

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



4
2025

Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГКМ” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро ДТУ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳиҳ:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И

ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиши мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Беккулов Ж.Ш., Тураев О.А. Математическое и имитационное моделирование усовершенствованной системы виртуального анализа и контроля качества готовой продукции в технологическом процессе сушки хлорида калия.....	4
Imomov Sh.J., Komilov O.S., Shodiyev E.B., Majitov J.A., Ziyoyev D.A. Biogaz qurilmasining issiqlik-texnik va geometrik parametrlarini asoslash.....	10
Ахмедов Ю., Мурадов Ш.М., Хабибов Ф.Ю. Основные свойства функции текучести оболочек предельного равновесия.....	16
Bafoyeu D.X. Yeyilishga chidamli qattiq qoplamalarni qo'llash asosida sirpanishdagi ishqalanish sirtlarini ishlov berish texnologiyasi.....	22
Бердиев Д.М., Константинов В.М., Юсупов А.А., Сайдумаров Б.М. Влияние структуры доэвтектоидных конструкционных сталей при различных режимах термоциклической обработки.....	30
Уринов Ж.Р., Абдуллаев Р.С. Динамическая прочность неавтоклавногo газозолобетона.....	35
Худойбердиев А. Биогаз қурилмаси параметрларини оптималлаштиришда асосий кўрсаткичлар тахлили.....	39
Ахмедов Ю., Мурадов Ш. Конструктивные особенности плит перекрытий в зданиях, возводимых методам подъёма.....	47
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Baxshilloev N.K., Umirov F.E., Maxmudov R.A. Natriy xlorid, kaliy xlorid, magniy sulfatlarga boy bo'lgan tuzlar tarkibini tadqiq qilish.....	52
Bokiyeva Sh.K. O'simlik chiqindilari asosida olingan uglerodli adsorbentlar.....	56
Maxmudov M.J., Svaykosov S.O., Saloydinov A.A. Benzol saqlagan benzin fraksiyalarini gidroizomerizatsiyalash jarayonlari texnologiyalari va ularda qo'llaniluvchi katalizatorlarni tadqiq qilish.....	60
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Sanoatda tabiiy gazni qazib olish va uni qayta ishlashda energiya samaradorlikni oshirishning imkoniyatlari.....	67
Ziyadullayev O.E., Saliyeva M.K. SnCl ₂ ·2H ₂ O/Et ₃ N/Et ₂ O katalitik sistemasi ishtirokida atsetilen spirtlari sintezi.....	70
Umarov A.A., Ochilov A.A. Gazlarni haydovchi kompressor agregatlaridan foydalanishning tahliliy tamoyillari.....	79
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ilash eritmalari uchun mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqiladigan kimyoviy reagentlarning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.....	85
Nuriddinova G.A., Niyazov L.N. Anilin va gidrooksibenzoy kislotalar asosida birikmalar sintezi istiqbollari.....	90
Usmanova M.M. Noorganik matritsalar asosida ionitlarning olinish usullari va ularning xossalari.....	93
Oripov A.A. Silvinit rudasidan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan shlam chiqindisidan foydalanishning ilmiy asoslari.....	98
G'aybullayeva A.F., Mavlonov Sh.B., Mavlonov B.A., Saidov A.A. Rezina asosli elastomerlar bilan modifikatsiyalangan polimer-bitum kompozitsiyalarining fizik-mexanik xossalari va morfologik tahlili.....	102
Хакимов К.Ж., Ражабов Ш.Х. Сырья характеристика и основных технологических материалов хандизинского месторождения.....	110
Мухсинов С.С., Тожиев О.О., Зоирова А.И. Влияние выбора гидродинамической модели на прогноз добычи из трещиновато-поровых пластов.....	120

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish qurilmasini muhandislik hisobi	125
Мухсинов С.С. Применение искусственного интеллекта в прогнозировании показателей разработки газового месторождения.....	130
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M. I., Timirov X.N. Kompressor stansiyalarini turli xil zamonaviy boshqarish usuli orqali energiya samaradorligini baholash.....	137
Xamroyev X.X., Isamov P.N., Savriyev Y.S. Metall keshish dastgohlarini oʻrnatish bilan bogʻliq yuzaga keladigan deformatsiyalar va ularni bartaraf etish usullari.....	142
Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У. Энергия самарадорлигини оширишда технологик жиҳозлар иш режимларининг ўрни.....	146
Садуллаев Н.Н., Нематов Ш.Н. Ўзбекистонда “яшил” энергиядан фойдаланиш самарадорлигини аниқлашдаги муаммолар ва унинг ечимлари.....	153
Tovboyev A.N., Togʻayev I.B. Konveyer tizimlarida elektr energiyasi samaradorligini oshirishning kompleks yondashuvlarini tahlil qilish.....	158
Usmonov Sh.Y., Sobirov M.N. Energiya samaradorligini oshirish maqsadida texnologik parametrlarni optimallashtirish: yogʻ-moy ishlab chiqarishda tizimli yondashuv.....	163
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Savriyev Y.S., Azizov B.A., Xamroyev X.X. Improvement and mathematical modeling of the pressing process of oilseed fuza of cotton black oil.....	172
Hasanova D.B. Sogʻliqni saqlash sohasini raqamlashtirish istiqbollari.....	181
Murodova M.H. Muhandislik va kompyuter grafikasini oʻqitish xususiyatlari.....	186
Хабибов. Ф.Ю, Ахмедов Ю, Рамазонов А.Ч, Юсупов Ф.Ф. Автоматическая аппроксимация модели поверхности окончательной дистиллизации мисцелы растительного масла.....	189
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ganiyeva M.Oʻ., Djurayeva N.R. Amarant donining ozuqaviy va terapevtik potentsiali.....	193
Xaydarov Sh.X., Tairov B.B. “Oʻynoqi muskat” shampan vinosining yarim tayyor mahsulotini tayyorlash	133
Barakayev N.R., Kamolova M.X. Mahalliy oʻsimliklar tarkibidagi uglevodlarni innovatsion usullar bilan ajratish laboratoriya qurilmasi.....	203
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Oʻsimlik moylarini ishqoriy rafinatsiyalashda elektromagnit faollashtirish taʼsirining xususiyatlarini oʻrganish.....	206
Рахмонов К.С. Применение пряно-ароматического сырья для повышения потребительской ценности ржаных сортов хлеба.....	209
Олтиев А.Т., Бозорова Д.Н. Совершенствование технологии переэтерификации жиров с использованием биокатализаторов нового поколения.....	216
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Vafayeva Z.S., Bozorova F.M. Tikuv mashinasiga tavsiya etilgan tarkibli moki gʻaltagida ip oʻramlar sonini uning burchak tezligiga taʼsirini tadqiq qilish.....	219
Хужаева М.Э., Гафурова Н.Т., Выбор и обоснование ткани для создания комплекта специальной одежды для прядильщиков.....	222
Rajabov A.I., Nodirova M.N. Yarim dagʻal qoʻy jun tolasini maxsus qurulma asosida shatish usullari.....	227

