ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 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.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad 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
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning 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’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

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.

ISSN 3030-3907

(E)-5-(2,4-DIMETOKSIBENZILIDEN)-3-METIL-6,7-[1,2-*a*]TIYENO[3,2-*d*]PIRIMIDIN-9(5*H*)-ON SINTEZI

Azizbek Nasrullaev
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Samarqand, O‘zbekiston
Zulxumor Axmedova
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Samarqand, O‘zbekiston
Anvarjon Buronov
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand, O‘zbekiston
Xurshed Bozorov
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Samarqand, O‘zbekiston
Shinjon texnik fizika va kimyo instituti, CAS, Xitoy

Annotatsiya. Yangi birikma, ya’ni *(E)*-5-(2,4-dimetoksibenziliden)-3-metil-6,7-digidropirrolo[1,2-*a*]tiyeno[3,2-*d*]pirimidin-9(5*H*)-on (**7**) etil 3-amino-4-metiltiofen-2-karboksilat (**3**) dan boshlab ikki bosqichli sikllanish orqali hosil qilingan hamda α-metilen halqasida aldegidlar bilan kondensatsiya reaksiyasi amalga oshirilgan. Shuningdek, ^{1}H va ^{13}C YaMR spektroskopiyasi hamda YuAMS yordamida tegishli moddalar strukturasi tasdiqlandi.

Kalit so‘zlar: aromatik aldegid, α-metilen kondensatsiyasi, pirrolidinon-2, siklizatsiya, trisiklik tiyeno[3,2-d]pirimidinon.

Аннотация. Новое соединение — (*E*)-5-(2,4-диметоксибензилиден)-3-метил-6,7-дигидропирроло[1,2-*a*]тиено[3,2-*d*]пиримидин-9(5*H*)-он (**7**) — было синтезировано из этил 3-амино-4-метилтиофен-2-карбоксилата (**3**) посредством двухстадийной циклизации с последующей реакцией конденсации по α-метиленовому фрагменту с ароматическими альдегидами. Структуры полученных соединений были однозначно подтверждены методами ЯМР-спектроскопии (^{1}H и ^{13}C), а также высокоразрешающей масс-спектрометрией (*ВРМС*).

Ключевые слова: ароматический альдегид, α-метиленовая конденсация, пирролидинон-2, трициклический тиено[3,2-d]пиримидинон, циклизация.

Abstract. A novel compound, (*E*)-5-(2,4-dimethoxybenzylidene)-3-methyl-6,7-dihydropyrrolo[1,2-*a*]thieno[3,2-*d*]pyrimidin-9(5*H*)-one (**7**), was synthesized from ethyl 3-amino-4-methylthiophene-2-carboxylate (**3**) via a two-step cyclization protocol, followed by a condensation reaction of the α-methylene moiety with aromatic aldehydes. The structures of the obtained compounds were unequivocally

ISSN 3030-3907

confirmed by ^{1}H and ^{13}C NMR spectroscopy as well as high-resolution mass spectrometry (*HRMS*).

Keywords: aromatic aldehyde, α-methyelene condensation, cyclisation, pyrrolidin-2-one, tricyclic thieno[3,2-d]pirimidinone.

KIRISH

Tiyeno[3,2-d]pirimidin: tuzilishi, sintezi va qo‘llanilish istiqbollari. Bugungi kunda trisiklik tiyeno[3,2-*d*]pirimidin hosilalarini o‘rganishga keng e’tibor qaratilmoqda bunga asosiy sabab oltingugurt saqlagan geterosiklik birikmalar tibbiyot va farmasevtika kimyo sohasida muhim ro‘l o‘ynaydi. Tiyeno[3,2-*d*]pirimidinlar tiofen va pirimidin halqalarining birikkan strukturasiga ega kondensatsiyalangan geterosiklik birikmalardir [1]. Ularning π-elektron delokallanishi va aromatikligi fizik-kimyoviy va spektral xususiyatlariga ta’sir qiladi, shuningdek, purin asoslariga funksional o‘rinbosar sifatida biologik faol molekulalar tuzulishida muhim faol guruhlar skeletni tashkil etadi. Sintezda aminotiofenlarning amidinlar bilan siklokondensatsiyasi, ko‘p komponentli reaksiyalar va Pd, Cu yoki Ni katalizli kross-bog‘lanish usullari keng qo‘llaniladi [2]. Yashil kimyo tamoyillari asosida mikroto‘lqinli faollashtirish va kam erituvchili sharoitlarda olib boriladigan reaksiyalar yuqori unum va qisqa reaksiya vaqtlarini ta’minlaydi. Farmakologik jihatdan, tiyeno[3,2-*d*]pirimidinlar tirozin kinazalar, adenozin retseptorlari va digidrofolat reduktaza kabi fermentlar bilan o‘zaro ta’sir qiladi. Shu sababli, saratonga, yallig‘lanishga qarshi va antivirus dori vositalari uchun istiqbolli nomzod hisoblanadi [3].

