



ISSN 3030-3907

2025/6
VOLUME 3

***DEVELOPMENT
OF SCIENCE
ILMIY JURNAL***





Development of science

Ilmiy jurnal

2025/6 VOLUME 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:

Temirov Alisher Hoshim o'g'li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD), Dotsent.

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Izzatov Diyor Hikmatillo o'g'li

TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:

Fozilov Sadridin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASH A'ZOLARI**TEKNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ****Bozorov G'ayrat Rashidovich**

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor

Abdurahmonov Olim Rustamovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor

Adizov Bobur Zamirovich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor

Hayitov Ruslan Rustamjonovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor

Jumayev Qayum Karimovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Berdiyev Dorob Murodovich

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor

Maxmudov Rafiq Amonovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Tilloev Lochin Ismatilloevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Raxmonov Qahramon Sanakulovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**Axmedov Voxid Nizomovich**

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor

Umarov Baqo Bafoyevich

Buxoro Davlat Universiteti, professor

Kodirov Abduxad Abduraximovich

Qarshi davlat Universiteti, professor

Qurbonov Mingniqul Jumagulovich

Qarshi davlat Universiteti, dotsent

Turemuratov Sharibay Naurizbaevich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog'iston bo'limi

Bosh ilmiy kotibi, professor

Tursunov Kaxor Shonazarovich

Qarshi davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**Nizamov Aslitdin Badreddinovich**

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Boboyev Akmal Choriyevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor

Saidaxmedova Nodira Ilkomovna

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor

Muxsinov Bekzod Toxirovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Shakarov Qulmat Ashirovich

Renessans ta'lim universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**Siddiqova Sadoqat G'afforovna**

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Zoyirov Erkin Xalilovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, DSc, professor

Gaffarov Feruz Hasanovich

Puchon Universiteti, professor

Ruziyev Davron Yuldashevich

Buxoro Davlat Universiteti, professor

Muradova Firuza Rashidovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Yunusova Gulardon Samiyevna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

To'xtayeva Zebo Sharifovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Barakayev Nusratullo Rajabovich

Renessans ta'lim universiteti, professor.

Jo'rayev Xayrullo Fayziyevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.

Panoyev Erali Rajabboyevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Ataullayev Sherzod Nabiullyevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Murodov Malik Negmurodovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Axmedova Ozoda Bahronovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Safarov Bahri Jumayevich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Xaydarov Axtam Amonovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Safarov Jasur Alijon o'g'li

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Do'stov Hamro

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor

Panoyev Nodir Shavkatovich

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Olimov Bobur Bahodir o'g'li

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Kasimov Sherzod Abduazimovich

Termiz Davlat Universiteti, professor.

Aliqulov Rustam Valiyevich

Termiz Davlat Universiteti, professor

Tropov Xamza Tursunovich

Samarqand Davlat Universiteti, professor

Jumayeva Zulfia Qayumovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Norova Salomat Yusupovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Jalilov Jamshid G'anijonovich

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent

Xasanova Gulruh Djumanazarovna

Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a'zolarining to'liq ro'yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay'ati a'zolarining tarkibini o'zgartirish hamda qo'shimcha kiritish yoki tahririyat a'zolidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

Development of science

ilmiy jurnali 2024 yil 15
aprel kuni №256445 sonli
guvohnoma bilan Davlat
ro'yxatidan o'tgan.

To'plam elektron ko'rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To'plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o'zlari mas'ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to'plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo'mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