Пардаев Б.Ч., Абидова А.Р., Росулов Р.Х., Каримова Г.Т. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда такомиллаштирилган козиқли барабанларда пахта массасининг оқимини назарий тахлили.....	234
Қўшимов А.А., Муродов Р.М., Шодмонкулов А.М., Сайиткулов С.О., Салимов Ш.Х. Пневмотранспортлар ва уларда пахтани стационар узатиш конструкциясини тахлили.....	239
Ражабов А.И., Нодирова М.Н. Махаллий жун толасидан ишлаб чиқариладиган ип ҳажмини кўпайтириш ва сифатини ошириш.....	244
Хамроева М.Ф., Muxamedjanova S.F., Tuychiyev T.O., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili	247
Bozorova F.M., Vafoyeva Z.S. Tavsiya etilgan tepki uzelineing to'liq faktorli rejalash usuli bo'yicha rezina amortizatorli tishli reyka-tepki tizimini o'rganish.....	253
Мухамеджанова С.Ф., Ҳамроева М.Ф., Туйчиев Т.О., Худаярова Ф.О. Колосникли панжара ва аррачали барабан оралиқ масофасининг тозалаш жараёнига таъсири.....	258
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O., Axmedov M.X. Kolosnik qirrasini bilan baraban arra tishlari uchlari orasidagi masofani tozalash jarayoniga ta'siri.....	263
Hamroyeva M.F, Muxamedjanova S.F, Tuychiev T.O., Sayfullayev S.S., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili.	268
Ortiqova K.I., Umarov A.A. xorijiy va mahalliy linter mashinalarining taqqosiy tahlili.....	275
Мусаев С.С., Аслонов А.М. Исследование устойчивости полимерных подошв специальной обуви для работников агропромышленных кластеров к воздействию масел, различных растворителей и старению.....	278
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O. Kolosnikli panjara o'lchamlarining tozalash jarayoniga ta'siri.....	286
Sayidova M.H. Quyosh batareyalarini maxsus kiyimda qo'llashning nazariy asoslari.....	291
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetiklar uchun maxsus ish kiyim yaratishda zamonaviy estetik va xavfsizlik talablarni shakllantirish	295
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Ҳамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларини тадқиқоти ва тахлили.....	300
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Казакова Д.Г. Проблемы перевода терминов и их решения	305
Авлякулова Ш.Б. Аппроксимация орнаментов резьбы по дереву кубическими сплайнами.....	308
Hikmatov N.I. Zamonaviy qurilishda energiya tejankor va samarador texnologiyalardan foydalanish.....	314
Xaitov B.U., Avlyakulova Sh.B. CAM tizimlarida geometrik modelashtirish asoslari.....	318
Рабиев Ғ.Б. Юртимизнинг шаҳар-қишлоқларида автотурагоҳлар ташкил этишнинг долзарб масалалари.....	323
Sadirov S.S. Buxoro viloyatida investitsiyaviy muhitni tahlil qilish: mavjud holat va istiqbollar..	326
Sharipov A.A. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quvchilarni amaliyotga yo'naltirishning pedagogik shart-sharoitlari.....	330

7. Qurbonov Nurbek Nurillo o'g'li "Energiya resurslari ishlatilishi samaradorligini baholash usullari va algoritmlari" mavzusidagi texnika fanlari falsafa doktorligi dissertatsiya avtoreferati
8. Qobilov Nodirbek Sobirovichning "Neft va gaz quduqlarini burg'ulash chun samarador moylovchi materiallar va og'irlashtirilgan burg'ulash eritmalarini ishlab chiqish." mavzusidagi (Dsc) dissertatsiyasi
9. <https://namdu.uz/media/Books/pdf/2024/05/18/NamDU-ARM-1066>
10. https://uz.wikipedia.org/wiki/Qayta_tiklanadigan_energiya
11. <https://staff.tiiame.uz/storage/users/748/books/YVrOfRSv4Q5pDU8PfN5OPKo1L4kcg0L8eGTS3Pw.pdf>

Sadullayev Nasullo Ne'matovich- Buxoro davlat texnika universiteti "Energetika" fakulteti dekani, texnika fanlari doktori, professor, tel: +998(93)9609788 E-mail: nasullo68@mail.ru

Murtazoyev Firdavs Feruz o'g'li- Buxoro davlat texnika universiteti "Elektr va energetika muhandisligi" kafedrasida tayanch doktoranti. Tel: +998(99) 7301726 E-mail: murtazoyevfirdavs98@gmail.com

UDK 547.73.724.1.821.316.314.2.260.2.546.4.

SnCl₂•2H₂O/Et₃N/Et₂O KATALITIK SISTEMASI ISHTIROKIDA ATSETILEN SPIRTLARI SINTEZI

¹Ziyadullayev O.E., ²Saliyeva M.K.

¹*O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi,*
²*Toshkent farmatsevtika instituti.*

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishida ilk bor molekulasida tarkibida geteroatom o'rinbosarlar saqlagan aldegid va ketonlar – tiofen-2-karbaldegid, furan-2- karbaldegid, piridin-3-karbaldegid, 1-(tiofenil-2)etanon, 1-(furanil-2)etanon, 1-(piridinil-4)etanonlarni yangi katalitik sistema- SnCl₂•2H₂O/Et₃N/Et₂O ishtirokida alkinlar- atsetilen, fenilatsetilen, geksin- 1, oktin- 1 bilan alkinlash reaksiyasi asosida geteroatom atsetilen spirtlarini sintez qilish reaksiyalari o'rganilgan. Mahsulot sintezining reaksiya bosqichlari va mexanizmi taklif etilgan, jarayonning eng muqobil sharoitlari hamda erituvchi, katalizator va jarayonda hosil bo'ladigan oraliq birikmalarning reaksiya tezligiga va faollanish energiyasiga ta'siri aniqlangan, mahsulotning tarkibi, tozaligi, tuzilishi va kvant-kimyoviy xossalari zamonaviy fizik-kimyoviy usullarda isbotlangan.

Kalit so'zlar: atsetilen spirtlari, geteroatom aldegidlar, reaksiya mexanizmi, mahsulot unumi, katalitik sistema

СИНТЕЗ АЦЕТИЛЕНОВОГО СПИРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ SnCl₂•2H₂O/Et₃N/Et₂O

¹Зиядуллаев О.Э., ²Салиева М.К.

