла на 4,7 - 7,6 ц/га;

разработанные методики синтеза ацетиленовых гидроксикислот и аминоспиртов использованы в целевых проектах Сургутского государственного университета Российской Федерации (справка Сургутского государственного университета Российской Федерации от 5 июля 2021 г. № 03-01-331). В результате появилась новая возможность синтезировать новые кислородсодержащие органические соединения.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены и обсуждены на 12 научно-практических конференциях, в том числе 8 международных и 4 республиканских.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 22 научные работы, в том числе 5 статей в национальных научных журналах и 4 статей в зарубежных журналах, рекомендованных к публикации основных научных результатов диссертаций доктора философских наук Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИSSERTАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость диссертации, цели и задачи работы, показан уровень изученности проблемы, методы, объект и предмет исследования, её актуальность для развития науки и технологий в Республике Узбекистан. Приведена научная новизна и достигнутые практические результаты, раскрываются теоретическая и практическая значимость исследований. Приводится перечень внедрения в практику результатов исследования, а также опубликованные работы, объем и структура диссертации.

В первой главе диссертации «**Особенности синтеза ацетиленовых спиртов, кислот, аминоспиртов и их производных**» представлены литературные данные по способам получения ацетиленовых спиртов, диолов, ацетиленовых кислот, аминоспиртов, а также свойствам и применению синтезированных соединений.

Анализ литературных источников показывает, что синтез ацетиленовых спиртов на основе ацетилена дает гораздо более высокие результаты в сверхосновной среде, состоящей из КОН/EtOH/H₂O/ДМСО. Показано, что эти реакции образуют используются для синтеза вторичных ацетиленовые спирты из альдегидов и третичные ацетиленовые спирты из кетонов. Карбоксилирование алкинов, содержащих тройную связь, солями углерода, различными органическими лигандами, содержащими серебро, палладий, медь и оксид углерода (IV) в присутствии основания Cs₂CO₃ признано эффективным методом синтеза ацетиленовых кислот, гидроксикислот. Гетерогенные каталитические методы на основе солей меди (I) или комплексных солей некоторых d-металлов широко используются в синтезе ацетиленовых аминоспиртов по реакции Манниха из ацетиленовых спиртов, параформальдегида и различных аминометилирующие агенты.

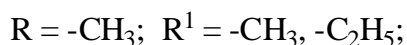
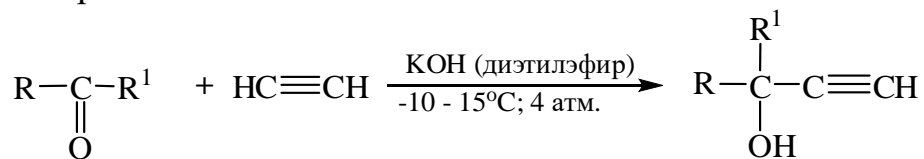
Проанализированы полученные данные, определены цели и задачи диссертации.

Во вторая глава диссертации «**Экспериментальная часть. Методы синтеза исходных веществ, ацетиленовых спиртов, ацетиленовых кислот, аминоспиртов и их производных, определение состава и структуры синтезированных соединений**» приведены данные по исходным и вспомогательным материалам для исследований, методы каталитического синтеза ацетиленовых спиртов изацетона, метилэтилкетона и ацетилена, методы синтеза ацетиленовых гидроксикислот из ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты; методы синтеза ацетиленовых аминоспиртов из ацетиленовых спиртов, параформальдегида,этанолamina и диэтанoamina; методы синтеза ацетиленовых аминоэфиров из ацетиленовых аминоспиртов, выходам, физико-химическим константам полученных веществ. Также были проанализированы результаты спектрального определения состава и структуры синтезированных соединений.

В третьей главе диссертационной работы, озаглавленной «**Синтез ацетиленовых спиртов, гидроксикислот, аминоспиртов и их производных**», представлены и проанализированы результаты синтеза ацетиленовых спиртов (2-метилбутин-3-ол-2, 3-метилпентин-1-ол-3), ацетиленовых диолов (2-метилоктин-3-диол-3,5 и 3-метилнонин-4-диол-3,6), ацетиленовых гидроксикислот (5-гидрокси-5- метилгексин-3-овая кислота, 5-гидрокси-5-метилгептин-3-овая кислота), ацетиленовых аминов (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2 и 5-(2,2'-дигидроксидиэтил-амино)-2-метилпентин-3-ол-2), ацетиленового аминоэфира (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метил-2-метоксиморфолинопентин-3) и влияние на выход продуктов таких параметров как природа катализатора, температура, продолжительность реакции.

Синтез ацетиленовых спиртов и диолов. При получении третичных ацетиленовых спиртов реакция ацетилена с ацетоном, метилэтилкетонem в присутствии КОН по методу Фаворского дает положительные результаты.

Уравнение реакции синтеза третичного ацетиленового спирта на основе ацетилена и ацетона (метилэтилкетона) можно представить следующим образом:



Синтез ацетиленовых спиртов в присутствии измельченного сухого едкого калия при температурах $-5 - -15^\circ\text{C}$, времени реакции 1-5 часов, давлении ацетилена 2-4 атм. проводился в тех же условиях. Выявлено влияние продолжительности реакции, температуры, содержания катализатора, природы растворителя, скоростиподачи кетона в реакционную среду и давления ацетилена в автоклаве на выход ацетиленового спирта.

