



Qo'qon DPI

**ILMIY
XABARLAR**

ISSN: 3030-3958

№ 5/2025

Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar



**Кокандский ГПИ.
Научный вестник**

№5/2025

УЎК 5/9(08) КБК 72я5 Қ 99	Bosh muharrir: Qo'qon davlat pedagogika instituti rektori D.Sh.Xodjayeva Mas'ul muharrirlar: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor N.S.Jurayev Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor N.A.Kadirova Mas'ul muharrir yordamchisi: Ilmiy-tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i D.O'rinboyev Nashr uchun mas'ul: M.Z.Muydinov
MUASSIS: Qo'qon davlat pedagogika instituti Qo'qon DPI. ILMIY XABARLAR- НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. Кокандский ГПИ. Jurnal bir yilda o'n ikki marta chop etiladi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiya agentligida 2020-yil 9-iyulda 1085 raqam bilan ro'yxatga olingan. Jurnaldan maqola ko'chirib bosilganda, manba ko'rsatilishi shart. "Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar" ilmiy jurnali OAK Rayosatining 2021-yil 31- martdagi qarori bilan OAK ilmiy nashrlar ro'yxatiga kimyo, biologiya, filologiya, tarix, 2023-yil 5-maydagi №337/6 sonli Rayosat qarori bilan Pedagogika hamda 2024-yil 8-maydagi 5/7-sonli OAK tartib qoida komissiyasi qarori bilan Jismoniy madaniyat, psixologiya va san'atshunoslik fan tarmoqlari bo'yicha milliy nashrlar sifatida kiritilgan. Tahririyat manzili: 150700, Qo'qon shahar, Turon ko'chasi, 23-uy. Tel.: (0373) 542-38-38. Сайт: www.kspi.uz journal.kspi.uz ISBN: 978-9943-7182-7-2 "CLASSIC" nashriyoti 2025	TABIIY FANLAR И.И.Гибдуллина, кандидат биологических наук, (РФ) Sh.S.Nomozov, texnika fanlari doktori, professor, akademik (O'ZB) V.U.Xo'jayev, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) I.R.Asqarov, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) A.A.Ibragimov, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) S.F.Aripova, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) Sh.V.Abdullayev, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) B.Yo.Abduganiyev, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) A.E.Kuchboyev, biologiya fanlari doktori, professor (O'ZB) M.T.Isog'aliyev, biologiya fanlari doktori, professor (O'ZB) V.Yu.Isaqov, biologiya fanlari doktori, professor (O'ZB) T.O.Turginov, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'ZB) A.M.Gapparov, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'ZB) I.I.Oxunov, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) (O'ZB) A.Jh.Xusanov-fizika-matematika fanlari nomzodi, docent (O'ZB) O.A.Turdiboyev, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'ZB) G'M.Ochilov, kimyo fanlari doktori, professor (O'ZB) B.No'monov, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'ZB) M.Madumarov, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O'ZB) FILOLOGIYA FANLAR Huseyin Baydemir filologiya fanlari doktori, professor, (TR) И.А.Киселёва, доктор филологических наук, профессор (РФ) В.В.Борисова, доктор филологических наук, профессор (РФ) К.А.Поташова, кандидат филологических наук, доцент (РФ) Э.Р.Ибрагимова, кандидат филологических наук, доцент (РФ) S.Muhamedova, filologiya fanlari doktori, professor (O'ZB) G.Islailov, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (O'ZB) IJTIMOIIY FANLAR Л.Г.Насырова, кандидат исторических наук, доцент (РФ) З.В.Галлямова, кандидат исторических наук, доцент (РФ) D.N.Abdullayev, tarix fanlari doktori (DSc), dotsent (O'ZB) M.Rahimov, tarix fanlari doktori (DSc), dotsent (O'ZB) PEDAGOGIKA FANLAR Р.Ф.Ахтариёва, кандидат педагогических наук, доцент (РФ) Н.Н.Масленникова, кандидат педагогических наук, доцент (РФ) Л.А.Максимова, кандидат педагогических наук, доцент (РФ) X.I.Ibragimov, pedagogika fanlari doktori, professor, akademik (O'ZB) B.X.Xodjayev, pedagogika fanlari doktori, professor (O'ZB) B.S.Abdullayeva, pedagogika fanlari doktori, professor (O'ZB) N.A.Muslimov, pedagogika fanlari doktori, professor (O'ZB) N.M.Egamberdiyeva, pedagogika fanlari doktori, professor (O'ZB)



UO‘K 544.43.478.547.241.260.272.316.312.

