

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



4
2024

Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ 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) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” 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 МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий

ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д. (PhD)

АЛИМОВ А.А. – Бухоро МТИ ўқув ишлари бўйича проректори

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ 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

АБДУРАХМОНОВ 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), доцент

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.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., 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 муҳандислик-технология институти

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 муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

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

сайти орқали танишини 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	
Буронов С.А., Файзиев А.Х., Самадова Н.У. Деформация четверть окружности изогнутых стержней.....	4
Ishnazarov O.X., Mardonov D.Sh., Mavlonov J.A. Sharli tegirmon sinxron motorini ishga tushirish rejimi.....	7
Tojibayev M.M., Xudayberdiyev A.A. Sutga issiqlik ishlovi berish bosqichini takomillashtirilgan energiya tejovchi texnologik tizimini ishlab chiqish.....	18
Курбанов М.Т. Оптимизация процесса ик - обработки зерна сорго для производства комбикормов.....	22
Muminov R.O., Oripov Z.B., Mahmudova M.F., Abdukarimova Sh.M., Amonova E.V. Maydalash qurilmalarining uzal va detallarini yemirilishini kamaytiruvchi usullarni taxlil qilish.....	28
Обитов Н.М., Орипов З.Б. Повышение литейные свойства магналиев.....	32
Адизов Р. Т. Эффективность стабилизации технологических процессов на мельнице.....	39
Xusenov O‘O‘., Adizov I.H. Manyovr lokomotivlarining yuklanganlik ko‘rsatkichlari tahlili.....	44
Гафуров К.Х., Сафарова Д.Н. Прочностные характеристики местных семян подсолнечника.....	48
Nazarov F.M., Xamidov M.M. Methods and mechanisms of driver fatigue detection based on video data.....	53
Tovboyev A.N., Tog‘ayev I.B. Elektr energiyasining sifat ko‘rsatkichlarini oshirishda reaktiv quvvat manbalarini o‘rnatishni tartibga solish usullari.....	62
Maxmudov L.N., Sherov K.T., Mardonov B.T., Tattimbek G. Impulsi sovitishga ega termofriksion frezalash usulida kremniymarganetsli 09r2c po‘latini ishlov beriluvchanligini tadqiq qilish.....	72
Кутлумуратов Ж.Д., Азимов Ф.К. Оптимизация способа закрепления различных транспортных средств с учетом их грузоподъемности и объема перевозок грузов.....	82
Азимов Ф.К. Разработка моделей перевозки грузов с перевалками при комбинированной доставки.....	89
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Beshimov I.A., Axmedov V.N., Do‘stov H.B. Malein kislota asosida olingan termobarqaror moddalar tahlili.....	94
Bokiyeva Sh.K. Konlarda oqova suvlarni tozalash uchun adsorbentlarga ishlov berish.....	98
Xamidov D.G‘., Fozilov S.F. Yog‘-moy sanoati qoldig‘i asosida surkov materialini olish va asosiy parametrlarini aniqlash.....	103
Nurilloev Z.I. Obtaining an efficient corrosion inhibitor based on croton aldehyde and urea studying its inhibition mechanism based on electrochemical methods.....	109
Maxmudov M.J., Ramazonov B.G‘., Maxmudov M.J., Ramazonov B.G‘. Gazlarni absorbsion tozalashning zamonaviy texnologiyalari.....	115
Махмудов М.Ж., Жумабоев Б.О. Юқори олтингугуртли табиий газларнинг асосий физик – кимёвий хоссалари ва уларни куриштишнинг замонавий технологиялари тавсифи.....	123
Юлдашев Н.Х., Махмудов М.Ж., Комолов Р.И. Нефт хомашёси асосида олинувчи битумларнинг турлари, нефт битумини олиш жараёнини интенсификациялаш ва модификациялаш.....	136
Хо‘jaqulov A.F. Kompressor moylariga qo‘yilgan talablar va ularning qo‘llanilishi.....	148
Дустов А.Ю., Рахманов Ж.Ж., Киличов И.К, Абдурахимов М.А. Физико-химическое моделирование оптимальных технологий на основе синтез-газа.....	156
G‘afurova G.A., Olimov B.B., Axmedov V.N. Hcl-hf eritmalarida guanidin-rodanid hosilalarining ingibitorlik xossalari bo'yicha eksperimental va fizik-kimyoviy tadqiqotlar.....	163

Maxmudov M.J., Ramazonov B.G'. Gazlarni absorbsion tozalash jarayonlarida ko'pik hosil bo'lish sabablari va ularning oldini olishning zamonaviy tendensiyalari.....	168
Зиядуллаев О.Э., Отамухамедова Г.Қ., Аблакулов Л.Қ., Икрамов А. Zn(OTf) ₂ /TBAF·3H ₂ O каталитик системасида ацетилен спиртларининг олиниши.....	176
Jumayeva M.R., Ostonov.F.I., Axmedov V.N., Do'stov H.B. Kroton aldegid oligomeri va mochevina asosidagi kompleks hosil qiluvchi ionitlarning olinishi va xossalari.....	185
Имомов С., Таджиев И.И., Ахмедов В.Н. Изучение модификации жидкого стекла.....	189
Юлдашев Н.Х. Методы предварительной очистки для переработки нефтешламов.....	194
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Кадиров К.Ш., Кушев А.П., Юсупалиева Х.У. Республика электр энергетика тизимида электр энергияси истеъмолининг ҳолати.....	202
Murodov K.J. Eshikni ochilish va yopilishidan elektr energiya olish. Yashil energetika.....	207
Berdiyev D.M., Abdullayev A.X., Abdullayev B.K. Quziev G.Sh. Yuqori xromli kukun qoplama bilan detallarni ishchi yuzalarini yeyilishbardoshlilikni oshtirish.....	212
Makhmudov M.I., Timirov H.N., Nurov S.S. Increasing the energy efficiency of the aeration process during wastewater treatment in Bukhara region.....	217
Сайлиев И.И., Ўринов Н.Ф., Мажидов К.Х. Характеристика ножевых установок для обрушивания хлопковых семян.....	225
Dubrovets L.V., Saidova M.X. Ishlab chiqarishda yuqori tezlikda ishlov berishni qo'llash muammolarining tahlili.....	231
Erkinov B.N., Tolipov J.N., Mirxonov U.K., Tolipov F.N. Muqobil elektr manbai sifatida quyosh elektr qurilmalarini qo'llash imkoniyatlari.....	236
Мажитов Ж.А., Ҳалимов А.С. Кичик қувватли биореакторнинг конус шаклидаги қисмида иссиқлик узатиш коэффициентини аниқлаш.....	240
Каримов К.А., Эгамбердиев И.П. Яхшиев Ш.Н., Хайитов Ж.Х., Хамидов Б.Х. Анализ износа режущего инструмента в современных производственных процессах.....	244
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Arifjanov A.Sh., Po'lotova M.R. G'alayonlar ta'siridadagi ko'p parametrlı ob'ektlarni modellashtirish.....	254
Азимов Ф.К. Максимизация пропускной способности контейнерных терминалов: Математические модели и оптимизация процессов.....	263
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ашурова М.З., Сулайманова Г.Х., Ганиева Н.Х. Изучение формы связи воды компонентами ткани овощей до и после гидротермической обработки.....	271
Сарибаева Д.А., Атамирзаева С.Т. Наъматак меваларидан биологик фаол моддалар олиш жараёни тадқиқи.....	277
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Toyirova G.T., Mirzoeva S.S. Paxta tozalash zavodlaridagi linterlash mashinasi ta'minlagich tarnovini takomillashtirish.....	283
Эсанова Ш.М., Мадиханова Н.С. Бўялган трикотаж матосини ювишда рангнинг турғунлигини текшириш усуллари	286
Нутфуллаева Л.Н., Мухтарова З.Н. Классификация и общее назначение спецодежды в разных сферах.....	299
Пардаев Б.Ч., Джамолов Р.К., Холйигитов Ш.Н., Росулов Р.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тазалашдаги қозикчали барабан диаметрларини ўзгаришини пахта оқимиға таъсирини назарий тахлили.....	301
Назарова Д.Т., Хамраева С.А., Казакова Д.С. Нефтчиларнинг иш фаолиятига мос мато ишлаб чиқиш.....	308