MUNDARIJA

1	The contribution of female singers from the fergana valley to music culture <i>Mamajonova Dildoraxon Abdurakhmonovna</i>	9
2	Qo'zg'aluvchan qismi o'zakli π – shakldagi tarqoq parametrlil noxiziq magnit zanjirlarni elementar kichik qisimlarga bo'lish orqali xossalari va xarakteristikalarini tadqiq qilish. <i>Sattorov Toshpo'lot Ahmad o'g'li</i>	20
3	O'zbekistonda nodir metallar metallurgiyasining rivojlanish tarixi <i>Rahmonova U.T</i>	28
4	Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonidagi sifatga ta'sir qiluvchi xavflarni aniqlash <i>Kamoldiova Xumoroy Xushnutbek qizi</i> <i>Ro'ziyohunova Xilolaxon Jalolidin qizi</i> <i>Xakimov Dilmurod Valijon o'g'li</i>	32
5	Etil spirti yordamida ayrim atsetilen diollarining oddiy efirlarini sintez qilish jarayoni <i>L.Q. Ablakulov</i> <i>A. Ikramov</i> <i>O.E. Ziyadullayev</i> <i>F.Z. Qushbaqov</i> <i>S.M. Raxmatov</i>	42
6	Pragmalingvistik vositalarning funksional tahliliga oid ba'zi mulohazalar <i>Elmuradova Gulrux Karimaliyevna</i>	51
7	Real vaqtda iot texnologiyalari asosida elektr motorlarni monitoring qilish va avtomobil ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta'minlash <i>Eraliyev Nosirbek</i>	56
8	Issiqlik quvuriga fazaviy o'tuvchi materialni qo'llash tenglamalari <i>Ochilov L</i> <i>Sharipov S</i> <i>Ashurova U</i>	64
9	The role of optical sensors in optimizing the technological parameters of cotton cleaning machines <i>S.H.Fayziyev</i> <i>O.O.Ibodullayev</i> <i>E.N. Rasulov</i> <i>Sh.N.Muxidinova</i>	69
10	Energy-efficient cleaning technology of cotton raw material using a vibrating mesh surface <i>S.H.Fayziyev</i> <i>O.O.Ibodullayev</i> <i>E.N. Rasulov</i> <i>Sh.N.Muxidinova</i>	78
11	Internet tarmogida videotasvirlarni himoya qilish model va usullari <i>Normatov Ibroximali Xolmatovich</i> <i>Doschanova Aziza Xusainboy qizi</i> <i>Abduqaxxorova Nigora Doniyor qizi</i>	90
12	Boshlang'ich sinf o'quvchilarining nutqni tinglab tushunish kompetensiyasini shakllantirishda zamonaviy yondashuvlar <i>Qurbonova Sevara Suyunovna</i>	98
13	Termolabil mahsulotini yarimsanoat konvektiv-konduktiv qurilmasida quritish jarayonini tadqiq qilish. <i>X.F. Djurayev</i> <i>S.K. Uvayzov</i>	105
14	Labview grafik dasturlash muhitida obyektning harorati nazoratini amalga oshiruvchi virtual uskuna dasturini tuzish. <i>Ikromova M.N.</i>	112
15	Ahmad donish: hayoti, g'oyalari, merosi	118

UO‘K: 547.42.284.312.362.384.398.538.662.

**ETIL SPIRTI YORDAMIDA AYRIM ATSETILEN DIOLLARINING
ODDIY EFIRLARINI SINTEZ QILISH JARAYONI**

L.Q. Ablakulov

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Chirchiq, O‘zbekiston

A. Ikramov

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Chirchiq, O‘zbekiston

O.E. Ziyadullayev

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Chirchiq, O‘zbekiston

Favqulodda vazoyatlar vazirligi Akademiyasi, Toshkent, O‘zbekiston

F.Z. Qushbaqov

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Chirchiq, O‘zbekiston

S.M. Raxmatov

Toshkent kimyo texnologiya instituti, Toshkent, O‘zbekiston

E-mail: monokop91@gmail.com

Annotatsiya. Ilk bor turli xil tabiatga ega atsetilen diollarining oddiy efirlarini sintezi o‘rganildi. Oddiy efirlar sintezida katalizator sifatida rux (II) triflat va erituvchi benzol ishtirokida aval sintez qilingan ayrim atsetilen diollarini, etil spirti bilan reaksiyasi yordamida biologik faol bo‘lgan yangi avlod efirlar sintez qilingan. Reaksiya mahsulotining unumiga tanlangan atsetilen diollarining tuzilishi, tabiati va kimyoviy faolligi ta’siri o‘rganilgan. Sintez qilingan oddiy efirlarning ayrim fizik-kimyoviy kataliklari, tuzilishi, tozaligi va tarkibi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida aniqlangan va o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: Atsetilen diollari, etil spirt, nukleofil birikish, reaksiya mexanizmi, oddiy efirlar, mahsulot unimi, rux (II) triflat, brnzol.