AYRIM ATSETILEN DIOLLARINING 2-(BROMMETIL)PIRIDIN
GIDROBROMID BILAN REAKSIYASI

L.Q. Ablakulov¹, A. Ikramov², O.E. Ziyadullayev^{1,3}, F.Z. Qushbaqov¹

¹Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Chirchiq, O‘zbekiston

²Toshkent kimyo texnologiya instituti, Toshkent, O‘zbekiston

³Favqulodda vazoyatlar vazirligi Akademiyasi, Toshkent, O‘zbekiston

E-mail: monokop91@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ishda turli xil atsetilen diollarining oddiy efirlarini sintezi o‘rganildi. Oddiy efirlar sintezida katalitik sistema $\text{CuCl}/\text{Bu}_4\text{NOH}/\text{KOH}$ yordamida aval sintez qilingan ayrim atsetilen diollarini, 2-(brommetil)piridin gidrobromid bilan reaksiyasi asosida biologik faolligi yuqori bo‘lgan yangi avlod oddiy efirlar sintezi o‘rganilgan. Reaksiyaning jarayoni va mahsulot unumiga tanlangan atsetilen diollari molekulasining tuzilishi, tabiati va kimyoviy faolligi ta’siri o‘rganilgan. Sintez qilingan oddiy efirlarning xususiy konstantalari, tuzilishi, tozaligi va tarkibi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida aniqlangan va tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: Atsetilen diollari, 2-(brommetil)piridin gidrobromid, reaksiya mexanizmi, oddiy efirlar, mahsulot unimi, katalitik sistema, erituvchi.

Аннотация. В данной работе изучен синтез простых эфиров различных ацетилендиолов. При синтезе простых эфиров с использованием каталитической системы $\text{CuCl}/\text{Bu}_4\text{NOH}/\text{KOH}$ исследована реакция ранее синтезированных ацетилендиолов с гидробромидом 2-(бромметил)пиридина, в результате чего получены простые эфиры нового поколения с высокой биологической активностью. Изучено влияние структуры, природы и химической активности молекул выбранных ацетилендиолов на процесс реакции и выход продуктов. Физико-химическими методами исследования определены и проанализированы физико-химические константы, структура, чистота и состав синтезированных простых эфиров.

Ключевые слова: ацетилендиолы, гидробромид 2-(бромметил) пиридина, механизм реакции, простые эфиры, выход продукта, каталитическая система, растворитель.

Abstract. In this work, the synthesis of simple ethers of various acetylene diols was studied. In the synthesis of simple ethers, the synthesis of a new generation of simple ethers with high biological activity was studied based on the reaction of some acetylene diols, which

were initially synthesized using the catalytic system $\text{CuCl}/\text{Bu}_4\text{NOH}/\text{KOH}$, with 2-(bromomethyl)pyridine hydrobromide. The effect of the structure, nature and chemical activity of the molecule of the selected acetylene diols on the reaction process and product yield was studied. The specific constants, structure, purity and composition of the synthesized simple ethers were determined and analyzed using modern physicochemical research methods.

Key words: Acetylene diols, 2-(bromomethyl)pyridine hydrobromide, reaction mechanism, ethers, product yield, catalytic system, solvent.

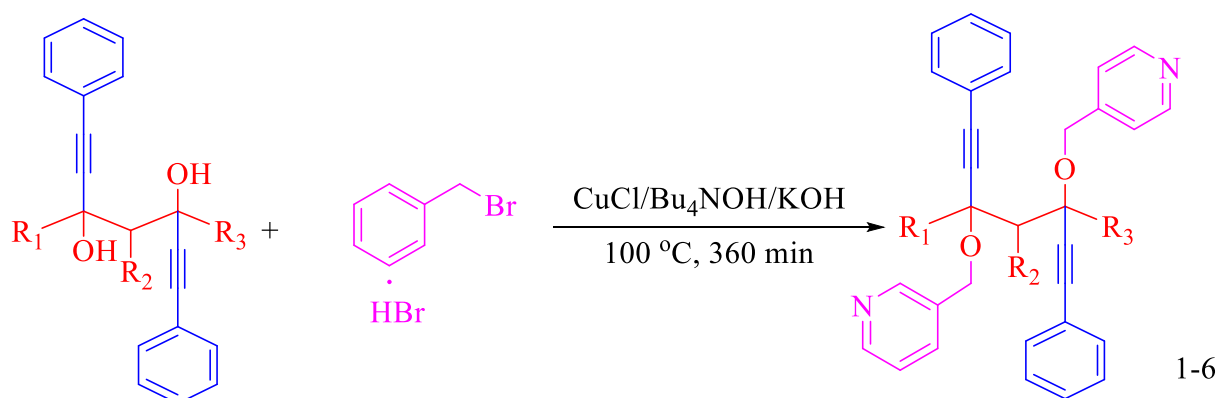
Kirish: Bugungi kunda dunyoning rivojlangan mamlakatlarida molekulasida turli o‘rinbosarlar tutgan biologik faol oddiy efirlar sintez qilishning yangi texnologik va iqtisodiy samaradorligi yuqori bo‘lgan oddiy efirlar sintez qilishga katta ahamiyat qaratilmoqda [1-2]. Jumladan oddiy efirlar 1800-yillarda tibbiyotda anestetik va og‘riq qoldiruvchi, tinchlantiruvchi sifatida, organik sintez va kimyo sanoatida ingibitorlar sifatida ishlatiladi, bundan tashqari kimyoviy va biokimyoviy korroziya, radiotexnika va boshqa sohalarda erituvchi sifatida keng miqyosda qo‘llaniladi[3-4]. Oddiy efirlarning hosil bo‘lishi atsetilen spirtlarining molekulasida turli xil tabiatga ega o‘rinbosarlar va uchbog‘dan tashqari gidroksil guruhida harakatchan faol vodorodning borligi, ularning kimyoviy o‘zgarishlari uchun xilma-xillik beradi va oddiy efirlarning hosil bo‘lishiga asos bo‘ladi [5-7].