Shokirov L. B., Xasanov B. K., Naubeev T. X. Ikkilamchi xomashyolar asosida ohor kompozitsiyalari olish va ularning tanda iplariga sorbsion va fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri.....	314
Кулиев Т.М., Жуманиязов Қ.Ж., Эгамбердиев Ф.О., Холмуродов О.Я., Анарбойев Д.Р. Пахта ва толани тозалаш жараёнлари машиналари такомиллашувининг ип сифат кўрсаткичларига таъсири таҳлили.....	322
Mavlonova I.R., Sattorova N.N. Tikuv mashinasining materialni surish tizimi tepki qismining tebranishlari tahlili.....	334
Мусаев С.С., Аслонов А.А. Термопластичные литьевые композиции на основе термопластов и эластомеров - материалы для низа обуви.....	340
Ixtiyarova G.A., Rahmatova G.N. Nam kigiz texnikasi-turli xil ipak matolarda nunofelting.....	347
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Хакимова М.Я. Мутолаа - маданиятнинг муҳим элементи сифатида.....	352
Uzoqova L.P. Muammoli o'qitish talabalarni maxsus fanlardan bilimini faollashtirish texnologiyasi sifatida.....	361
Ибрагимов И.А., Иномов Д.И., Мирзаев М.А. Оценка формы поперечного профиля русла реки Амударьи.....	366
Bayzakov T.M., Yusupov Sh.B., Xolmirzaev I.J. O'simlik zararkunandalariga ultrabinafsha nurlari bilan qarshi kurashish usullarini tadqiq etish.....	374
Ibragimov I.A., Mirzayev M.A., Inomov D.I. Daryolar o'zanlarining g'adir-budirlik koeffitsientlarini aniqlash masalalari.....	381
Холова Н.А. Юқори мустаҳкамликка эга бўлган боғловчи моддалар тайёрлашда фаоллаштириш усуллардан фойдаланишнинг аҳамияти.....	386
Усмонова Г.Ф. Бинолар томларидан фойдаланиш бўйича Россия тажрибасининг таҳлили.....	391
Муқимов А.А. Бўлажак меъморлар учун архитектуравий лойиҳалашнинг бошланғич лойиҳа ечимлари.....	397
Сайидова С.Ё. Тасаввуф таълимотида умуминсоний кадриятлар.....	404
Артикова М.М. Технический перевод терминологии и наиболее эффективные способы усвоения слов-терминов в устной речи в процессе изучения английского языка в вузах.....	408

Махмудов Мухтор Жамолович - Бухоро муҳандислик – технология институти
«Нефтни қайта ишлаш технологияси» кафедраси профессори, к.ф.д. Тел. (99) 556-88-91
E-mail: makhmudov.mukhtor@mail.ru

Рамазонов Баҳром Ғафурович - Бухоро муҳандислик – технология институти Кимё
кафедраси доценти, т.ф.ф.д.(PhD) E-mail: b.ramazanov75@mail.ru

УЎК:547.42.284.312.362.384.398.538.662.

Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O КАТАЛИТИК СИСТЕМАСИДА АЦЕТИЛЕН СПИРТЛАРИНИНГ ОЛИНИШИ

¹Зиядуллаев О.Э., ¹Отамухамедова Г.Қ., ¹Аблакулов Л.Қ., ²Икрамов А.

¹Чирчиқ давлат педагогика университети, ²Тошкент кимё-технология институти.

Аннотация. Ушбу ишда Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O комплекс каталитик системаси ёрдамида молекуласида карбонил гуруҳи сақлаган алифатик, ароматик ва циклик кетонларнинг фенилацетилен иштирокида алкиниллаш жараёни асосида ацетилен спиртлари синтези тадқиқ қилинган. Танланган системада ацетилен спиртларини синтез қилиш жараёнига ҳарорат, реакция давомийлиги, эритувчи ва катализатор табиати, бошланғич моддалар моль миқдори таъсири тизимли равишда таҳлил этилган ва олинган натижалар асосида жараён учун энг муқобил шароит топилган.

Калим сўзлар: алифатик, циклик, ароматик кетонлар, фенилацетилен, тетра-н-бутиламмонийфторид, рухтрифторметилсульфонат, реакция механизми, ацетилен спиртлари.

ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТИЛЕНОВОГО СПИРТА В КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O

¹Зиядуллаев О.Э., ¹Отамухамедова Г.Қ., ¹Аблакулов Л.Қ., ²Икрамов А.

¹Чирчикский государственный педагогический университет,

²Ташкентский химико-технологический институт.

Аннотация. В данной работе изучен синтез ацетиленовых спиртов на основе процесса алкинирования алифатических, ароматических и циклических кетонов, содержащих карбонильную группу в своей молекуле, в присутствии фенилацетилена с использованием комплексной каталитической системы Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O. Процесс синтеза ацетиленовых спиртов в выбранной системе-систематически анализировалось влияние температуры, продолжительности реакции, природы растворителя и катализатора, количества молей исходных веществ и на основе полученных результатов были найдены наиболее альтернативные условия для процесса.

Ключевые слова: алифатические, циклические, ароматические кетоны, фенилацетилен, тетра-н-бутиламмонийфторид, рухтрифторметилсульфонат, механизм реакции, ацетиленовые спирты.

OBTAINING ACETYLENE ALCOHOLS IN THE CATALYTIC SYSTEM Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O

¹Ziyadullaev O.E., ¹Otamukhamedova G.Q., ¹Ablakulov L.K., ²Ikramov A.

¹Chirchik State Pedagogical University, ²Tashkent Institute of Chemical Technology.

Annotation. In this study, the synthesis of acetylene alcohols based on the alkynylation process of aliphatic, aromatic and cyclic ketones with a carbonyl group in their molecule using the Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O complex catalytic system was studied. The influence of temperature, duration of reaction, nature of solvent and catalyst, mole amount of starting materials on the process of synthesis of acetylene alcohols in the selected system was systematically analyzed and based on the obtained results, the most alternative conditions for the process were found.