ADABIYOTLAR TAHLILI

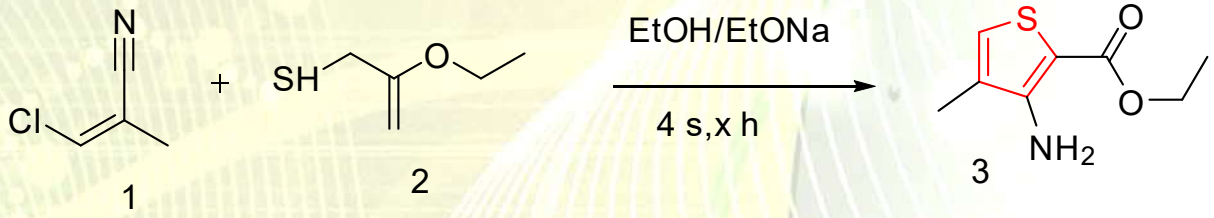
Tiyeno[3,2-*d*]pirimidin trisiklik geterosiklik tizim sifatida murakkab tuzilishga ega bo‘lib, dorivor kimyo, materialshunoslik va kataliz sohalarida katta e’tibor qozondi. Ushbu birikmalar tiofen yadrosi orqali pirimidin halqasi bilan bog‘langan bo‘lib, purinlarga o‘xshash elektron va fazoviy xususiyatlarga ega, shuning uchun farmatsevtika va biofaollik tadqiqotlarida keng qo‘llaniladi [4]. An’anaviy sintez aminotiofenlar va sianamid hosilalari kondensatsiyasi yoki tiofen bilan bog‘langan amidinlarning halqalanishi orqali amalga oshiriladi. Ushbu metodlar samarali bo‘lsada, ko‘pincha uzoq reaksion vaqt va past unum bilan cheklangan. So‘nggi yillarda metall asosli katalizator ya’ni, kros-birikish reaksiyalari, yashil kimyo asosidagi ekologik toza yondashuvlar va mikroto‘lqin yordamida sintez usullari ishlab chiqilib, reaksion vaqtini qisqartirib, unumni oshirdi. Farmatsevtik nuqtai nazardan, tiyeno[3,2-*d*]pirimidin hosilalari *EGFR, JAK va CDK* kinaz ingibitorlari sifatida yuqori samaradorlik ko‘rsatadi, shuningdek antivirusli, yallig‘lanishga qarshi va mikroblarga qarshi faollik bilan

ISSN 3030-3907

ajralib turadi [5]. Bu ularni saratonga va yuqumli kasalliklarga qarshi tadqiqotlarda istiqbolli nomzodga aylantiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

