

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

2-2024

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

| | |
|--|-----|
| Farg'ona shahrining geokimyoviy landshaftlari, ularning o'ziga xos xususiyatlari | 117 |
| Sh.Q.Yuldasheva | |
| Aqliy mehnat paytida qondagi qand miqdorini turli yoshdagi odamlarda o'zgarishi..... | 122 |
| Z.A.Jabbarov, G.R.Atoyeva, M.H.Husniddinova | |
| Tuproqlarning kimyoviy ifloslanish natijasida biologik xossalarning o'zgarishi | 127 |
| X.X.Dolimov, I.J.Jalolov, A.A.Ibragimov | |
| <i>Cynara scolymus</i> L. O'simligidan ajratib olingan endofit zamburug'lar ekstraktlarining saraton hujayralariga qarshi biologik faolliklari | 133 |
| S.Israyiljanov, J.T.Mamasaidov, H.O.Adulboqiyeva | |
| Og'ir metallarning o'simlik, hayvonlar va odam organizmiga fiziologik ta'sirini o'rganishga oid ilmiy tadqiqotlar tahlili | 138 |
| M.K.Juliyev, L.A.Gafurova, M.D.Xolmurodova, B.E.Abdikairov | |
| Markaziy Osiyoda tuproq eroziyasi bo'yicha 1993-2022-yillar oralig'ida Scopus ma'lumotlar bazasida nashr etilgan maqolalar tahlili | 143 |
| X.X.Dolimov, I.J.Jalolov, A.A.Ibragimov | |
| Analysis of macro and micro elements and water-soluble vitamins of the plant <i>Cynara scolymus</i> L..... | 149 |
| S.O.Madumarova, M.Sh.Raximov, M.J.Madumarov, A.A.Tokoev | |
| Farg'ona vodiysi Cladocera (<i>Crustacea: Branchiopoda</i>) lari ro'yxati..... | 157 |
| Z.A.Jabbarov, T.Abdraxmanov, O.N.Imomov, J.J.Abdukarimov | |
| Tuproq sifati indikatorlari va ularni qo'llanilishi..... | 166 |
| M.A.Tog'ayeva, Sh.A.Samatova | |
| Qashqadaryo viloyati aholisi iste'mol qilayotgan yumshoq bug'doy navlari tarkibidagi temir elementi miqdori..... | 176 |
| M.A.Davidov | |
| Tabiiy sharoitda <i>Mogoltavia sewerzowii</i> (<i>Regel</i>) korovin antekologik xususiyatlari | 181 |
| X.N.Raximov, G.T.Djalilova | |
| Qo'llanilgan mineral va organik o'g'it me'yorlarini tuproqlarni agrokimyoviy xossalari ta'siri | 186 |
| <hr/> | |
| M.R.Qoriyev | |
| Global iqlim isishi sharoitida mevali daraxtlar vegetatsiyasidagi o'zgarishlar | 191 |
| O.N.Nasirov | |
| Mustaqillikni dastlabki davrida O'zbekistonda aksiyadorlik jamiyatlarni shakllanishi | 196 |
| R.A.Ikromov | |
| Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasini amalga oshirishda milliy qadriyatlarning roli..... | 200 |
| S.Nishonova | |
| Maqollar paremiologik birlik sifatida | 205 |
| Sh.A.Tadjibaeva | |
| Rahbar ayol imidji tushunchasi va uni shakllantirishning psixologik xususiyatlari | 208 |
| S.S.Jabborova | |
| Yangi O'zbekistonni barpo etishda ma'naviy salohiyatdan foydalanish istiqbollari..... | 213 |
| E.U.Gulzoda, A.Z.Rashidov | |
| Ijodiy faoliyat uchun, o'quv mashg'ulotlarining o'ziga xos uslubiy chizmasiga egaligi, ijodkorlarning eksperimental ishiga katalizator bo'lib xizmat qilishi omillari..... | 219 |
| K.M.Nilufar | |
| Turli tarixiy kontekstlarda intellektual madaniyat masalasi..... | 222 |
| T.Quylijev | |
| Global ekologik muammolar va ularning oldini olishda xalqaro institutlarning roli | 227 |
| B.M.Qandov | |
| Jamiyat barqarorligini ta'minlashda sog'lom mafkuralarning roli | 233 |
| Z.A.Akbarova, G.M.Nosirova | |
| Maktabgacha ta'lim yoshidagi bolalarning kognitiv rivojlanishiga bilingvizmning ta'siri | 238 |
| F.F.Muydinov | |
| Tibbiy ta'limda mediata'lim asosida o'quv mashg'ulotlarini samarali tashkil etishning ayrim jihatlari..... | 242 |
| Z.S.Paziljanova | |



UO'K: 547.42.284.312.362.384.398.538.662.

