ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 4

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

UDK:546.562+547.288.3+544

Ni(II) IONINING 1-(2-FURANIL)-4,4,4-TRIFTORBUTANDION-1,3 AROILGIDRAZONLARI BILAN KOMPLEKS BIRIKMALARI

Ro‘ziyeva Maftuna Jo‘rayevna
Buxoro davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi
E-mail: roziyevamaftuna91@gmail.com
Tursunov Murod Amonovich
Buxoro davlat universiteti professori, k.f.f.d., professor
E-mail: tursunovma@mail.ru

Аннотация. Синтезированы комплексные соединения Ni(II) с ароилгидразонами 1-(2-фуранил)-4,4,4-трифторметилбутандиона-1,3 (H_2L^1–H_2L^6). Состав, строение и свойства полученных комплексных соединений установлены с использованием методов ИК-, ^{1}H ЯМР спектроскопии и рентгеноструктурного анализа.

Ключевые слова: 1-(2-фуранил)-4,4,4-трифторметилбутандион-1,3, ароилгидразон, частота колебаний, бензоилгидразон, кристаллическая структура, диамагнетизм.

Annotatsiya. 1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3 aroilgidrazonlari (H_2L^1–H_2L^6) bilan Ni(II) kompleks birikmalari sintez qilindi. Olingan kompleks birikmalarning tarkibi, tuzilishi va xossalari IQ-, ^{1}H YaMR spektroskopiya hamda rentgen tuzilish tahlil usullari yordamida aniqlandi.

Kalit so‘zlar: 1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3, aroilgidrazon, tebranish chastotasi, benzoilgidrazon, kristall tuzilish, diamagnetizm.

Abstract. Ni(II) complex compounds with aroylhydrazones of 1-(2-furanyl)-4,4,4-trifluorobutane-1,3-dione (H_2L^1–H_2L^6) were synthesized. The composition, structure, and properties of the obtained complex compounds were determined using IR and ^{1}H NMR spectroscopy as well as X-ray structural analysis methods.

Keywords: 1-(2-furanyl)-4,4,4-trifluorobutane-1,3-dione, aroylhydrazone, vibration frequency, benzoylhydrazone, crystal structure, diamagnetism.

KIRISH.

So‘nggi yillarda koordinatsion birikmalar kimyosi sohasidagi tadqiqotlar oddiy monoyadroli birikmalardan murakkab tuzilishli tizimlarga o‘tish maqsadli hisoblanadi. Bu kompleks birikmalar biofaol birikmalar, katalizatorlar, dori vositalari va analitik kimyoda turli maqsadlarda ishlatilishi bilan izohlanadi [1-3]. Ushbu izlanishlar ularning geometrik va elektron tuzilishini o‘rganish bilan bir qatorda, kompleks birikmalarni belgilangan xossalarga ega bo‘lishi uchun maqsadli sintez yo‘llarini bashorat qilish imkonini beradi [4-6]. Biz 1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3 ning aroilgidrazonlari (H_2L^1–H_2L^6) asosida Ni(II)

ISSN 3030-3907

ionining ($NiL^{1-6}\cdot NH_3$ va $NiL^1\cdot 3Py$) tegishli kompleks birikmalarni sintez qildik [1, 7-9]. Olingan kompleks birikmalar diamagnit bo‘lib, ular xloroform va piridinda eriydi ammo suvda deyarli erimaydi. Diamagnetizm va ^{1}H-YaMR spektr ma’lumotlari kompleks birikmalarning tuzilishi tekis-kvadrat ($NiL^{1-6}\cdot NH_3$) va oktaedr ($NiL^1\cdot 3Py$) tuzilishda ekanligini ko‘rsatadi.

EKSPERIMENTAL QISM: Ishda H_2L^1–H_2L^6 ligandlar [8, 9] adabiyotlarga muvofiq sintez qilindi, Ni(II) asetati, ammiak, piridin va shuningdek, erituvchilar sifatida EtOH, dietil efir ishlatildi. Kompleks birikmalarning elementlar tahlil natijalari Perkin-Elmer (AQSh) firmasining “3030 B” spektrofotometrida atom-absorbsion usul bilan amalga oshirildi [1]. IQ spektri 400-4000 cm^{-1} soha intervalida “Shimadzu” (Yaponiya) IRSpirit spektrometrida qayd etildi. Suyuqlanish haroratini aniqlashda Germaniyaning «WWR MELTING-POINT APPARATUS» qurilmasidan foydalanildi [10]. Suyuqlanish harorati–$t^o_{suyuq.}$ vakuumda, kavsharlangan kapillyarlarda kapillyar usuli (Capillary Method) bilan aniqlandi.