Tajriba qismi: (Namuna sifatida 3,4,5-trimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin sintezi keltirilmoqda). Oddiy efirlar sintez qilish uchun umumiy hajmi 500 ml hajmli, kolbada amalga oshirildi dastlab kolbaga mexanik aralashtirgich, va ikki shoxli forshtoss o‘rnatib, bitta shoxiga tomizgich varonka, ikkinchisiga esa “lovushka” orqali qaytar sovutkich o‘rnatib, 100 °C da suv hammomida amalga oshirildi. Dastlab reaktorga 24,9 ml (0,25 mol) mis (I) xlorid CuCl solinib, ustiga 28 ml (0,5 mol) KOH eritmas va 22 ml (0,25 mol) tetrabutylamoniy gidroksid Bu_4NOH qo‘shib yuqori haroratida 30 minut aralashtirildi va hosil bo‘lgan katalitik sistema 4 soat davomida hona haroratigacha sovutilib 63,6 ml (0,2 mol) 3,4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5 180 minut aralashtirilib turilgan holda tomchilatib turildi, bunda reaktordagi harorat 100 °C da ushlab turildi. So‘ngra yana 180 minut davomida 47,8 ml (0,2 mol) 2-(brommetil)piridin gidrobromid aralashtirilgan holatda tomchilatib turildi. Jarayon bir sutka davomida tindirildi va aralashma sovuq suv bilan (1:1) nisbatda suyultirildi va dietilefir yordamida 3 marta (3×100 ml) ekstraksiya qilindi, so‘ngra qurituvchi Na_2SO_4 bilan quritildi. Mahsulot filtrlab olinib, vakumli bug‘latgich bilan erituvchilar bug‘latildi, so‘ngra Silikagel 60 xromatografiya kolonkasi orqali eluyent (geksan/etilasetat)lardan o‘tkazilib, fraksiyalar yupqa qatlamli xromatografiya plastinkasida R_f qiymati aniqlandi. Bunda 89,12 g 3,4,5-trimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin (80 %), 7,25 g oraliq mahsulot (6,5%), 3,9 g boshlang‘ich moddalar (3,5%) va 11,14 g qo‘shimcha moddalar (10%) unum bilan sintez qilindi. Ushbu usul bo‘yicha

1. 83% 3,4-dimetil-1,6-difenil-4-piridin-4-ilmetoksigepta-1,5-diin-3-il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,55$);
2. 81,4% 3,5-dimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,43$);
3. 80% 3,4,5-trimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-

il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,45$); **4**. 78,3% 3,6-dimetil-1,8-difenil-6-piridin-4-ilmetoksiokta-1,7-diin-3-il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,48$); **5**. 77,5% 3-siklopenta-1,3-dien-1-il-5-metil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,42$); **6**. 75% 3-siklopenta-1,3-dien-1-il-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksi-5-triflorometilgepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin ($R_f=0,57$) kabi oddiy efirlar sintez qilindi.

Reaksiya ximizmi va mexanizmi: Tadqiqot ob’ekti sifatida tanlangan reagentlar 3,4-dimetilgeksadiin-1,5-diol-3,4, 3,5-dimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5, 3,4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5, 3,6-dimetil-1,8-difeniloktadiin-1,7-diol-3,6, 3-metil-1,7-difenil-5-(tiofenil-2) geptadiin-1,6-diol-3,5 va 1,7-difenil-3-(tiofenil-2)-5-(triflorometil)geptadiin-1,6-diol-3,5 ga $\text{CuCl}/\text{Bu}_4\text{NOH}/\text{KOH}$ katalitik sistemasi yordamida 2-(brommetil)piridin gidrobromid birikish reaksiyasi asosida mos ravishdagi atsetilen diollarining oddiy efirlari sintezi amalga oshirildi. Reaksiya umumiy sxemasi va mexanizmi tadqiqot natijalari va adabiyot manbalari asosida quyidagicha taklif etildi [8, 13-16].