При синтезе 2-метилбутин-1-ола-3 проведены следующие эксперименты. В качестве реагентов использованы ацетон и ацетилен, в качестве катализатора – KOH, в качестве растворителя – диэтиловый эфир. Процесс синтеза проводился при температурах -5°C , -10°C , -15°C в течение 5 часов.

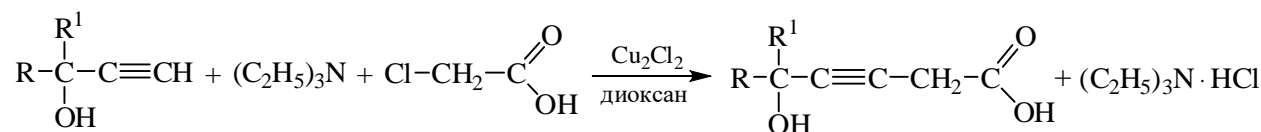
Во всех случаях выход ацетиленового спирта увеличивается с понижением температуры: за 5 часов при -5°C он составил 60,1%, а при -15°C 78,5%. Это объясняется тем, что растворимость газообразного ацетилена увеличивается с понижением температуры в реакционной среде и соответственно возрастает его концентрация.

Одновременно с этим установлено, что при проведении процессов при различных давлениях и продолжительности реакции от 1 до 4 часов выход увеличивается с 16,4 до 76,0%. Исследовано влияние продолжительности реакции на выход продукта при синтезе ацетиленового спирта: установлено, что выход увеличивается с 16,4 до 71,8% при проведении синтеза от 1 до 4 часов при различных давлениях. Также резкое влияние на увеличение выхода продукта обусловлено повышением давления газообразного ацетилена в автоклаве в процессе синтеза 3-метилпентин-1-ола-3. При давлении 2 и 4 атм. выход увеличивается с 48,4 до 76,0% при проведении реакции в течение 4 часов.

В процессе синтеза давление ацетилена составляет 4 атм, выход продукта составил 75,8%, при продолжительности реакции 4 часа и 76,0%, при продолжительности реакции 5 часов. В то же время, продолжительность реакции практически не влияла на выход продукта. Таким образом, можно сделать вывод, что при синтезе третичного ацетиленового спирта он с высоким выходом может быть получен давлением ацетилена до 4 атм и времени реакции до 4 часов.

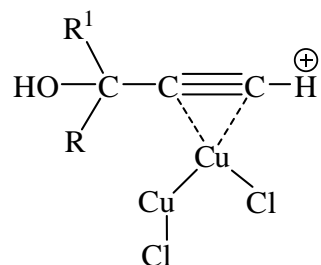
Синтез ацетиленовых гидроксикислот. Изучен новый метод синтеза ацетиленовых гидроксикислот конденсацией ацетиленовых спиртов и монохлоруксусной кислоты в присутствии триэтиламина.

Синтез ацетиленовых гидроксикислот основан на реакции дегидрогалогенирования за счет атома водорода при атоме углерода при тройной связи в молекуле ацетиленового спирта и атома хлора монохлоруксусной кислоты:



При взаимодействии ацетиленового спирта и монохлоруксусной кислоты в среде инертного растворителя в присутствии триэтиламина и катализатора хлорида меди (I) происходят следующие процессы:

1) ацетиленовый спирт образует π -комплекс с катализатором – хлоридом меди (I), уменьшая плотность электронных облаков тройной связи. В результате атом водорода, связанный с углеродом при тройной связи, активизируется и его положительный заряд увеличивается:



2) Активные центры монохлоруксусной кислоты в нейтральной среде следующие: молекула имеет дипольный момент 4,96 Дебай, эта поляризация происходит в основном в карбоксильной группе молекулы. В этом случае заряд углерода карбоксильной группы составляет +0,588 эВ (рис. 1). Заряды кислорода 3 и 4 составляют -0,162 и 0,649 эВ соответственно. Заряд атома углерода в метиленовой группе (-CH₂-) составляет -0,013 эВ. В среде неполярного растворителя активные центры монохлоруксусной кислоты расположены у атомов углерода и кислорода (C^{δ+} = O^{δ-}) в ее карбонильной группе. Молекула с меньшей вероятностью связывается с ацетиленовым спиртом через углерод-C≡C-H.

3) Необходимо изменить активные центры монохлоруксусной кислоты, чтобы обеспечить обмен водорода, тройной связи в ацетиленовом спирте. Для этого в реакционную среду добавляют триэтиламин, молекула которого имеет структуру, богатую нуклеофильными центрами.

