ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 10

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

2-METIL-3-OKSOPENTANAL BENZOILGIDRAZONNING TUZILISHI

Halimova Hulkar Amin qizi

Buxoro davlat universiteti, 2-kurs kimyo yo‘nalish talabasi

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda 2-metil-3-oksopentanalning bis-benzoilgidrazoni (H_2L^1) ning tuzilishi va kristall holatdagi xususiyatlari o‘rganilgan. Tadqiqotda IQ va YaMR spektroskopiya, shuningdek, rentgen difraksiyasi usullari qo‘llanilgan. H_2L^1 ligandi benzoilgidrazinni 2-metil-3-oksopentanal bilan 2:1 nisbatda kondensatsiya reaksiyasi natijasida sintez qilingan. Kristallografik tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, molekula monoklinik kristall tizimning $P12_1/c$ fazoviy guruhida kristallanadi (Z = 4). Kristall hujayra parametrlari: a = 9.104 Å, b = 16.719 Å, c = 11.521 Å, β = 91.67°. Spektroskopik tadqiqotlar birikmaning 5-gidrazino-1-atsilpirazolino siklik tuzilishga (G) ega ekanligini tasdiqlagan. R-faktor qiymati 0.059 ga teng bo‘lib, bu natijalarning yuqori aniqlikda ekanligini ko‘rsatadi. Fenil halqalarning pirazolin halqasiga nisbatan qarama-qarshi yo‘nalishlarda joylashganligi kuzatilgan. Bog‘lanish uzunliklari tahlili C(14)–N(3) va C(1)–N(1) bog‘lanishlarining qisman qo‘shbog‘li xarakterga ega ekanligini ko‘rsatadi.Olingan natijalar β-ketoaldegidlarning asilgidrazonlari umumiy siklik pirazolin tuzilishga ega ekanligini isbotlaydi va metall komplekslarini sintez qilish uchun nazariy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: Bis-benzoilgidrazon, 2-metil-3-oksopentanal, kristall tuzilish, rentgen difraksiyasi, pirazolin halqasi, IQ spektroskopiya, YaMR spektroskopiya, bog‘lanish uzunliklari, monoklinik tizim, fazoviy guruh, kondensatsiya reaksiyasi, gidrazon - C=N–NH_2 funktsional guruh

Аннотация. В данной научной работе исследованы структура и кристаллические свойства бис-бензоилгидразона 2-метил-3-оксопентаналя (H_2L^1). В исследовании применены методы ИК и ЯМР спектроскопии, а также рентгеновской дифракции. Лиганд H_2L^1 синтезирован путём конденсации бензоилгидразина с 2-метил-3-оксопентаналем в соотношении 2:1. Кристаллографический анализ показал, что молекула кристаллизуется в моноклинной кристаллической системе, пространственная группа $P12_1/c$ (Z = 4). Параметры элементарной ячейки: a = 9.104 Å, b = 16.719 Å, c = 11.521 Å, β = 91.67°.Спектроскопические исследования подтвердили наличие у соединения циклической пиразолиновой структуры (5-гидразино-1-ацилпиразолино). Значение R-фактора 0.059 указывает на высокую точность полученных результатов. Наблюдалось расположение фенильных колец в противоположных направлениях относительно пиразолинового кольца. Анализ длин связей показал частично-связанный характер связей C(14)–N(3)

ISSN 3030-3907

и C(1)–N(1).Полученные результаты доказывают, что бис-конденсационные продукты β-кетоальдегидов с ацилгидразинами имеют общую циклическую пиразолиновую структуру и создают теоретическую основу для синтеза металлокомплексов.