¹*Академии министерство чрезвычайных ситуаций республики Узбекистан,*
²*Ташкентский фармацевтический институт.*

Аннотация. В данной исследовательской работе впервые изучены реакции гетероатомных ацетиленовых спиртов основанный на реакции альдегиды с гетероатомными заместителями в молекуле - тиофен-2-карбальдегид, фуран-2-карбальдегид, пиридин-3-карбальдегид, 1- (тиофенил-2)этанон, 1-(фуранил-2)этанон, 1- (пиридинил-4)этанола по новой каталитической системе SnCl₂•2H₂O/Et₃N/Et₂O в присутствии алкинов - ацетилена, фенилацетилена, гексина-1, октина-1. Предложены стадии реакции и механизм синтеза продуктов, определены наиболее альтернативные условия проведения процесса и влияние образующихся в процессе растворителя, катализатора и промежуточных соединений на скорость реакции и энергию активации, а современными физико-химическими методами доказаны состав, чистота, строение и квантово-химические свойства продукта.

Ключевые слова: ацетиленовые спирты, гетероатомные альдегиды, механизм реакции, выход продукта, каталитическая система.

SYNTHESIS OF ACETYLENE ALCOHOL USING THE CATALYTIC SYSTEM

$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} / \text{Et}_3\text{N} / \text{Et}_2\text{O}$

¹Ziyadullayev O.E., ²Saliyeva M.K.

¹*Academy of the ministry of emergency situations of the republic of Uzbekistan,*

²*Tashkent pharmaceutical institute.*

Annotation. In this research work, reactions of heteroatomic acetylenic alcohols based on the reaction of aldehydes with heteroatomic substituents in the molecule - thiophene-2-carbaldehyde, furan-2-carbaldehyde, pyridine-3-carbaldehyde, 1- (thiophenyl-2)ethanone, 1-(furan-2)ethanone, 1- (piperidinyl-4)ethanone on a new catalytic system $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} / \text{Et}_3\text{N} / \text{Et}_2\text{O}$ in the presence of alkynes - acetylene, phenylacetylene, hexyne-1, octyne-1 were studied for the first time. The reaction stages and the mechanism of product synthesis are proposed, the most alternative conditions for the process and the influence of the solvent, catalyst and intermediate compounds formed during the process on the reaction rate and activation energy are determined, and the composition, purity, structure and quantum-chemical properties of the product are proven using modern physicochemical methods.

Key words: acetylenic alcohols, heteroatomic aldehydes, reaction mechanism, product yield, catalytic system

Bugungi kunda organik kimyo sohasida ilmiy tadqiqotlar olib borayotgan dunyo olimlari tomonidan yuqori biologik faollikka ega bo'lgan yangi avlod atsetilen spirtlari va ularning hosilalarini sintez qilish maqsadida turli katalitik sistemalar ishlab chiqishga katta e'tibor qaratmoqda [1-3]. Aldegidlarning enantiosektiv alkinillanishi mis tuzlari bilan ham amalga oshirilgan. Jarayonning borishida (S,S)-(R,R)-Ph-TRAP va $\text{Cu}(\text{O}^t\text{-Bu})$ molyar nisbatda, reaksiya 40 °C haroratda, 24 soat reakasiya davomiyligida olib borilgan va 92% unumgacha atsetilen spirtlari sintez qilingan [4-5]. Olimlar tomonidan prolinoldan olingan gidroksaminofosfin ligandlari ishtirokida aldegidlarni yuqori enantiosektiv bilan mis-katalizatori yordamida alkinillanishi namoyon qilingan. Jarayon 25 °C haroratda, reaksiya 48–72 soat davomida $\text{CuO}^t\text{-Bu}$ 10 mol %, t-BuOH dan foydalanganda 99% unum bilan 22 xildagi atsetilen spirtlari sintez qilingan [6]. Shuningdek aldegid va ketonlarning enantiosektiv alkinillanishi uchun (1R, 2S) -N pirolidinilnorefedrin ligandi va Et_2Zn dan tashkil topgan katalitik sistema ishlab chiqilgan va 79-99% unum bilan atsetilen spirtlari sintez qilingan. Sintez qilingan atsetilen spirtlaridan farmakologiyada asosiy o'rinni egallovchi mahsulot efavirenz sintezi amalga oshirilgan [7].

Chiral litiy binaftolat katalizatori ishtirokida karbonil birikmalariga litiy atsetilidlarning assimetrik qo'shilishi ishlab chiqilgan. Jarayon 10% (R)- $\text{Li}_2\text{-Ph}_2\text{BINOL}$ katalizatorida, -78 °C haroratda, tetragidrofuran eritmasida olib borilgan va enantiosektivligi yuqori bo'lgan birlamchi va ikkilamchi atsetilen spirtlari sintez qilingan [8]. Aldegidlarni rux va allil bromid ishtirokida fenilatsetilen va geksin-1 bilan xona haroratida, reaksiya davomiyli 10–20 soat davomida alkinillash orqali atsetilen spirtlarining amaliy sintezi ishlab chiqilgan, 77-98% yuqori unum bilan 28 xildagi turli atsetilen spirtlari sintez qilingan [9]. Quydagi ishda alkinlarni aldegidlarga to'g'ridan to'g'ri biriktirish orqali yangi va qayta foydalanish mumkin bo'lgan katalizator sifatida ZnO dan foydalanilgan va yuqori unum bilan atsetilen spirtlari sintezi amalga oshirilgan [10]. $\text{Ti}(\text{OiPr})_4\text{-Et}_2\text{Zn-R}_3\text{N}$ asosida tayyorlangan katalitik faolligi yuqori bo'lgan kompleks katalitik sistemalar yordamida aldegidlarni enantiosektiv alkinillash jarayoni orqali yuqori unum bilan biologik faolligi yuqori bo'lgan atsetilen spirtlari 81% unum bilan sintez qilingan. Jarayon 42 °C haroratda, 12 soat davomida olib borilgan. Erituvchi sifatida toluoldan foydalanilgan [11]. Yapon olimlari tomonidan litiy 3,3-difenilbinaftolat katalizatori ishtirokida aldegid va ketonlarning enantiosektiv alkinillash jarayoni trimetoksilalkin yordamida amalga oshirilgan va biologik faolligi yuqori bo'lgan atsetilen spirtlari sintezi amalga oshirilgan [12].