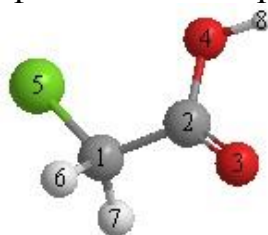
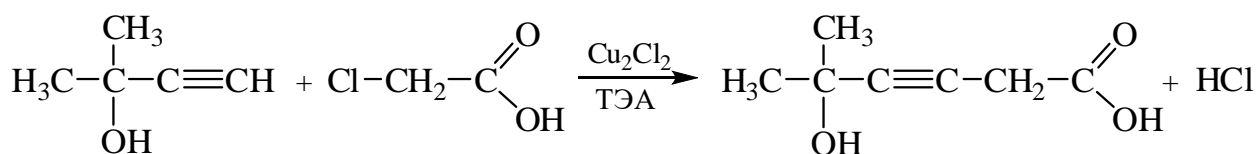


Рис.1. Структура и распределение зарядов в молекуле монохлоруксусной кислоты (ChemOffice, ChemDraw Ultra 10.0)
 где: -0,013 [C(1)]; 0,588[C(2)]; -0,649 [O(3)]; -0,162 [O(4)];
 -0,075 [Cl(5)]; 0,050 [H(6)]; 0,050 [H(7)]; 0,212 [H(8)].

Эти нуклеофильные часты электростатически взаимодействуют с электрофильным атомом углерода (С (2)) монохлоруксусной кислоты, однако связанный с углеродом атом кислорода встречает пространственный барьер из соседних атомов углерода (1) и хлора (5), и не может образовывать с ним прямую связь (см. рис.1). В результате нуклеофильная часть молекулы смещается к 1-углеродному атому (С (1)). Этот атом углерода (С (1)) взаимодействует с атомом углерода метильной группы в молекуле триэтиламина. В результате этого взаимодействия связь между атомом углерода С (1) и атомом хлора (Cl (5)) ослабляется. Здесь следует отметить, что особая структура триэтиламина играет важную роль в возникновении следующей стадии механизма реакции. Нераспределённые электронные пары атома азота в этой молекуле образуют донорно-акцепторную связь с водородом при ≡С-Н, который активируется катализатором на основе хлорида меди (I). Это, в свою очередь, обеспечивает преобразование относительно освобождённого атома хлора в монохлоруксусной кислоте в атом водорода. В этом случае ацетиленовый спирт образует большое промежуточное соединение, состоящее из хлорида меди (I), триэтиламина, монохлоруксусной кислоты.

Данное промежуточное соединение имеет очень небольшую стабильность из-за наличия многих невалентных взаимодействий и его большого размера и массы. Таким образом, промежуточное соединение распадается на отдельные молекулы, которые являются энергетически приемлемыми и стабильными. Прежде всего высвобождается гидрохлорид триэтиламина и ацетильная группа связывается с тройной связью в ацетиленовом спирте. Поскольку σ-связь, образованная этим соединением, является прочной, активирующий тройную связь хлорид меди (I) высвобождается из образовавшегося нового соединения. Наконец образуется продукт реакции ацетиленового спирта и монохлоруксусной кислоты – ацетиленовая гидроксикислота.

Таким образом, на основе ацетиленового спирта и монохлоруксусной кислоты под действием катализатором хлорида меди (I) и триэтиламина синтезирована ацетиленовая гидроксикислота - 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овой кислоты, и механизм этой реакции был теоретически обоснованна основе квантово-химических расчетов. Реакцию конденсации ацетиленового спирта 3-метилбутин-1-ола-3 и монохлоруксусной кислоты проводили в диоксановой среде, катализируемой дегидрогалогенирующим агентом триэтиламино и солью хлорида меди (I); уравнение реакции приведено ниже:



Процесс синтеза ацетиленовой гидроксикислоты проведён в интервале температур 90-100 °С, перемешивая реакцию смесь в течение 4-5 часов

и получали продукт с гораздо более высоким выходом. Изучена кинетика процесса, влияние температуры и продолжительности реакции на синтез ацетиленовой гидроксикислоты (табл.1).

Таблица 1

Влияние температуры и продолжительности реакции на синтез ацетиленовой гидроксикислоты на основе 2-метилбутин-3-ола-1

Температура, °С	Продолжительность реакции, час.	Выход продукта, %	Средняя скорость реакции, %/ час.
80	1	17,4	17,4
	3	32,1	10,7
	5	39,7	7,94
90	1	27,3	27,3
	3	54,6	18,2
	5	61,9	12,4
95	1	32,2	32,2
	3	58,6	19,5
	5	64,4	12,9
100	1	34,1	34,1
	3	59,4	19,8
	5	65,6	13,1

Из данных табл. 1 видно, что увеличение продолжительности реакции приводит к увеличению выхода ацетиленовой гидроксикислоты и снижению средней скорости реакции. Выход продукта увеличивается с 17,4 до 39,7% при увеличении времени реакции с 1 до 5 часов при 80°С и с 34,1 до 65,6% при 100°С. В процессе синтеза ацетиленоксикислот выход продукта изменяется незначительно (от 64,4 до 65,6 %) при повышении температуры от 95 до 100 °С.

Строение синтезированных веществ определено на основании ИК-, ¹Н-ЯМР- и ¹³С- ЯМР-спектров. В ИК-спектре 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овой кислоты валентные колебания метильных групп находятся в области 1395 см⁻¹, валентные колебания метиленовых групп находятся в области 1453 см⁻¹, а С=О часть карбоксильной группы находится в области 1724 см⁻¹. Валентные колебания СОО-Н наблюдались в области 2936 см⁻¹, валентные колебания группы -ОН наблюдались в области 3427 см⁻¹, а валентные колебания группы -С-О- наблюдались в области 1075, 1144, 1197 см⁻¹. Окружение около тройной связи -С≡С -в ацетиленовой гидроксикислоте не наблюдается в области 2200-2100 см⁻¹ из-за перекрытия линий поглощения.