Ключевые слова: Бис-бензоилгидразон, 2-метил-3-оксопентаналь, кристаллическая структура, рентгеновская дифракция, пиразолиновое кольцо, ИК-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, длины связей, моноклинная система, пространственная группа, реакция конденсации, гидразон - функциональная группа C=N–NH₂

Annotation. This scientific study investigates the structure and crystallographic properties of the bis-benzoylhydrazone of 2-methyl-3-oxopentanal (H_2L^1). The research employed IR and NMR spectroscopy alongside X-ray diffraction methods. The H_2L^1 ligand was synthesized via condensation reaction of benzoylhydrazine with 2-methyl-3-oxopentanal in a 2:1 ratio. Crystallographic analysis revealed that the molecule crystallizes in the monoclinic crystal system, space group $P12_1/c$ (Z = 4). Unit cell parameters: a = 9.104 Å, b = 16.719 Å, c = 11.521 Å, β = 91.67°. Spectroscopic investigations confirmed the cyclic pyrazoline structure (5-hydrazino-1-acylpyrazoline, form G) of the compound. The R-factor value of 0.059 indicates high accuracy of the obtained results. The phenyl rings were observed to be oriented in opposite directions relative to the pyrazoline ring. Bond length analysis revealed the partially conjugated character of C(14)–N(3) and C(1)–N(1) bonds.The findings demonstrate that bis-condensation products of β-ketoaldehydes with acylhydrazines possess a common cyclic pyrazoline structure, providing a theoretical foundation for metal complex synthesis.

Keywords: Bis-benzoylhydrazone, 2-methyl-3-oxopentanal, crystal structure, X-ray diffraction, pyrazoline ring, IR spectroscopy, NMR spectroscopy, bond lengths, monoclinic system, space group, condensation reaction, hydrazone - functional group C=N–NH₂.

KIRISH.

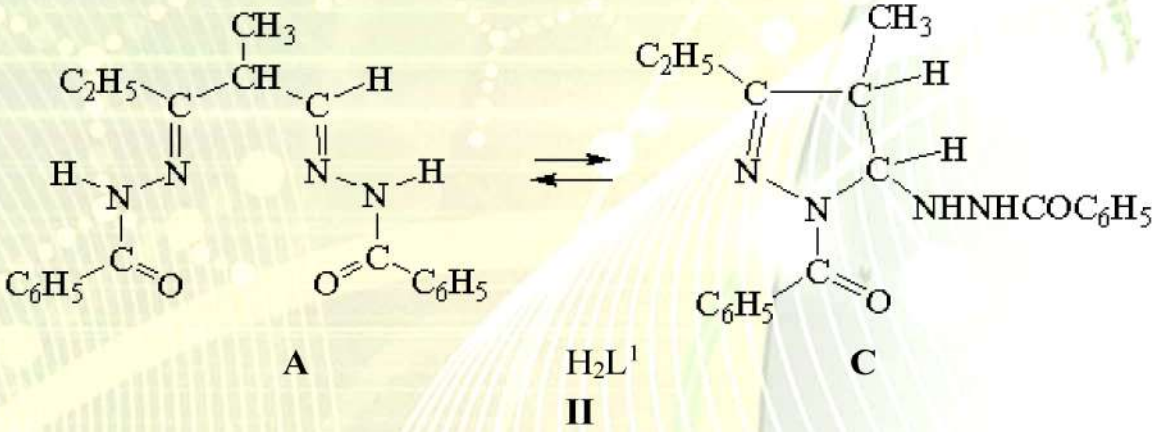
Gidrazonlar kimyosi 19-asrning oxirida boshlangan bo‘lib, Emil Fisher tomonidan kashf etilgan fenilgidrazonlar asosida rivojlandi. Hozirgi kunda gidrazonlar - bu organik sintezda muhim o‘rin tutuvchi funktsional guruh bo‘lib, ularning tautomerik shakllari, kristall tuzilishlari va biologik faolligi keng o‘rganilmoqda.