ATSETILEN SPIRTLARI MURAKKAB EFIRLARI SINTEZI**СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ АЦЕТИЛЕНОВЫХ СПИРТОВ****SYNTHESIS OF ACETYLENE ALCOHOLS COMPLEX ESTERS****Otamuxamedova Go'zal Qamariddinovna¹**¹Chirchiq davlat pedagogika universiteti, ilmiy tadqiqot, innovatsiyalar va ilmiy pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, kimyo fanlari falsafa doktori (PhD).**Ziyadullayev Odiljon Egamberdiyevich²**²Chirchiq davlat pedagogika universiteti, ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori, kimyo fanlari doktori, professor**Buriyev Forxod Xabibullayevich³**³Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika va kimyo fakulteti dekan muovini.**Ablakulov Lochinbek Quchqorovich⁴**⁴Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika va kimyo fakulteti, Kimyo kafedrasida tayanch doktoranti.**Boytemirov Otabek Eshmuradovich⁵**⁵Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika va kimyo fakulteti, Kimyo kafedrasida mustaqil izlanuvchisi.**Аннотация**

Ushbu ishda ilk bor ayrim aromatik atsetilen spirtlarini alifatik (to'yingan va to'yinmagan) va aromatik karbon kislotalar bilan eterifikatsiya reaksiyalari o'rganilgan. Jarayon benzol eritmasida konsentrlangan H_2SO_4 katalizatori ishtirokida olib borilgan va yuqori biologik faollikka ega bo'lgan murakkab efirlar sintez qilingan. Reaksiyaning borishi va mahsulot unumiga tanlangan spirt va kislotalar molekulasining tuzilishi, tabiati, va kimyoviy faolligi ta'siri tahlil qilingan. Eterifikatsiya jarayonini boshqarish va nazorat qilishning eng muqobil sharoitlari topilgan hamda reaksiya mexanizmlari taklif etilgan. Sintez qilingan murakkab efirlar identifikatsiyalangan, ularning xususiy konstantalari, tuzilishi, tozaligi va tarkibi zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida isbotlangan.

Аннотация

В данной работе впервые изучены реакции этерификации некоторых ароматических ацетиленовых спиртов алифатическими (насыщенными и ненасыщенными) и ароматическими карбоновыми кислотами. Процесс проводили в присутствии концентрированного катализатора H_2SO_4 в бензольном растворе и синтезировали сложные эфиры с высокой биологической активностью. Проанализировано влияние строения, природы и химической активности выбранных молекул спирта и кислоты на ход реакции и выход продукта. Найденные наиболее оптимальные условия управления и контроля процесса этерификации и предложены механизмы реакции. Идентифицированы синтезированные сложные эфиры, с использованием современных физико-химических методов доказаны их частные константы, строение, чистота и состав.

Abstract

In this work, the esterification reactions of some aromatic acetylene alcohols with aliphatic (saturated and unsaturated) and aromatic carboxylic acids were studied for the first time. The process was carried out in the presence of a concentrated H_2SO_4 catalyst in a benzene solution and esters with high biological activity were synthesized. The influence of the structure, nature and chemical activity of selected alcohol and acid molecules on the course of the reaction and the yield of the product was analyzed. The most optimal conditions for managing and monitoring the esterification process were found and reaction mechanisms were proposed. The synthesized esters have been identified, and their partial constants, structure, purity and composition have been proven using modern physicochemical methods.

KIMYO

Kalit so'zlar: aromatik atsetilen spirtlari, karbon kislotalar, murakkab efirlar, eterifikatsiya reaksiyasi, reaksiya mexanizmi, mahsulot unumi, identifikatsiya.

Ключевые слова: ароматические ацетиленовые спирты, карбоновые кислоты, сложные эфиры, реакция этерификации, механизм реакции, выход продукта, идентификация.

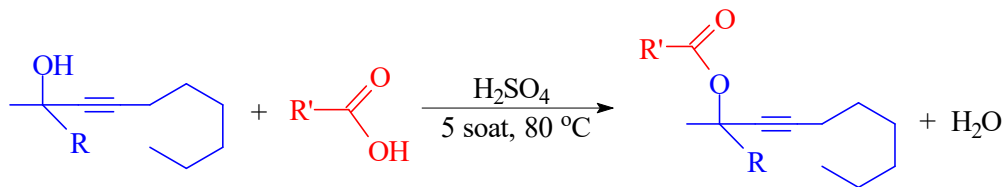
Key words: aromatic acetylene alcohols, carbonic acids, esters, esterification reaction, reaction mechanism, product yield, identity.