Key words: aliphatic, cyclic, aromatic ketones, phenylacetylene, tetra-n-butylammonium fluoride, rouxtrifluoromethylsulfonate, reaction mechanism, acetylene alcohol.

Кириш. Карбонил бирикмаларни алкиниллаш асосида ацетилен спиртлари синтезини амалга ошириш катта аҳамиятга эга, чунки алкинлар табиий маҳсулотлар ва биологик фаол молекулалар таркибида кенг тарқалган. Ацетилен спиртларининг молекуласида электрофил ҳамда нуклеофил марказларнинг мавжудлиги синтетик органик кимёда жуда кенг имкониятларни беради [1-3]. Сўнгги йилларда турли каталитик системалар ёрдамида

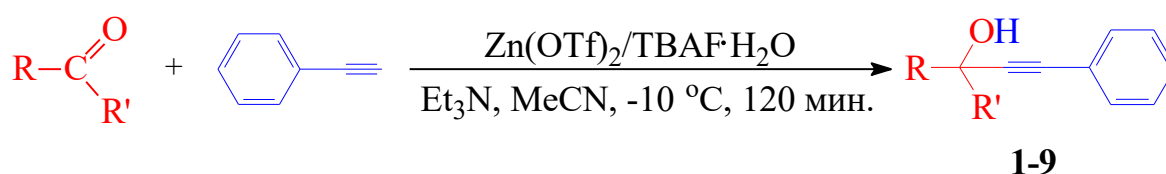
карбонил бирикмаларни алкиниллаш асосида янги C-C боғини ҳосил қилишда сезиларли ютуқларга эришилди [4-14]. 2018 йилда Варшава университети олимлари томонидан изатин ҳосилалари асосида гомопротаргил спиртларини региоселектив синтези Льюис кислотаси катализатори сифатида мис трифлат ёрдамида сувли муҳитда нуклеофил реагент алленилборон кислотасидан фойдаланилиб амалга оширилди. Энантоселектив синтез (S)-SEGPPOS хирал лиганд ёрдамида амалга оширилганда энг юқори региоселективликка эришилди [16]. (S)-Br₂-BINOL хирал лиганд ёрдамида алленилборон кислоталар юқори стереоселектив кетонларнинг билан реакцияси асосида ушламчи гомопротаргил спиртлари синтези амалга оширилди [17]. Denmark ва унинг илмий жамоаси томонидан алдегидларга протаргилсиланнинг нуклеофил бирикши -20 °C ҳароратда 22 соат давомида, (R)-DM-BINAP/AgBF₄/TEA/KF каталитик система ва эритувчи метанол ёрдамида олиб борилганда 11-77% унум билан молекуласида алкил, арил, ароматик, гетероароматик ва циклик радикаллар сақлаган ацетилен спиртлари синтези амалга оширилди [18]. 2019 йил Ҳиндистоннинг Kazi Nazrul университети ва Durgapur миллий технология институти олимлари томонидан сувли электрокимёвий шароитда электрофил- карбонил бирикмаларга металорганик протаргил реагентларнинг нуклеофил бирикши ZnCl₂ ёрдамида олиб борилди ва самарали сувли электросинтез жараёни кашф қилинди. Ушбу рух тузлари бўлган сувли эритма реактивликни сезиларли даражада ёқотмасдан 5 циклгача қайта ишлатилганда ҳам ацетилен спиртлари унуми юқори чиқиши исботланди [19]. Молекуласида арил, гетероатом ва нафтил радикали тутган альдегидларнинг ацетиленбримид иштирокида этиниллаш хона ҳароратида CuCl ва Mn кукунлари ацетонитрил эритувчисида трифторацетил кислота ёрдамида олиб борилган бўлиб, турли ўринбосар сақлаган ароматик альдегидларнинг маҳсулот унумига таъсири ўрганилган [20].

Таҷриба қисми. Ацетилен спиртларини синтез қилиш усули: (Намуна сифатида 2,4-дифенилбутин-3-ол-2 синтези келтирилмоқда).

Ацетилен спиртлари синтез қилиш реакцияси ҳажми 1000 мл сифимга эга бўлган термик ва механик мустаҳкам шаффоф шишадан (BorSilicatum 3.3 маркали) тайёрланган икки қаватли реактор (AG!5720-1000 маркали)да олиб борилди. Реакторни оғзи олти тешикли шиша қопқоқ (AG!RU/C-100/6A маркали) билан ёпилади. Сўнгра реакторнинг дастлабки учта оғзига белгиланган тартиб асосида Димрота қайтарма совутгичи (AG!RU/TS24/40.300 мм маркали), аралаштиргич (AG!RU/2000Wф8 маркали), ўлчов диапозони -50 дан +150 °C гача бўлган рақамли термометр (Chectemp 1C маркали,) ўрнатилди. Дастлаб томизгич воронка (Izolab250/29/32 маркали) ёрдамида реакторга 10,4 г (0,025 моль) Zn(OTf)₂, 7,8 г (0,025 моль) TBAF·3H₂O ва 39 мл (0,75 моль) MeCN тўртинчи оғиз орқали кетма-кет равишда солинди ва улар 60 минут давомида ўзаро аралаштирилиб суспензия тайёрланди. Ҳосил бўлган суспензияга томизгич воронка орқали умумий ҳажми 18 мл бўлган фенилацетилен (11,2 мл, 0,1 моль) ва Et₃N (7 мл) эритмаси, томизгич воронка орқали умумий ҳажми 12 мл бўлган Et₃N (7 мл) ва ацетофенон (6 мл, 0,05 моль) эритмаси 30 минут давомида томизилди. Фенилацетилен, системада ҳосил бўладиган 2,4-дифенилбутин-3-ол-2, оралиқ ва қўшимча моддалар полимерланиб кетмаслиги учун бошланғич реагентларни системага юборишдан олдин реактордаги суспензияга гидрохинон қўшилди. Реактордаги ҳарорат суяқ азот ёрдамида назорат қилинади, субстрат, реагент, катализатор ва эритувчидан иборат компонентлар реакторга тўлиқ берилгандан сўнг катализат даврий равишда -10 °C ҳароратда бир маромда узлуксиз равишда 30 минут давомида аралаштириб турилади. Ҳосил бўлган аралашма 360 минут давомида тиндирилиб, сўнгра диэтилэфир ёрдамида уч марта (3×25 мл) экстракция қилинди. Экстракция қилинган органик қатлам дастлаб эритувчилардан тозаланиб, сўнгра вакуумда ҳайдаш орқали фракцияларга ажратиб олинди. Жумладан, 21,3 г 2,4-дифенилбутин-3-ол-2 алоҳида фракцияга ажратилди ва 96 % унум билан синтез қилинди.