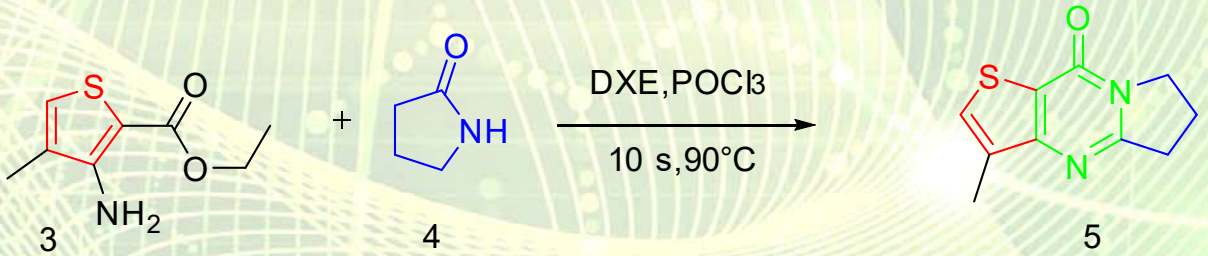
Tiyeno[3,2-*d*]pirimidin skeleti bir nechta nukleofilik va elektrofilik reaktiv markazlarga ega bo‘lib, turli kimyoviy modifikatsiyalar uchun yuqori moslashuvchanlikni ta’minlaydi. Shu bilan birga, uning tri- va tetrasiklik hosilalari kam o‘rganilgan. Oldingi tadqiqotlarda tiyeno[3,2-*d*]pirimidin yadrosiga ega bo‘lgan yangi tetratsiklik birikmalarni sintez qilishga qaratilgan samarali sintetik yondashuv taklif etilgan. Mualliflar tomonidan aromatik substratlar ishtirokida bosqichma-bosqich halqalanish va keyingi palladiy katalizatorli bosqichma-bosqich reaksiyalari amalga oshirilib, C–N bog‘ hosil bo‘lishi orqali strukturaviy jihatdan yangi hosilalar olingan [6]. Ushbu yondashuv tiyeno[3,2-*d*]pirimidin skeletini funksional modifikatsiya qilish hamda molekulaning fizik-kimyoviy xususiyatlarini maqsadli ravishda o‘zgartirish imkonini bergan [7].



1 2 3

1-sxema. 3 sintezi uchun reaktivlar va reaksion sharoitlar.

Etil 3-amino-4-metiltiofen-2-karboksilat (**3**) sintezi 3-xloroakrilonitril (**1**) ning nukleofilik almashtirish mexanizmi orqali boshlanadi, bu jarayon natijasida dastlabki oraliq mahsulot hosil bo‘ladi. Keyinchalik, hosil bo‘lgan molekula ichki molekulyar sikllanishi orqali o‘zining tiofen halqasini shakllantiradi. Ushbu o‘zgarish etil 2-merkaptoatsetat (**2**) bilan etanolda, ishqoriy sharoitda, xona haroratida amalga oshiriladi. Reaksiyaning bosqichma-bosqich va nazorat ostida olib borilishi asosiy tiyofen oraliq mahsuloti yuqori samarali hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Shu oraliq mahsulot keyingi hosilalarni va **3** molekulasini olish uchun zarur bo‘lgan muhim qadam sifatida xizmat qiladi, bu jarayon *1-sxema* da batafsil ko‘rsatilgan.



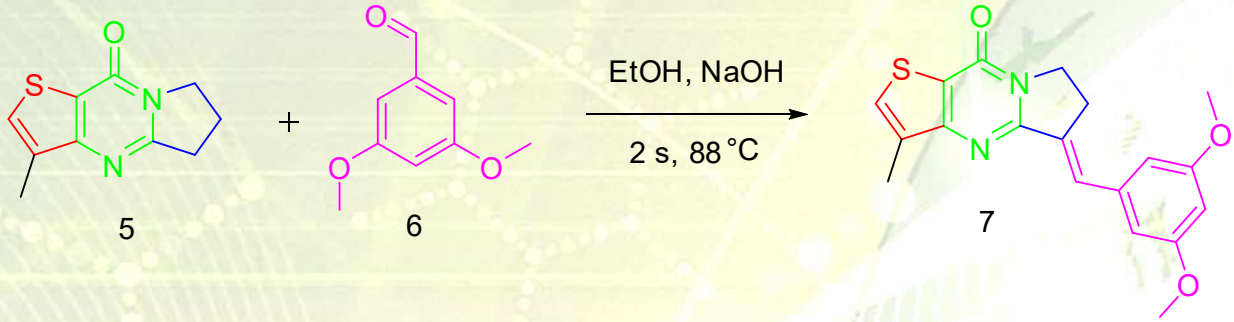
3 4 5

2- sxema. 5 hosil bo‘lishi uchun reaksiya reagentlari va shartlari.