$R_1 = \text{Me}, R_3 = \text{Me}$ (**1**)

$R_1 = \text{Me}, R_2 = \text{H}, R_3 = \text{Me}$ (**2**)

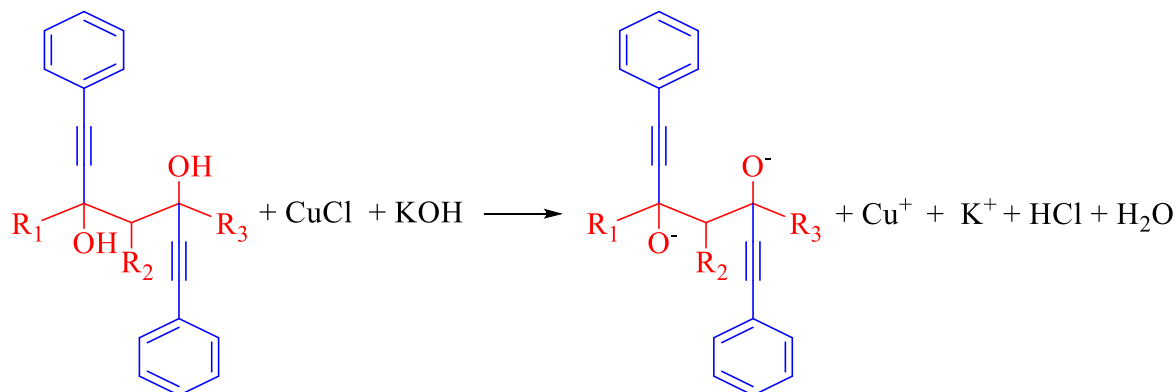
$R_1 = \text{Me}, R_2 = \text{Me}, R_3 = \text{Me}$ (**3**)

$R_1 = \text{Me}, R_2 = 2\text{H}, R_3 = \text{Me}$ (**4**)

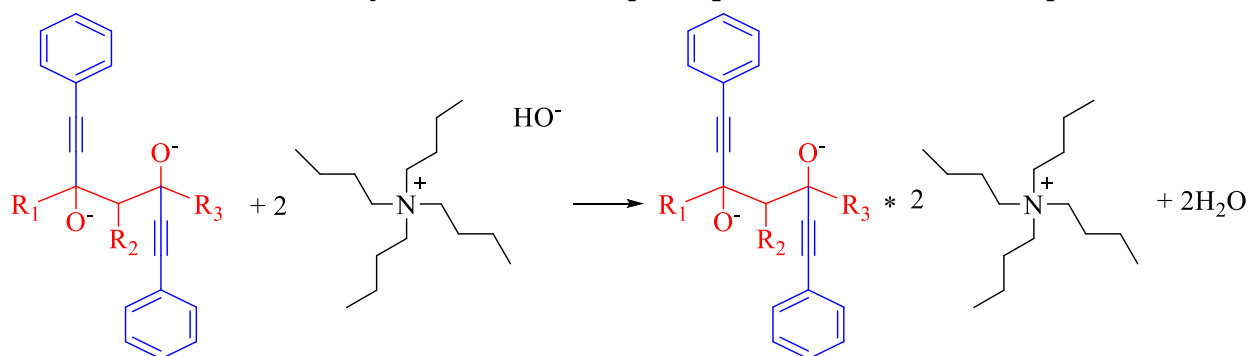
$R_1 = \text{Th}, R_2 = \text{H}, R_3 = \text{Me}$ (**5**)

$R_1 = \text{Th}, R_2 = \text{H}, R_3 = \text{CF}_3$ (**6**)