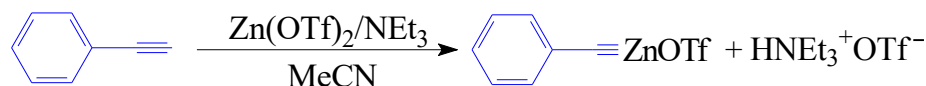
Ушбу усул бўйича метилэтилкетон, метилизопропилкетон, метилучламчибутилкетон, метил-*n*-толилкетон, метил-β-нафтилкетон, циклопентанон, циклогексанон ва камфорани фенилацетилен билан энантиоселектив этиниллаш реакцияси орқали 3-метил-1-фенилпентин-1-ол-3 (92%), 3,4-диметил-1-фенилпентин-1-ол-3 (87%), 3,4,4-триметил-1-фенилпентин-1-ол-3 (83%), 4-фенил-2-*n*-толилбутин-3-ол-2 (84%), 2-(нафтил-2)-4-фенилбутин-3-ол-2 (86%), 1-(2-фенилэтинил)циклопентанол (90%), 1-(2-фенилэтинил)циклогексанол (89%) ва 1,7,7-триметил-2-(2-фенилэтинил)бицикло [2.2.1] гептанол-2 (78%)ни синтез қилинди.

Жараён химизми. Тадқиқот объекти сифатида танланган субстрат- метилэтилкетон, метилизопропилкетон, метилучламчибутилкетон, ацетофенон, метил-*n*-толилкетон, метил-β-нафтилкетон, циклопентанон, циклогексанон, ва камфорага Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O каталитик системаси ёрдамида нуклеофил реагент фенилацетиленнинг бирикиш реакцияси асосида мос равишдаги ацетилен спиртлари синтези амалга оширилди. Реакция умумий схемаси ва механизми тадқиқот натижалари ва адабиёт манбалари асосида қуйидагича таклиф этилди [21-25].

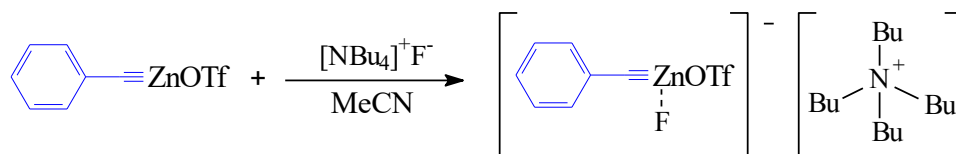


Бу ерда: R= Me, R'= Et (**1**); R= Me, R'= *i*Pr (**2**); R= Me, R'= *n*Bu (**3**);
R= Me, R'= Ph (**4**); R= Me, R'= *p*Tol (**5**); R= Me, R'= *β*Nh (**6**); RR'= *c*Pt (**7**); RR'= *c*Hx (**8**);
RR'= Me₃bicHe (**9**);

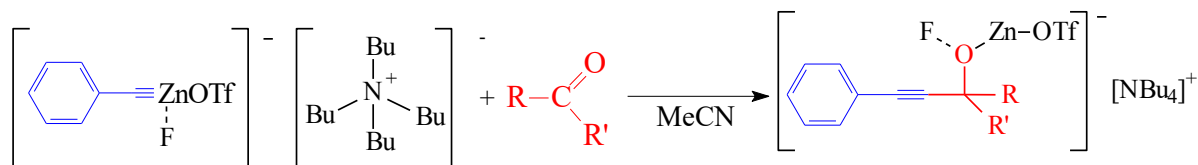
Реакция механизми: Рух трифторметилсульфонат (Zn(OTf)₂) ва кучли ишқорий муҳитни таъминловчи тетра-*n*-бутиламмоний фторид (TBAF) таркибли каталитик система ва донор-акцептор комплекс ҳосил қиладиган биполяр эритувчи ацетонитрил (MeCN) ёрдамида фенилацетилен кетонларнинг карбонил гуруҳидаги ўзида мусбат заряд сақлаган, *sp*² гибридланган углерод атомига нуклеофил бирикиш реакцияси механизми тадқиқ қилинди. Бунда катализатор Zn(OTf)₂ ацетонитрил эритмасида фенилацетилен молекуласидаги учбоғга ориентацион таъсир этиб π-комплекс ҳосил қилади, *sp* гибридланган углеродга боғланган протон эса триэтиламин молекуласидаги азот билан донор акцептор боғ ҳосил қилиб фенилацетиленни депротонланишига олиб келади, натижада системадаги рух трифторметилсульфонат тузининг катион қисми фенилацетилен аниони билан бирикиб барқарор нуклеофил реагент рух фенилэтинилтрифторметилсульфонат тузини ва электростатик тортишиш кучлари таъсирида комплекс бирикма – HNEt₃⁺OTf⁻ни ҳосил қилади.



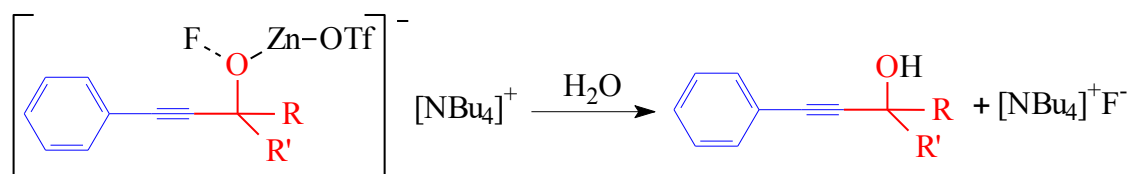
Ҳосил бўлган нуклеофил реагент системага қўшилган кучли ишқорий муҳитни таъминловчи, реакция фаолланиш энергиясини камайтириб реакция тезлигини оширувчи ҳамда системада электроманфийлиги юқори бўлган фтор манбааси билан таъминловчи тетра-*n*-бутиламмоний фторид билан реакцияга киришиб, фенилэтинил рухтрифторметилсульфонатфторидтетрабутиламмоний комплекс тузини ҳосил қилади.



Фтор иони трифлат анионини ўзи томон силжитиб рух ва sp гибридланган орасидаги ион боғни узилишига ва системада эркин карбкатион ҳосил бўлишига олиб келади. Электроманфийлиги юқори бўлган кислород таъсирида карбонил гуруҳи кучли кутбланган бўлиб углерод мусбат формал зарядга эга бўлади ва системадаги карбкатионнинг нуклеофил хужуми таъсирида π боғ узилиб, sp^2 гибридланган углерод sp^3 гибридланган ҳолатга ўтади.



Реакциянинг кейинги босқичида ҳосил бўлган маҳсулот сув таъсирида гидролизланиб, мос равишдаги ацетилен спиртлари ва дастлабки каталитик система қайта тикланади.



Бунда системадаги комплекс бирикма – $\text{HNEt}_3^+\text{OTf}^-$ алкоголятдан ажралган трифлат катиони билан таъсирлашиб Et_3N , Zn(OTf)_2 ва сувни ҳосил қилади.

Олинган натижалар таҳлили. $\text{Zn(OTf)}_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ каталитик системада ацетилен спиртлари унумига танланган кетонлар молекуласидаги ўринбосарлар табиати таъсири натижасида уларнинг реакция фаоллиги ҳамда фазовий тузилиши таъсири ўрганилди. Юқори унумда маҳсулот олиш мақсадида кимёвий жараёнлар шароитлари тизимли таҳлил қилинди. Бунда реакция давомийлиги, ҳарорат, реагент ва субстратлар моль миқдорлари, катализатор миқдори ҳамда эритувчи табиати таъсири ўрганилди.