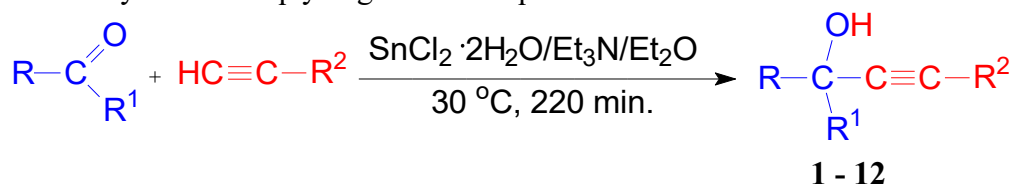
Olimlar tomonidan $\text{Ti}(\text{OiPr})_4$ va boshqa katalizatorlarsiz, BINOL-Salen birikmasi (-)-1 ishtirokida aromatik aldegidlarni fenilatsetilen bilan enantiosektiv alkinillash orqali yuqori enantiosektivlik 86-97% unum bilan xona haroratida aromatik atsetilen spirtlari sintez qilingan [13-14]. Shmidt tomonidan aromatik, alifatik, alisiklik va geteroaromatik aldegid va ketonlarni yumshoq sharoitda Bu_4NOH 30% li eritmasida, 5-20 °C haroratda, 2 soat davomida, alifatik va aromatik alkinlar bilan alkinillash jarayonlari olib borilgan va 72- 93% unum bilan aromatik atsetilen spirtlari sintez qilingan [15-16]. Ketonlarga tetragidrofuran eritmasida atsetilen va uning

gomologlarini magniy organik birikmalar ishtirokida reaksiyalari o'rganilgan va atsetilen spirtlari sintez qilingan [17].

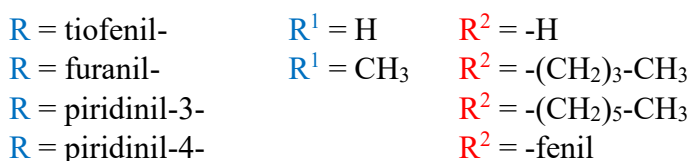
Tajriba qismi. Reaksiya yuqori haroratga bardoshli hajmi 2000 ml bo'lgan to'rt og'izli kolbada olib borildi. Dastlab kolbaga 100 ml dietilefir solinib, unga 113 g (0,5 mol) $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ qo'shildi va jarayon tinimsiz aralashtirib turildi, so'ngra 110 g (1 mol) furan-2-karbaldegidning 51 g (0,5 mol) trietilaminning efirdagi eritmasi 30 °C haroratda astalik bilan tomizildi. So'ngra katalitik komponentga 160 minut davomida atsetilen tomchilatib qo'shildi va sistema NH_4Cl (50 ml) eritmasi bilan to'yintirildi. Organik qism dietil efir yordamida ekstraksiya qilindi, organik qatlam Na_2SO_4 yordamida quritildi va erituvchilar oddiy sharoitda haydab olindi. Organik qatlam kolonkali xromatografiya usulida tozalandi va 88% unum ($R_f=0.40$) bilan 1-(furanil-2)propin-ol-1 ajratib olindi.

$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/\text{Et}_3\text{N}/\text{Et}_2\text{O}$ katalitik sistema yordamida quyidagi atsetilen spirtlari– 1-(tiofenil-2)propin-2-ol-1, 68%, 1-(furanil-2)propin-2-ol-1, 88%, 1-(piridinil-3)propin-2-ol-1, 78%, 1-(tiofenil-2)geptin-2-ol-1, 54%, 1-(furanil-2)geptin-2-ol-1, 82%, 1-(piridinil-3)geptin-2-ol-1, 66%, 1-(tiofenil-2)nonin-2-ol-1, 42%, 1-(furanil-2)nonin-2-ol-1, 78%, 1-(piridinil-3)nonin-2-ol-1, 52%, 1-(tiofenil-2)-3-fenilpropin-2-ol-1, 60%, 1-(furanil-2)-3-fenilpropin-2-ol-1, 84%, 1-(piridinil-3)-3-fenilpropin-2-ol-1, 68%, 2-(tiofenil-2)butin-3-ol-2, 61%, 2-(furanil-2)butin-3-ol-2, 82%, 2-(piridinil-4)butin-3-ol-2, 70%, 2-(tiofenil-2)oktin-3-ol-2, 50%, 2-(furanil-2)oktin-3-ol-2, 76%, 2-(piridinil-4)oktin-3-ol-2, 62%, 2-(tiofenil-2)detsin-3-ol-2, 40% 2-(furanil-2)detsin-3-ol-2, 76%, 2-(piridinil-4)detsin-3-ol-2, 48%, 2-(tiofenil-2)-4-fenilbutin-3-ol-2, 54%, 2-(furanil-2)-4-fenilbutin-3-ol-2, 78%, 2-(piridinil-4)-4-fenilbutin-3-ol-2, 64% unum bilan sintez qilindi.

Jarayon ximizmi. Ushbu ishda alkinlar va aldegid hamda ketonlar o'rtasidagi bog'lanish reaksiyalarida yuqori enantioselektiv alkinillanishni namoyon qilish uchun suv va havoga sezgir bo'lmagan, katalitik faolligi yuqori bo'lgan qalay (II) xlorid Lyuis kislotali katalizatoridan foydalanildi va yuqori enantioselektiv alkinillanishga erishildi. Adabiyot manbalari asosida alkinillash reaksiya sxemasi quyidagicha taklif qilindi.

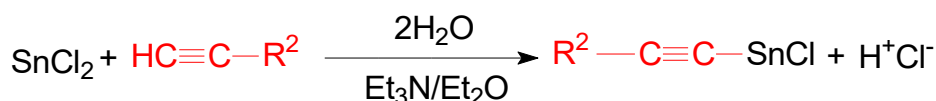


Bu yerda:

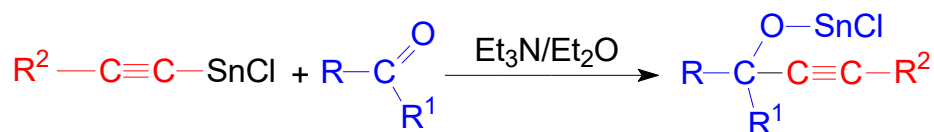


Reaksiya mexanizmi. Jarayon yumshoq sharoitda $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/\text{Et}_3\text{N}/\text{Et}_2\text{O}$ katalitik sistemasida olib borildi va reaksiya mexanizmi quyidagicha taklif qilindi.

Dastlab SnCl_2 dietilefir eritmasida alkinning π bog'i bilan birikadi. Asos xossasini namoyon qiluvchi dietilefir protonning harakatchanligini oshirib, ajralib chiqishiga imkon beradi. Jarayonga trietilaminning qo'shilishi yumshoq sharoitni oshirib, SnCl -atsetilid barqaror modda va HCl hosil bo'lishini rag'batlantiradi.