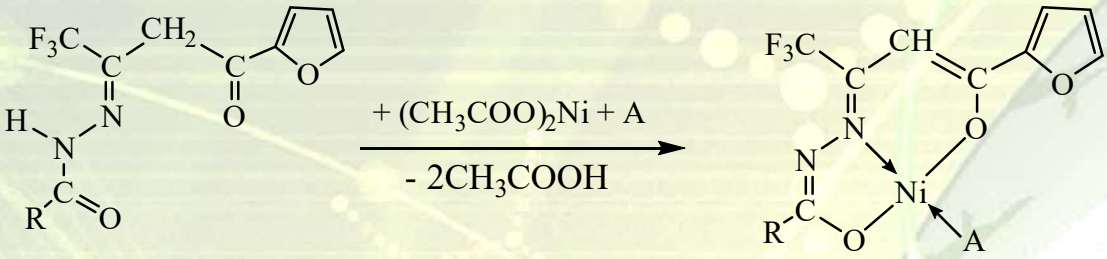
Ligandlarning 5-10% li eritmalaridan ^{1}H YaMR spektrlari 600 MGs chastotali JNM-ECZ400R (Jeol, Yaponiya) spektrometrida yozib olindi.

Rentgen difraksiyasi bo‘yicha tajribalar CCD Xcalibur Ruby (Oxford Diffraction) difraktometrida (CuKα, λ=1,54184 Å, grafit monoxromator) 293(2) K haroratda yig‘ildi hamda ayrim monokristallar Bruker D8 VENTURE ikki xil to‘lqin uzunligida Mo/Cu (Germaniya) difraktometrida (λMoK_α-nurlanish, grafit monoxromator, ω-skanlash) olindi. Eksperimental ma’lumotlar CrysAlisPro dasturi yordamida yig‘ildi. Yutilish uchun tuzatishlar CrysAlisPro (ayrim monokristallar SADABS) dasturiy paketidagi “multi-scan” usuli [11]. bilan o‘tkazildi. Tuzilma SHELXL-2015 dasturi [12] yordamida to‘g‘ridan-to‘g‘ri usul bilan yechildi va barcha vodorodsiz atomlar F^2 bo‘yicha to‘liq matritsali anizotrop eng kichik kvadratlar usuli bilan SHELXL-2014/7 dasturi [13] yordamida takomillashtirildi.

$NiL^1\cdot NH_3$ kompleksini sintez qilish: 3,24 g (0,01 mol) 1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3 benzoilgidrazonining (H_2L^1) 20 ml etanoldagi eritmasiga aralashtirib turgan holda 2,49 g (0,01 mol) nikel(II) atsetatning ammiak-suv konsentrlangan issiq eritmasi tomchilatib qo‘shildi. 6-7 minutdan keyin qizil rangli tiniq etitma hosil bo‘ldi. Bir sutkadan keyin eritma tubida och qizil rangli kristallar cho‘kdi. $NiC_{15}H_{12}N_3O_3$ kompleks birikma filtrlandi, bir necha marta suv bilan, keyin spirt bilan yuvildi va vakuum-eksikatorda P_2O_5 ustida quritildi. Unum (73%) – 0,94 g. Shunga o‘xshash tegishli H_2L^2–H_2L^6 ligandlar bilan nikel(II) ning ammiakli va piridinli kompleks birikmalari 1-sxemaga muvofiq sintez qilindi.

ISSN 3030-3907

Ularning reaksiya unumi, suyuqlanish harorati va element tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.



1-sxema

A=NH_3, Py; R=C_6H_4X-*para*, X=H ($NiL^1 \cdot NH_3$), CH_3 ($NiL^2 \cdot NH_3$), OCH_3 ($NiL^3 \cdot NH_3$), Cl ($NiL^4 \cdot NH_3$), Br ($NiL^5 \cdot NH_3$), NO_2 ($NiL^6 \cdot NH_3$), H ($NiL^1 \cdot Py$).