KIRISH

Propargil spirtlari molekulasida bir qancha reaksiya markaz saqlaganligi va bu orqali molekula tarkibiga turli funksional guruhlar kiritish mumkinligi organik kimyogarlar uchun katta qiziqish uyg'otadi [1-5]. Jumladan, sintetik va dorivor kimyo uchun qimmatli xom ashyo hisoblangan propargil efirlari sinteziga oid keng qamrovli tadqiqotlar bajarilmoqda [6-7]. AQSh olimlari tomonidan molekulasida alifatik, alitsiklik va aromatik o'rinbosarlar saqlagan terminal atsetilen spirtlarining eterifikatsiya reaksiyalari 100 °C haroratda, 18 soat davomida ruteniy allenil kompleks yordamida olib borilgan va 28-73% unumgacha mos ravishdagi efirlar sintez qilingan [8]. Satoshi Sekiguchi va uning ilmiy jamoasi tomonidan ratsemat atsetilen spirtlarining 2-metoksi-2-naftil)propion kislotasi bilan eterifikatsiya reaksiyalari o'rganilgan va sintez qilingan efirlarning mutlaq konfiguratsiyasi rentgen kristallografiyasi asosida tasdiqlangan [9]. Ilk bor ayrim naften kislotalari (C₁₁H₂₁COOH yoki C₁₂H₂₃COOH)ni gomogen va geterogen katalitik sistemalarda popin-1-ol-3 va 3-metilbutin-1-ol-3 bilan eterifikatsiya reaksiyasi asosida 52-92% unum bilan murakkab efirlar sintezi amalga oshirilgan [10]. Mamlakatimiz olimlari tomonidan molekulasida alifatik (to'yingan va to'yinmagan) o'rinbosarlar saqlagan terminal atsetilen spirtlarini benzoy kislotasi bilan eterifikatsiya reaksiyalari asosida 81-85% unum bilan murakkab efirlar sintezi amalga oshirilgan. [11]. I.G.Titova va uning ilmiy jamoasi tomonidan d-o'tish metallari va lantanoidlarning komplekslari va tuzlaridan iborat katalitik sistema yordamida propargil spirtlari va ularning efirlarini gem-diaminlar bilan aminometillash yo'li bilan yuqori rentabellik va selektivlikka ega kislorodli propargilaminlarni olishning samarali sintetik usuli ishlab chiqilgan [12].

NATIJARLAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot obyekti sifatida tanlangan aromatik atsetilen spirtlari- 2-fenilidekin-3-ol-2, 2-p-tolilidekin-3-ol-2, 2-mezitilidekin-3-ol-2 va 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2ning benzoy kapron va kislotalari bilan eterifikatsiya reaksiyasi umumiy sxemasi adabiyot manbaalari asosida quyidagicha taklif etildi [13-14].



1-12

- | | | | |
|------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| 1. R= Ph, R'= Ph | 4. R= <i>p</i> Tol, R'= Ph | 7. R= Mes, R'= Ph | 10. R= Nh, R'= Ph |
| 2. R= Ph, R'= Pe | 5. R= <i>p</i> Tol, R'= Pe | 8. R= Mes, R'= Pe | 11. R= Nh, R'= Pe |
| 3. R= Ph, R'= Vi | 6. R= <i>p</i> Tol, R'= Vi | 9. R= Mes, R'= Vi | 12. R= Nh, R'= Vi |

Aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlarini sintez qilish reaksiyasi hajmi 1000 ml sig'imga ega bo'lgan termik va mexanik mustahkam shaffof kvarts shishadan (BorSilicatum 3.3 markali) tayyorlangan ikki qavatli reaktor (AG!5720-1000 markali)da olib borildi. Ushbu reaktorga aylanish tezligi minutiga 30-2000 bo'lgan mexanik aralashtirgich (Eurostar 60 digital markali), ikkita tomizgich voronka (Izolab250/29/32 markali), Libix qaytarma sovutgichi va Dina-Stark nasadkasi o'rnatildi. Dastlab reaktorga 60 minut davomida aralashtirib turilgan holda 132 ml absolyut C₆H₆ va 0,7 ml (0,013 mol) konsentrlangan H₂SO₄ qo'shildi. Keyin sistemadagi C₆H₆/H₂SO₄ aralashmasiga 80 °C haroratda 67,3 ml (0,3 mol) 2-fenilidekin-3-ol-2 va 9,25 ml (0,1 mol) benzoy kislotasi tomizgich voronkalar orqali 4 soat davomida tomizildi va muntazam ravishda aralashtirib turildi. Bunda Dina-Starka kolbasiga yig'ilgan suv doimiy ravishda sistemadan ajratib olinadi. Jarayon to'xtatilgach hosil bo'lgan aralashma Na₂CO₃ yoki MgSO₄ yordamida 24 soat davomida quritildi. Aralashma quritilgandan keyin filtrlandi, so'ngra dietilefir yordamida (3×40) ekstraksiya qilindi. Ekstraksiya