Reaksiya natijasida ajralib chiqqan kuchli xlorid kislotasi jarayonda to'liq H^+ va Cl^- ionlarga dissotsilanadi va metall xloridli organik mahsulot- $SnCl_4$ -atsetilid hosil bo'lishiga yordam berib, aldegid va ketonlar bilan reaksiyaga kirishini tezlashtirib, oraliq atsetilen spirtlari tuzlarini hosil qiladi.



Jarayonda hosil bo'lgan oraliq mahsulot gidrolizlanishi natijasida yakuniy mahsulot atsetilen spirtiga aylanadi va katalizatorning qayta tiklanishiga olib keladi.



Bu jarayonda $SnCl_4$ aldegid va ketonlarni faollashtirish va alkinlar hamda Lyuis kislotasi bilan faollashtirilgan aldegid va ketonlar o'rtasidagi birikish reaksiyalarida $C=O$ π bog'ining uzilishi natijasida atsetilen spirtlarining hosil bo'lish unumdorligini oshirish natijasida atsetilen spirtlari yuqori 1- 1-(tiofenil-2)propin-2-ol-1, 68%, 2- 1-(furanil-2)propin-2-ol-1, 88%, 3- 1-(piridinil-3)propin-2-ol-1, 78%, 4- 1-(tiofenil-2)geptin-2-ol-1, 54%, 5- 1-(furanil-2)geptin-2-ol-1, 82%, 6- 1-(piridinil-3) geptin-2-ol-1, 66%, 7- 1-(tiofenil-2)nonin-2-ol-1, 42%, 8- 1-(furanil-2)nonin-2-ol-1, 78%, 9- 1-(piridinil-3)nonin-2-ol-1, 52%, 10- 1-(tiofenil-2)-3-fenilpropin-2-ol-1, 60%, 11- 1-(furanil-2)-3-fenilpropin-2-ol-1, 84%, 12- 1-(piridinil-3)-3-fenilpropin-2-ol-1, 68%, 13- 2-(tiofenil-2)butin-3-ol-2, 61%, 14- 2-(furanil-2)butin-3-ol-2, 82%, 15- 2-(piridinil-4)butin-3-ol-2, 70%, 16- 2-(tiofenil-2)oktin-3-ol-2, 50%, 17- 2-(furanil-2)oktin-3-ol-2, 76%, 18- 2-(piridinil-4)oktin-3-ol-2, 62%, 19- 2-(tiofenil-2)detsin-3-ol-2, 40%, 20- 2-(furanil-2)detsin-3-ol-2, 76%, 21- 2-(piridinil-4)detsin-3-ol-2, 48%, 22- 2-(tiofenil-2)-4-fenilbutin-3-ol-2, 54%, 23- 2-(furanil-2)-4-fenilbutin-3-ol-2, 78%, 24- 2-(piridinil-4)-4-fenilbutin-3-ol-2, 64% unum bilan sintez qilindi.

$SnCl_4$ kuchli Luis kislotali katalizator bo'lib, unga trietilamin va dietil efirning qo'shilishi katalitik sistemaning asoslik xususiyatini oshiradi va uch bog'ga nukleofil qo'shilishni rag'batlantiradi.

$SnCl_4 \cdot 2H_2O/Et_3N/Et_2O$ katalitik sistema ishtirokida atsetilen spirtlarining hosil bo'lish unumiga reaksiya davomiyligi, harorat, boshlang'ich moddalar mol miqdori, erituvchi va katalizator mol miqdori ta'sirlari o'rganildi.

Olingan natijalar tahlili. Tarkibida geteroatom o'rinbosarlar saqlagan aldegid va ketonlar – tiofen-2-karbaldegid, furan-2- karbaldegid, piridin-3-karbaldegid, 1-(tiofenil-2)etanon, 1-(furanil-2)etanon, 1-(piridinil-4)etanonlarni yangi katalitik sistema- $SnCl_4 \cdot 2H_2O/Et_3N/Et_2O$ ishtirokida alkinlar- atsetilen, fenilatsetilen, geksin- 1, oktin- 1 bilan alkinillash jarayoni uchun katalizatorning boshlang'ich moddalar massasiga nisbatan olingan mol miqdori ta'siri, reaksiyaning borishi va uning bosqichlari, mahsulot unumiga erituvchi, katalizator, harorat, reaksiya davomiyligi kabi omillarning ta'siri o'rganildi. Dastlab mahsulot unumiga boshlang'ich moddalar substrat (aldegid/keton), reagent (alkin) va katalizator $SnCl_4 \cdot 2H_2O:Et_3N$ mol miqdorlari ta'siri tahlil qilindi (1-jadval).

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, boshlang'ich moddalar va katalitik sistema mol miqdorlari 1:2:1:1 nisbatda olinganda alkin va $SnCl_4 \cdot 2H_2O:Et_3N$ mol miqdorlari oshirganimizda ularning sistemada ortib qolgani aniqlangan va enantioselektivlikning sezilarli pasayishiga olib kelgan. Alkin miqdorining ortgani sistemadagi ortiqcha suv bilan reaksiyaga kirishib, gidrolizlanishi natijasida sistemada qo'shimcha moddalarning hosil bo'lishiga imkon yaratgan va unumning pasayishiga sabab bo'lgan. Jarayon davomida unumdorlikni oshirish maqsadida aldegid va ketonlarning miqdori oshirilganda, ya'ni mol miqdorlari 2:1:1:1 nisbatda olinganida, mahsulot unumining pasayishi va

aldegid ketonlarning to'liq alkinillanishi uchun alkin miqdori yetishmagani, aldol yon mahsulotlarini ishlab chiqarilishi kuzatilgan.

1-jadval.

Atsetilen spirtlari unumiga boshlang'ich moddalar va katalizator miqdorining ta'siri (reaksiya harorati 30 °C, reaksiya davomiyligi 220 minut)

Atsetilen spirtlari	Atsetilen spirtlari unumi, %			
	Aldegid/Keton:Alkin: SnCl ₂ ·2H ₂ O:Et ₃ N			
	1:2:1:1	2:1:1:1	1:1:1:1	1:1:0,5:0,5
1	64	60	65	68
2	82	78	86	88
3	71	67	75	78
4	69	69	73	54
5	75	75	79	82
6	79	59	63	66
7	35	35	39	42
8	71	71	75	78
9	45	45	49	52
10	53	53	57	60
11	77	77	81	84
12	61	61	65	68
13	74	74	78	61
14	75	75	79	82
15	63	63	67	70
16	43	43	47	50
17	71	71	75	76
18	55	55	59	62
19	33	33	37	40
20	70	70	74	76
21	41	41	45	48
22	47	47	51	54
23	71	71	75	78
24	57	57	61	64