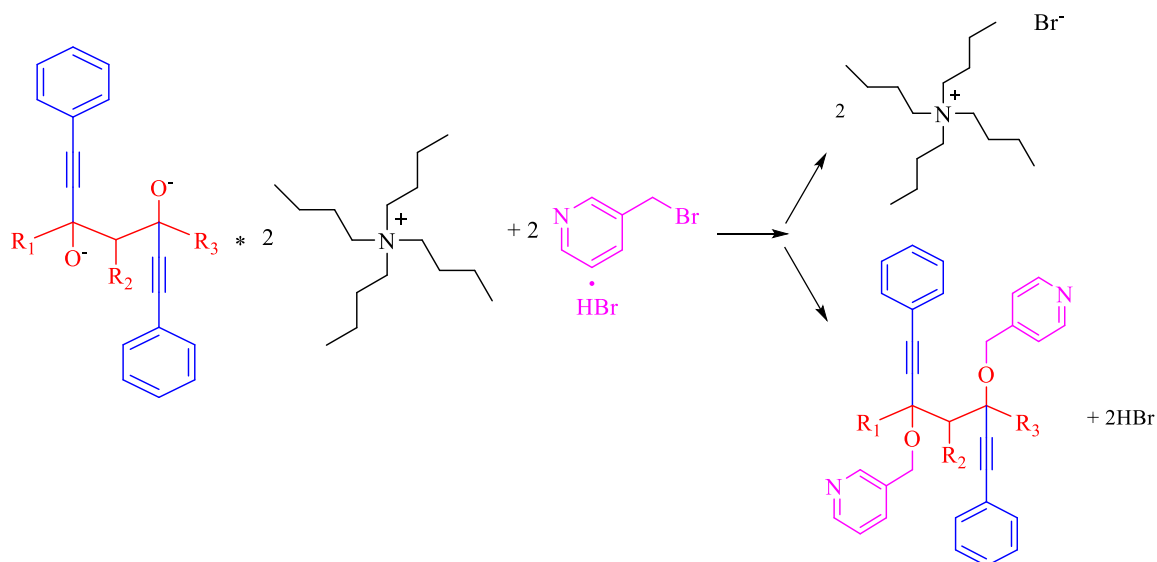
Oddiy efirlarni sintez qilishda dastlab mis (I) xlorid CuCl va kuchli asos kaliy ishqori KOH atsetilen diollarini aktivlashtirib (OH) gidroksil guruhini faollashtirib pratsion holatini ta’minlaydi [9-10].



Tetrabutylamoniy gidroksid, gidroksid ionini Cu^+ va K^+ kationlariga berib stabilizatsiya qiladi CuOH va KOH va shu orqali reaksiya muvozanati taminlanadi, natijada prationsiz atsetilen dioli tetrabutylamoniy ioni bilan oraliq kompleks birikmani hosil qiladi.



Reaksiyaning oxirgi bosqichida jarayon ikki bosqichda amalga oshadi, birinchi bosqichda tetrabutylamoniy ioni 2-(brommetil)piridin gidrobromidagi brom guruhiga nukleofil hujim qilib yangi kompleks brikmanni hosil qiladi, ikkinchi bosqichda kationsiz qolgan anion 2-(brommetil)piridin kationi bilan birikib oddiy efir hosil bo‘ladi [11-12].



Olingan natijalar tahlili: Atsetilen diollaridan oddiy efirlarni yuqori unim bilan sintezi uchun, jarayonning borishiga boshlang‘ich moddalar tabiati va tarkibi, harorat, reaksiya davomiyligi, katalizator va erituvchi tabiatining ta’siri o‘rganildi va tadqiq qilindi. Dastlab atsetilen diollarining oddiy efirlarining unumiga reaksiya davomiyligi va harorat ta’siri tahlil qilindi. Reaksiya davomiyligi 300÷420 minut interval oralig‘ida, harorat 80÷120 °C oralig‘ida, olib borildi (1-Jadval). Jarayon dastlab 300 minutda olib borilganda boshlang‘ich moddalar ionlarga to‘liq ajirmaganligi sababli mahsulot unumi past chiqqanligi kuzatildi. Reaksiya davomiyligini 360 minutga oshirganimizda boshlang‘ich moddalar to‘liq ionlarga ajralishi uchun yetarli vaq bo‘lganligi uchun oraliq va qo‘shimcha mahsulotlar kam miqdorda hosil bo‘lishi va sintez qilingan oddiy efir unimi yuqori chiqishi aniqlandi. Ammo jarayon 420 minutda olib borilganda mahsulot unumdorligi pasayganligi, qo‘shimcha va oraliq mahsulotlar ko‘p miqdorda hosil bo‘lishi yoki atsetilen diollarining polimerlanishi sababli mahsulot unimida pasayish kuzatildi.

1 - Jadval**Oddiy efirlar unumiga reaksiya davomiyligi va harorat ta'siri****(reaksiya davomiyligi 360 min, harorat 100 °C)**

Harorat, °C	Reaksiya davomiyligi, minut	Oddiy efirlar unumi, %					
		1	2	3	4	5	6
80	300	60	58,9	57,4	55	50	42
	360	70,4	65,5	63	60,7	58	55
	420	56	55,4	52	51,6	47	41
100	300	51	55	78	63	60	70
	360	83	81,4	80	78,3	77,5	75
	420	55	60	82	67	64	74
120	300	46	42,2	40,1	40	37,4	36
	360	55	53	52,5	51	49	45,8
	420	51	50,3	48	45,7	44	41,5