Avvalgi tadqiqotlarda, β-diketonlar va ketoaldegidlar asilgidrazonlari quyidagi chiziqli tuzilishlarga ega bo‘lishi mumkinligi ko‘rsatilgan: gidrazon (A), engidrazin (B) va siklik 5-gidroksipirazolin (C). Kristall holatdagi β-diketonlarning bir nechta mono-substitutsiyalangan asilgidrazonlari uchun bu birikmalar 1-asil-3-

ISSN 3030-3907

alkil-5-gidroksipirazolin (C) shaklida mavjudligi rentgen diffraksiyasi usuli bilan isbotlangan [1-3]. Asetilatseton va α,α-dimetilatsetilatsetonning aroilgidrazin bilan ikki molekula kondensatsiya mahsulotlari uchun bis-gidrazon tuzilmasi taklif qilingan [4], va mualliflarning bunday birikmalarni chiziqli tautomerik shakllarda (A) va (B) bo‘ladi. Keyingi batafsil spektroskopik tadqiqotlar (IQ va YaMR) shuni ko‘rsatadiki, aslida bu birikmalar butunlay boshqa shaklda – 5-gidrazino-1-atsilpirazolio shaklida (C) mavjud bo‘ladi [1-2].

Biz shuningdek, ligand (H_2L^1) – benzoilgidrazonni 2:1 nisbatda 2-metil-3-oksopentanal bilan kondensatsiya mahsuloti – IQ va YaMR spektrlariga asoslanib, tautomik (C) shaklda mavjudligi xulosasiga keldik:



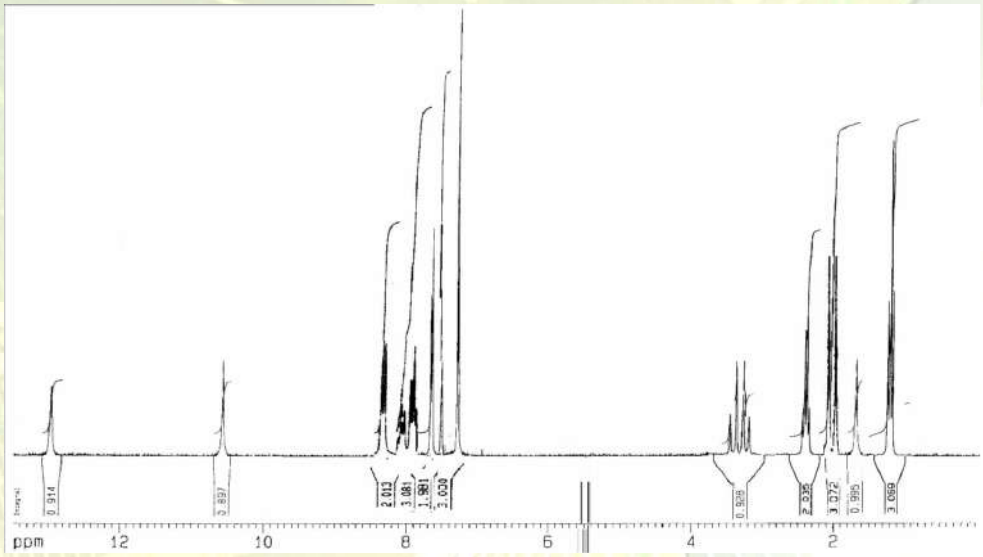
1-sxema

IQ spektroskopiya ma'lumotlari olingan ligand (H_2L^1) ning tuzilishi (C) haqidagi xulosani tasdiqlaydi. Shunday qilib, 3400 va 3260 sm^{-1} chastotadagi ikki chiziq mos ravishda amin va amid N–H bog‘larining valentlik tebranishlariga tegishli. Agar ligand bis-gidrazon (A) tuzilishiga ega bo‘lganida, 3200 sm^{-1} atrofida bitta chiziq kutilardi. Agar birikma ikki karra bis-1,3,4-oksadiazolin tuzilishiga ega bo‘lganida, N–H bog‘larining valentlik tebranishlaridan yana bir chiziq kutilardi, lekin faqat 3400 sm^{-1} atrofida chiziq paydo bo‘ldi. Shunday qilib, bu holda olingan ligandning halqa tuzilishiga (C) ega ekanligi aniqlangan deb hisoblanadi.