Bu jarayonning asosiy sababi aldegid va ketonlar molekulasida qo'shbog' saqlanganligi hisobiga uning polimerlanishi, ishqoriy muhitda smolasimon moddaga aylanib qolishi yoki sintez qilingan moddalar bilan qayta ta'sirlashib oraliq mahsulotlar hosil qilishi aniqlangan. Boshlang'ich moddalar va katalitik sistema mol miqdorlari 1:1:1:1 nisbatda olib borilganda mahsulot unumi nisbatan yuqori bo'lganligi, ammo sistemada SnCl₂·2H₂O va Et₃N miqdorlari ortib qolgani va enantioselektivlikni nisbatan pasayishiga olib kelgani kuzatilgan. Boshlang'ich moddalar substrat (aldegid/keton), reagent (alkin) va katalizator SnCl₂·2H₂O:Et₃N mol miqdorlari 1:1:0,5:0,5 nisbatda, reaksiya harorati 30 °C, reaksiya davomiyligi 220 minut, erituvchi dietilefirda olib borilganda geteroatom atsetilen spirtlari 1- 68%, 2- 88%, 3- 78%, 4- 54%, 5- 82%, 6- 66%, 7- 42%, 8- 78%, 9- 52%, 10- 60%, 11- 84%, 12- 68%, 13- 61%, 14- 82%, 15- 70%, 16- 50%, 17- 76%, 18- 62%, 19- 40%, 20- 76%, 21- 48%, 22- 54%, 23- 78%, 24- 64% eng yuqori unum bilan sintez qilindi.

SnCl₂·2H₂O/Et₃N/Et₂O katalitik sistema ishtirokida atsetilen, geksin-1, oktin-1, fenilatsetilenning ayrim aldegid va ketonlar bilan reaksiya jarayonining optimal sharoitini aniqlash

maqsadida harorat ta'siri ham o'rganish maqsadida reaksiya 0 °C dan 40 °C haroratlarda olib borildi (2- jadval).

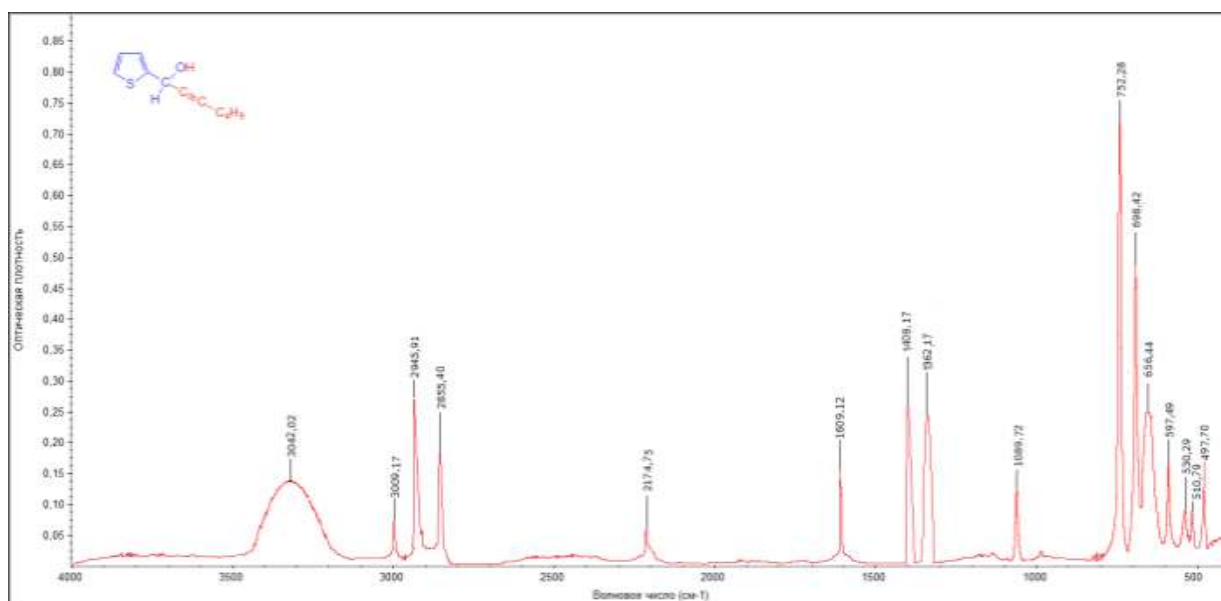
2- jadval.

Atsetilen spirtlari unumiga reaksiya harorati ta'siri (boshlang'ich moddalar va katalitik sistema miqdori 1:1: 0,5:0,5 mol nisbatda, reaksiya davomiyligi 220 minut)

Atsetilen spirtlari	Mahsulot unumi %			
	0 °C	20 °C	30 °C	40 °C
1	61	65	68	62
2	81	85	88	83
3	71	75	78	73
4	47	51	54	49
5	75	79	82	77
6	59	63	66	61
7	55	59	42	37
8	71	75	78	73
9	45	49	52	47
10	53	57	60	55
11	76	81	84	79
12	61	65	68	63
13	54	58	61	56
14	75	79	82	77
15	63	67	70	65
16	43	47	50	45
17	70	73	76	71
18	55	59	62	57
19	33	37	40	35
20	69	73	76	71
21	44	45	48	43
22	47	51	54	49
23	71	75	78	73
24	58	61	64	59