Аннотация. Впервые изучен синтез простых эфиров ацетилендиола различной природы. В синтезе простых эфиров получено новое поколение биологически активных эфиров путем взаимодействия некоторых ацетилендиолов, синтезированных ранее, с этиловым спиртом в присутствии трифлата цинка (II) в качестве катализатора и бензола в качестве растворителя. Изучено влияние структуры, природы и химической активности выбранных ацетилендиолов на выход продукта реакции. С использованием современных физико-химических методов исследования определены и изучены некоторые физико-химические свойства, структура, чистота и состав синтезированных эфиров.

Ключевые слова. Ацетилендиолы, этиловый спирт, нуклеофильное присоединение, механизм реакции, эфиры, выход продукта, трифлат цинка (II), бронзол.

Abstract. For the first time, the synthesis of simple ethers of acetylene diols of various natures was studied. In the synthesis of simple ethers, a new generation of biologically active esters was synthesized by reacting some previously synthesized acetylene diols with ethyl alcohol in the presence of zinc (II) triflate as a catalyst and benzene as a solvent. The effect of the structure, nature and chemical activity of the selected acetylene diols on the yield of the reaction product was studied. Some physicochemical properties, structure, purity and composition of the synthesized simple ethers were determined and studied using modern physicochemical research methods.

Key words: Acetylene diols, ethyl alcohol, nucleophilic addition, reaction mechanism, ethers, product yield, zinc (II) triflate, bronzole.

Kirish

Atsetilen diollari molekulasida bir nechta reaksiom markazlar bo'lganligi va shu markazlar orqali turli organik moddalar, spirtlar, kislatalar, aldegid va ketonlar bilan reaksiyasi natijasida turli tuman organik mahsulotlar sintez qilinadi, masalan spirtlar bilan oddiy efirlar sintezi bu oddiy efirlar, organik kimyoda muhim birikmalar bo'lib, ular turli xil sanoat va laboratoriya jarayonlarida keng qo'llaniladi [1-3]. Hozirgi kunda ushbu birikmalar, farmatsevtika, to'qimachilik, mashinasozlik va lok-bo'yoq sanoatida keng miqyosda qo'llaniladi, shuningdek atsetilen diollari molekulasidagi gidroksil guruhidagi harakatchan faol vodorod hamda turli xil tabiatga ega bo'lgan o'rinbosarlar va funksional guruhlar borligi xisobiga, atsetilen diollari gidroksil guruhidagi vodorodi hisobiga nukleofil almashinish reaksiyasi ketadi, shuning uchun bunday spirtlar asosida turli xil qimmatbaho organik moddalar sintez qilinmoqda [10, 5-8].

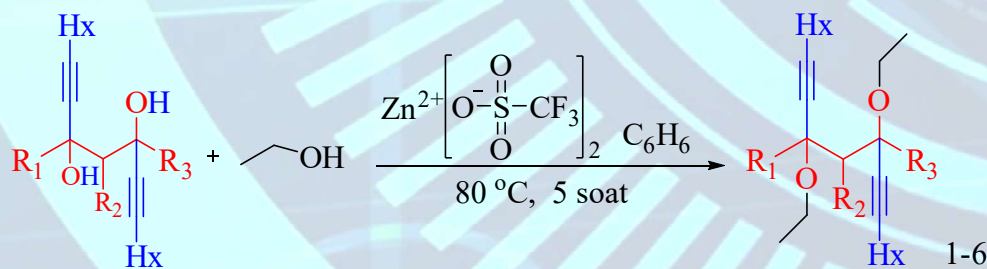
Atsetilen diollari molekulasidagi gidroksil guruhi kuchli nukleofil reagentlar ta'siriga chidamsiz bo'lib, nukleofillar bilan to'g'ridan-to'g'ri almashinish reaksiyasi ketadi. Jumladan atsetilen spirtlari gidroksil guruhi elminatsiyasi natijasida elektronlari tanqis bo'lgan karbakationlar hosil qiladi. Ushbu karbkationlar esa nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishib turli xil yangi turdagi organik birikmalarni sintez qilishga xizmat qiladi [4,9, 11-15].