Для подтверждения структуры 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овой кислоты были изучены ее ¹Н-ЯМР- и ¹³С-ЯМР-спектры в растворе CD₃OD. В спектре ¹Н-ЯМР (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д.) 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овой кислоты резонансный сигнал шести протонов, содержащих 2 метильные группы (-CH₃), составляет 1,394 м.д. в поле резонансный сигнал двух протонов в метиленовой группе (-CH₂) составляет

4088 м.е. в диопазонах сигнал протонного резонанса гидроксильной группы (-ОН) составляет 4973 м.е. наблюдается в диапазонах.

В спектре ^{13}C -ЯМР(400 МГц, CD_3OD , δ , м.д.) 5-гидрокси-5-метилгексин-3-овой кислоты сигнал атома углерода в метильной группе ($-\text{CH}_3$) составляет 31,611 м.д., сигнал атома углерода в метиленовой группе ($-\text{CH}_2$) составляет 41,831 м.д., сигнал четвертичного атома углерода составляет 65,260 м.д., сигналы углеродов, при тройной связи составляют 70,921 и 89,783 м.д., в то время как сигнал углерода карбоксильной группы ($-\text{COOH}$) составляет 170,863 м.д.

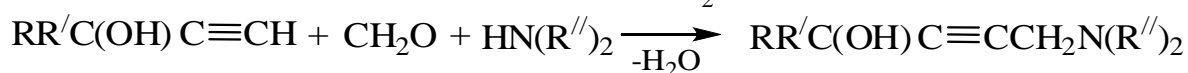
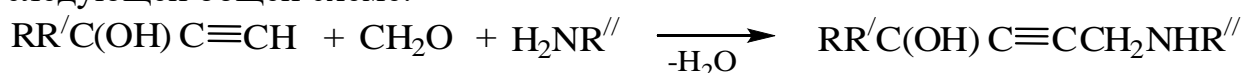
Некоторые физико-химические константы и элементарный состав веществ при синтезе ацетиленовых гидроксикислот приведены в табл. 2.

Таблица 2

Некоторые физико-химические константы синтезированных ацетиленовых спиртов и гидроксикислот

№	Ацетиленовые соединения	Выход, %	$T_{\text{кип.}}, ^\circ\text{C}/\text{мм.рт.с.}$	d_4^{20}	n_D^{20}
I	$(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{C}\equiv\text{CH}$	78,5	102-103/760	0,8616	1,4210
II	$\text{C}_2\text{H}_5\underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3)\text{C}\equiv\text{CH}$	76,0	120-122/760	0,8684	1,4314
III	$(\text{CH}_3)_2\underset{\text{OH}}{\text{C}}\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$	64,4	132-135/53	—	—
IV	$\text{C}_2\text{H}_5\underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3)\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{COOH}$	67,2	140-143/53	—	—

Синтез ацетиленовых аминоспиртов. Реакции ацетиленовых спиртов с этаноламина и диэтаноламина с участием параформальдегида протекают по следующей общей схеме:



где, $\text{R} = -\text{CH}_3, -\text{C}_2\text{H}_5, -\text{C}_3\text{H}_7$; $\text{R}' = -\text{H}, -\text{CH}_3$; $\text{R}'' = -\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Синтез ацетиленовых гидроксикислот проводили в присутствии катализатора хлорида меди (I) в среде 1,4-диоксана, продолжительность реакции 1-7 часов, при 80-100 $^\circ\text{C}$. В зависимости от природы исходных компонентов и катализатора выход продукта составлял от 8,1 до 60%. Некоторые физико-химические характеристики полученного ацетиленового аминоспирта – 5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2 приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Данные синтеза 5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ола-2
в присутствии хлорида меди (I) на основе 2-метилбутин-3-ола-2**

Температура, °С	Продолжительность реакции, час.	Выход продукта, %	Средняя скорость реакции, %/ час
80	1	8,1	8,1
	3	23,0	7,66
	5	31,9	6,36
	7	36,2	5,17
90	1	13,1	13,1
	3	30,0	10,0
	5	40,3	8,6
	7	47,0	6,7
95	1	17,2	17,2
	3	40,0	13,33
	5	56,1	11,22
	7	60,0	8,57
100	1	17,8	17,8
	3	40,5	13,5
	5	56,4	11,3
	7	59,8	8,5

Выход продукта увеличивается с повышением температуры от 80 до 100°С и увеличением продолжительности процесса. Повышение температуры свыше 95 °С приводит к снижению выхода ацетиленового аминспирта; кроме того, увеличение продолжительности реакции с 5 до 7 часов мало влияет на него.

Строение синтезированного 5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ола-2 определено ИК спектроскопически; видно, что валентные колебания метильных групп в молекуле в области 2935,46 см⁻¹, деформационные колебания в области 1463,21 см⁻¹, валентные колебания специфической С–О связи третичных спиртов в области 1170,72 см⁻¹, валентные колебания группы -ОН в области 3287,65 см⁻¹, деформационные колебания наблюдались в области 1362,47 и 1378,05 см⁻¹, валентные колебания группы NH наблюдались в области 3358,75 см⁻¹, деформационные колебания- в области 1595,34см⁻¹.

