

## 5,5-DIMETIL-2,4-DIOKSOKSEKSAN KISLOTA ETIL ETER para- ALMASHINGAN AROILGIDRAZONINING Ni(II) KOMPLEKSI SINTEZI VA KRISTALL TUZILISHI

**Umarov Bako Bafoyevich**

*Buxoro davlat universiteti professori, k.f.d., professor.*

*e-mail: umarovbako@mail.ru*

**Amonov Muxammad Murod o'g'li**

*Buxoro davlat universiteti 1-bosqich magistranti*

**Xayrullayev Furqat Normurod o'g'li**

*Buxoro davlat universiteti 1-bosqich magistranti*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada Nikel(II) 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efiri (H2L1-H2L6) para-almashingan aroilgidrazonlari Ni(II) ion bilan kompleks birikmalari sintez qilingan va ularning kristall tuzilishi RSA usulida o'rganilgan.*

*Element tahlili, IQ, YaMR (1H) spektroskopiyasi va rentgen nurlari difraksiyasi usullaridan foydalanib, ushbu H2L1-H2L6 ligandlar asosida hosil bo'lgan kompleks birikmalarning tarkibi va tuzilishi aniqlandi. Ligand molekularining gidrazid qismining benzol halqasining para-holatidagi o'rinbosarlarning tabiati va halqa-zanjir muvozanati o'zgarishida IQ va YaMR (1H) spektroskopiyasi parametrlari o'rtasida korrelyatsiya aniqlandi.*

**Kalit so'zlar:** *benzoilgidrazon, 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efiri, kristall tuzulish.*

**Аннотация:** *В трех статьях синтезированы комплексы этилового эфира 5,5-диметил-2,4-диоксогексановой кислоты (H2L1-H2L6) пара-замещенных ароилгидразонов с ионом Ni(II) и исследована кристаллическая структура методом RSA.*

**Ключевые слова:** *бензоилгидразон, этиловый эфир 5,5-диметил-2,4-диоксогексановой кислоты, кристаллическая структура.*

**Abstract.** *In three papers, complexes of 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid ethyl ester (H2L1-H2L6) of para-substituted aroylhydrazones with Ni(II) ion were synthesized and the crystal structure was studied by RSA.*

**Key words:** *benzoylhydrazone, ethyl ester of the 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid, crystalline structure.*

### KIRISH

So'nggi yillarda koordinatsion birikmalar kimyosi sohasidagi tadqiqotlar oddiy monoyadroli birikmalardan murakkabroq tizimdagi barqaror yangi molekulyar organik birikmalar sintez qilish ahamiyatli hisoblanadi. Ularning geometrik va elektron tuzilishini hisobga olgan holda asosli xulosalar chiqarish va berilgan xossalarga ko'ra kompleks birikmalarni maqsadli sintez qilish usullarini bashorat qilish imkonini beradi. Biz 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efirining H2L1-H2L6 aroilgidrazonlar asosida qizil rangli

[Ni(Ln)•NH<sub>3</sub> (n=1-6) va Ni(L6)•3Py] murakkab birikmalarini sintez qilindi. Olingan rangli kompleks birikmalar xloroform, benzol, piridinda eriydi va suvda deyarli erimaydi. <sup>1</sup>H-NMR spektrlari komplekslarning planar-kvadrat tuzilishda ekanligini ko'rsatadi [1-35].

Amaliy qism. Biz sintez qilish uchun H2L1-H2L6 ligandlar, nikel (II) atsetat, ammiak (kimyoviy toza), piridin (analiz uchun toza), shuningdek, EtOH, dietil efir (kimyoviy toza, haydalgan) kabi erituvchilardan foydalandik.