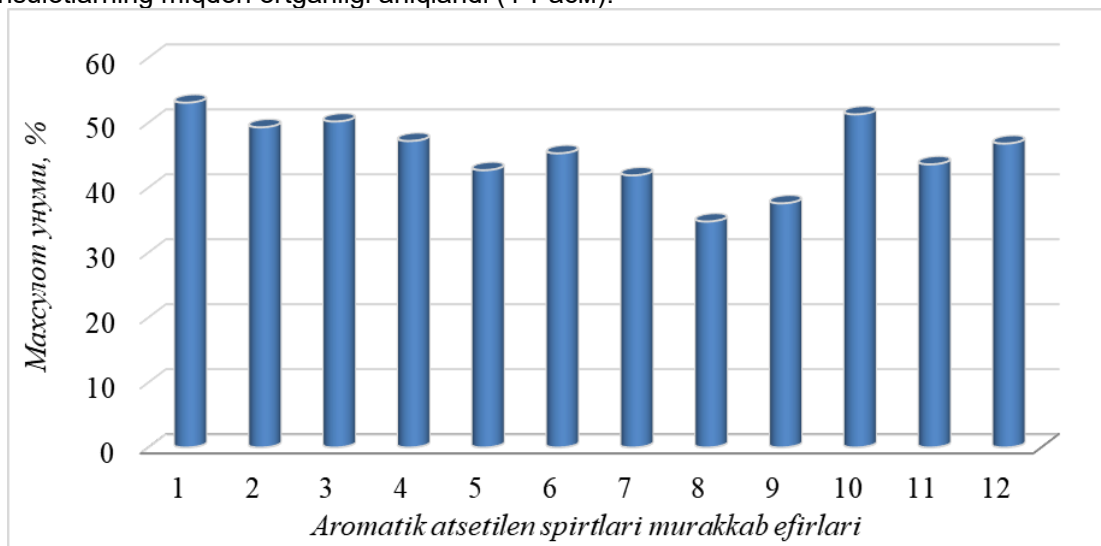
qilingan katalizat oddiy/vakuumdagi fraksiyalarga ajratilib haydab olindi. Tajriba natijalariga ko'ra 89,1% (89 g) unum bilan 2-fenildekin-3-ol-2 benzoat (1) sintez qilindi, hamda 3% boshlang'ich moddalar, 5% qo'shimcha mahsulotlar va 3% chiqindilar alohida ajratib olindi.

Ushbu usul bo'yicha 2-fenildekin-3-ol-2, 2-*n*-tolildekin-3-ol-2, 2-mezitildekin-3-ol-2 va 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2 larning benzoy, kapron va akril kislotalari bilan eterifikatsiya reaksiyasi olib borildi va mos ravishdagi aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlari sintez qilindi. Jumladan, 85,2% (84 g) unum bilan 2-fenildekin-3-ol-2 geksanoat (2), 86,0% (90 g) unum bilan 2-fenildekin-3-ol-2 akrilat (3), 84,4% (88 g) unum bilan 2-*p*-tolildekin-3-ol-2 benzoat (4), 78,1% (80 g) unum bilan 2-*p*-tolildekin-3-ol-2 geksanoat (5), 82,0% (71 g) unum bilan 2-*p*-tolildekin-3-ol-2 akrilat (6), 77,2% (87 g) unum bilan 2-mezitildekin-3-ol-2 benzoat (7), 71,3% (79 g) unum bilan 2-mezitildekin-3-ol-2 geksanoat (8), 74,1% (72 g) 2-mezitildekin-3-ol-2 akrilat (9), 86,3% (99 g) unum bilan 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2 benzoat (10), 80,2% (91 g) 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2 geksanoat (11), 84,0% (84 g) unum bilan 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2 akrilat (12) sintez qilindi.