Sintezning keyingi bosqichi **3** ning siklokondensatsiya reaksiyasini o‘z ichiga olgan bo‘lib, u asosiy oraliq modda sifatida ishlatilgan. Kislota sharoitida, **3**

ISSN 3030-3907

pirrolidinnon-2 bilan kondensatsiyaga kirib, natijada trisiklik tiyeno[3,2-*d*]pirimidin hosilasi**, 5** shakllangan. Ushbu o‘zgarish elektrofil halqalanish mexanizmi orqali amalga oshib, birikkan geterosiklik tizim ichida halqa yopilishini va strukturaning barqaror qattiqligini ta’minlagan. Optimallashtirilgan reaksiya sharoitlari regioselektiv halqa yopilishini kafolatlab, **5** ni yuqori samaradorlik va sof holatda olish imkonini yaratgan (*2-sxema*).



3-sxema. 7 hosil bo‘lishi uchun reaksiya reagentlari va shartlari.

Trisiklik tiyeno[3,2-*d*]pirimidin sistemasidagi C halqasining reaktivligi tizimli ravishda o‘rganilgan. Etanolda ishqoriy ta’sirida α-holatdagi metilenning vodorod atomlarining aldegidlar bilan kondensatsiyasi natijada **7** ariliden hosilasi shakllanadi. Reaksiyaning samaradorligi α-holatdagi vodorodning osongina ajralishiga va hosila barqarorlashtirishga bog‘liq bo‘lib, bu trisiklik tizimning sintetik kimyoda qo‘llanilishini kengaytiradi.

TAHLIL NATIJALARI.

Boshlang‘ich reagentlar tijorat yetkazib beruvchilardan olingan va qo‘shimcha tozalashsiz ishlatilgan. Erituvchilar, jumladan etanol, petroley efiri, toluol, etil asetat va 1,2-dixloretan, namlikning ta’sirini oldini olish maqsadida quruq holatda ishlatilgan. Reaksiya jarayoni yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) yordamida $HSGF_{254}$ silikagel bilan qoplangan plastinkalarda (2,5 × 5 sm) kuzatildi, namunalar 0,3 × 100 mm o‘lchamdagi shisha mikrokapillyarlar yordamida qo‘yildi. Xromatogrammalar 254 va 365 nm to‘lqin uzunlikdagi UB nuri ostida yoki yod bilan bo‘yash orqali vizual tarzda aniqlangan.

Strukturaning tavsifi ^{1}H va ^{13}C YaMR spektrlari yordamida, ichki standart sifatida tetrametilsilan (TMS) ishlatilib, VARIAN 400 MHz spektrometrida xona haroratida amalga oshirildi. Molekulyar tarkib va strukturasini tasdiqlash maqsadida yuqori aniqlikdagi mass-spektrometriya (YuAMS) tahlili QTRAP® 6500+ LC-MS tizimida bajarildi.

*Etil 3-amino-4-metiltiofen-2-karboksilat (**3**) tayyorlanishi.*

250 mL tubi yumaloq kolbada 50 mL etanol va 11 mL etil 2-merkaptoasetat (100 mmol, 12 g, ρ = 1,090 g/mL) aralashtirilishi bilan boshlandi. Aralashma qayta oqim (*reflux*) kondensatori ostida 0 °C gacha sovutildi. Ekzotermik reaksiyani

ISSN 3030-3907

nazorat qilish maqsadida natriy etanolyati (14,4 g, 210 mmol) asta-sekin qo‘shildi. So‘ng, 3-xloro-2-metilakrilonitril (8 mL, 100 mmol, 8,75 g, ρ = 1,096 g/mL) 20 mL etanolda eritilib, tomchilab qo‘shildi va aralashma xona haroratida 4 soat davomida aralashtirildi. Reaksiya jarayoni YuQX yordamida kuzatildi (petroley efiri/etil asetat = 3:1, Rf = 0,77). Kolonka xromatografiyasi orqali oq qattiq holatda etil 3-amino-4-metiltiofen-2-karboksilat (**3**) olinib, hosil bo‘lishi 80% ni tashkil etdi. Birikmaning erish nuqtasi 80–81 °C deb aniqlangan.