Tajriba qismi: (Namuna sifatida 9,11-dietoksi-9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12 sintezi keltirilmoqda). Reaksiya termik va mexanik mustahkam shaffof shishadan tayyorlangan hajmi 500 ml sig'imga ega bo'lgan, tubi yumaloq kolbada amalga oshirildi dastlab kolbaga mexanik aralashtirgich, va ikki shoxli forshtoss o'rnatib, bitta shoxiga tomizgich varonka, ikkinchisiga esa "lovushka" orqali qaytarma sovutkich o'rnatib, 80 °C da suv hammomida amalga oshirildi (hammomga termometr o'rnatish kerak). Dastlab reaktorga 150 ml erituvchi benzol C_6H_6 solinib ustiga katalizator 72,6 gr (0,2 mol) rux (II) triflat

(Zn(OTf)₂ qo'shib hona haroratida 60 minut aralashtirilib turiladi va hosil bo'lgan katalitik sistemaga 77 ml (0,25 mol) 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 qo'shib 3 soat aralashtirilib turildi bunda reaktordagi harorat 80 °C da ushlab turildi. So'ngra 2 soat davomida 23 ml (0,5 mol) etil spirti tomchilatib turildi. Mahsulot 24 soat davomida tindirilishga qo'yildi va mahsulot sovuq suv bilan suyultirildi va dietilefir yordamida 3 marta (3×100 ml) ekstraksiya qilindi, so'ngra qurituvchi Na₂SO₄ (yoki CaCl₂) bilan 10 soat davomida quritildi. Mahsulot filtrlab olinib, vakumli bug'latgich yordamida erituvchilar ajratib olindi, so'ngra xromatografiya kolonkasi orqali eluyentlardan o'tkazilib, fraksiyalar yupqa qatlamli xromatografiya plastinkasida R_f qiymati aniqlandi. Bunda 79 g 9,11-dietoksi-9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12 (79 %), 6,5 g oraliq mahsulot (6,5%), 4,3 g boshlang'ich moddalar (4,3%) va 10,2 g qo'shimcha mahsulotlar (10,2%) unum bilan oddiy efir sintez qilindi. Ushbu metod yordamida **1.** 79% 9,10-dietoksi-9,10-dimetiloktadekadiin-7,11 (R_f=0,52); **2.** 77,4% 9,11-dietoksi-9,11-dimetilnonadekadiin-7,12 (R_f=0,58); **3.** 76% 9,11-dietoksi-9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12 (R_f=0,56); **4.** 75,3% 9,12-dietoksi-9,12-dimetilikozadiin-7,13 (R_f=0,44); **5.** 74,5% 9,11-dietoksi-11-metilnonadekadiin-7,12-tiofenil-9 (R_f=0,37); **6.** 72,6% 9,11-dietoksi-11-triflorometilnonadekadiin-7,12-tiofenil-9 (R_f=0,44) kabi oddiy efirlar sintezi amalga oshirildi.

Reaksiya ximizmi va mexanizimi: Atsetilen diollarida oddiy efirlarni sintez qilishda rux (II) triflormetilsulfonat Zn(OTf)₂ va erituvchi benzol (C₆H₆) yordamida etil spirtining nukleofil birikish reaksiyasi mexanizmi keltirilmoqda [16-18].

Jarayonning borishida rux (II) triflormetilsulfonat, atsetilen diollidagi (OH) gidroksil guruhiga bosqichma-bosqich ta'sir etib kompleks birikmani xosil qiladi va sistemadagi rux (II) triflormetilsulfonat tuzining kation qismi reagent anioni bilan birikib barqaror nukleofil reagent rux (II) triflormetilsulfonat tuzini va elektrostatik tortishish kuchlari ta'sirida kompleks birikma H⁺ OTf⁻ ni hosil qiladi [19].



R₁= Me, R₃= Me (**1**)

R₁= Me, R₂= H, R₃= Me (**2**)