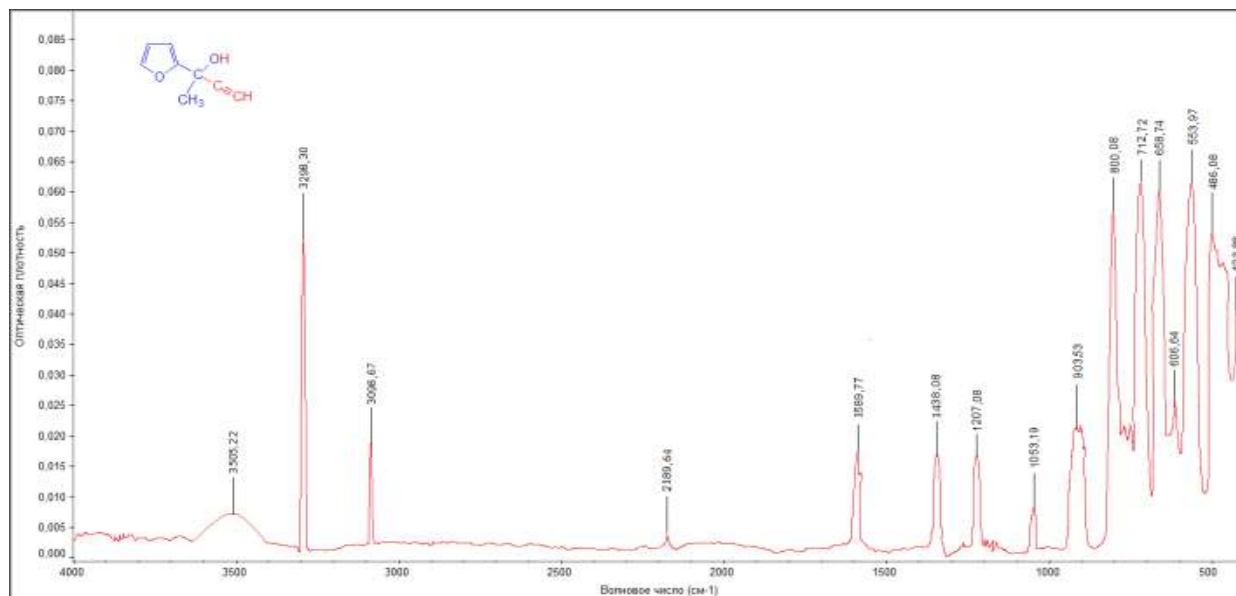
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sistemada harorat 0 °C dan 30 °C ga ko'tarilganda reaksiya qobiliyatning ortishi natijasida atsetilen spirtlari unumining ko'tarilishi kuzatildi. Mahsulot unumini yanada oshirish maqsadida haroratni 40 °C ga oshirganimizda reaksiyaning faollanish energiyasiga ta'sir qilishi, bu esa mahsulot unumiga sezilarli darajada salbiy ta'sir etib, mahsulot unumi va reaksiya yo'nalishini o'zgarishiga va qayta boshlang'ich moddalarning hosil bo'lishiga sabab bo'ldi. Reaksiya jarayoni boshlang'ich moddalar va katalitik sistema $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/\text{Et}_3\text{N}$ miqdori 1:1: 0,5:0,5 mol nisbatda, reaksiya davomiyligi 220 minut, eng muqobil harorat 30 °C qilib olinganda atsetilen spirtlari unumi maksimum 1- 68%, 2- 88%, 3- 78%, 4- 54%, 5- 82%, 6- 66%, 7- 42%, 8- 78%, 9- 52%, 10- 60%, 11- 84%, 12- 68%, 13- 61%, 14- 82%, 15- 70%, 16- 50%, 17- 76%, 18- 62%, 19- 40%, 20- 76%, 21- 48%, 22- 54%, 23- 78%, 24- 64% unum bilan sintez qilindi.

Sintez qilingan atsetilen spirtlarining tozaligi, tarkibi va tuzilishi ^{13}C -YaMR, ^1H -YaMR, ^{13}C -YaMR spektroskopiya, xromatografiya kabi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida isbotlandi (1- rasm).



1-rasm. Sintez qilingan 4-(tiofenil-2)geptin-2-ol-1atsetilen spirtining IQ-spektr tahlili

a) 1-(2-tiofenil)geptin-2-ol-1 IQ spektrida quyidagicha yutilish sohalari: $3042,02\text{ cm}^{-1}$ da spirt molekulasidagi —OH guruhi, $3009,17\text{ cm}^{-1}$ da aromatik halqadagi =CH guruhining valent tebranishlari, $2945,91\text{--}2853,40\text{ cm}^{-1}$ da alifatik —CH_2 , —CH_3 guruhining asimmetrik va simmetrik, $2174,75\text{ cm}^{-1}$ da $\text{—C}\equiv\text{C—}$ guruhi, $1609,12\text{ cm}^{-1}$ da aromatik halqadagi —C=C— guruhi, $1408,87\text{--}1362,07\text{ cm}^{-1}$ da —CH_2 , —CH_3 alkil zanjiri guruhining deformatsion tebranishi, $1089,72\text{ cm}^{-1}$ da —C—OH guruhi, $752,28\text{ cm}^{-1}$ da —CH guruhining deformatsion tebranishlari va $654,44\text{ cm}^{-1}$ da tiofen halqasida mavjud bo'lgan —C—S—C— guruhi tebranishlari kuzatildi.



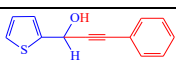
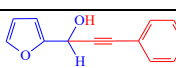
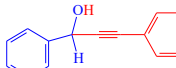
2-rasm. Sintez qilingan 2-(furanil-2)butin-3-ol-2 atsetilen spirtining IQ-spektr tahlili

b) 2-(furanil-2)butin-3-ol-2 IQ spektr tahlilida quyidagicha yutilish sohalari: $3298,36\text{ cm}^{-1}$ da spirt molekulasidagi —OH guruhi, $3102,36\text{ cm}^{-1}$ da molekuladagi terminal alkin $\text{—C}\equiv\text{C—H}$ guruhi valent tebranishlari, $3052,23\text{ cm}^{-1}$ da aromatik halqadagi =CH guruhi, $2998,36\text{ cm}^{-1}$ da alifatik —CH guruhi, $2101,24\text{ cm}^{-1}$ da $\text{—C}\equiv\text{C—}$ guruhi, $1642,39\text{ cm}^{-1}$ da tiofen halqasida mavjud bo'lgan —C=C— guruhi valent tebranishlari, $1402,39\text{ cm}^{-1}$ da —S=C— guruhi, $903,90\text{ cm}^{-1}$ da —CH guruhining

deformatsion tebranishlari va $603,90\text{ cm}^{-1}$ da tiofen halqasida mavjud bo'lgan $-C-S-C-$ guruhi tebranishlari kuzatildi.

Sintez qilingan ayrim atsetilen spirtlarini PASS (online) dasturida moddaning strukturasiga asosan biologik faolligi o'rganildi (3- Jadval).

3-jadval. Ayrim asetilen spirtlarining farmakologik xususiyatlari

Birikma	Ehtimol lik	Farmakologik xususiyatlari				
		Ekzema kasalligini davolovchi	Psoriaz kasalligini davolovchi	Teri kasalligini davolovchi	Nevroz kasalligini davolovchi	Virusga qarshi
	Pa ¹	0,671	0,568	0,551	0,593	0,526
	Pi ²	0,056	0,014	0,022	0,074	0,040
	Pa/Pi ³	12	41	25	8	13
Birikma	Ehtimol lik	Ishemiya kasalligini davolovchi	Giperten ziya kasalligini davolovchi	Fibrino litik	Vazopro tektor	Ekzema kasalligini davolovchi
	Pa ¹	0,902	0,735	0,713	0,582	0,629
	Pi ²	0,004	0,005	0,018	0,023	0,073
	Pa/Pi ³	255,5	147	40	2	7
Birikma	Ehtimol lik	Teri kasalligini davolovchi	Ekzema kasalligini davolovchi	Fibrinolitik	Analeptik	Testes teron ingibitor
	Pa ¹	0,693	0,697	0,654	0,615	0,678
	Pi ²	0,008	0,047	0,043	0,013	0,062
	Pa/Pi ³	87	15	15	47	11