Танланган кетонларни фенилацетилен иштирокида этиниллаш жараёни учун танланган юқори асосли каталитик система Zn(OTf)_2 ва $\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ нинг умумий миқдори 0,025 ÷ 0,075 моль нисбатларда олинди (1-Жадвал).

1-жадвал

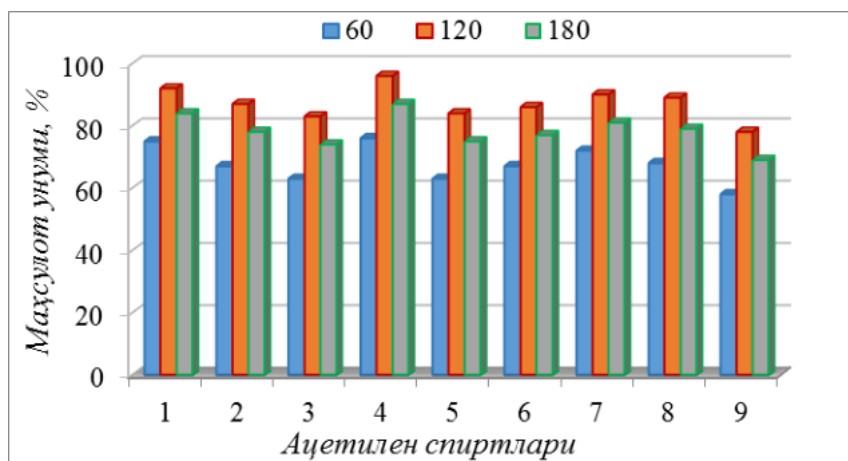
Ацетилен спиртлари унумига $\text{Zn(OTf)}_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ миқдори таъсири (ҳарорат -10 °C, эритувчи MeCN, реакция давомийлиги 120 минут)

АС	Маҳсулот унуми, %		
	$\text{Zn(OTf)}_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ умумий миқдори		
	0,025 моль	0,05 моль	0,075 моль
1	85	92	88
2	80	87	83
3	76	83	78
4	89	96	91
5	77	84	81
6	79	86	82
7	84	90	87
8	82	89	86
9	71	78	75

Катализатор миқдори 0,025 моль олинганда триэтиламин ёрдамида фенилацетиленнинг депротонланиши ва Zn(OTf)_2 молекуласининг катион қисми фенилацетиленид аниони билан бирикиши ҳисобига нуклеофил реагент рух фенилэтинитрифторметилсулфонат тузинининг етарли миқдорда ҳосил бўлмаганлиги сабабли реакциянинг фаолланиш энергияси ортиши ацетилен спиртлари кам миқдорда ҳосил бўлишига олиб келди.

Тадқиқот таҳлилларига кўра катализатор умумий миқдорини 0,05 моль олинганда системада фаол ионлар сони ортиши ҳисобига уларнинг тўқнашувлар сони ортиши натижада реакция селективлиги юқори бўлиб, қўшимча маҳсулотлар энг кам миқдорда ҳосил бўлиши ацетилен спиртлари унуми максимум чиқишига замин яратди. Аммо катализатор миқдори реагент ва субстратнинг умумий миқдорига нисбатан 0,075 молга оширилганда ортиқча олинган катализатор реагент билан таъсирлашиб ацетиленид, реакция натижасида ҳосил бўлган ацетилен спиртлари билан таъсирлашиб алкоголят ҳамда юқори молекулали комплекс бирикмалар ҳосил бўлиши кузатилди.

Кетонларни этиниллаш жараёни селективлиги ва маҳсулот унумига реакция давомийлигининг таъсири 60÷180 минут интервалларда тадқиқ қилинди (1-расм). Дастлаб реакция 60 минут давомида ҳарорат -10°C олиб борилганида эритувчи ацетонитрил MeCN муҳитида танланган катализатор $\text{Zn}(\text{OTf})_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ каталитик фаоллигини тўлиқ намоён қилмаганлиги, фенилацетиленнинг эрувчанлиги ва диссоциацияланиши юқори чўққига чиқмаганлиги сабабли бошланғич маҳсулотлар тўлиқ реакцияга киришмасдан қолганлиги ёки 120-180 минутга узайтирилса системада қўшимча маҳсулотлар жумладан, алкоголятлар, винилокси эфирлар ацеталлар ҳосил бўлиши ацетилен спиртлари унумининг самарадорлигига салбий таъсир қилиши аниқланди.



1-Расм. Маҳсулот унумига реакция давомийлигининг таъсири.

Расмдан кўриниб турибдики, реакция 120 минут давомида олиб борилганида реагент ва субстрат ўзаро тўлиқ реакцияга киришиб энг юқори чўққи билан маҳсулот унумини кўрсатди ва илмий тадқиқот натижалари таҳлиliga кўра ушбу жараёнда қўшимча маҳсулот миқдори сезиларли даражада камайганлиги аниқланди.

Терминал ацетилен спиртлари унумига ҳарорат таъсири тадқиқ қилинди. Бунда каталитик компонент $\text{Zn}(\text{OTf})_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ умумий миқдори бошланғич моддалар массасига нисбатан 0,05 моль олинди (2-Жадвал).

$\text{Zn}(\text{OTf})_2/\text{TBAF}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ каталитик системада ҳарорат частотаси 10°C дан 0°C га пасайтириб борилганда маҳсулот унумдорлиги ошиб борди. Ҳарорат яна 10°C га пасайтирилганида эса энг юқори унум билан ацетилен спиртлари ҳосил бўлганлиги тадқиқот таҳлил натижалари асосида исботланди. Бунда реакциядаги каталитик система -10°C ҳароратда юқори фаолланишга эга бўлиши, бошланғич моддалар диссоциацияланиши, ҳосил бўлган заррачаларнинг юқори энергияга эга бўлиши ҳамда заррачаларнинг бир-бирига нисбатан муайян ориентацияланиб таъсирлашиши, яъни селектив тўқнашувлар сонининг ортиши натижасида ацетилен спиртлари унуми 1- 85% dan 92% ga, 2- 81% dan 87% ga, 3- 76% dan 83% ga, 4- 89% dan 96% ga, 5- 77% dan 84% ga, 6- 79% dan 86% ga, 7- 83% dan 90% ga, 8- 80% dan 89% ga va 9- 71% dan 78% ga кўтарилиши аниқланди.

**Ацетилен спиртлари унумига ҳарорат таъсири
(реакция давомийлиги 120 минут, эритувчи MeCN)**

Ацетилен спиртлари	Маҳсулот унуми, %			
	Ҳарорат, °C			
	-20 °C	-10 °C	0 °C	10 °C
1	88	92	85	59
2	83	87	81	55
3	79	83	76	51
4	92	96	89	64
5	81	84	77	52
6	82	86	79	53
7	86	90	83	57
8	86	89	80	53
9	75	78	71	49

Аммо жараён -20 °C ҳароратда олиб борилганда қисман қайтар жараён кетиши, реакцияга киришмаган кетонлар конденсацияга учраши, ҳосил бўлган мос равишдаги ацетилен спирти молекуласида бир қанча реакцион марказ мавжудлиги ҳисобига қўшимча реакциялар бориши, жумладан, учбоғнинг полимерланиши, юқори молекулали смоласимон моддалар ҳосил бўлиши ацетилен спиртлари унумининг юқори чиқишига салбий таъсир кўрсатди.