NiL4•NH<sub>3</sub> kompleksining sintezi. 50 ml etanoldagi 3,18 g (0,01 mol) benzoilgidrazon 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efir (H2L4) eritmasi ustiga, 2,50 g (0,01 mol) Ni(II) atsetatning issiq eritmasi va 20 ml asta-sekin konsentrlangan ammiak qo'shildi hamda 65° C da 35 daqiqa davomida aralashtirish davom ettirildi. Natijada qizil rangli eritma paydo bo'ladi. 7-12 daqiqa o'tgandan so'ng qizil rangli kristallar tushadi. Kompleks birikma filtrlandi, suv va etil spirti bilan qayta-qayta yuvildi va na'muna P2O5 ustida vakuumli eksikatorida quritiladi. Reaksiya unumi NiL4•NH<sub>3</sub> – 2,70 g (69%) [36-80].

Boshqa Ni(II) ammiak komplekslari mos keladigan H2L1-H2L3 va H2L5-H2L6 ligandlari bilan xuddi shunday sintez amalga oshirildi (1-jadval).

### 1-jadval.

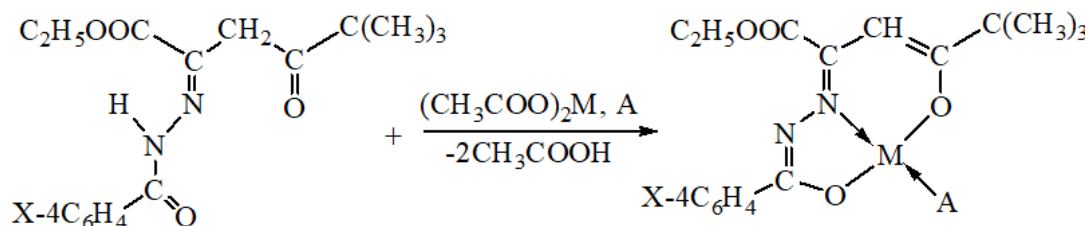
#### 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efir aroilgidrazonlari asosida Ni(II) kompleks birikmalarining unumi, suyuqlanish harorat va element tahlil natijalari

Birikmalar	Brutto formula	Unum, %	T <sub>suyuq.</sub> , °C	Topildi/Hisoblandi, %			
				M	C	H	N
NiL <sup>1</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>19</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> O <sub>4</sub> Ni	63	297	13.43/13.49	52.37/52.44	6.42/6.49	12.94/12.88
NiL <sup>2</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>18</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O <sub>5</sub> Ni	58	278	13.86/13.91	51.15/51.22	5.94/5.97	9.98/9.95
NiL <sup>3</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>18</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Ni	66	265	14.39/14.45	53.19/53.24	6.17/6.20	10.41/10.35
NiL <sup>4</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Ni	69	258	14.91/14.97	52.02/52.08	5.87/5.91	10.78/10.72
NiL <sup>5</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>22</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub> BrNi	73	304	12.42/12.46	43.32/43.35	4.68/4.71	8.95/8.92
NiL <sup>6</sup> •NH <sub>3</sub>	C <sub>17</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O <sub>6</sub> Ni	74	274	13.43/13.46	46.69/46.72	5.04/5.07	12.87/12.82
NiL <sup>6</sup> •3Py	C <sub>32</sub> H <sub>34</sub> N <sub>6</sub> O <sub>6</sub> Ni	78	282	8.88/8.93	58.43/58.47	5.17/5.21	8.96/8.93

IQ spektri “SHIMADZU” firmasining IR Traser–100 spektrometrida 400-4000 sm<sup>-1</sup> oralig'ida presslangan KBr granulalarida ATR (Attenuated total reflectance) uskunasi yordamida qayd qilindi. YaMR <sup>1</sup>H spektrlari 300,13 MGts ish chastotali Bruker DPX-300 spektrometrida kompleks birikmalarning 5-10% d<sub>6</sub>-DMSO eritmasida olindi. Signallar tetrametilsilan standarti δ 0,00 m.h. bo'yicha kalibrlangan. Etanol eritmasidan NiL<sup>4</sup>•NH<sub>3</sub> qayta kristallash orqali NiC<sub>17</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tarkibli kompleks birikmaning monokristallari olindi. NiL<sup>4</sup>•NH<sub>3</sub> kompleks birikmaning NH<sub>3</sub> nisbatan asos xossasi yuqori va hajmdor bo'lgan piridinda eritib NiL<sup>6</sup>•3Py ya'ni [2(NiC<sub>32</sub>H<sub>34</sub>N<sub>6</sub>O<sub>6</sub>)] tarkibli kompleks birikma monokristallari o'stirildi [81-120].