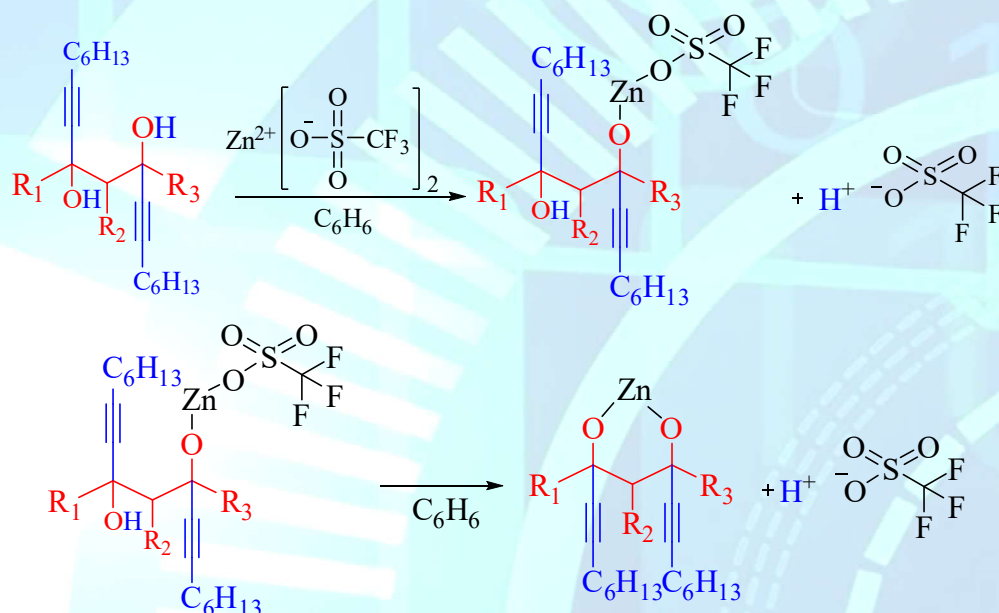
R₁= Me, R₂= Me, R₃= Me (**3**)

R₁= Me, R₂= 2H, R₃= Me (**4**)

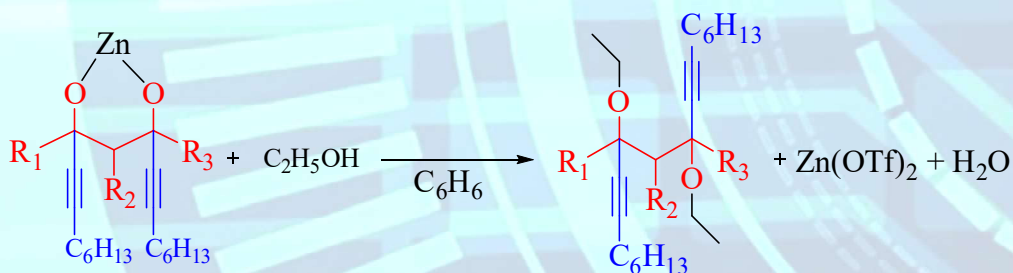
R₁= Th, R₂= H, R₃= Me (**5**)

R₁= Th, R₂= H, R₃= CF₃ (**6**)

Rux (II) triflat atsetilen diollining (OH) gidroksil guruhiga nukleofil birikishining birinchi bosqichda Zn^{2+} ionlari gidroksil guruhiga hujim qilib vadarod atomining xarakatchanligini oshirib vadarodning uzilishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida gidroksil guruhining protonsiz holatini taminlab, nukleofil hujumni kuchaytiradi va protonsiz atsetilen dioli Zn^{2+} ionlari bilan ikki bosqichda birikib rux (II) triflormetilsulfonat kompleksi hosil bo'ladi.



Jarayonning oxirgi bosqichida olingan rux kompleksi etil spirti bilan tasirlashib oddiy efir olindi, rux ioni sistemadagi triflormetasulfonat ioni bilan birikib dastlabki katalitik sistema qayta tiklanadi [20-21].



Olingan natijalar tahlili: Ilk bor $Zn(OTf)_2/C_6H_6$ katalitik sistemasi ishtirokida atsetilen diollariga etil spirit ta'sir ettirib tegishli oddiy efirlar sintezi amalga oshirildi. Sintez qilingan oddiy efirlar unumiga katalizator va boshlang'ich moddalar, tabiati hamda miqdori, harorat, reaksiya davomiyligi, ta'siri tizimli tahlil qilindi.

Dastlab oddiy efirlarni sintez qilish maqsadida boshlang'ich moddalar, ya'ni, reagent va substratning mol miqdorlari ta'siri tahlil qilindi 1-Jadval.