Atsetilen diollarining oddiy efirlari unumiga harorat ta'siri o'rganildi. Jarayon 80-120 °C haroratlarda amalga oshirildi. Dastlab jarayon 80 °C haroratda olib borilganda, CuCl va KOH atsetilen diolidagi (OH) gidroksil guruhini yetarli darajada aktivlashtira olmaganligi sababli mahsulot unumi kam chiqishi aniqlandi. Jarayonni 100 °C oshirganimizda diol molekulasiidagi gidroksil guruhni aktivligini oshirib pratonsiz holatga olib keldi, pratonsiz bo'lib qolgan diol molekulasi tetrabutylamoniy gidroksid bilan oraliq kompleks birikma hosil qilishi natijasida 2-(brommetil)piridin gidrobromid bilan ta'sirlashib mahsulot unumi yuqori chiqishi uchun qulay muhit yaratdi. Ammo haroratning 120 °C ga oshirilishi bilan 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.

Olib borilgan ta'dqiqot natijalari asosida oddiy efirlarni yuqori unim bilan sintez qilish uchun boshlang'ich moddalar, jumladan, substrat va reagentning mol miqdorlari ta'siri tahlil qilindi 2-Jadval.

2-Jadval**Oddiy efirlar unumiga boshlang'ich moddalar (substrat va reagent) miqdori ta'siri****(reaksiya davomiyligi 360 minut, harorat 100 °C)**

Mol miqdori	Oddiy efirlar unumi, %					
	1	2	3	4	5	6
0,1:0,2	58	55	52,4	51,7	48,6	46

0,2:0,2	83	81,4	80	78,3	77,5	75
0,5:0,2	66,8	65,5	65	61,5	62,5	67,9
0,2:0,1	79,4	78,5	77,7	76,4	74,6	73

Ko‘rinib turibdiki 2-(brommetil)piridin gidrobromid miqdori 3,4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5 ga nisbatan 0,2:0,2 yani ekvivalent miqdorda olinganda molekulalar to‘liq ionlarga ajralishi hisobiga oraliq kompleks birikmalarning aktivligi ortdi va oddiy efirlar yuqori unim bilan chiqishi aniqlandi. 2-(brommetil)piridin gidrobromidning miqdori 4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5 ga nisbatan 0,1:0,2 mol miqdorda olinganda 2-(brommetil)piridin gidrobromidning yetishmovchiligi sababli 3,4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5 bilan to‘liq reaksiyaga kirisha olmasligi sababli mahsulot unimi kam chiqishi aniqlandi, 2-(brommetil)piridin gidrobromidning miqdorini oshirganimizda, yani 0,5:0,2 mol nisbatda olganimizda, reaksiyada ortiqcha miqdorda olinganda 2-(brommetil)piridin gidrobromid reaksiya mahsuloti efir bilan alkiatsiya orqali yangi alkilatsiyalangan piridin hosil bo‘lishi hisobiga asosiy mahsulot unimida pasayish kuzatildi. Agar atsetilen diolini ortiqcha miqdorda olganimizda, kondensatsiyalanishi yoki polimerizatsiyalashuvi natijasida, yangi birikmalar yoki polimerlar hosil qilishi hisobiga oddiy efirlarning unumi pasayishiga olib keldi.

XULOSA

Ilk bor molekulasida turli funksional guruh saqlagan atsetilen diollari – 3,4-dimetilgeksadiin-1,5-diol-3,4, 3,5-dimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5, 3,4,5-trimetil-1,7-difenilgeptadiin-1,6-diol-3,5, 3,6-dimetil-1,8-difeniloktadiin-1,7-diol-3,6, 3-metil-1,7-difenil-5-(tiofenil-2) geptadiin-1,6-diol-3,5, 1,7-difenil-3-(tiofenil-2)-5-(triflorometil)geptadiin-1,6-diol-3,5 ning CuCl/Bu₄NOH/KOH katalitik sistemasi yordamida 2-(brommetil)piridin gidrobromid reaksiyasi bo‘yicha mos ravishdagi oddiy efirlar- 3,4-dimetil-1,6-difenil-4-piridin-4-ilmetoksigeksa-1,5-diin-3-il-oksi-metilpiridin-83%, 3,5-dimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin-81,4%, 3,4,5-trimetil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin-80%, 3,6-dimetil-1,8-difenil-6-piridin-4-ilmetoksiokta-1,7-diin-3-il-oksi-metilpiridin-78,3%, 3-siklopenta-1,3-dien-1-il-5-metil-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksigepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin-77,5%, 3-siklopenta-1,3-dien-1-il-1,7-difenil-5-piridin-4-ilmetoksi-5-triflorometilgepta-1,6-diin-3-il-oksi-metilpiridin-75% yuqori unum bilan sintezi jarayoni amalga oshirilgan.