$NiL^4 \cdot NH_3$  va  $NiL^6 \cdot 3Py$  monokristallarining rentgen nurlanish difraksion tahlili Xcalibur avtomatik difraktometrida, Oksford difraksiyasida ( $\lambda CuK\alpha$ -nurlanish, grafit monoxromator,  $\omega$ -skanerlash,  $2\theta_{max}=50$  tuzilmalari hisoblandi) o'tkazildi.

**Natijalar va uning muhokamasi.** 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota etil efirining *para*-almashtirilgan benzooy kislota gidrazidlari bilan kondensatlanish mahsulotidan olingan nikel(II) kompleks birikmalarining tarkibi va tuzilishi muhokama qilinadi. Elementar tahlil usullari, IQ va YaMR  $^1H$  spektroskopiyasi yordamida hosil bo'lgan komplekslarning tarkibi va tuzilishi aniqlandi:



A= $NH_3$ ; X= $N(CH_3)_2(NiL^1 \cdot NH_3)$ ;  $OCH_3(NiL^2 \cdot NH_3)$ ;  $CH_3(NiL^3 \cdot NH_3)$ ;  
H( $NiL^4 \cdot NH_3$ ), Br( $NiL^5 \cdot NH_3$ ),  $NO_2(NiL^6 \cdot NH_3)$ ; A= Py, X= $NO_2(NiL^6 \cdot 3Py)$ .

$NiL^3 \cdot NH_3$  tarkibli kompleks birikmaning IQ spektri  $H_2L^3$  ligand spektri ma'lumotlaridan farq qiladi, chunki uning  $1665-1710$  va  $3400\text{ cm}^{-1}$  maydonlarda yutilish chiziqlari mavjud emas (2-jadval). Bu ligandning deprotonlanganligini ko'rsatadi. Ko'p jihatdan  $NiL^3 \cdot NH_3$  kompleksining IQ spektri ilgari o'rganilgan nikel(II) kompleks birikmalarining IQ spektrlariga mos keladi.  $NiL^3 \cdot NH_3$  kompleksining IQ spektrida  $3345$ ,  $3337$ ,  $3280$  va  $3170\text{ cm}^{-1}$  maydonda yutilish chiziqlari kuzatildi. Bu qiymatlar koordinatsiyalangan ammiak molekulasi v va  $\nu_{as}$  tebranishlariga taalluqli hisoblanadi [121-150].

## 2-jadval.

### 2,4-dioksogeksan kislota etil efir aroilgidrazonlari Ni(II) kompleks birikmalarining IQ-spektr parametrlari

Birikmalar	$NH_3$	C-H	C=N	N=C-C=N	N=C-O-	N-N	Ni-O
$NiL^1 \cdot NH_3$	3354	2975	1600	1525	1494	1068	483
$NiL^2 \cdot NH_3$	3360	2972	1608	1532	1507	1071	490
$NiL^3 \cdot NH_3$	3345	2973	1595	1523	1464	1075	475
$NiL^4 \cdot NH_3$	3355	2984	1600	1527	1488	1073	490
$NiL^5 \cdot NH_3$	3358	2976	1605	1531	1489	1075	487
$NiL^6 \cdot NH_3$	3357	2977	1599	1528	1484	1070	488
$NiL^6 \cdot 3Py$	-	2976	1595	1530	1486	1070	485