1-Jadval

Oddiy efirlar unumiga boshlang'ich moddalar (reagent va substrat) miqdori ta'siri (reaksiya davomiyligi 5 soat, harorat 80 °C, erituvchi C₆H₆)

Reagent va substrat mol miqdori	Oddiy efirlar unimi, %					
	1	2	3	4	5	6
0,25:0,25	57	53	52,4	50,7	49	46
0,25:0,5	79	77,4	76	75,3	74,5	72,6
0,25:0,75	66,8	64,5	63	61,5	52,5	57,9
0,5:0,5	71,4	70,5	68,7	66,4	64,6	63

Jadvaldan ko'rishimiz mumkinki, 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 miqdori etil spirtiga nisbatan 0,25:0,5 mol miqdorda olinganda oddiy efirlar unimi yuqori chiqishi aniqlandi. Etil spirtining miqdori 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 ga nisbatan ekvivalent miqdorda olinganda 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 ning yetishmovchiligi sababli etil spirti bilan to'liq reaksiyaga kirisha olmasligi sababli mahsulot unimida pasayish kuzatildi, 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 ning mol miqdorini oshirganimizda, yani 0,25:0,75 mol miqdorda olganimizda reaksiyada ortiqcha miqdorda olingan 9,10,11-trimetilnonadekadiin-7,12-diol-9,11 oksidlanib aldegidlarni hosil qildi va aldegidlar sistemada hosil bo'lgan oddiy efirlar bilan kondensatsiyalanishi hisobiga mahsulot unimida pasayish kuzatildi. Etil spirtini ortiqcha miqdorda olganimizda ham kondensatsiyalanish jarayoni natijasida oddiy efirlarning unumida pasayish kuzatildi.

Oddiy efirlar unumiga haroratning ta'sirini o'rganish va muqobil sharoitni aniqlash uchun, reaksiya 50-100 °C interval oralig'ida olib borildi (2-Jadval). Dastlab jarayon 50 °C da olib borilganda oddiy efir unimi past chiqishi aniqlandi. Sistemadagi haroratni 80 °C ga oshirganimizda katalizatorning selektivligini to'liq namayon qildi va etil spirtini pratonlab aktivligini oshirib reaksiya tezligini oshirishi hisobiga oddiy efirlar unimi eng yuqori chiqishi kuzatildi. Ammo haroratning 100 °C ga oshirganimizda mahsulot unimida biroz pasayish kuzatildi, bunga sabab hosil bo'lgan oddiy efirning boshlang'ich reagent va substratga qisman qayta parchalanishi yoki atsetilen diollari degidratlanishi natijasida efirlar, qisman yeninlarga aylanishining mahsulot unumida pasayish kuzatildi.

2-jadval

Mahsulot unumiga harorat va reaksiya davomiyligi ta'siri (erituvchi benzol, katalizator $Zn(OTf)_2$, reagent va substrat mol miqdori 0,25:0,5)

Harorat, °C	Reaksiya davomiyligi, soat	Oddiy efirlar unimi, %					
		1	2	3	4	5	6
50	3	60	58,9	57,4	55	50	42
	5	70,4	65,5	63	60,7	58	55
	7	56	55,4	52	51,6	47	41
80	3	57	53	52,4	50,7	49	46
	5	79	77,4	76	75,3	74,5	72,6
	7	66,8	64,5	63	61,5	52,5	57,9
100	3	46	42,2	40,1	40	37,4	36
	5	55	53	52,5	51	49	45,8
	7	51	50,3	48	45,7	44	41,5

Tanlangan atsetilen diollari oddiy efirlari unumiga reaksiya davomiyligi ham tahlil qilindi va reaksiya davomiyligi 3 dan 7 soat vaqt oralig'ida olib borildi. Reaksiya 80 °C haroratda 5 soatda olib borilganida eng yuqori **1. 79% 2. 77,4% 3. 76% 4. 75,3% 5. 74,5% 6. 72,6%** unum bilan sintez qilindi. Reaksiyani 7 soatga oshirganimizda sintez qilingan oddiy efirlarning aktivligi oshishi hisobiga gidrolizlanib qaytadan boshlang'ich moddalarga aylanishi yoki atsetilen diolining degidratlanishidan efirlar, qisman yeninlarga aylanishi mahsulot unumi pasayishiga olib keldi.

Sintez qilingan oddiy efirlarining tozaligi, tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari zamonaviy IQ-, 1H -YaMR, ^{13}C -YaMR spektroskopiya, mass spektrometriya, xromatografik (YQX, KX), kvant-kimyoviy va boshqa fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida o'rganildi. Tadqiqot natijalari yordamida sintez qilingan oddiy efirlar tarkibi hisoblandi va aniqlandi 3-jadval.