Atsetilen diollarining oddiy efirlari yuqori unim bilan sintez qilish maqsadida reaksiya jarayonining eng muqobil sharoiti topildi, jumladan harorat 80 °C, reaksiya davomiyligi 360 minut, boshlang‘ich moddalar mol miqdori 0,2:0,2 mol nisbatda olinganda mahsulot unumi maksimum chiqishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Hairui Yuan, Qi Zhjou, Jianbo Wang // Organic Chemistry Frontiers. 2023. Volume 28. Issue 8, pp. 2081-2094.
2. Rodrigo Abonia, Daniel Insuasty Kenneth Laali // Molecules, 2023. Volume 28. Issue 8, P. 3379.
3. Pandev A.R., Tiwari D.K., Prakhar A., Mishra D.P., Sharma S.K. A Review Towards Synthesis of Heterocycles Using Propargyl Alcohols and Propargyl Amines // Monatsh Chemistry, 2022, Volume 153, pp. 383-407.
4. Surendra Puri Oxygen Heteroatom in Propargylic Alcohols: Reactivity, Selectivity and Applications // Organic & Supramolecular Chemistry, 2020, Volume 5, Issue 31, pp. 9866-9877.
5. Караев С.Ф., Гараева Ш.В. Пропаргиловые эфиры. Успехи химии, 1980, т. 49, вып. 9, -С. 1775-1800.
6. Иванов Е.С. Ацетиленовые эфиры - эффективные ингибиторы коррозии стали. Тезисы докладов VI Всесоюзной научной конференции по химии ацетилена. Баку, изд-во Азинефтехим. 1979, -С. 19.
7. М. Г. Велиев, О. А. Садыгов, Н.А. Мамедова, С.А. Мустафаев Этирификация ацетиленовыми спиртами нефтяных нафтеновых кислот // Нефтехимия, 2009, том 49, № 3, с 247-252.
8. М. А. Дюсебаева, С.Н. Калугин, Ш.С. Ахмедова Синтез эфиров на основе ненасыщенных спиртов гетероциклического ряда // Серия химии и технологии 2015 Volume 5, № 413, с 149-153.
9. Otera J, Nishikido J. Esterification: Methods, Reactions, and Applications, 2nd ed. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2009. DOI: 10.1002/9783527627622
10. Hirose D, Gazvoda M, Kosmrlj J, Taniguchi T. Advances and mechanistic insight on the catalytic Mitsunobu reaction using recyclable azo reagents. // Chemical Science. 2016; Volume 9, Issue 7, pp. 5148-5159.
11. Hirose D, Taniguchi T, Ishibashi H. Recyclable Mitsunobu reagents: Catalytic Mitsunobu reactions with an iron catalyst and atmospheric oxygen. // Angewandte Chemie, International Edition. 2013, Volume 4, Issue 52, :pp. 4613-4617.
12. Mitsudo T, Hori Y, Yamakawa Y, Watanabe Y. Ruthenium-catalyzed selective addition of carboxylic acids to alkynes. A novel synthesis of enol esters. The Journal of Organic Chemistry. 2017; Volume 9, Issue 52, pp. 2230-2239.
13. Katsuki Ohta, Eri Koketsu, Yuya Nagase, Nami Takahashi, Hiroyasu Watanabe, Mitsuhiro Yoshimatsu Lewis Acid-Catalyzed Propargylic Etherification and Sulfanylation from Alcohols in MeNO₂-H₂O // Chemical and Pharmaceutical Bulletin 2011, Volume 7, Issue 59(9) pp. 1133—1140.

14. Francis Mariaraj Irudayanathan, Jimin Kim, Kwang Ho Song, Sunwoo Lee Transition-Metal-Free Decarboxylative Coupling Reactions for the Synthesis of Propargyl Alcohols // Asian Journal of Organic Chemistry, 2016, Volume 5, pp. 1148-1154.

15. Samatov S. B. Benzaldegidning turli hosilalarini alkinillash asosida atsetilen spirtlari sintezi // kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya ishi 100-107 b.

16. Зиядуллаев О.Э., Икрамов 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.

17. Zeyu Li, Vey Xao, Yuping Tang, Yan-Mei Xe, and Qing-Xua fan. Ruthenium-Catalyzed Asymmetric *trans*-Selective Hydrogenation of 2,3-Disubstituted Quinoxaline Derivatives // American Chemical Society. № 2024 (1), 1-205 b.

18. Салиев М.И., Охундадаев А.К., Нурмонов С.Э., Абидов И. Реакция винилирования тимола с ацетиленом в супер-основной среде // Universum: Химия и Биология, 2020. №10 (76). 10763.