Benzoilgidrazinning 2-metil-3-oksopentanal bilan bis-kondensatsiya mahsulotining YaMR spektrida δ 10.67 va 12.95 ppm dagi signallar yonida, 5-gidrazin qismidagi NH guruhlarining ikki protoniga mos ravishda δ 1,15 va 2,35 ppm da aniq triplet va kvadruplet signallari kuzatiladi, ularni azometin bog‘idagi etil radikali protonlari deb hisoblaymiz, shu bilan birga γ-uglerod atomidagi CH_3 o‘rinbosarining uchta protonidan δ 2,04 ppm da dublet signali kuzatiladi, metil guruhiga tegishli qo‘shni vodorod atomi esa δ 3,25 ppm da bitta proton intensivligiga ega kvadruplet sifatida rezonans hosil qiladi. Molekuladagi aldegid qismidagi terminal protonning singlet signali δ 1,70 ppm da joylashgan. δ 7,50,

ISSN 3030-3907

7,65, 7,95 va 8,10 ppm da markazlashgan multiplet signallari aroilgidrazid qoldiqlaridagi ikki xil alohida benzol halqasidagi 10 ta vodorodga tegishli; ularning aniqlanishi H_2L^{11} molekulasining asil va gidrazin qismlaridagi yaqin atrofdagi N–C=O qo‘shnilar ta'siri ostida individual signalarning kesishishi va ustma-ust tushishi tufayli sezilarli darajada murakkablashadi (1-rasm).

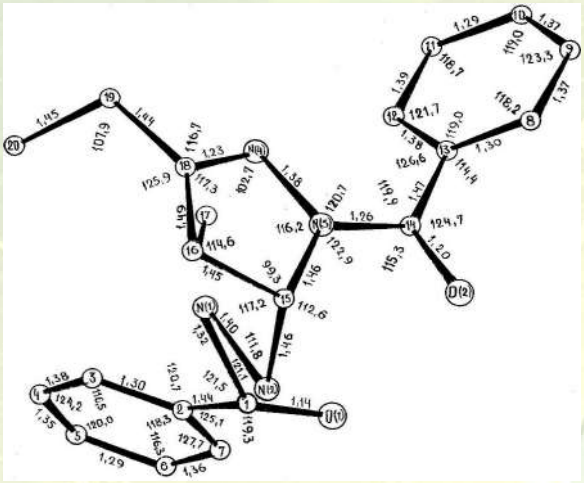


1-rasm. 2-metil-3-oksopentanal (H_2L^1) bis-benzoilgidrazonining $CDCl_3$ eritmasidagi YaMR spektri.

Qattiq holatli spektroskopik tadqiqotlar natijalaridan olingan xulosalar H_2L^1 ligandining kristall tuzilishini rentgen tuzilish tahlil usuli (RTT) yordamida aniqlash orqali shubhasiz tasdiqlandi (2-rasm). Ligand kristallari monoklinik tizimga mansub. Kristall hujayra parametrlari: a=9.104(5), b=16.719(9), c=11.521(8), β=91.67(4) Å, Z=4, fazoviy guruh $P_12_{1/c}$, R=0.059. 4-rasmdan ko‘rinib turibdiki, ligand molekulasi haqiqatan ham halqali 5-gidrazino-oksipirazolin shaklga (C) ega.