$NiL^1 \cdot NH_3$ qizil rangli kompleks birikma uchun piridin singari kuchli donor erituvchining ta'siri o'rganildi. Kompleks birikmaning ammiakli eritmasiga mo'l miqdor piridin erituvchida qayta kristallash vaqtida boshqa tarkibli to'q qizil rangli va oktaedri tuzilishli monokristallar ajratib olindi, ular o'zining kristall tuzilishi bilan o'zining analoglaridan keskin farq qildi. Bu kompleks birikma mo'l miqdordagi qutbli erituvchi – piridinda eritilganda tekis-kvadrat tuzilishli kristallar emas, balki ($NiC_{30}H_{24}F_3N_5O_3$) tarkibli oktaedrik tuzilishga ega kompleks olindi, u qo'shimcha ravishda uchta piridin molekulasini ham saqlaydi– $NiL^1 \cdot 3Py$. Natijada Ni(II) ionining oktaedrik qurshovli tuzilishga o'zgarib, Ni (*trans*-N_4O_2) atomlar to'plami paydo bo'ldi. Koordinatsion qurshovni tekis-kvadratdan oktaedrik tuzilishga bunday o'zgarishi oldinroq mis(II)ning monoyadrol bikomplekslari misolida namoyon bo'lgan edi [14].

1-Jadval

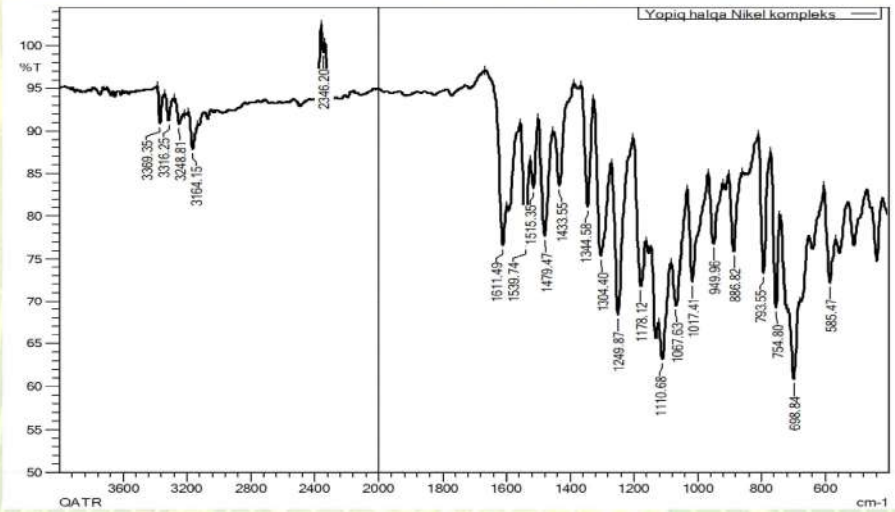
1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutan-1,3-dion hosilalarining Ni(II) kompleks birikmalari uchun reaksiya unumi va elementar tahlil natijalari

Birikmalar	Reaksiya unumi, %	Brutto formula	Topilgan/Hisoblangan, %			
			Ni	C	H	N
$NiL^1 \cdot NH_3$	77	$NiC_{15}H_{12}F_3N_3O_3$	17,36/17,40	53,07/53,10	3,49/3,54	12,43/12,39
$NiL^2 \cdot NH_3$	72	$NiC_{16}H_{14}F_3N_3O_3$	14,27/14,32	46,54/46,60	3,33/3,39	10,24/10,19
$NiL^3 \cdot NH_3$	82	$NiC_{16}H_{14}F_3N_3O_4$	13,75/13,78	44,81/44,86	3,22/3,27	9,86/9,81
$NiL^4 \cdot NH_3$	74	$NiC_{15}H_{11}F_3N_3O_3Cl$	13,59/13,64	41,57/41,62	2,48/2,54	9,75/9,71

ISSN 3030-3907

$NiL^5 \cdot NH_3$	67	$NiC_{15}H_{11}F_3N_3O_3Br$	12,32/12,37	37,68/37,73	2,26/2,30	8,66/8,80
$NiL^6 \cdot NH_3$	80	$NiC_{15}H_{11}F_3N_4O_5$	14,30/14,35	43,74/43,79	2,62/2,67	13,67/13,62

NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI: Ni(II) ionining kompleks birikmasi IQ-spektrida erkin ligandga xos bo‘lgan karbonil $\nu_{(C=O)}$ 1660–1680 cm^{-1} va gidroksil guruhning $\nu_{(OH)}$ 3400–3500 cm^{-1} sohada tebranishlar kuzatilmaydi, bu ligandning ikki karra deprotonlanishi va Ni(II) ioniga koordinatsiyalanganini ko‘rsatadi. IQ spektrida azometin guruhining $\nu_{(C=N)}$ 1611 cm^{-1} valent tebranishi 1625–1635 sm^{-1} qiymatga nisbatan siljigan. Ni(II) ioni bilan amid, β-diketon fragmentlaridagi kislorod hamda azometin azot atomlari koordinatsiyalangan. Aromatik va furan halqalarining valent va deformatsion tebranishlari 1539–1433 cm^{-1} va 1249–1017 cm^{-1} sohalarda namoyon bo‘ladi. Quyi chastotalarda 585–793 cm^{-1} oralig‘ida $\nu_{(Ni-N)}$ va $\nu_{(Ni-O)}$ tebranishlariga tegishli bo‘lib, metallhalqa hosil bo‘lishini ko‘rsatadi (1-rasm).



1-rasm. $NiL^1 \cdot NH_3$ kompleks birikmaning IQ spektri.

IQ-spektr ma’lumotlari tridentat ligandning turli tautomer shakldan chiziqli yengidrazin-α-oksiazin shaklga o‘tishi va ikki karra deprotonlanib, Ni(II) ioniga koordinatsiyalanishi kuzatiladi. Kompleks birikma besh- va olti a’zoli psevdoaromatik tekis-kvadrat tuzilishli metallhaqla hosil qiladi [15-16].

1-jadval

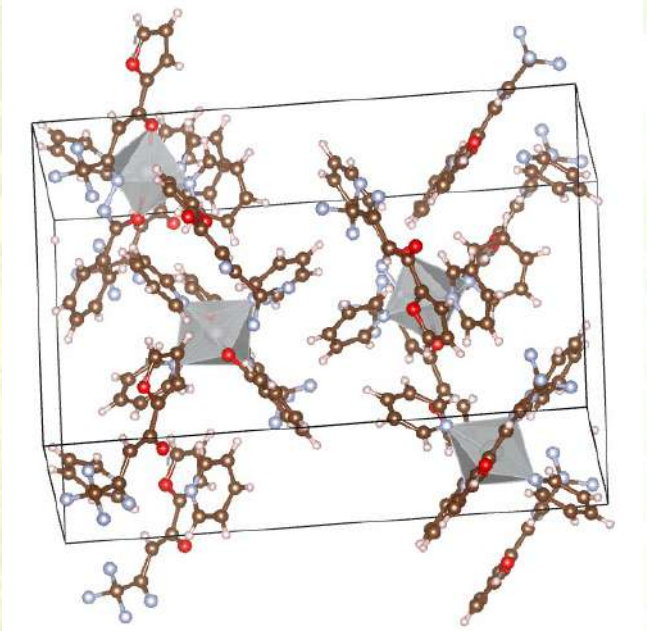
1-(2-furil)-4,4,4- triftorobutandion -1,3 aroilgidrazonlari asosida olingan Ni(II) kompleks birikmalarning IQ spektridagi asosiy tebranish chastotalari (ν, sm^{-1})

Birikmalar	NH_3	C–H	C=N	N=C–C=N	N=C–O⁻	N–N	Ni–O
$NiL^1 \cdot NH_3$	3354	2924	1569	1525	1494	1068	483
$NiL^2 \cdot NH_3$	3344	2924	1578	1532	1507	1071	490

ISSN 3030-3907

$NiL^3 \cdot NH_3$	3356	2954	1600	1523	1464	1075	475
$NiL^4 \cdot NH_3$	3344	2924	1578	1527	1488	1073	490
$NiL^5 \cdot NH_3$	3353	2926	1587	1531	1489	1075	478
$NiL^6 \cdot NH_3$	3354	2924	1579	1528	1484	1070	468

($NiC_{30}H_{24}F_3N_5O_3$) tarkibli monokristallar avtomatik difraktometr yordamida RTT usulida tadqiq qilindi (MoKα nurlanishi, λ=0,71073 Å, grafit monoxromator, ω-skanerlash, $2\theta_{max}$=66,57°). Kristallar ortorombik bo‘lib, elementar yacheyka parametrlari: a=15,2053(11) Å, b=23,0352(17) Å, c=9,3853(7) Å, α=β=γ=90°, V=3287,3(4) Å³. Zichlik ρ=1,249 g/cm³, Z=8. Fazoviy guruhi $P2_12_12$.