3-metil-6,7-digidropirrolo[1,2-a]tiyeno[3,2-d]pirimidin-9(5H)-on (***5***) *tayyorlanishi.*

15 mL hajmdagi yuqori bosimga chidamli kolbaga 3 mL suvsizlantirilgan dixloretan (DXE) solindi va doimiy aralashtirish ostida **3** (185 mg, 1 mmol) asta-sekin eritildi. Keyin, pirrolidinon-2 (102 mg, 1,2 mmol) reaksion muhitga qo‘shildi. Reaksiyani rag‘batlantirish maqsadida, fosfor oksixlorid ($POCl_3$, 0,1 mL) nazorat ostida, 20 daqiqa davomida tomchilab qo‘shildi, bu esa reaktivlikni boshqarish imkonini berdi. Reaksion tizim gliserin vannasida 90 °C gacha qizdirildi va tun bo‘yi ushbu haroratda saqlandi. Reaktsiya YQX orqali nazorat qilib borildi. Reaktsiya tugagach, mahsulot kolonkali xromatografiyasi yordamida, petroley efiri/etil asetat (1:1) erituvchi tizimi orqali tozalandi. Natijada, maqsadli birikma — 3-metil-6,7-digidropirrolo[1,2-*a*]tiyeno[3,2-*d*]pirimidin-9(5*H*)-on (**5**) olingan. Mahsulot oq qattiq holatda bo‘lib, 182.5 mg massaga ega, Rf = 0.50, erish nuqtasi = 180–181 °C, va hosil bo‘lishi 88,48% ni tashkil etdi.^{1}H YaMR (400 MHz, $CDCl_3$): δ 7,40 (d, J = 1,2 Hz, 1H), 4,23 (t, J = 7,3 Hz, 2H), 3,21 (t, J = 7,9 Hz, 2H), 2,39 (d, J = 1,1 Hz, 3H), 2,37–2,27 (m, 2H). ^{13}C YaMR (100 MHz, $CDCl_3$): δ 159,82, 159,73, 143,60, 131,30, 127,05, 121,25, 46,59, 29,82, 19,53, 14,39. YuAMS Namuna ijobiy ionlash elektrospray (EPI): hisoblangan $C_{10}H_{10}N_2OS$ $[M^+H]^+$ = 207,0587; topilgan = 207,0586.

5-(2,4-dimetoksibenziliden)-3-metil-6,7-digidropirrolo[1,2-a]tiyeno[3,2-d]pirimidin-9(5H)-on (**7**) *tayyorlanishi.*

50 mL-li kolbaga 3 mL suvsiz etanol solindi. Keyin 40 mg NaOH va 103 mg **5** qo‘shilib, magnit aralashtirgich yordamida aralshtitirildi. So‘ng 166.3 mg 3-metilamino-4-metoksibenzaldegid qo‘shildi va reaksion aralashma 88 °C haroratda qaynatildi,uzluksiz aralashtirish davomida reaksiya jarayoni YQX yordamida nazorat qilindi va 2 soat ichida tugagani tasdiqlandi. Kolonka xromatografiyasi orqali 114.28 mg oq kristall shaklida *(E)*5-(2,4-dimetoksibenziliden)-3-metil-3*a*,6,7,9*a*-tetragidropirrolo[1,2-*a*]tiyeno[3,2-*d*]pirimidin-9(5*H*)-on (**7**) olinib, hosil bo‘lishi 64% ni tashkil qildi. Birikma petroley efir/etil asetat (1:1) erituvchi tizimida Rf = 0.35 ni ko‘rsatdi va erish nuqtasi 208–209 °C edi. ^{1}H YaMR (400 MHz, $CDCl_3$): δ 7.78 (t, J = 2.8 Hz, 1H), 7.41 (q, J = 1.1 Hz, 1H), 7.18 (dd, J = 8.4,