Танланган алифатик, алициклик, ароматик ва гетероароматик кетонларнинг фенилацетилен иштирокида нуклеофил бирикиш асосида алкиниллаш реакцияси реакцияси учун $Zn(OTf)_2/TBAF \cdot 3H_2O$ кучли асосли каталитик системасида эритувчи сифатида ацетонитрилдан фойдаланилганда маҳсулот унуми самарали натижани берди. Бизга маълумки, нуклеофил бирикиш реакцияларида апротон этирувчи танланишига сабаб, у ўзида кислота табиатли водород атомини тутмайди аксинча таркибида умумлашмаган электрон жуфт тутувчи атомлар бўлганлигидан реагентнинг катион қисмини кучли сольватлаб, унинг электронга бўлган талабини муайян даражада қондиради. Яъни кутбли реагентнинг гетеролизини осонлаштириб, карбанион қисмини юқори нуклеофиллигини таъминлайди. Бу эса реакция тезлигининг ортишига сабаб бўлади. Ацетилен спиртлари синтези реакцияси бориши учун ацетонитрил қулай гомоген муҳит вазифасини ўтади ҳамда реакцияга киришаётган қаттиқ агрегат ҳолатга эга бўлган айрим реагент ва катализаторни эритмага ўтказиш учун хизмат қилди. Бундан ташқари MeCNнинг қовушқоқлиги пастлиги ва юқори эрувчанлик хусусиятига эга эканлиги реагент ва субстратларнинг ўзаро фазовий таъсирлашуви учун қулай шароит ҳосил қилади. Системадаги $Zn(OTf)_2$ тузи гидролизланишида MeCN катализатор вазифасини бажариб бериши ацетилен спиртлари унумига ижобий таъсир этди.

Реакция компонентлари (реагент ва субстрат) концентрацияси ўзгаришининг маҳсулот унумига таъсири ўрганилди. Бошланғич моддалар моль миқдори 3:1 нисбатда олинганда ситемадаги ортиқча олинган фенилацетилен реакция натижасида ҳосил бўлган ацетилен спиртлари билан таъсирлашиб винилокси эфирларга айланиши ҳисобига маҳсулот унуми камайиши, бошланғич моддалар эквимольяр нисбатда олинганда эса фенилацетиленнинг кетонлар билан тўқнашувлар сони, ионларнинг фаоллашуви етарли эмаслиги аниқланди.

$PhCCH:RC(O)R'$ 2:1 моль нисбатларда олинганда заррачаларнинг ўзаро муайян ориентацияланиб таъсирлашиш даражаси, яъни эффектив тўқнашувлар сони максимум орқали ўтиши, қўшимча маҳсулот миқдори эса минимум чиқиши кузатилди. 3-жадвалдан

кўриниб турибдики, ушбу танланган нисбат энг юқори маҳсулот унумини таъминлаб берди.

3-жадвал

**Маҳсулот унумига бошланғич моддалар микдорининг таъсири
(реакция давомийлиги 120 минут, эритувчи MeCN, ҳарорат -10 °C)**

Ацетилен спиртлари	Маҳсулот унуми, %		
	PhCCH:RC(O)R' моль нисбатлари		
	3:1	2:1	1:1
1	88	92	83
2	84	87	79
3	79	83	75
4	92	96	88
5	80	84	75
6	83	86	78
7	87	90	81
8	85	89	79
9	75	78	69

Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, танланган кетонларни $\text{Zn}(\text{OTf})_2/\text{TBAF} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ кучли асосли каталитик система ёрдамида ароматик алкинларнинг дастлабки вакили фенилацетилен иштирокида фенилэтиниллаш реакцияси қўш катализаторлари ёрдамида кальций карбид билан реакцияси MeCN эритмасида, 120 минут давомида, -10 °C ҳароратда олиб борилганда ацетилен спиртлар энг юқори унум (1- 92%, 2- 87%, 3- 83%, 4- 96%, 5- 84%, 6- 86%, 7- 90%, 8- 89%, 9- 78%) билан синтез қилинди ва жараён учун энг муқобил шароит қилиб танланди.

Физик-кимёвий тадқиқот усуллари. Синтез қилинган терминал ацетилен спиртларининг тузилиши ^1H -ЯМР ва ^{13}C -ЯМР спектроскопия усулларида таҳлил қилинди.

1 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.45-7.38 (m, 2H), 7.31-7.25 (m, 3H), 2.14 (s, 1H), 1.79 (m, 2H), 1.57 (s, 3H), 1.09 (t, 3H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 132.0, 128.6, 123.1, 93.0, 83.7, 69.5, 37.0, 29.7, 9.4.

2 – ^1H -ЯМР (400 MHz, CDCl_3) δ 7.45-7.38 (m, 2H), 7.33-7.27 (m, 3H), 2.00 (s, 1H), 1.53 (s, 3H), 1.9 (1H, m, CH), 0.91 (s, 6H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 132 (2C), 128.5 (2C), 128.4, 122.7, 93.3, 83.6, 80.6, 39.4, 31.9, 16.3 (2C).

3 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.45-7.37 (m, 2H), 7.33-7.27 (m, 3H), 2.00 (s, 1H), 1.53 (s, 3H), 1.11 (s, 9H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 132.0, 128.5, 128.4, 123.3, 93.2, 84.2, 74.6, 38.8, 25.5, 25.1

4 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.74-7.72 (m, 2H), 7.90-7.80 (m, 2H), 7.47-7.46 (m, 2H), 7.40-7.24 (m, 4H), 2.53 (s, 1H), 1.87 (s, 3H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 145.7, 131.7, 128.5, 128.4, 128.3, 127.7, 125.0, 122.6, 92.5, 84.9, 70.4, 33.3

5 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.62 (d, 2H), 7.49-7.47 (m, 2H), 7.33-7.32 (m, 3H), 7.19 (d, 2H), 2.41 (s, 1H), 2.37 (s, 3H), 1.86 (s, 3H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 142.7, 137.4, 132.0, 128.5, 128.4, 128.3, 123.9, 122.6, 92.5, 84.9, 70.4, 33.3, 21.3.

6 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 8.19 (s, 1H), 7.88-7.80 (m, 4H), 7.52-7.48 (m, 4H), 7.35-7.34 (m, 3H), 2.59 (s, 1H), 1.95 (s, 3H)

7 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.44-7.40 (m, 2H), 7.31-7.27 (m, 3H), 2.17 (s, 1H), 2.09-2.02 (m, 4H), 1.91-1.84 (m, 2H), 1.81-1.75 (m, 2H); ^{13}C -ЯМР (100 MHz, CDCl_3): δ 131.9, 128.6, 128.5, 123.2, 93.2, 83.4, 75.2, 42.8, 23.8.