Xulosalar. Ilk bor $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/\text{Et}_3\text{N}/\text{Et}_2\text{O}$ katalitik sistemasida atsetilen spirtlari 1- 68%, 2- 88%, 3- 78%, 4- 54%, 5- 82%, 6- 66%, 7- 42%, 8- 78%, 9- 52%, 10- 60%, 11- 84%, 12- 68%, 13- 61%, 14- 82%, 15- 70%, 16- 50%, 17- 76%, 18- 62%, 19- 40%, 20- 76%, 21- 48%, 22- 54%, 23- 78%, 24- 64% unum bilan sintez qilindi. Atsetilen spirtlarining hosil bo'lish unumining ko'tarilishiga muvofiq reaksiya jarayonining muqobil sharoiti: katalitik sistema $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}/\text{Et}_3\text{N}$ miqdori 1:1: 0,5:0,5 mol nisbatda, reaksiya davomiyligi 220 minut, harorat $30\text{ }^\circ\text{C}$ qilib olinganda atsetilen spirtlari unumi maksimum oshganligi aniqlandi. Atsetilen spirtlari unumiga asoslanib aldegidlar va ketonlar molekulasidagi radikallar va o'rinbosarlar tabiati, joylashuvi va ularning fazoviy ta'sir etish xususiyatiga ko'ra alkinillash reaksiyalariga kirishishi bo'yicha nisbiy faollik qatori aniqlandi.

Adabiyotlar ro'yxati:

- Shintani A.R.,Fu G.C. Nucleophilic addition to carbon-heteroatom Double bonds // Journal Angewandte Chemie International Edition 2002, Issue 114, Volume 907, pp. 1099-2006.
- Новокшенов В.В., Медведова А.С., Мареев А.В. 1,4-миграция группы в 1-триэтилгермокси-2-пропине под действием реактивов Гриньяра // Журнал органической химии. 2001. Т. 37. Вып. 4. – с 626-627.

3. Ranu, B. C. For selected reviews and papers for indium promotes or catalyzes reaction, see // *European Journal of Organic Chemistry* 2000, pp 2347.
4. L. N. Sobenina, D. N. Tomilin, O. V. Petrova, A. I. Mikhaleva, and B. A. Trofimov Synthesis of Secondary Propargyl Alcohols from Aromatic and Heteroaromatic Aldehydes and Acetylene in the System KOH–H₂O–DMSO // *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2013, Vol. 49, Issue 3, pp. 356–359.
5. Milkyas Endale, Annabel Ekberg, Hoseah M. Akala, John Patrick Alao, Abiy Yenesew, Maate Erdelyi Bussei hydroquinones A–D from the Roots of *Pentas bussei* // *Journal of Natural Products*, 2012, Volume 75, Issue 7, pp. 1299–1304.
6. Yuki Hitora, Kentaro Takada, Shigeru Okada, Shigeki Matsunaga Miyakosynes A–F, cytotoxic methyl branched acetylenes from a marine sponge *Petrosia* sp. // *Journal Tetrahedron Letters*, 2011, Volume 4, Issue 25, pp. 4530–4534.
7. Eric J. Mejia, Lindsay B. Magranet, Nicole J. De Voogd, Karen TenDyke, Dayong Qiu, Young Yongchun Shen, Zhongrui Zhou, Phillip Crews Structures and Cytotoxic Evaluation of New and Known Acyclic Ene-Ynes from an American Samoa *Petrosia* sp. Sponge // *Journal of Natural Products*, 2013, Volume 7, Issue 76, pp. 425–432.
8. Kouhei Horikawa, Takuya Yagyu, Yukio Yoshioka, Takeshi Fujiwara, Akihiko Kanamoto, Tetsuji Okamoto, Makoto Ojika Petrosiols A–E, neurotrophic diyne tetraols isolated from the Okinawan sponge *Petrosia strongylata* // *Journal Tetrahedron Letters*, 2013, Volume 69, Issue 1, pp. 101–106.
9. Manabu Hatano, Kazuaki Ishihara Recent Progress in the Catalytic Synthesis of Tertiary Alcohols from Ketones with Organometallic Reagents // *Journal Chemical Review*, 2008, Volume 29, Issue 11, pp 1647–1675.
10. Rie Motoki, Motomu Kanai, and Masakatsu Shibasaki Copper(I) Alkoxide-Catalyzed Alkynylation of Trifluoromethyl Ketones // *Journal Organic Letters* 2007, Volume 9, Issue 16, pp 2997–3000.
11. Robert B. Lettan II and Karl A. Scheidt Lewis Base-Catalyzed Additions of Alkynes Using Trialkoxysilylalkynes // *Journal Organic Letters* 2005, Volume 7, Issue 15, pp 3227–3230.
12. Andrea M. Cook and Christian Wolf Efficient Access to Multifunctional Trifluoromethyl Alcohols through Base-Free Catalytic Asymmetric C–C Bond Formation with Terminal Ynamides // *Journal Angewandte Chemie International Edition* 2016, Volume 4, Issue 55, pp 2929–2933.
13. B. A. Trofimov, E. Yu. Schmidt New reactions of alkynes with ketones in superbasic media // *Russian Chemical Bulletin*, 2013, Volume 62, Issue 11, pp 2292 – 2300.
14. Ji-Cai, Zhou Lei Zhao, Yuan Li, Ding-Qiang Fu, Zi-Cheng Li, Wen-Cai Huang. Alkynylation of aldehydes mediated by zinc and allyl bromide: a practical synthesis of propargylic alcohols // *Research on Chemical Intermediates* 2017. Volume 94, Issue 43, pp 4283–4294.
15. D. N. Tomilin, O. V. Petrova, L. N. Sobenina, A. I. Mikhaleva & B. A. Trofimov A convenient synthesis of heteroalkynyl ketones from heteroalkylaldehydes and acetylene // *Chemistry of Heterocyclic Compounds* 2013, volume 4, Issue 49, pp 341–344.
16. Schmidt, E.Y.; Cherimichkina, N.A.; Bidusenko, I.A.; Protzok, N.I.; Trofimov, B.A. Alkynylation of aldehydes and ketones using the Bu₄NOH/H₂O/DMSO catalytic composition: A wide-scope methodology // *European Journal of Organic Chemistry* 2014, 4663–4670.
17. Krzysztof Kuciński, Alicja Łuczak, Aliaksei Mankouski and Grzegorz Hreczycho Base catalyzed addition of silylacetylenes to ketones: a route to protected tertiary propargyl alcohols // *Organic Chemistry Frontiers* 2023, volume 4, Issue 10, pp 2752–2759.