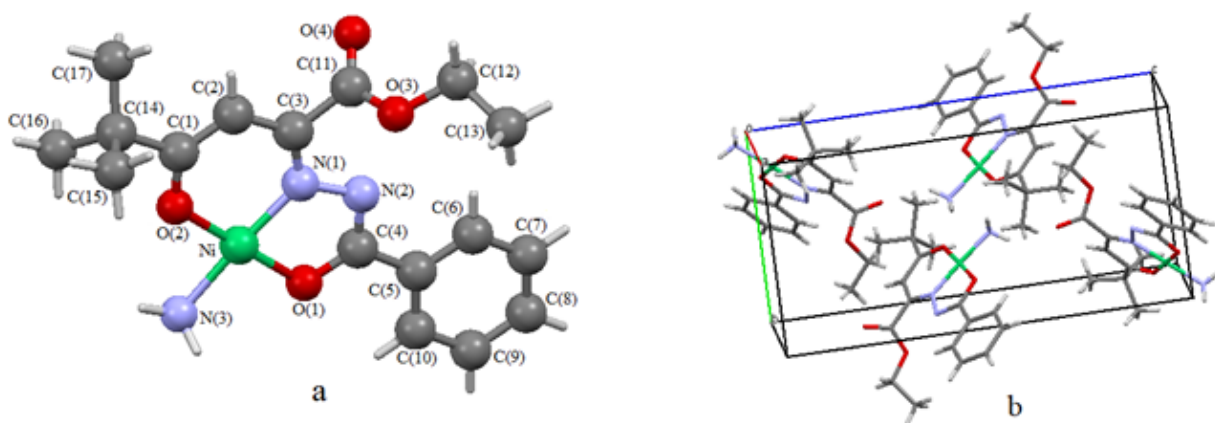
Shuni ham ta'kidlash kerakki, birikma spektrida  $1730\text{ cm}^{-1}$  sohada intensiv chiziq mavjud bo'lib, bu efir  $\square(C=O)$  va  $1595\text{ cm}^{-1}$  tebranish chastotasi  $\square(C=N)$  guruh uchun mos keladi. Gidrazon (A) shaklida erkin holatda mavjud bo'lgan dastlabki ligandning IQ spektrida bu tebranish chastotasi  $1740-1750\text{ cm}^{-1}$  sohada paydo bo'ladi. Ligandan kompleks birikmaga o'tishda past chastotali siljish  $\square(C=O)$  kompleksning olti a'zoli konfiguratsiya tizimiga elektronoakseptor  $-COOC_2H_5$  guruhining kiritilishi bilan xarakterlanadi [151-160].

Kompleksning IQ spektrida 1400-1620  $\text{cm}^{-1}$  maydondagi o'rta va kuchli intensivlikdagi chiziqlar asosan besh va olti a'zoli metallhalqa tutash tizimining valent va deformatsion tebranishlari bilan bog'liq.

IQ-spektroskopiya natijalari bo'yicha olingan tridentat kompleksning yassi tuzilishi to'g'risidagi xulosalar  $\text{NiL}_4 \cdot \text{NH}_3$  kompleksning o'stirilgan monokristali uchun RSA usuli bilan tekshirildi.  $\text{NiC}_{17}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_4$  monokristallari metanol va xloroform (1:1 nisbat) aralashmasidan  $\text{NiL}_4 \cdot \text{NH}_3$  ni qayta kristallash orqali ajaratib olindi. Rentgenostruktur analiz Xcalibur avtomatik difraktometrda o'tkazildi ( $\lambda$   $\text{CuK}\alpha$ -nurlanish, grafit monoxromator,  $\omega$ -skanlash,  $2\theta_{\text{max}} = 50^\circ$ ).  $\text{NiC}_{17}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_4$  tarkibli kristallar monoklin bo'lib, elementar yacheykaning quyidagi parametrlariga ega:  $a=12,0019(5)$ ,  $b=8,5823(4)$ ,  $c=18,1664(6)$  Å,  $\alpha=90^\circ$ ,  $\beta=92,161(4)^\circ$ ,  $\gamma=90^\circ$ ,  $V=1869,87(13)$  Å<sup>3</sup>,  $\rho(\text{his.})=1,659$  g/sm<sup>3</sup>,  $Z=2$ , pr.gr.  $P^{-1}$ .