8 – ^1H ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 7.56-7.54 (m, 2H), 7.48-7.40 (m, 3H), 2.07 (s, 1H), 1.94-1.86 (m, 2H), 1.73-1.51 (m, 7H), 1.29-1.20 (m, 1H); ^{13}C -ЯМР (400 MHz, CDCl_3): δ 130.7, 127.8, 127.3, 121.6, 89.3, 85.7, 67.7, 44.3, 28.6, 26.4.

9– ¹H-ЯМР (400 MHz, CDCl₃) δ 7.74-7.71 (m, 1H), 7.48-7.45 (m, 2H), 7.33-7.30 (m, 3H), 7.27-7.20 (m, 3H), 7.57-7.46 (m, 6H), 1.94 (s, 1H, OH), 1.41-1.48 (m, 1H), 1.08-1.30 (m, 5H). ¹³C-ЯМР (400 MHz, CDCl₃): δ 140.5, 139.2, 132.8, 129.2, 128.4, 128.2, 128.1, 126.4, 122.1, 88.6, 65.4, 48.3, 24.6.

Турли хил табиатга эга бўлган метилэтилкетон, метилизопропилкетон, метилучламчибутилкетон, ацетофенон, метил-*n*-толилкетон, метил-β-нафтилкетон, циклопентанон, циклогексанон ва камфорани каби айрим кетонларни Zn(OTf)₂/TBAF·3H₂O катализаторлари ёрдамида фенилацетилен билан этиниллаш реакциялари орқали юқори унум билан ацетилен спиртларини синтез қилишнинг янги усули тадқиқ қилинди.

Кетонлар молекуласининг тузилиши, >C=O гуруҳига боғланган радикаллар табиати, ҳажми, тармоқланиши ва фазовий жойлашувининг реакциянинг боришига таъсири, кетонларнинг реакция фаоллик қатори, ацетилен спиртларининг ҳосил бўлиш қонуниятлари аниқланди.

Илмий тадқиқот натижалари асосида ацетилен спиртлари синтез қилишнинг энг муқобил шароити топилди ва реакция механизмлари тавсия этилди. Реакция тезлигига катализатор, эритувчилар ва бошланғич моддалар миқдори ва табиатининг таъсир этиш принциплари аниқланди, реакциялар фаолланиш энергиялари ҳисобланди, ацетилен спиртларини олишнинг нисбий самарадорлик қатори ишлаб чиқилди. Унга кўра камфора < метилучламчибутилкетон < метил-*n*-толилкетон < метил-β-нафтилкетон < метилизопропилкетон < циклогексанон < циклопентанон < метилэтилкетон < ацетофенон бўйича этиниллаш реакциясини самарадорлиги ошиб бориши аниқланди.

Синтез қилинган бирикмаларнинг тузилиши, таркиби ва тозаллиги замонавий физик-кимёвий тадқиқот усулларида ёрдамида исботланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Hairui Yuan, Qi Chjou, Jianbo Vang. Transition metal-catalyzed alkynylation reactions via alkynyl carbon-carbon bond cleavage // *Organic Chemistry Frontiers*, 2023, Volume 10, Issue 8, pp. 2081-2094.
2. Rodrigo Abonia, Daniel Insuasty and Kenneth K. Laali. Recent advances in the synthesis of propargyl derivatives, and their application as synthetic intermediates and building blocks // *Molecules*, 2023, Volume 28, Issue 8, 3379.
3. Marshall, J.A. Chiral allylic and allenic metal reagents for organic synthesis // *Journal Organic chemistry*, 2007, Volume 72, pp. 8153-8166.
4. Hui Jiang, Chun-Yang Zhang, Jin-Kui Liu, Mao-Ping Song, Jun-Fang Gong. Rhodium-catalyzed direct enantioselective alkynylation of trifluoropyruvates with terminal 1,3-diynes // *Advanced Synthesis and Catalysis*, 2023, Volume 365, Issue 22, pp. 3967-3972
5. Tiwari M. K., Yadav L., Shyamlal B.R.K. and Chaudhary S. Weak bases-mediated modified Favorskii reaction type direct alkynylation/(E)-alkenylation: A unified rapid access to α,β-unsaturated ketones and propargyl alcohols // *Asian Journal of Organic Chemistry*, 2019, Volume 8, Issue 12, pp. 2257-2268.
6. Guo P., Zhang R., Wang X., Wang Z., Ding K. Synthesis of chiral tertiary α,α-difluoromethyl carbinols by Cu-catalyzed asymmetric propargylation // *Chemistry European journal*, 2019, Volume 25, pp. 16425-16434.
7. Freitas J.J.R., Freitas Q.P.S.B., Andrade S.R.C.P., Freitas J.C.R., Oliveira R.A., Menezes P.H. Efficient method for propargylation of aldehydes promoted by allenylboron compounds under microwave irradiation // *Beilstein Journal Organic Chemistry*, 2020, Volume 16, pp. 168-174.
8. Zou Y., Gutierrez O., Sader A.C., Patel N.D., Fandrick D.R., Busacca C.A., Fandrick K.R., Kozlowski M., Senanayake C.H. A computational investigation of the ligand-controlled Cu-catalyzed site-selective propargylation and allenylation of carbonyl compounds // *Organic Letters*, 2017, Volume 19, pp. 6064-6067.