3-jadval

Sintez qilingan oddiy efirlarining element tahlili natijalari

Oddiy efirlar	Buritto formula	Molekulyar massasi, g/mol	Tahlil natijalari	Elementlar nomi va tahlili				
				C	H	O	S	F
1	$C_{24}H_{42}O_2$	362,59	Hisoblangan	78,8	11,81	8,6	-	-
			Aniqlangan	79,5	11,67	8,83	-	-

2	$C_{25}H_{44}O_2$	376,62	Hisoblangan	81,7	9,3	9,46	-	-
			Aniqlangan	79,66	11,78	8,5	-	-
3	$C_{26}H_{46}O_2$	390,64	Hisoblangan	79,44	10,52	9,35	-	-
			Aniqlangan	79,94	11,87	8,19	-	-
4	$C_{26}H_{46}O_2$	390,64	Hisoblangan	79,54	11,32	8,35	-	-
			Aniqlangan	79,94	11,87	8,19	-	-
5	$C_{28}H_{44}O_2$ S	444,71	Hisoblangan	75,87	9,43	7,20	7,18	-
			Aniqlangan	75,62	9,97	7,19	7,2	-
6	$C_{28}H_{41}O_2$ SF3	498,69	Hisoblangan	67,9	8,10	6,97	6,76	11,54
			Aniqlangan	67,43	8,29	6,42	6,43	11,43

Xulosalar

Ilk bor $Zn(OTf)_2/C_6H_6$ katalitik sistemi yordamida ayrim atsetilen diollarini etil spirti ishtirokida oddiy efirlarni sintez qilishning eng optimal usuli tadqiq qilindi.

Olib borilgan tadqiqot natijalariga asosida, atsetilen diollari sintez qilish jarayoni $Zn(OTf)_2/C_6H_6$ katalitik sistema yordamida C_6H_6 eritmasida, 5 soat davomida, 80 °C haroratda olib borilganda mahsulot unumi yuqori chiqishi aniqlandi va jarayon uchun eng muqobil sharoit qilib tanlandi.

Mahsulot unumiga boshlang'ich moddalar va katalizator miqdori, reaksiya davomiyligi va haroratning tasiri o'rganildi hamda sintez qilingan birikmalarning ayrim xususiy kattaliklari aniqlandi, va tegishli ravishda oddiy efirlar **1.** 79% **2.** 77,4% **3.** 76% **4.** 75,3% **5.** 74,5% **6.** 72,6% unim bilan sintez qilindi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Tsuji, H., Kawatsura, M. Transition-Metal-Catalyzed Propargylic Substitution of Propargylic Alcohol Derivatives Bearing an Internal Alkyne Group //Asian Journal of Organic Chemistry, 2020, Volume 9, Issue 12, pp. 19241941.
2. Noelia Velasco, Anisley Suárez, Fernando Martínez-Lara, Manuel Angel Fernández-Rodríguez, Roberto Sanz and Samuel Suárez-Pantiga From Propargylic

Alcohols to Substituted Thiochromenes:gemDisubstituent Effect in Intramolecular Alkyne Iodo/hydroarylation // *Journal of Organic Chemistry*, 2021, Volume 86, pp. 7078-7091.

3. Hongwei Qian, Dayun Huang, Yicheng Bi, Guobing Yan. 2-Propargyl Alcohols in Organic Synthesis // *Advanced Synthesis and Catalysis*, 2019, Volume 361, Issue 14, pp. 3240-3280.

4. Roy, R., Saha, S. Scope and advances in the catalytic propargylic substitution reaction // *RSC Advances*, 2018, Volume 8, Issue 54, pp. 31129-31193.

5. Xian-Rong Song, Ruchun Yang, Qiang Xiao Recent Advances in the Synthesis of Heterocyclics via Cascade Cyclization of Propargylic Alcohols // *Advanced Synthesis and Catalysis*, 2020, Volume 363, Issue 4 pp. 852-876.

6. S.Puri. Oxygen as a Heteroatom in Propargylic Alcohols: Reactivity, Selectivity, and Applications // *Chemistry Select*, 2020, Volume 5, Issue 31, pp. 9866-9877.

7. Nishibayashi Y. Transition-Metal-Catalyzed Enantioselective Propargylic Substitution Reactions of Propargylic Alcohol Derivatives with Nucleophiles // *Synthesis*, 2012, Volume 44, pp. 489-503.