Kutilganidek, kompleks molekulasi deyarli yassi tutash besh va olti a'zoli metallohalqalarni saqlaydi.  $\text{H}_2\text{L}_4$  ligandning ikki marta deprotonlangan qoldiqi nikel atomi bilan gidrazon fragmentidagi ikkita kislorod atomi va azot atomi orqali koordinatsion bog'lanadi. Yassi kvadratning trans- $\text{N}_2\text{O}_2$ -koordinatsion tugunidagi to'rtinchi o'rinni ammiak molekulasi egallaydi (1-rasm).

Kompleks kristallidagi Ni–O(1) (1,852(2) Å) va Ni–O(2) (1,835(2) Å) bog' uzunliklari nikel bilan 5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota metil efiri benzoilgidrazoning [161], trifloratsetilatseton benzoilgidrazonining [4] izostruktur komplekslaridagi koordinatsion poliedr atomlarining qiymatlariga yaqindir. Ni–N(1)1,818(8) Å bog' uzunligi shunga o'xshash namunalardagi Ni–N(1)1,852 Å bog' uzunligiga nisbatan qisqa, Ni–N(3)1,933(3) Å bog' uzunligi esa adabiyotlardagi ma'lumotlarga mos keladi [162]. Markaziy nikel atomi koordinatsion bog'langan O(1), O(2), N(1), N(3) atomlarning "o'rtacha" tekisligidan oz miqdorda chetlashadi.



1-rasm.  $\text{NiL}_4 \cdot \text{NH}_3$  molekularining molekulyar strukturasi (a) va joylanishi (b)

Metallotsiklning O(1)NiN(1) ( $115,64^\circ$ ) va N(1)NiO(2) ( $107,7^\circ$ ) valent burchaklari orasidagi katta farq, nazarimizda, markaziy ion atrofida tutash besh va olti a'zoli metallotsikllarning mavjudligi va o'lchamlari bilan tushuntirilishi mumkin. Koordinatsion poliedrning NiO(1)O(2)N(1) N(2) atomlari bitta tekislikda ( $0,2$  Å aniqlikda) yotadi. Besh a'zoli (NiO(1)N(1)N(2)C(4)) va olti a'zoli (NiO(2)N(1)C(1)C(2)C(3)) metallotsikllar ( $0,001$ - $0,06$  Å aniqlik bilan) deyarli yassi hisoblanadi. Ko'rib chiqilayotgan besh va olti a'zoli tutash

metallotsikllar o'zaro koplanardir, lekin ular orasidagi ikki yoqli burchak boshqa komplekslardagi shunday burchakning kattaliklaridan farq qiladi, buni kompleks birikma molekulasining  $\beta$ -diketon guruhida ikkita hajmdor  $C_2H_5COOC-$  va  $(CH_3)_3C-$  guruhlarning mavjudligi bilan tushuntirish mumkin. Besh va olti a'zoli metallotsikllarda tegishli  $C(1)=N(1)$ ,  $C(1)-C(2)$ ,  $C(2)=C(3)$ ,  $C(3)-O(2)$   $N(1)-N(2)$ ,  $N(2)=C(4)$ ,  $C(4)-O(1)$  ning oddiy va qo'shbog'larda tutashishning mavjudligi hamda kompleks hosil qiluvchi ionning d-orbitallari va bu xalqalarning  $\pi$ -orbitallari orasida d- $\pi$ -dativ bog'lanishning hosil bo'lishi qisman psevdoaromatik sistemaning paydo bo'lishiga olib keladi va ikkita metallotsikllarning fazodagi koplanarligining saqlanishiga yordam beradi.  $C(1) - C(12)$  (1,507 Å) va  $C(4) - C(5)$  (1,483 Å) bog'larning uzunligi oddiy bog'larning uzunligidan bir qancha farq qiladi, bu esa benzol halqasi va besh a'zoli psevdoaromatik metalloxelat orasida tutash sistemaning hosil bo'lishini ko'rsatadi. Ligand molekulasining benzoil fragmenti aromatik yadrosining umumiy  $\pi$ -orbitali  $N(2)=C(4)$  (1,302 Å) qo'shbog'ning  $\pi$ -elektronlari hamda besh a'zoli psevdoaromatik metallotsikldagi azot va kislorod atomlarining erkin elektronlari bilan tutash sistemani hosil qiladi. Bu xulosalarning to'g'riligini  $O(1) - C(4) - C(5)$   $118,3^\circ(3)$ ,  $N(2) - C(4) - C(5)$   $118,7^\circ(3)$ ,  $C(6) - C(5) - C(4)$   $120,3^\circ(3)$   $C(10) - C(5) - C(6)$   $120,7^\circ(3)$  valent burchaklarning kattaliklari tasdiqlaydi, shuningdek ular  $\pi$ -r- $\pi$ -tutash sistemaning mavjudligini ham ko'rsatadi.