Eterifikatsiya reaksiyasi qaytar jarayon bo'lib, bu reaksiya muvozanatini murakkab efir hosil bo'lish tomonga siljitish uchun suvni tortuvchi konsentrlangan sulfat kislota ishlatiladi. Bunda sulfat kislota protonlari karbon kislota molekulasidagi karbonil guruhining kislorodiga birikib kislorodga bog'langan uglerodning elektrofilligini oshiradi va natijada aromatik atsetilen spirtlarining nukleofil birikishini osonlashtiradi.

Murakkab efirlar sintezi jarayonining borishida boshlang'ich moddalar tabiati va tarkibi, harorat, bosim, reaksiya davomiyligi, katalizator va erituvchi tabiatining ta'siri muhim ahamiyatga ega [15]. Shundan kelib chiqib murakkab efirlar unumiga ta'sir qiluvchi omillar tizimli tahlil qilindi.

Ayrim adabiyotlarda eterifikatsiya reaksiyalari katalizator ishtirokisiz amalga oshirilganligi va yuqori unum bilan murakkab efirlar sintez qilinganligi keltirilgan [16]. Biroq tadqiqot davomida tanlangan aromatik atsetilen spirtlarini benzoy, kapron va akril kislotalar bilan reaksiyalarini katalizatorsiz olib borganida murakkab efirlar unumi 34,8-53,1% interval oraliqini tashkil etdi. Bunda tahlil natijalari asosida reagent va substratning to'liq reaksiyaga kirishmaganligi, qo'shimcha ravishda aromatik atsetilen spirtlari va akril kislotalarining qisman polimerlanishi hisobiga qo'shimcha mahsulotlarning miqdori ortganligi aniqlandi (1-Расм).



1-Rasm. Katalizator ishtirokisiz mahsulot unumi (erituvchi benzol, harorat 80 °C, reaksiya davomiyligi 5 soat, aromatik atsetilen spirti:karbon kislota mol miqdori nisbati 1:3)

Ma'lumki, kimyoviy reaksiyani keltirib chiqaruvchi effektiv to'qnashishlar sodir bo'lishi uchun ta'sirlashayotgan zarrachalar yuqori energiyaga ega bo'lishi kerak. Ya'ni jarayonda aktiv molekular soni ortishi mahsulot unumining ortishiga zamin yaratadi. Reaksiya tezligini va mahsulot unumini oshirish uchun reaksiya haroratini to'g'ri tanlash, reaksiya yo'nalishini maqsadga muvofiq o'zgartirishga imkon beradi. Aromatik atsetilen spirtlarining karbon kislotalar bilan

KIMYO

eterifikatsiya reaksiyasi 60-100 °C harorat oralig'ida olib borildi. Na'muna sifatida 2-metildekin-3-ol-2 va 2-*p*-tolildekin-3-ol-2larning benzoy, kapron va akril kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efirlarini sintez qilish reaksiyasi natijalari keltirildi (1-Jadval).

Tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'ldiki, jarayon 60 °C da olib borilganda mahsulot unumi past chiqishi, erituvchi benzolning qaynash haroratida (80 °C) olib borilganda esa katalizatorning selektivligi to'liq namoyon bo'lishi, ya'ni karbon kislotani protonlab, reaksiya faol oraliq karbkationni hosil qilishi hisobiga reaksiya tezligini oshishi va aktivlanish energiyasining kamayishi natijasida murakkab efirlar unumi eng yuqori ko'satkichda chiqqanligi aniqlandi. Biroq haroratning yanada ortishi hosil bo'lgan murakkab efirlarning boshlang'ich reagent va substratga qayta parchalanishi, aromatik atsetilen spirtlarining degidratlanishi hisobiga yeninlar hosil qilganligi fizik-kimyoviy tadqiqot usullaridan olingan natijalar asosida isbotlandi. Bu holat mahsulot unumini keskin pasayishiga sabab bo'ldi.