ISSN 3030-3907

2.0 Hz, 1H), 7.08 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 6.95 (d, J = 8.4 Hz, 1H), 4.31 (dd, J = 8.0, 6.6 Hz, 2H), 3.95 (d, J = 3.1 Hz, 3H, N-CH_3), 3.37–3.28 (m, 2H), 2.46 (d, J = 1.2 Hz, 3H, C-CH_3). ^{13}C YaMR (100 MHz, $CDCl_3$): δ 157.90, 157.67, 157.55, 149.80, 149.00, 133.95, 129.94, 129.20, 129.07, 128.67, 123.03, 121.13, 112.79, 111.23, 55.97, 55.95, 43.94, 25.94, 13.01. YuAMS (EPI): Hisoblangan: $C_{19}H_{20}N_3O_2S$ $[M^+H]^+$ = 355.45, topilgan: 355.44.

XULOSA

Mazkur tadqiqotda yangi trisiklik tiyeno[3,2-*d*]pirimidin hosilalarini olishga qaratilgan samarali sintez yo‘li ishlab chiqildi. Taklif etilgan sintez usuli molekulyar skeletni ketma-ket sikllash hamda muhim kimyoviy bosqichlarni, xususan **5** oraliq mahsulotining siklokondensatsiya reaksiyasi orqali hosil bo‘lishini va uning **7** yakuniy mahsulotiga o‘zgartirishini o‘z ichiga oladi. Sintez qilingan birikmalarning kimyoviy tuzilmalari zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida tasdiqlandi. Aromatik aldegidlarni molekulaga kiritilishi strukturaviy xilma-xillikni kengaytirdi. Bu natijalar ushbu birikmalarnining biologik faol moddalar sifatida keyingi farmakologik tadqiqotlari uchun mustahkam asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ruzi, Z.; Buronov, A.; Nie, L.; Nasrullaev, A.; Murtazaeva, Z.; Kuryazov, R.; Zhao, J.; Efferth, T.; Aisa, H. A.; Bozorov, K., Scaffold-Hopping Design and Synthesis of Thieno[3,2-d]pyrimidines: Anticancer Activity, Apoptosis Induction, and In Silico Inhibition of CDKs. *Int J Mol Sci* 2025, *26* (17), 1-29.

2. A.Buronov; A.Nasrullaev; N.Lifei; Kh.Bozorov; H.A.Aisa., Synthesis of novel tetracyclic thieno[3,2-d]pyrimidinones *SAMARKAND STATE UNIVERSITY - SCIENTIFIC JOURNAL* 2025, *1* (149/2), 5-11.

3. Astanakulova Gulsanam; Anvarjon., B., Rational targeting of protein kinases in pediatric leukemia: mechanisms, pathogenesis and inhibitory potential of thieno[3,2 d]pyrimidine derivatives. *Development of science* 2026, *2* (1), 128-132.

4. Murtazaeva, Z.; Nasrullaev, A.; Buronov, A.; Gaybullaev, S.; Nie, L.; Numonov, S.; Khushnazarov, Z.; Turgunov, D.; Kuryazov, R.; Zhao, J.; Bozorov, K., Imidazole Hybrids: A Privileged Class of Heterocycles in Medicinal Chemistry with New Insights into Anticancer Activity. *Molecules* 2025, *30* (10), 1-34.

5. Rakhimov Khafizjon; Anvarjon., B., Design and evaluation of thieno[3,2-d]pyrimidinone-based cdk inhibitors. *Development of science* 2026, *2* (1), 133-138.

6. A.Buronov; A.Nasrullaev; N.Lifei; Kh.Bozorov ; H.A.Aisa., New tetracyclic thieno[3,2-d]pyrimidine scaffold derivatives synthesized and aminated *SAMARKAND STATE UNIVERSITY - SCIENTIFIC JOURNAL* 2025, *1* (149/2), 12-17.

ISSN 3030-3907

7. Anvarjon BURONOV; Azizbek NASRULLAEV; Nie LIFEI; Khurshed BOZOROV; Haji Akber AISA, Synthesis of (e)-5-(3,4-dimethoxybenzylidene)-3-methyl-6,7-dihydropyrrolo[1,2-a]thieno[3,2-d]pyrimidin-9(5h)-one *O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI XABARLARI* 2025, *1* (3), 253-256.

ISSN 3030-3907