2-rasm. $NiL^6 \cdot Py$ kompleks birikmaning kristall tuzilishi.

Ni(II) kompleksi molekulasi deformatsiyalangan oktaedrik koordinatsiyaga ega. Koordinatsion muhit markaziy nikel atomi atrofida donor atomlar orqali shakllangan bo‘lib, ligand fragmentlari metallosikllarni hosil qiladi. Ligand qoldig‘i kislorod [O(1), O(2)] atomlari va azot [N(9), N(33), N(34), N(35)] atomlari orqali koordinatsiyalangan. Natijada markaziy Ni(II) ioni atrofida [N_4O_2] tipidagi koordinatsion qurshov yuzaga keladi. Koordinatsion tugunda *trans*-joylashuvlar kuzatiladi, xususan: O(1)–Ni(1)–O(2)=170,8°, N(9)–Ni(1)–N(34)=173,6°, N(33)–Ni(1)–N(35)=176,0°, bu esa kompleksning oktaedrik geometriyaga yaqin, ammo biroz deformatsiyalangan ekanligini ko‘rsatadi. Bog‘lanish uzunliklari quyidagicha: Ni–O(1) 2,013(5)Å, Ni–O(2) 2,051(5) Å. Ushbu qiymatlar ilgari o‘rganilgan Ni(II) komplekslaridagi koordinatsion bog‘lanish uzunliklariga mos keladi. Gidrazon frgmentdagi Ni–N(9) 2,011(6) Å bo‘lib, qolgan uchta monodentat piridin molekulalar tarkibidagi azot donor atomlari bilan hosil bo‘lgan bog‘lanishlardan: Ni–N(34) 2,089(6)Å, Ni–N(33) 2,171(6)Å, Ni–N(35) 2,191(7) Å sezilarli darajada qisqaroq. Bu farq ularning

ISSN 3030-3907

markaziy Ni(II) ion atrofidagi fazoviy joylashuvi va ligandlarning elektron xususiyatlari bilan izohlanadi (2-rasm).

XULOSA. IQ- va ^{1}H YaMR spektrlari natijalari shuni ko‘rsatdiki, kompleks hosil bo‘lish jarayonida, boshlang‘ich ligandlarning geometrik tuzilishidan qat’iy nazar, 1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3 ning benzoilgidrazonining Ni(II) komplekslarini hosil qilishda yopiq halqali tuzilishdan chiziqli yengidrazin-α-oksiazin shakliga o‘tadi. IQ-spektr ma’lumotlari tridentat ligand ikki karra deprotonlanib, Ni(II) ioniga koordinatsiyalanishi kuzatildi. Kompleks birikma besh- va olti a’zoli psevdoaromatik tekis-kvadrat tuzilishga ega. RTT usuli bilan aniqlanganidek, ikki marta deprotonlangan H_2L^1 ligand qoldig‘i (1-(2-furanil)-4,4,4-triftorbutandion-1,3) chiziqli yengidrazin-α-oksiazin shaklida markaziy nikel atomiga uchta donor atomi (N, O_2) orqali koordinatsiyalangan, koordinatsion qurshovning to‘rtinchi o‘rnini monodentat ammiak molekulasi egallagan, natijada besh- va olti a’zoli konyugatsiyalangan psevdoaromatik metallhalqalar [NiN_2,O_2] hosil bo‘ladi. Ushbu ammiakli kompleks birikmalar piridinda eritilganda piridin molekulasi Ni(II) ionining beshinchi, keyin oltinchi aksial holatiga birikadi va markaziy ionning tekis-kvadrat koordinatsion sferasi tetragonal-piramida, keyin esa oktaedrik tuzilishga o‘zgaradi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Турсунов М.А. Комплексы некоторых 3d-металлов на основе производных кетоалдегидов и кетоэфиров, их строение и свойства. Дис… PhD по специалности 02.00.01. – Неорганическая химия. - Бухара.- БухГУ.- 2019.- 120 с.