Также исследованы реакции аминметилирования вторичного ацетиленового спирта - гексин-1-ола-3 и третичного ацетиленового спирта - 2-метилбутин-3-ола-2 в присутствии этаноламина и диэтанолamina.

Реакции вторичных и третичных ацетиленовых спиртов с параформальдегидом, этаноламином или диэтаноламином с образованием ацетиленовых аминспиртов можно представить в следующем виде:

1	2	3	4	5	6
VII	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	55,8	72 / 760	–	–
VIII	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$	63,0	64 / 760	–	–
IX	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ (с циклом пиперидина)	56,4	125-127/46	0,8540	1,4938
X	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ (с циклом морфолина)	62,6	130-132/46	0,8270	1,4911
XI	$\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$	54,4	140-141/76	0,9720	1,4783
XII	$\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_2$	62,7	158-160/76	0,9910	1,4800
XIII	$(\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ (с циклом пиперидина))	65,4	140-142/76	0,9320	1,4922
XIV	$(\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{N}$ (с циклом морфолина))	70,2	148-150/76	0,9082	1,4721
XV	$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{NHC}_2\text{H}_4\text{OH}$ (с циклом морфолина)	57,1	146-149/46	0,9750	1,4723

В четвёртой главе диссертации «Математическое моделирование процесса синтеза ацетиленовых гидроксикислот и обработка результатов экспериментов, применение синтезированных соединений» приведены результаты математического моделирования и обработка синтеза ацетиленовых гидроксикислот на основе ацетиленового спирта с использованием программы MAPLE-2018. В данной главе рассматриваются стимулирующие свойства ацетиленовых аминспиртов (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метилпентин-3-ол-2, (5-(2,2'-дигидроксидиэтиламино) 2-метилпентин-3-ол-2), аминоэфира (5-(2-гидроксиэтиламино)-2-метил-2-метоксиморфолинопентин-3) и ацетиленовой гидроксикислоты (5-гидрокси-5-метилгексин-3-овая кислота) относительно пшеницы и хлопка, а также их использование в качестве гербицидов.

Синтезированные ацетиленовые аминспирты, их эфирные производные и ацетиленовые гидроксикислоты на основе ацетиленовых спиртов изучены в качестве стимуляторов для контроля урожайности и роста хлопчатника и зерновых культур методом замачивания их семян в водном растворе растений и опрыскивания суспензии. Испытания стимулирующих свойств синтезированных веществ проводились на плантациях, засеянных хлопком и пшеницей совместно со специалистами ИТИ зерновых и зернобобовых культур Наманганской научно-экспериментальной станции и фермерском хозяйстве Наманганской области.

Синтезированные вещества являются высокоактивными стимуляторами, которые при применении в определенных концентрациях способствуют значительному увеличению всхожести семян, росту хлопчатника, развитию и увеличению последующего его урожая. В частности, всхожесть семян составляла от 9,0 до 14%, урожайность хлопка от 2,1 до 6,4%, всхожесть пшеницы от 3,7 до 9,8%, урожайность пшеницы от 4,7 до 7,6%. Полученные положительные результаты полевых испытаний подтверждены соответствующими актами и справками внедрения.

В пятой главе диссертации «Технология производства ацетиленовых спиртов и ацетиленовых гидроксикислот на их основе» первоначально в рамках исследования была разработана производственная технология получения ацетиленового спирта на основе ацетилена и кетонов при высоком давлении ацетилена в среде диэтилового эфира при отрицательных температурах в присутствии катализатора КОН. Полученные ацетиленовые спирты служат сырьём для производства ацетиленовых гидроксикислот.

Осуществлен синтез ацетиленовой гидроксикислоты с участием катализатора хлорида меди (1) на основе ацетиленового спирта 2-метилбутин-3-ола-2, монохлоруксусной кислоты и триэтиламина и разработана технология ее промышленного производства (рис. .2).