Bog‘lanish uzunliklari tahlili molekulada uchta qo‘shbog‘ mavjudligini ko‘rsatadi: C(1)–O(1) 1.14(1), C(14)–O(2) 1.20(1), C(18)–N(4) 1.23 Å. C(14)–N(3) 1,26 Å va C(1)–N(1) 1,32 Å bog‘lanish uzunliklari oddiy yagona C_{sp}^2–C_{sp}^2 bog‘lanishidan sezilarli darajada qisqa bo‘lib, bu ularning rezonansli $^-$O–C=N$^+$ shakli hisobiga qisman qo‘shbog‘li bo‘lishini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, C(15)–N(2)

ISSN 3030-3907



2-rasm. 2-metil-3-okso-pentanal (H_2L^1) bis-benzoilgidrazonining kristall tuzilishi.

Bog‘lanishi odatda oddiy bog‘ bo‘lib, uning uzunligi 1,46(1) Å ga teng. Xuddi shunday xulosaga C(15)–N(3) bog‘lanish haqida ham kelish mumkin, uning uzunligi 1,457(1) Å ni tashkil etadi. Amalda deyarli bir xil bog‘lanish uzunliklariga ega N(1)–N(2) [1,40(1) Å] va N(3)–N(4) [1,38(1) C(18)–N(4) 1,23 Å], ular yagona N–N bog‘lanish uchun tipik hol (1-jadval) [4-8].

Besh a'zoli pirazolin halqasi deyarli tekis, atomlarning “o‘rtacha” tekislikdan maksimal og‘ishi 0,07 Å dan oshmaydi (1-jadval). C(1) va C(14) atomlari tekis uchburchak konfiguratsiyasiga ega bo‘lib, mos fenil halqalarining tekisligida joylashgan. Ushbu atomlardagi bog‘lanish burchaklari 120° ga yaqin bo‘lib, ularning sp^3 gibrid holatda ekanligini ko‘rsatadi. O(2)C(14)C(13)C(12) va O(1)C(1)C(2)C(3) tekisliklari orasidagi burilish burchaklari mos ravishda -136,0° va 165,8° ni tashkil etadi. Bu fenil halqalarning molekulaning pirazolin halqasiga nisbatan qarama-qarshi yo‘nalishlarda aylantirilganligini ko‘rsatadi. H_2L^1 ligandining asosiy qo‘llanilishi – bu metall komplekslarini olish:

$$H_2L^1 + M^{2+} \rightarrow [M(L^1)] + 2H^+$$

Komplekslar quyidagi metallar bilan olinadi: Mn^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, VO^{2+}. Bis-benzoilgidrazon asosidagi birikmalar antibacterial faollik, antifungal xususiyatlar, antiinflamatuar ta’sir, sitotoksik xususiyatlarga ega 1,2, 8-10].

1-Jadval

2-metil-3-okso-pentanal (H_2L^1) ligandining bis-benzoilgidrazon tuzilmasidagi bog‘ uzunliklari va burchaklari