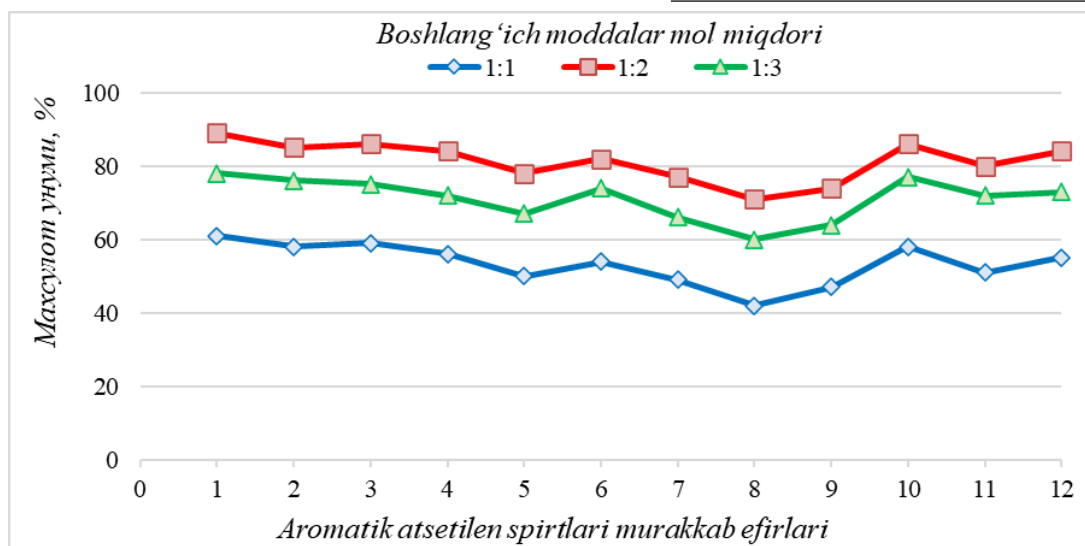
1-jadval

**Mahsulot unumiga harorat va reaksiya davomiyligi ta'siri
(erituvchi benzol, katalizator H₂SO₄, aromatik atsetilen spirti:karbon kislota
mol miqdori nisbati 1:3)**

| Harorat, °C | Reaksiya davomiyligi, soat | Mahsulot unumi, % | | | | | |
|-------------|----------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 60 | 3 | 69,0 | 65,5 | 67,1 | 64,7 | 59,0 | 62,1 |
| | 5 | 83,3 | 78,2 | 80,7 | 77,6 | 72,4 | 76,5 |
| | 7 | 63,2 | 58,0 | 61,4 | 55,2 | 50,3 | 56,7 |
| 80 | 3 | 75,8 | 71,4 | 73,2 | 70,1 | 65,7 | 69,2 |
| | 5 | 89,2 | 85,2 | 86,0 | 84,4 | 78,1 | 82,0 |
| | 7 | 68,4 | 64,3 | 66,5 | 61,3 | 56,9 | 61,3 |
| 100 | 3 | 43,6 | 39,1 | 41,3 | 39,5 | 35,3 | 36,8 |
| | 5 | 58,1 | 54,0 | 55,6 | 52,8 | 47,0 | 52,4 |
| | 7 | 35,0 | 32,3 | 33,4 | 29,0 | 25,2 | 29,6 |

Tanlangan aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlari unumiga reaksiya davomiyligi ta'siri tizimli tahlil qilindi va reaksiya davomiyligi 3 dan 7 soatga o'sib borishi bilan mahsulot unumi ham mos ravishda ortib bordi. Reaksiya 80 °C haroratda 5 soatda olib borilganida eng yuqori 1- 89,1%, 2- 85,2%, 3- 86,0%, 4- 84,4%, 5- 78,1%, 6- 82,0%, 7- 77,2%, 8- 71,3%, 9- 74,1%, 10- 86,3%, 11- 80,2%, 12- 84,0% unum bilan sintez qilindi. Reaksiya 7 soatda olib borilganda katalizator- H₂SO₄ ning protonlari aromatik atsetilen spirti molekulasidagi gidroksil guruhning kislorodidagi taqsimlanmagan elektron juftiga birikib spirtning nukleofilligini va katalizatorning katalitik faolligini keskin kamaytirdi, bu esa o'z o'rnida kutilgan mahsulotning unumi pasayishiga hamda qaytar jarayon hisobiga boshlang'ich moddalar miqdori oshishiga sabab bo'ldi.

Eterifikatsiya reaksiyasining borishiga va mahsulot unumiga boshlang'ich moddalar miqdori ta'siri o'rganildi (2-Rasm).



2-rasm. Mahsulot unumiga boshlang'ich moddalar mol miqdorining ta'siri (erituvchi benzol, harorat 80 °C, reaksiya davomiyligi 5 soat)

Rasmdan ko'rinib turibdiki, boshlang'ich moddalar- aromatik atsetilen spirti va keton 1:3 nisbatda olinganda murakkab efirlar unumi maksimum, qo'shimcha smolasimon moddalar minimum chiqishi kuzatildi. Jarayonda boshlang'ich moddalar va sintez qilingan vinil hosilalarning polimerlanib ketishining oldini olish uchun gidroksinondan foydalanildi.

Sintez qilingan atsetilen spirlari murakkab efirlarining tozaligi, tarkibi, tuzilishi va xususiy xossalari zamonaviy IQ-, ^1H -YaMR, ^{13}C -YaMR spektroskopiya, mass spektrometriya, xromatografik (YQX, KX), kvant-kimyoviy va boshqa fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida tahlil qilindi.