19. Brian Spiegelberg, Haijun Jiao, Reni Grauke, Christoph Kubis, Anke Spannenberg, Adrian Brandt, Andreas Taden, Horst Beck, Sergey Tin, Johannes G. de Vries. Use of IridiumCatalyzed Transfer Vinylolation for the Synthesis of Bio-Based (bis)-Vinyl Ethers // Advanced Synthesis & Catalysis, 2022. Volume 364, Issue 7, pp. 1251–1263.

20. BB Gou, WJ Shen, YJ Gao, Q Gu, SL You - Science China Chemistry. Enantioselective synthesis of indenols via rhodium (III)–catalyzed CH activation/annulation of ketones with alkynes // Science china chemistry. № 2025 (1), 1-7 b.

MUNDARIJA

TABIY FANLAR

TRITERPEN GLIKOZIDLAR TA'SIRINING BIOLOGIK MEXANIZMLARI HAYVONLARDA QALQONSIMON BEZ MORFOLOGIYASI BO'YICHA: TIROIDOLOGIK VA FIZIOBIOLOGIK JIHATLAR <i>Don A.N.¹, Sirojiddinov K.B.</i>	4
Ni (II) NING LEVOFLOKSATSIN BILAN YANGI KOMPLEKS BIRIKMASI SINTEZI VA UNING ANALIZ NATIJALARI TAHLILI <i>Bozorova M.I, Turayev X.X, Ashurov J.M</i>	17
ANTIDETONATION QO'SHIMCHALARNI SINTEZ QILISH VA ULARNI FIZIK-KIMYOVIY USULLAR YORDAMIDA O'RGANISH <i>Jovlijev Sarvar Mustafo o'g'li, Djalilov Abdulaxat Turapovich, Nurqulov Fayzulla Nurmuminovich, Fayziyev Jaxongir Baxromovich, Berdiyev Sanjar Allanazarovich</i>	25
КА (MSS-558) ЦЕОЛИТИДА КАРБОНИЛ СУЛЬФИД АДСОРБЦИЯСИНИНГ ИЗОТЕРМАСИ <i>Асфандиёров Маъруфжон Мансур ўгли, Бахронов Ҳаёт Нурович, Коххаров Мирзохид Хусанбоевич, Эсонқулова Назирахон Махмудовна</i>	32
KOBALT FTALOSIANIN PIGMENTINING IQ-SPEKTROSKOPIYA BO'YICHA TAHLILI <i>Durmanova Sayyora Saotovna, Nabiyeu Dilmurod Abdualiyevich, Kurbonov Faxriddin Bobomuratovich, Xurramova Sarvinoz Erkin qizi, Eshqorayev Samariddin Sadiriddin o'g'li</i>	43
SHIRALARDA INSTINKTLARNING SHAKLLANISH XUSUSIYATLARI <i>Mirzaliyev A.M</i>	49
AYRIM ATSETILEN DIOLLARINING 2-(BROMMETIL)PIRIDIN GIDROBROMID BILAN REAKSIYASI <i>L.Q. Ablakulov, A. Ikramov, O.E. Ziyadullayev, F.Z. Qushbaqov</i>	54
ANJIR MEVASINING (<i>FICUS CARICA L.</i>) "O'ZBEKISTON SARIQ" NAVINING KIMYOVIY TARKIBI VA TIBBIYOTDA QO'LLANILISH AXAMIYATI <i>R.N.Kazakov, I.I.Tolibjonov</i>	62
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА И ГЕКСАНОВОГО ЭКСТРАКТА КОРНЕЙ <i>PEROVSKIA SCROPHULARIIFOLIA</i> <i>Аткияева Санобархон Исмоилхон қизи, Бобакулов Хайрулла Мамадиевич, Охундедаев Боходир Сотволдиевич, Сасмаков Собирджан Анарматович, Ботиров Эркин Хожиакбарович</i>	68
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД <i>Кучкарова Чулпаной, Ходжакулов Мухторжон</i>	76
GOSSIPOL VA UNING HOSILALARIDAN RAGOSINNI TIMOTSIT HUYAYRALARI HAJMI BOSHQARILISHIGA TA'SIRINI TADQIQ QILISH <i>Chorieva N.M., Xamidova O.J, Rustamova S.I, Kurbannazarova R.Sh, Merzlyak P.G., Gafurov M.B, Sabirov R.Z.</i>	81
QUYI AMUDARYO DAVLAT BIOSFERA REZERVATI HUDUDIDA TARQALGAN MAYDA SUT EMIZUVCHILAR FAUNASI <i>Joldasbayeva Elenura Kidirbay qizi</i>	87
FIZIOLOGIK SINOVLAR ASOSIDA YURAK FAOLIYATINING FUNKSIONAL KO'RSATKICHLARINI KOMPLEKS BAHOLASH <i>Jamolova Latofat Asqarovna, Hurriyeva Maftuna, Murtazayeva Sevinch, Erkinova Jasmina, Xurramova Sevinch</i>	95