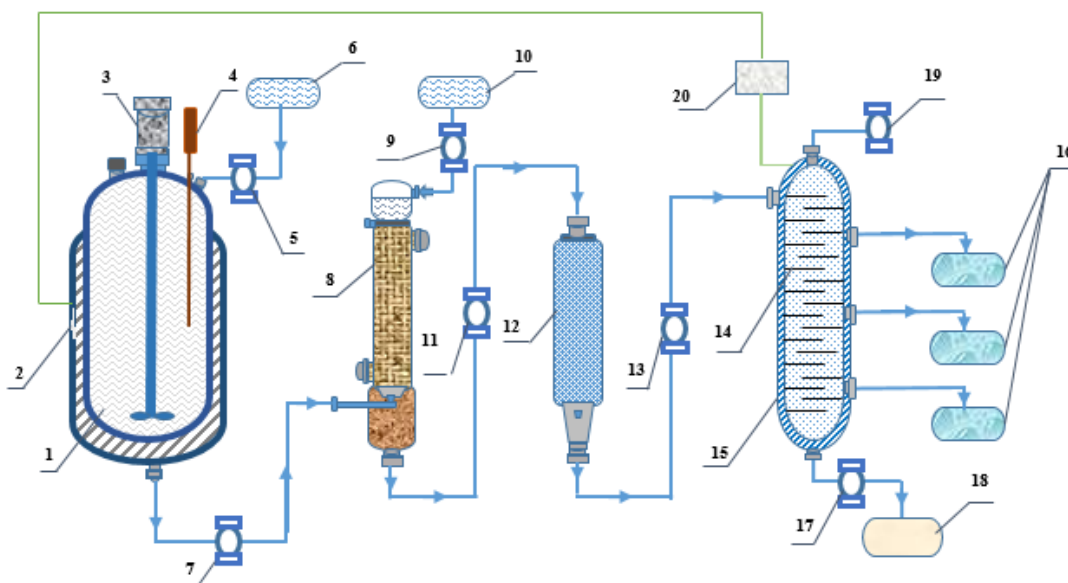


Рис. 2. Технологическая схема производства ацетиленовой гидроксикислоты

1- Реактор; 2- нагреватель; 3- мешалка; 4- термопара; 5,7,9,11,13,17- насосы; 6- ёмкость для воды; 8- экстракционное устройство; 10- ёмкость для хлороформа; 12- сушка; 14- ректификационная колонна; 8- нагреватель; 16- ёмкости для фракций; 18- ёмкость для органического остатка; 19-компрессор; 20-электрошит.

ВЫВОДЫ

1. Методом высокого давления на основе ацетона и метилэтилкетонов с ацетиленом синтезированы третичные ацетиленовые спирты, которые использованы в дальнейших исследованиях в качестве исходного материала.

2. Определено влияние давления, температуры и продолжительности реакции на выход продукта при синтезе 2-метилбутин-3-ола-2 и 3-метилпентин-1-ола-3; оптимальными условиями признаны следующие условия: продолжительность – 4 часа, температура – 15°C, давление – 4 атм.

3. Синтезированы ацетиленовые гидроксикислоты на основе ацетиленовых спиртов, триэтиламина и монохлоруксусной кислоты в среде диоксана в присутствии катализатора хлорида меди (I). Определено влияние продолжительности реакции на выход продукта и найдены оптимальные условия синтеза.

4. На основе ацетиленового спирта, параформальдегида, моноэтаноламина и диэтанолламина по реакции Манниха синтезированы ацетиленовые аминоспирты и их эфирные производные, определено влияние катализатора, продолжительность реакции на данный процесс и подобраны оптимальные его условия.

5. Проведены квантово-химические расчёты молекул исходных и синтезированных веществ, определены их активные реакционные центры, по результатам математической обработки продемонстрирована совместимость теоретических и экспериментальных результатов.

6. Синтезированы ацетиленовые спирты под высоким давлением, разработаны технологии производства ацетиленовых гидроксикислот и аминоспиртов, а также технологический регламент производства 5-гидрокси-5-метилгексин-3 овой кислоты на основе ацетилена

7. Определена биологическая активность синтезированных ацетиленовых гидроксикислот, аминоспиртов и эфирных производных. Указанные вещества рекомендованы к применению в качестве стимуляторов роста и развития хлопчатника и пшеницы. Проведённые полевые испытания этих соединений свидетельствовали об их положительном влиянии на повышение урожайности данных сельскохозяйственных культур.

**ONE SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON THE SCIENTIFIC COUNCIL
FOR AWARDDING THE DEGREES DSc.16/30.12.2019.T.87.01. AT THE
TASHKENT SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL
TECHNOLOGY**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

JURABOEV FOZIL MAMASOLIEVICH

**SYNTHESIS, PROPERTIES, APPLICATION OF ACETYLENE
ALCOHOLS, ACIDS AND THEIR DERIVATIVES**

02.00.14 – Technology of organical compounds and materials on their base

**DISSERTATIONABSTRACT OF THE DOCTOR
OF PHILOSOPHY (PhD) ON CHEMICAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

Doctor of Philosophy in chemistry (PhD) dissertation topic Registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2021.4.PhD/K198.

The dissertation has been completed at the National university of Uzbekistan.
The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website at www.ik-kimyo.nuu.uz and on the website of "Ziyonet" information-educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser: **Nurmanov Suvonqul Erxanovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents: **Makhsufov Abdulhamid Gafurovich**
Doctor of Chemical Sciences, Professor

Nurkulov Fayzulla Nurmuminovich
Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Scientist

Leading organization: **Namangan State University**

The defense of the dissertation will take place on 30 March 2022 10 hours at a meeting one scientific council based on the scientific council for awarding the degree DSc.16/30.12.2019.T.87.01 at the Tashkent scientific research institute of chemical technology (Address: 111116, Tashkent district Ibrat NCA p/bShurobozor. Phone: (+99895) 144-67-83, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

The dissertation is available at the Information Resource Center of Tashkent chemical- technology institute (registered under number 4). (Address: 111116, Tashkent district Ibrat NCA p/b Shurobozor. Phone: (99871)199-22-43, e-mail: ooo_tniixt@mail.ru).

The abstract of the dissertation was distributed on 2022 17 March
(register protocol No. 4 in 17 Mar 2022).