2. Savriyeva N.Q., Tursunov M.A., Ganiev B.S.. Novel [5-hdroxy-3-phenyl-5-(trifluoromethyl)-4,5-dihydro-1H-pyrazol-1 yl](phenyl)methanone: Synthesis, Characterization, and Computational Analysis. Adv. J. Chem. A, 2026, 9(2), 192-207. DOI: 10.48309/AJCA.2026.530286.1865.

3. Elizaveta V Panova, Murod A Tursunov, Maftuna J Ruzieva, Julia K Voronina, Damir A Safin. Time-dependent interaction of benzohydrazide with trifluoroacetyl-2-furanoylmethane: Hydrazone versus pyrazoline formation. Journal of Molecular Structure. 2026/3/3. P.145834.

4. Ruzieva M.J., Tursunov M.A., Belgibayeva D.S., Karomatov S.A., Ganiev B.Sh., Savriyeva N.Q. Synthesis, IR and NMR–Spectroscopic, DFT Study of Aroyl Hydrazones 4,4,4-Trifluoro-1-(3-Furanyl)-1,3-Butanedione. Adv. J. Chem. A, 2026, 9(6), 1031-1047. DOI: 10.48309/AJCA.2026.530286.1865.

6. Ibrohimova M.B., Tursunov M.A. Benzoilsirka aldegid gidrazonlari asosida Ni(II) kompleks birikmalari tuzilishini IQ- spektroskopiya usulida tadqiqi.

ISSN 3030-3907

Conference of modern science & pedagogy/ Washington/the USA. Volume 1, Issue 9. P. 600-603.
7. Amonov M.M., Tursunov M.A., Boboqulova O.V. 4,4-diftor-1-fenil-1,3-butandion benzoilgidrazoni sintezi, tuzilishi va xossalari. Development of science 2025 / oktyabr/10. volume 3. p 208-214.
8. Современные проблемы синтеза и исследования органических соединений. Под ред. Р.Р. Костикова, Л.: изд-во Ленинградского госуниверситета.- 1990.- 156 с.
9. Ruzieva M.J., Tursunov M.A., Belgibayeva D.S., Karomatov S.A., Ganiev B.Sh., Savriyeva N.Q. Synthesis, IR and NMR–Spectroscopic, DFT Study of Aroyl Hydrazones 4,4,4-Trifluoro-1-(3-Furanyl)-1,3-Butanedione. Adv. J. Chem. A, 2026, 9(6), 1031-1047.
10. Tursunov M.A. Ni(II), Cu(II) va Zn(II) ionlarining ketoaldegid va ketoefir hosilalari asosida komplekslari, tuzilishi va xossalari // Monografiya. – Buxoro. – “Kamolot” nashriyoti. – 2022 y. – 128 b.
11. Nakamoto K. Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds. – 6th ed. – New York: Wiley, 2009. – 432 p.
12. Sheldrick G.M. SHELXL-97. Program for the Refinement of Crystal Structures. University of Göttingen, Germany, (1997). Siemens; XP. Molecular Graphics Program. Version 5.03. Siemens Analytical X-Ray Instruments Inc., Madison, Wisconsin, USA.- 1994.
13. Sheldrick G.M. A short history of SHELX // Acta Crystallogr. – 2015. – A64. – P.112-122.
14. Sheldrick G.M. SHELXT – Integrated space-group and crystal-structure determination // Acta Crystallogr. – 2015. – A71. – P.3-8.
15. Tursunov M.A., Umarov B.B., Avezov K.G. Nickel(II) complexes with aroylhydrazones of β-diketones: synthesis and structure. // Russian Journal of Coordination Chemistry. – 2019. – Vol. 45. – P. 484–488.
16. Tursunov M.A., Umarov B.B., Ibrohimova M.B., Amonov M.M. 2.4-dioksopentan kislota metil efir benzoilgidrazoni Cu(II) kompleks birkmalarining tuzilishi. Development of science. 2025. MART/3. Volume/5. - Б. 314-324.
17. Ibrohimova M.B., Tursunov M.A., Umarov B.B., Amonov M.M. 2.4-dioksopentan kislota etil efir benzoilgidrazoni Mn(II) kompleks birkmalarining tuzilishi. Development of science. 2025. MART/3. Volume/5. - Б. 333-342.

ISSN 3030-3907