$NiL_4 \cdot NH_3$  kristallidagi struktura birliklarni joylanishi 1-rasmda ko'rsatilgan. Ammiakning koordinatsion molekulasini  $N(3) - H(1) \dots O(1)$  (-x, -y+1, -z+1) va  $N(3) - H(2) \dots N(2)$  (-x+1, -y+1, -z+1) molekulararo vodorod bog'lanishda ishtirok qilib, markazlashgan simmetrik dimerning hosil bo'lishiga olib keladi. Molekular markazlashgan motiv bo'yicha shunday joylashadiki, besh va olti a'zoli metallotsikllar bir-biri bilan x o'qi bo'ylab psedosteklarni hosil qiladi.

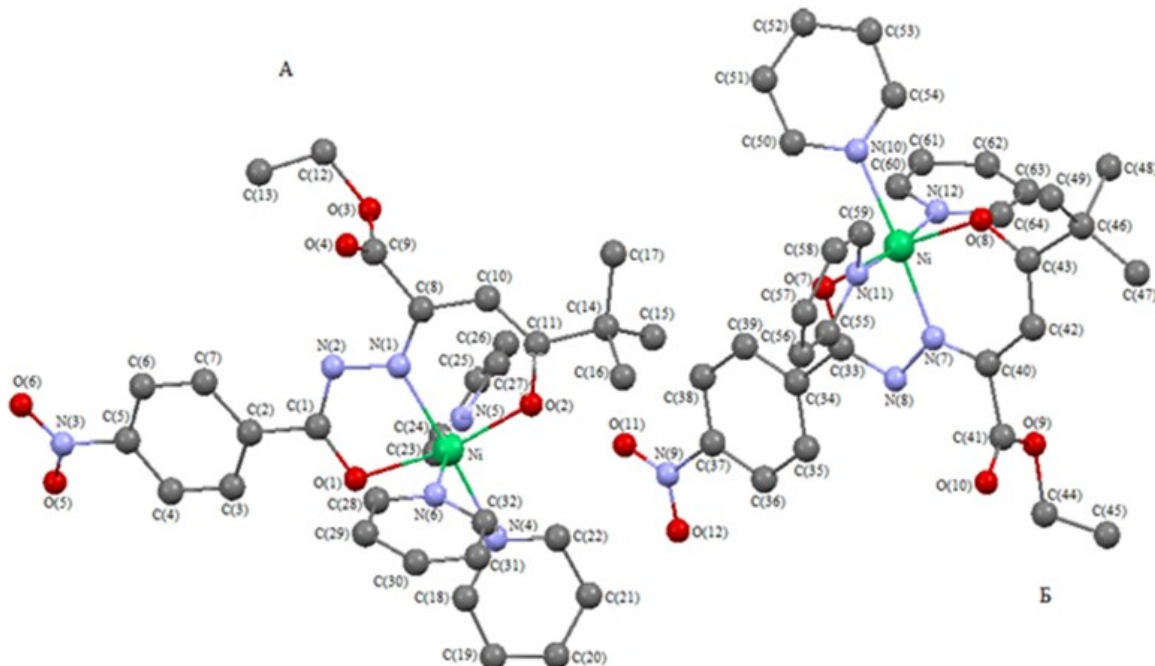
$NiL_6 \cdot NH_3$  kompleks birikma uchun piridin singari kuchli donor erituvchining ta'siri o'rganildi. Kompleksning ammiakli eritmasini mo'l miqdor erituvchida qayta kristallash vaqtida birinchi  $NiL_4 \cdot NH_3$  monokristallidan farqli o'laroq, boshqa tarkibli va tuzilishli monokristallar ajratib olinib, ular o'zining kristall strukturasi bilan o'zining analoglaridan keskin farq qildi. Bu kompleks birikma mo'l miqdordagi qutbli erituvchi piridinda eritilganda yassi-kvadrat tuzilishli kristallar emas, balki  $(NiC_{32}H_{34}N_6O_6)_2$  tarkibli oktaedrik tuzilishga ega kompleks olindi, u qo'shimcha ravishda uchta piridin molekulasini ham saqlaydi- $NiL_6 \cdot 3Py$ . Natijada Ni(II) ionining qurshovi oktaedrik tuzilishga o'zgarib, Ni(trans- $N_4O_2$ ) atomlar to'plamiga ega bo'ladi. Koordinatsion sferaning yassi-kvadratdan oktaedrik tuzilishga bunday o'zgarishi oldinroq mis(II)ning monoyadroli bikomplekslari hamda nikel(II) va mis(II) ning geterobiyadroli komplekslari misolida namoyon bo'lgan edi [163-170].