Olib borilgan tadqiqot natijalari asosida sintez qilingan atsetilen spirlari tarkibi hisoblandi va aniqlandi (2-jadval).

2-jadval

Sintez qilingan aromatik atsetilen spirlari murakkab efirlarining element tahlili natijalari

| Murakkab efirlar | Brutto formulasi | Molekulyar massasi, g/mol | Tahlil natijalari | Elementlar nomi va tahlili, % | | |
|------------------|--|---------------------------|-------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | | | | C | H | O |
| 1 | $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{O}_2$ | 334,45 | Hisoblangan | 82,60 | 7,84 | 9,57 |
| | | | Aniqlangan | 82,24 | 7,90 | 9,86 |
| 2 | $\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{O}_2$ | 328,49 | Hisoblangan | 80,44 | 9,82 | 9,74 |
| | | | Aniqlangan | 80,38 | 9,71 | 9,91 |
| 3 | $\text{C}_{19}\text{H}_{24}\text{O}_2$ | 284,39 | Hisoblangan | 80,24 | 8,51 | 11,25 |
| | | | Aniqlangan | 80,11 | 8,72 | 11,17 |
| 4 | $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{O}_2$ | 348,48 | Hisoblangan | 82,72 | 8,10 | 9,18 |
| | | | Aniqlangan | 82,60 | 8,26 | 9,24 |
| 5 | $\text{C}_{23}\text{H}_{34}\text{O}_2$ | 342,51 | Hisoblangan | 80,65 | 10,01 | 9,34 |
| | | | Aniqlangan | 79,86 | 10,28 | 9,86 |
| 6 | $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_2$ | 298,42 | Hisoblangan | 80,50 | 8,78 | 10,7 |
| | | | Aniqlangan | 80,21 | 8,95 | 10,84 |
| 7 | $\text{C}_{26}\text{H}_{32}\text{O}_2$ | 376,53 | Hisoblangan | 82,94 | 8,57 | 8,50 |
| | | | Aniqlangan | 82,61 | 8,66 | 8,73 |
| 8 | $\text{C}_{25}\text{H}_{38}\text{O}_2$ | 370,57 | Hisoblangan | 81,03 | 10,34 | 8,64 |
| | | | Aniqlangan | 80,79 | 10,68 | 8,53 |
| 9 | $\text{C}_{22}\text{H}_{30}\text{O}_2$ | 326,47 | Hisoblangan | 80,94 | 9,26 | 9,80 |

KIMYO

| | | | | | | |
|----|-------------------|--------|-------------|-------|------|------|
| | | | Aniqlangan | 80,75 | 9,48 | 9,77 |
| 10 | $C_{27}H_{28}O_2$ | 384,51 | Hisoblangan | 84,34 | 7,34 | 8,32 |
| | | | Aniqlangan | 84,19 | 7,68 | 8,13 |
| 11 | $C_{26}H_{34}O_2$ | 378,55 | Hisoblangan | 82,49 | 9,05 | 8,45 |
| | | | Aniqlangan | 82,31 | 9,29 | 8,40 |
| 12 | $C_{23}H_{26}O_2$ | 334,45 | Hisoblangan | 82,60 | 7,84 | 9,57 |
| | | | Aniqlangan | 82,34 | 7,92 | 9,74 |

Tanlangan karbon kislotalarning tabiatiga ko'ra atsetilen spirtlari bilan reaksiyaga kirishishining samaradorligi kapron kislota < akril kislota < benzoy kislota qatori bo'yicha ortib borishi aniqlandi. Ma'lumki, barcha to'yinmagan guruhlar manfiy induksion ta'sir ko'rsatadi va bu ta'sir guruhning to'yinmaganlik darajasi ortishi bilan kuchayadi. Karbon kislotalarga ta'sir qiluvchi guruhning manfiy induksion ta'siri qanchalik kuchli bo'lsa kislota anioni shunchalik barqaror va kislota shunchalik kuchli bo'ladi. Karboksil guruh tarkibidagi gidroksil va karbonil guruhlarining xossalari ularning alohida holda namoyon bo'ladigan xossalaridan tubdan farq qiladi. Karbonil guruh ta'sirida OH guruh O atomidagi juft elektronlarning siljishi evaziga O-H bog'i zaiflashib, undan vodorod proton holida ajralishi oson bo'ladi. Benzoy kislota molekulasidagi fenilning karboksil guruh uglerodiga manfiy induksion ta'siri nisbatan kuchli bo'lganligi uchun benzoy kislotasining dissotsiatsiya konstantasi ortadi va kislota anioni barqarorlashadi, natijada kislota molekulasidagi H^+ kationning zaif bog'i uzilishi hisobiga aromatik atsetilen spirtlari benzoy kislota bilan o'zaro birikishidan atsetilen spirtlari murakkab efirlari yuqori unum bilan hosil bo'ldi. Yuqoridagi holatga bog'liq tarzda kapron kislota va akril kislotalarning ta'sir qiluvchi atomlarining manfiy induksion ta'siri nisbatan kichikligi sababli kutilgan mahsulotlar unumi past bo'ldi.