Bog‘	*d*, Å	Bog‘	*d*, Å

ISSN 3030-3907

O(1) – C(1)	1.139 (5)	O(2) – C(14)	1.201(5)
N(1) – C(1)	1.324 (6)	N(2) – C(15)	1.459 (6)
N(3) – N(4)	1.375 (5)	N(3) – C(14)	1.257 (5)
N(3) – C(15)	1,457 (6)	N(4) – C(18)	1,230 (5)
C(1) – C(2)	1.439 (6)	C(2) – C(3)	1.295 (6)
C(2) – C(7)	1.379 (7)	C(3) – C(4)	1.382 (7)
C(4) – C(5)	1.347 (9)	C(5) – C(6)	1.288 (8)
C(6) – C(7)	1.361 (8)	C(2) – C(7)	1.379 (7)
C(8) – C(9)	1.365 (8)	C(8) – C(13)	1.308 (6)
C(9) – C(10)	1.3171 (10)	C(10) – C(11)	1.290 (10)
C(11) – C(12)	1.392 (8)	C(12) – C(13)	1.380 (7)
C(13) – C(14)	1.467 (6)	C(15) – C(16)	1.448 (6)
C(16) – C(17)	1.542 (7)	C(16) – C(18)	1.487 (7)
C(18) – C(19)	1.435 (6)	C(19) – C(20)	1.445 (7)
Burchak	**w, grad.**	**Burchak**	**w, grad.**
O(15)N(3)N(4)	116,2(3)	C(14)N(3)N(4)	120,6(4)
C(15)N(3)C(14)	122,9(4)	C(18)N(4)N(3)	102,7(4)
N(1)C(1)O(1)	119,2(4)	C(2)C(1)O(1)	119,3(4)
C(2)C(1)N(1)	121,5(4)	C(3)C(2)C(1)	120,7(5)
C(7)C(2)C(1)	121,1(4)	C(7)C(2)C(3)	116.3(5)
C(4)C(3)C(2)	116,5(5)	C(5)C(4)C(3)	124,2(5)
C(6)C(5)C(4)	120,0(5)	C(7)C(6)C(5)	116,3(6)
C(6)C(7)O(2)	124,7(5)	C(13)C(8)C(9)	118,2(6)
C(10)C(9)C(8)	123,3(6)	C(11)C(1)0C(9)	119,0(6)
C(12)C(11)C(10)	118,7(6)	C(13)C(12)C(11)	121,7(5)
C(12)C(13)C(8)	119,0(5)	C(14)C(13)C(8)	114,4(5)
C(14)C(13)C(12)	126,5(4)	N(3)C(14)O(2)	115,3(4)
C(13)C(14)O(2)	124,7(4)	C(13)C(14)N(3)	119,0(4)
N(3)C(15)N(2)	112,6(4)	C(16)C(15)N(2)	117,7(3)
C(16)C(15)N(3)	99,3(3)	C(17)C(16)C(15)	114,6(4)
C(18)C(16)C(15)	103,0(4)	C(18)C(16)C(17)	110,1(4)
C(16)C(18)N(4)	117,3(4)	C(19)C(18)N(4)	116,7(4)
C(19)C(18)C(16)	125,9(4)	C(20)C(19)C(18)	107,8(4)

2-Jadval.

2-metil-3-oksopentanal (H_2L^1) bis-benzoilgidrazonining tuzilmasidagi atomlarning tekisliklardan og‘ishi

Atomlar va ularning deformatsiyasi, Å

ISSN 3030-3907

C(2)	C(3)	C(4)	C(5)	C(6)	C(7)	C(1)*	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	
C(8)	C(9)	C(10)	C(11)	C(12)	C(13)	C(14)*	
-0,01	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,05	
C(15)	C(16)	C(18)	N(3)*	N(4)*	N(2)*	C(17)*	C(19)*
-0,07	-0,06	-0,04	0,06	-0,01	-1,30	1,40	-0,08
N(3)	N(4)	C(15)	C(18)	C(16)*			
0,03	-0,03	-0,02	0,02	0,18			
Izoh: * – bu tekislikni hisoblashda ishtirok etmagan atomlar							

Bu ligandlar nodir yer metallarini miqdoriy aniqlashda, ion selektiv elektrodlarda, fotometrik reagentlar sifatida qo‘llaniladi. Metall komplekslari katalitik reaksiyalarda, xususan, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarda samarali katalizatorlar bo‘lishi mumkin. Shunday qilib, biz olgan va ligand sifatida ishlatgan β-ketoaldegidlarning asil va aroil gidrazinlar bilan bis-kondensatsiya mahsulotlari umumiy II tuzilishga ega halqali pirazolinlardir. Kristall tuzilishning rentgenografik tahlili (R=0,059) bu xulosani shubhasiz tasdiqlaydi.