8. Alkhaleeli, D.F., Baum, K.J., Rabus, J.M., Bauer, E.B. Etherification reactions of propargylic alcohols catalyzed by a cationic ruthenium allenylidene complex // *Catalysis Communications*, 2014, Volume 47, pp. 45-48.

9. Sekiguchi, S., Akagi, M., Naito, J., Yamamoto, Y., Taji, H., Kuwahara, S., Harada, N. Synthesis of Enantiopure Aliphatic Acetylene Alcohols and Determination of Their Absolute Configurations by ^1H NMR Anisotropy and/or X-ray Crystallography // *European Journal of Organic Chemistry*, 2008, Volume 13, pp. 2313-2324.

10. M.G.Veliev, O.A.Sadygov, N.A.Mamedova, S.A.Mustafaev Esterification of Petroleum Naphthenic Acids with Acetylenic Alcohols // *Petroleum Chemistry*, 2009, Volume 49, No. 3, pp. 229-234.

11. Содиков М.К., Хужаназарова С.Р., Тургунов Э. Синтез простых и сложных эфиров ацетиленовых спиртов // *Universum: химия и биология*, 2021. №7(85), С. 85-90.

12. Shaibakova, M.G., Titova, I.G., Ibragimov, A.G. Aminomethylation of acetylene alcohols and their esters with gem-diamines catalyzed by complexes of d-transition and rare-earth metals // *Russian Journal Organic Chemistry*, 2011, №47, pp. 161-167.

13. S.B.Samatov, S.S.Abduraxmanova, O.E.Ziyadullayev, A.Ikramov, L.K.Ablakulov. Ayrim karbon kislotalar va aromatik atsetilen spirtlarining eterifikatsiya reaksiyasi // *Qo‘qon davlat pedagogika instituti ilmiy xabarnomasi*, 2022, 2633 б.

14. Ziyadullaev O.E., Yusupova L.A. Aromatik asetilen spirtlarining to'yinmagan karbon kislotalar bilan eterifikatsiya reaksiyasi // *Kimyo va kimyo texnologiyasi*, 2013, № 2. 26-30 б.
15. Дахнави Э.М., Елеманова Г.Г., Черкунов Э.В. Этерификация спиртов карбоновыми кислотами. Казань.: Технолог, 2008. С. 128.
16. Валиев М.Г., Садыков Н.А., Мамедова Н.А., Мустафаев С.А. Этирификация ацетиленовые спиртами нефтяных нафтенowych кислот // *Нефтехимия*, 2009, Т.49, №10, С. 247-252.
17. Boytemirov O.E., Ziyadullaev O.E., Abdurakhmanova S.S., Samatov S.B., Ikramov A., Qo'shbaqov F.Z. Synthesis of vinyl ethers of some acetylene alcohols // VI North Caucasus organic chemistry symposium, 2022, Ставропол, с. 154.
18. Ziyadullayev O.E., Jo'rayev O.E., Mirxamitova D.X. Ketonlar asosida neft mikroorganizmlarga qarshi ingbitorlar yaratish va ularni sintez qilish texnologiyasi // *Kimyo va kimyo texnologiyasi*, 2012, № 4. – 45-47 б.
19. Boytemirov O.E., Ziyadullaev O.E., Abdurakhmanova S.S., Samatov S.B., Ikramov A., Qo'shbaqov F.Z. Synthesis of vinyl ethers of some acetylene alcohols // VI North Caucasus organic chemistry symposium, 2022, Ставропол, с. 154.
20. Абдурахманова С.С., Зиядуллаев О.Э., Отамухамедова Г.К., Тиркашева С.И., Саматов С.Б. Юқори асосли каталитик система ёрдамида нефт саноати биокоррозисига қарши ингибиторлар синтези // Республиканской научно-технической конференции “Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства-основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли”, Ташкент, 2019. – С. 323-328.
21. Зиядуллаев О.Э., Икромов А.И., Нурманов С.Э., Мирхамитова Д.Х., Мавлоний М.Э. Реакции ароматических ацетиленовых спиртов с некоторыми ненасыщенными карбоновыми кислотами // II-nd International Kazakhstan-Russian Conference on Chemistry and Chemical Engineering.– Karaganda: Kazakhstan, 2012. Vol. 1. – P. 377-380.