A.T. Djalilov
Chairman of the Scientific Council for awarding the scientific degrees, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academic

Sh.D. Shirinov
Scientific Secretary of the Scientific Council for awarding the scientific degrees Doctor of Philosophy (PhD) tech.in Technical Sciences

X.S. Beknazarov
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding the scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. Obtaining of acetylenic hydroxyacids, aminoalcohols and their derivatives based on acetylenic alcohols, determination their structure, physico-chemical constants, quantum chemical properties and applications.

The objects the research work is acetone, methylethyl ketone, acetylene alcohols, monochloroacetic acid, triethylamine, acetylene hydroxyacids, paraformaldehyde, monoethanolamine, diethanolamine, morpholine, acetylene aminoalcohols and aminoethers.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time the synthesis of acetylene hydroxyacids on the basis of tertiary acetylene alcohols and monochloroacetic acid was carried out, the mechanism of their formation was proposed;

acetylene aminoalcohols and their esters were synthesized on the base of acetylene alcohols, paraformaldehyde, monoethanolamine, diethanolamine, morpholine;

the effect of temperature, catalyst, reaction duration and the nature of the reagents on the yield at products was determined;

it was found that the synthesized acetylene hydroxyacids, aminoalcohols have possessed by effective stimulating and herbicidal properties for agricultural crops.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the synthesis, properties, application of acetylenic alcohols, acids and their derivatives:

acetylenic amino alcohols and acetylenic hydroxy acid were used as stimulants in the cotton fields of the Usmonjon Dilorom Dilfuza farm in the Chartak district of the Namangan region (certificate No. 02/021-4051 dated October 6, 2021 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). The use of this drug had a positive effect on the germination of cotton seeds of the "C-8295" and "Andijan-36" varieties, as well as their growth and development, due to which the cotton yield increased from 2,4 to 6.4 c/ha;

synthesized 5-hydroxy-5-methylhexine-3oic acid and 5-(2,2'-dihydroxydiethylamino)-2-methylpentin-3-ol-2 were used as stimulators of grain crops in the experimental fields of the Namangan region (certificate No. 02/021-4051 dated October 6, 2021 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan). As a result of the use of these preparations, the germination of wheat seeds of the Bobur variety increased from 3,7 to 9.8%, and the yield increased from 4,7 to 7.6 q/ha.

The developed method for the synthesis of acetylenic hydroxy acids and amino alcohols was used in target projects of the Surgut State University of the Russian Federation (certificate of the Surgut State University of the Russian Federation dated July 5, 2021 No. 03-01-331). As a result, it made it possible to synthesize new oxygen-containing organic compounds.

The structure and volume of the dissertation. Dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Ф.М.Журабоев, С.Э.Нурмонов, С.Зокиров. Этанолламин ва диэтанолламин асосида ацетилен аминоспиртлари синтези. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро муҳандислик-технология институти. -2021. -№ 5. 25-31 б.(02.00.00. № 14).
2. Ф.М.Журабоев, С.Э.Нурмонов, С.Зокиров. Синтез ацетиленового аминоспирта и его производных. Universum: химия и биология: электрон. научн. журнал.Россия, Москва. -2021, -10 (88).-С. 44-47.(02.00.00. № 2).
3. Ф.М.Журабоев, С.Э.Нурмонов. Синтез ацетиленового аминоспирта на основе этаноламина и 2-метилбут-3-ин-2-ола. Universum: технические науки: электрон. научн. журнал.Россия, Москва. -2021, -6 (87).-С.26-28.(02.00.00. № 1).
4. Ф.М.Журабоев, С.Э.Нурмонов. Синтез 5-гидрокси-5-метилгекс-3-иновой кислоты. Universum: химия и биология: научный журнал.часть2. Россия, Москва. -2020, -11 (77). -С. 8-10.(02.00.00. № 2).
5. Ф.М.Журабоев, С.Э.Нурмонов, С.Зокиров, М.И.Солиев. Ацетилен спирти ва монохлорсирка кислотасининг ўзаро реакциясида триэтиламиннинг роли. НамДУ илмий ахборотномаси–Научный вестник НамГУ” журнали. -2020. -№8. 24-31 б.(02.00.00. № 18).
6. Djurabaev F.M., Soliyev M.I., Robiddinova M.S., Zokirov S. 3-Methylpentin-1-ol-3 synthesis on the basis of asetylene. // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 11, Nowember 2019. P. 11905-11906. (Scientific Journal Impact-Factor, IF=6,12).(05.00.00. № 8).
7. Ф.М.Журабоев, С.С.Зокиров, А.К.Охундадаев, С.Зокиров. Новые методы синтеза ацетиленовых диолов. Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. -2019. -№1.144-150 б.(05.00.00. № 33).
8. С.С.Зокиров, Ф.М.Журабоев, С.Зокиров, Х.Ш.Арипов. Синтез ацетиленовых моноаминов и изучение их влияния на всхожесть семян хлопчатника. Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. -2019. №1. 133-139 б.(05.00.00. № 33).
9. С.С.Зокиров, Ф.М.Журабоев, С.Зокиров, Б.Ахмедов, А.Охундадаев. Синтез ацетиленовых спиртов и изучение их на рост, развитие и урожайность хлопчатника. Развития науки и технологий. Научно-технический журнал. Бухарский инженерно-технологический институт. -2018. -№ 5. С. 25-31.(02.00.00. № 14).