Sintez qilingan diindiolarning kvant-kimyoviy ko'rsatkichlari – HyperChem Activation 8,0 paketi STAT dasturi bo'yicha aniqlandi (3-jadval)

3-jadval

Aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlari kvant-kimyoviy natijalari

| Murakkab efirlar | Hosil bo'lish issiqlik energiyasi, kkal/mol | Van-der-Vaals energiyasi, kkal/mol | Kulon energiyasi, kkal/mol | Torsion energiyasi, kkal/mol | Valent burchak energiyasi, kkal/mol | Bog' energiyasi, kkal/mol |
|------------------|---|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 27,3199 | 13,6300 | 7,5652 | -9,6779 | 2,5130 | 13,2896 |
| 2 | 28,1759 | 9,7865 | 7,1761 | -3,3647 | 2,3429 | 12,2343 |
| 3 | 21,2305 | 10,1747 | 5,1737 | -2,4554 | 1,9200 | 6,4165 |
| 4 | 27,1775 | 13,9286 | 7,5346 | -10,2663 | 2,5194 | 13,4613 |
| 5 | 24,0816 | 11,4280 | 7,0680 | -7,8198 | 2,4724 | 10,9330 |
| 6 | 21,1662 | 10,1221 | 7,5331 | -4,6458 | 1,8953 | 6,2614 |
| 7 | 35,3147 | 16,8084 | 7,4024 | -9,0638 | 3,8951 | 16,2726 |
| 8 | 29,5117 | 13,9155 | 6,8615 | -9,6765 | 3,8550 | 14,5562 |
| 9 | 30,0737 | 13,3699 | 7,4236 | -3,6353 | 3,3851 | 9,5305 |
| 10 | 21,1667 | 11,8485 | 7,4376 | -8,6054 | 2,1179 | 8,3682 |
| 11 | 16,6875 | 14,5294 | 5,4901 | -13,0110 | 2,4516 | 7,2275 |
| 12 | 14,5486 | 12,2299 | 7,5509 | -13,6279 | 2,0535 | 6,3423 |

XULOSA

Ilk bor 2-fenildekin-3-ol-2, 2-*n*-tolildekin-3-ol-2, 2-mezitildekin-3-ol-2 va 2-(naftil-2)dekin-3-ol-2 larning benzoy, kapron va akril kislotalari bilan eterifikatsiya reaksiyasi olib borildi va mos ravishdagi aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlari sintez qilindi.

Eterifikatsiya reaksiyalari asosida sintez qilingan aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlarini unumdorligini ta'minlash maqsadida jarayonga ta'sir etuvchi quyidagi omillar- tanlangan katalizatorlar miqdori, reaksiya davomiyligi, boshlang'ich moddalar mol miqdori, harorat hamda erituvchilar tabiatining ta'siri tizimli o'rganildi va jarayon uchun muqobil sharoit topildi.

Terminal atsetilen spirtlari va karbon kislotalar molekulasidagi radikallar tabiati va ularning fazoviy ta'sir etish xossasiga ko'ra aromatik atsetilen spirtlari murakkab efirlari sintez qilishning nisbiy samaradorlik qatori ishlab chiqildi. Unga ko'ra mahsulot unumi– $8 < 9 < 7 < 5 < 11 < 6 < 12 < 4 < 2 < 10 < 3 < 1$ qatori bo'yicha oshib borishi isbotlandi.

Sintez qilingan atsetilen spirtlari murakkab efirlarning tozaligi, tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida isbotlandi, xususiy konstantalari aniqlandi, energetik va kvant-kimyoviy kattaliklari hisoblandi, molekuladagi atomlar zaryadlari, elektronlar zichligi va optik taqsimlanishi kabi xossalari maxsus dasturlar asosida tadqiq 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. 1924-1941.
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.П., 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, 26-33 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. Этерификация ацетиленовые спиртами нефтяных нафтеновых кислот // *Нефтехимия*, 2009, Т.49, №10, С. 247-252.