9. Li T., Zhang L. Bifunctional biphenyl-2-ylphosphine ligand enables tandem gold-catalyzed propargylation of aldehyde and unexpected cycloisomerization // *Journal of American Chemical Society*, 2018, Volume 140, pp. 17439-17443.
10. Wisniewska H.M., Jarvo E.R. Correction to enantioselective propargylation and allenylation reactions of ketones and imines // *Journal Organic Chemistry*, 2014, Volume 79, p. 8505.
11. Thaima T., Zamani F., Hyland C., Pyne S. Allenylation and propargylation reactions of ketones, aldehydes, imines, and iminium ions using organoboronates and related derivatives // *Synthesis*, 2017, Volume 49, pp. 1461-1480.
12. Horino Y., Murakami M., Ishibashi M., Lee J.H., Watanabe A., Matsumoto R., Abe H. Trialkylborane-mediated propargylation of aldehydes using γ -stannylated propargyl acetates // *Organic Letters*, 2019, Volume 21, pp. 9564-9568.
13. Pan J., Zhang M., Zhang S. Efficient synthetic method for the preparation of allyl- and propargyl-epoxides by allylation and propargylation of α -haloketones with organozinc reagents // *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2012, Volume 10, pp. 1060-1067.
14. Voronin, V.V., Ledovskaya M.S., Bogachenkov A.S., Rodygin K.S., Ananikov V.P. Acetylene in organic synthesis: Recent progress and new uses // *Molecules*, 2018, Volume 23, p. 2442.
15. Tiwari M.K., Yadav L., Shyamlal B.R.K., Chaudhary S. Weak bases-mediated modified Favorskii reaction type direct alkynylation/(E)-alkenylation: A unified rapid access to α,β -unsaturated ketones and propargyl alcohols // *Asian Journal of Organic Chemistry*, 2019, Volume 8, pp. 2257-2268.
16. Gupta N., Tak R., Nazish M., Jakhar A., Khan N.H., Kureshy R.I. Copper (II) triflate catalyzed regioselective and enantioselective propargylation of isatin derivatives by using allenylboronic acid pinacol ester // *European Journal of Organic Chemistry*, 2018, Volume 2018, pp. 1384-1392.
17. Zhao J., Jonker S.J.T., Meyer D.N., Schulz G., Tran C.D., Eriksson L., Szabó K.J. Copper-catalyzed synthesis of allenylboronic acids. Access to sterically encumbered homopropargylic alcohols and amines by propargylboration // *Chemical Science*, 2018, Volume 9, pp. 3305-3312.
18. Yanagisawa A., Bamba K., Kawada A. Asymmetric addition of propargylic silanes to aldehydes catalyzed by chiral phosphine-silver alkoxide complex // *Chemical Select*, 2018, Volume 3, pp. 13777-13781.
19. Mondal B., Mandal S.P., Kundu M., Adhikari U. and Roy U.K. Synthesis and characterization of nano-zinc wire using a self designed unit galvanic cell in aqueous medium and its reactivity in propargylation of aldehydes // *Tetrahedron*, 2019, Volume 75, Issue 33, pp. 4669-4675.
20. Zhang R., Xia Y., Yan Y., Ouyang L. Cu-Catalyzed, Mn-mediated propargylation and allenylation of aldehydes with propargyl bromides // *BMC Chemistry*, 2022, Volume 16, 14. pp. 1-9.
21. Biao Jiang and Yu Gui Si. Alkynylation of carbonyl compounds with terminal acetylenes promoted by ZnCl_2 and Et_3N : Simple, mild and efficient preparation of propargylic alcohols // *Tetrahedron Letters*, 2022, Volume 43, pp. 8323-8325.
22. Темкин О. Н. “Золотой век” гомогенно-каталитической химии алкинов: димеризация и олигомеризация алкинов // *Кинетика и катализ*, 2019, Том 60, № 6, С. 683-724.
23. Lin Min, Chen Qing-zhen, Zhu Yu, Chen Xin-liang, Cai Ji-jun, Pan, Ying-ming, Zhan Zhuang-ping. Copper(II)-Catalyzed Synthesis of Pirimidines from Propargylic Alcohols and Amidine: A Propargylation-Cyclization-Oxidation Tandem Reaction // *Synlett*, 2011, №8, pp. 1179.
24. Ziyadullaev Odiljon, Otamukhamedova Guzal, Ikramov Abduvakhob, Abdurakhmanova Saida, Boytemirov Otabek. Synthesis Of Aromatic Acetylene Alcohols Using Complex Catalytic Systems // *Chemistry and Chemical Engineering*, 2021, №2, pp. 58-72.

25. Tirkasheva S.I., Sizova Z.A., Ziyadullayev O.E., Buriev F.X. Ayrim ketonlarni TBABr/KOH/PhMe/H₂O katalitik sistemasida kalsiy karbid ishtirokida etinillash reaksiyasi // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti jurnali, 2023., №3, 116-125 b.

Зиядуллаев Одилжон Эгамбердиевич- Чирчиқ давлат педагогика университети илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори, кимё фанлари доктори, доцент. Тел.: +998911655645. E-mail: bulak2000@yandex.ru

Отамухамедова Гўзал Қамариддиновна- Чирчиқ давлат педагогика университети илмий тадқиқот, инновациялар ва илмий педагогик кадрлар тайёрлаш бўлими бошлиғи, кимё фанлари фалсафа доктори (PhD). Тел.: +998998884541. E-mail: guzal020003@yandex.ru

Аблакулов Лочин Қучқорович - Чирчиқ давлат педагогика университети таянч докторанти. Тел.: +998971329100. E-mail: monokop91@gmail.com

Икромов Абдувахаб- Тошкент кимё-технология институти кафедра профессори, техника фанлари доктори. Тел.: +998977150248. E-mail: ikramov2003@list.ru

KROTON ALDEGID OLIGOMERI VA MOCHEVINA ASOSIDAGI KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI IONITLARNING OLINISHI VA XOSSALARI

Jumayeva M.R., Ostonsov.F.I., Axmedov V.N., Do'stov H.B.

Buxoro muhandislik – texnologiya instituti.

Annotatsiya. Maqolada krotan aldegidning oligomerlanishida haroratning ta'siri o'rganilgan. Oligomerning hosil bo'lishi fizik va kimyoviy usullar bilan isbotlangan. Olingan oligomer mochevina bilan ta'sirlashtirilib uni Ni⁺⁺ ioniga nisbatan sorbsion xossasi tadqiq etilgan.

Kalit so'zlar: krotan, kaliy gidroksid, sorbsiya, atseton, oligomer, polimerlanish.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КРОТОНАЛЬДЕГИДНОГО ОЛИГОМЕРА И КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ МОЧЕВИНЫ, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ИОНИТЫ

Жумаева М.Р., Остонов.Ф.И., Ахмедов В.Н. Дустов Ҳ.Б.

Бухарский инженерно-технологический институт.

Аннотация. В статье изучено влияние температуры на олигомеризацию кротонowego альдегида. Образование олигомера доказано физическими и химическими методами. Полученный олигомер подвергали воздействию мочевины и изучали его сорбционные свойства по отношению к иону Ni⁺⁺.

Ключевые слова: кротон, гидроксид калия, сорбция, ацетон, олигомер, полимеризация.

PREPARATION AND PROPERTIES OF CROTONALDEHYDE OLIGOMER AND COMPLEX BASED ON UREA GENERATING ION EXCHANGES

Jumayeva M.R., Ostonsov.F.I., Axmedov V.N. Do'stov H.B.

Bukhara engineering technology institute.

Abstract. The article studies the effect of temperature on the oligomerization of crotonaldehyde. The formation of an oligomer has been proven by physical and chemical methods. The resulting oligomer was exposed to urea and its sorption properties with respect to the Ni⁺⁺ ion were studied.

Key words: croton, potassium hydroxide, sorption, acetone, oligomer, polymerization.

Kirish. Hozirgi davrda turli xil suvlar tarkibidan metallarni ajratib olishning so'g'gi zamonaviy va istiqbolli usuli bu ionitlar bo'lib sanoatda keng qo'llanilib kelmoqda. Bunda eritmalar tarkibidan metall ionlarini ajratib olishda kationitlar va kompleks hosil qiluvchi ionitlar keng qo'llanadi [1-2].

Anionitlar metall ionlari bilan komplekslar hosil qiladi bu elektrono donor gurux saqlagan ionitlar yordamida amalga oshiriladi. Ular d- metall ionlarini ajratib olishda ular bilan donor-akseptor bog'lanishlar hosil qilib metallarni sorbsiyalaydi.

Bir qator mualliflarning tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, anionitlar bir qator metall ionlari bilan komplekslar hosil qilishga qodir. Bu jarayon hali etarlicha o'rganilmagan, ammo anionitlar, ayniqsa