II бўлим (II часть; part II)

10. Zokirov S., Juraboev F.M., Zokirov S.S., Turgunov E. Research of synthesis of acetylene amino alcohols and study of their properties. International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity. Australia.-2020. -Vol.11, -No.3, pp. 2850-2857.
11. Ф.М.Журабоев, М.И. Солиев. 5-Гидрокси-5-метилгекс-3-ин кислотаси синтези ва унинг квант-кимёвий хоссалари. International Conference on Mechanical Engineering Technology and Applied Sciences”. ISSN Online: 2181-1067 Publisher.OOO "SUMMUS" summusjournals.com. 30.09.2020. 108-110 б.
12. Ф.М.Журабоев, Ж.Хабибуллаев, С.С.Зокиров, С.Зокиров. Ацетилен аминспиртлари – самарали ингибиторлардир. НамДУ. Полимерли композитлар физикаси ва кимёси ҳамда конструкцион материаллар технологиясининг долзарб муаммолари. Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. 7-8.07.2017 й., 413-414 б.
13. Ф.М.Журабоев, С.С.Зокиров, Т.Абдулхаев, С.Зокиров, Ж.Хабибуллаев. Ацетилен бирикмалари асосида экологик ҳавфсиз дефолиантлар. НамДУ. Полимерли композитлар физикаси ва кимёси ҳамда конструкцион материаллар технологиясининг долзарб муаммолари. Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. 7-8.07.2017 й., 415-417 б.
14. М.И.Солиев, Ф.М.Жўрабоев, С.Э.Нурмонов. Реакционная способность карвакрола и тимола. “Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение”: сборник статей Международной научно-практической конференции (24 мая 2020 г, г. Саратов). Ч.3. - Уфа: OMEGA SCIENCE, 2020. 21-23 с.
15. Ф.М.Журабоев, С.Зокиров, С.Э.Нурмонов. Ацетилен спирти асосида ацетилен аминспиртларининг каталитик синтези. “Қишлоқ хужалигида ишлаб чиқариш, фан ва таълимнинг интеграциясига инновацион технологияларни тадбиқ этиш. Халқаро илмий анжумани. НамМТИ, 25-26 сентябрь 2020 й. 341-343 б.
16. Ф.М.Жўрабоев, С.Э.Нурмонов, С.Зокиров. Ацетилен гидроксикислотаси синтези. Кимёнинг долзарб муаммолари мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари. Тошкент. ЎзМУ, 4-5 февраль 2021. 260 б.
17. М.Рахмонова, С.С.Зокиров, Ф.Жўрабоев, С.Зокиров. Ароматик аминлар асосида иккиламчи аминспиртлар синтези. Кимё, озиқ-овқат ва кимёвий технологияларни такомиллаштиришда инновацион ғоялар. Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Наманган, НамМТИ. 2019 йил 21 октябрь. 195-196 б.
18. Ф.Жўрабоев, М.Рахмонова, С.С.Зокиров, С.Зокиров. Иккиламчи ацетилен спиртлари асосида аминацетилен спиртлари синтези. Кимё, озиқ-овқат ва кимёвий технологияларни такомиллаштиришда инновацион ғоялар.

- Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Наманган, НамМТИ. 2019 йил 21 октябрь. 196-197 б.
19. Ф.Жўрабоев, М.Солиев. Ацетилен асосида 3-метилпентин-1-ол-3 синтези. Кимё, озиқ-овқат ва кимёвий технологияларни такомиллаштиришда инновацион ғоялар. Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Наманган, НамМТИ. 2019 йил 21 октябрь. 224 б.
 20. Ф.Жўрабоев, С.С.Зокиров, М.Солиев, С.Э.Нурмонов, С.Зокиров. Гексин-1-ол-3 асосида ацетилен диоллари синтези. Замонавий инновация: ацетилен бирикмалар кимёси ва кимёвий технологияси. Нефткимё. Катализ. Халқаро конференция материаллари. Тошкент, 2018 й., 18 б.
 21. С.С.Зокиров, Ф.Жўрабоев, С.Зокиров, М.Джураев, А.Умаров. Иккиламчи α -ацетилен спирти асосида ацетилен аминоспиртлари-нинг каталитик синтези. Замонавий инновация: ацетилен бирикмалар кимёси ва кимёвий технологияси. Нефткимё. Катализ. Халқаро конференция материаллари. Тошкент, 2018 й., 57б.
 22. Ф.Жўрабоев, С.С.Зокиров, О.Эргашев, Ф.Хошимов, С.Зокиров, А.Умаров. Алифатик аминоспиртларининг ингибиторлик хусусиятлари. Замонавий инновация: ацетилен бирикмалар кимёси ва кимёвий технологияси. Нефткимё. Катализ. Халқаро конференция материаллари. Тошкент, 2018 й., 160 б.

Муаллиф диссертация ишини бажаришда амалий ёрдам берганлиги учун к.ф.н., доцент С.Зокировга самимий миннатдорчилик билдиради.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали»
таҳририятида таҳрирдан ўтказилди.

Босишга рухсат этилди: 14.03.2022
Бичими: 60x84 1/8 «Times New Roman»
Гарнитурада рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи 2,8. Адади 100. Буюртма: № 63
Тел: (99) 832 99 79; (97) 815 44 54
Гувоҳнома реестри № 10-3279
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6 уй.