H_2L^{11} ligandining kristall tuzilishi quyidagi xususiyatlarga ega: Monoklinik kristall tizim ($P_12_{1/c}$ fazoviy guruh), Z = 4 (kristall yacheykada 4 ta molekula). Besh a'zoli pirazolin halqasi deyarli tekis konfiguratsiyada. Ikkita fenil halqa qarama-qarshi yo‘nalishlarda joylashgan. Bu tadqiqot natijalari kelajakda yangi metall komplekslarini sintez qilish va ularning biologik faolligini o‘rganish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Panova E.V., Tursunov M.A., Ruzieva M.J., Voronina J.K., Safin D.A. Time-dependent interaction of benzohydrazide with trifluoroacetyl-2-furanoylmethane: Hydrazone versus pyrazoline formation. Journal of Molecular Structure. March 2026.145834.

2. Panova E.V., Tursunov M.A., Otamurodova Sh.T., Safin D.A. A pyrazoline-thioamide hybrid: Synthesis, crystal structure, electronic landscape and in silico targeting of hemoglobin S. Journal of Molecular Structure. May.2026. 146649.

3. Savriyeva N.Q., Tursunov M.A., Ganiev B.S. Novel [5-Hdroxy-3-phenyl-5-(trifluoromethyl)-4,5-dihydro-1*H*-pyrazol-1-yl](phenyl)methanone: synthesis, characterization and computational analysis, Adv. J. Chem. A 9 (2026) 192–207.

4. Umarov B.B., Tursunov M.A., Ashurov J.M., Sevinchov N.G., Ruzieva M.J., Sevinchova D.N., Ganiev B.S., Khayrullayev F.N., Features of the 4-dimethylaminobenzoylhydrazone ethyl ester of 2.4-dioxopentanoic acid, BIO Web Conf. 130 (2024) 06006.

ISSN 3030-3907

5. Севинчова Д.Н., Турсунов М.А., Умаров Б.Б. Исследование комплексов никеля (II) с ароилгидразонами этилового эфира 5,5-диметил-2,4-диоксогексановой кислоты. Развитие науки и технологий.- БухИТИ.- 2022.- № 1.- С. 29-33.
6. Севинчова Д.Н., Турсунов М.А., Остонова Н. Синтез и исследование этилового эфира *пара*-диметиламинобензоилгидразона 2,4-диоксопентановой кислоты. Universum: химия и биология: электрон. Научн. Журн.- 2022.- №7 (97).- С. 26-30.
7. Амриллоева С., Севинчова Д.Н., Турсунов М.А., Остонова Н. Синтез и исследование *пара*-нитробензоилгидразона этилового эфира 2,5-диметил-2,4-диоксогексановой кислоты // *Universum: химия и биология*. – Москва: Издательство «Universum», 2023. – №2(104). – С. 49–53.
8. Filyakova V.I., Pashkevich K.I., Pirogov S.V. and others. Synthesis and properties of 3-amino-4,4,4-trifluoro-1-phenylbut-2-en-1-one derivatives // Journal of Fluorine Chemistry. — 2020. — Vol. 231. — P. 109-120.
9. Севинчова Д.Н., Турсунов М.М., Умаров Б.Б., Амонов М.М. 2,4-диоксопентан кислота этил эфири *пара*-алмашинган ароилгидразонлари синтези ва тузилиши. НамДУ Илмий ахборотномаси. -2020. -№10.- Б. 108-115.
10. Umarov B.B., Sherov Sh.A., Savriyeva N.Q., Amonov M.M. Tautomerism in row of acyilhydrazones ethil ethir 5,5-dimethil-2,4-docohexaenoic acids. Развитие науки и технологий.- БухИТИ.- 2020.- № 5.- С. 39-43.
11. Tursunov M.A., Umarov B.B., Abdiyev B.SH., Ganiyev B.SH. Synthesis, IR, ^{1}H NMR Spectroscopy and X-RAY Diffraction Analysis Of Benzoylacetic Aldehyde Aroylhydrazones. Ilkogretim Online – Elementary Education Online, 2021; Vol 20 (Issue 5): pp. 7246-7254.

ISSN 3030-3907