Ajratib olingan  $(NiC_{32}H_{34}N_6O_6)_2$  kristallari Xcalibur avtomatik difraktometrda tahlil qilindi ( $\lambda$   $CuK\alpha$ -nurlanish, grafit monoxromator,  $\omega$ -skanlash,  $2\theta_{max}=50^\circ$ ).  $(NiC_{32}H_{34}N_6O_6)_2$  tarkibli kristallar triklin holatda bo'lib, elementar yacheikaning quyidagi parametrlariga ega:  $a=9,5826(5)$ ,  $b=14,1432(6)$ ,  $c=26,1557(13)$  Å,  $\alpha=76,300(4)^\circ$ ,  $\beta=89,447(4)^\circ$ ,  $\gamma=73,234^\circ$ ,  $V=3291,0(3)$  Å<sup>3</sup>,  $\rho(xis.)=1,659$  g/cm<sup>3</sup>,  $Z=2$ , pr.gr.P.

$NiL_6 \cdot Py$  kompleks birikmaning molekulasini oktaedrik tuzilishga ega, ikki marta deprotonlangan tridentat ligand qoldig'i esa markaziy atom atrofida besh va olti a'zoli tutash



metallotsikllarni hosil qiladi (2-rasm). Ligand molekulasida gidrazon fragmentidagi ikkita kislorod atomi va azot atomi bilan koordinatsion bog‘lanadi. Yassi kvadratdagi to‘rtinchi o‘rinni va ikkita aksial holatlarni piridin molekulari egallab, markaziy ion qurshovini oktaedrik tuzilishga yetkazadi. Ni – O(1) 2,0665 Å Ni – O(2) 2,025 Å bog‘ uzunliklari olidnroq o‘rganilgan nikel komplekslaridagi shunday bog‘ uzunliklariga yaqin bo‘ladi [7-8]. Metallokselatdagi Ni – N(1) (1,981 Å) bog‘ uzunligi uchta Ni – N(4) (2,092 Å), Ni – N(5) (2,164(2) Å) Ni – N(6) (2,154(2) Å) bog‘larning uzunliklaridan ancha qisqa bo‘ladi. Bu bog‘ uzunliklari orasidagi farq markaziy ion atrofida ularning joylanishiga bog‘liqdir [171-177].



2-rasm.  $\text{NiL}^6 \cdot 3\text{Py}$  kompleks birikmaning molekulyar strukturasi

2-rasm.  $\text{NiL}^6 \cdot 3\text{Py}$  kompleks birikmaning molekulyar strukturasi

Markaziy nikel atomi NiN(1)N(2)C(1)O(2) besh a‘zoli metallotsiklning “o‘rtacha” tekisligidan 0,0272 Å ga, NiN(1)C(8)C(10)O(2)C(11) olti a‘zoli metallotsiklga nisbatan esa 0,0081 Å ga chetlashadi. Deyarli yassi besh va olti a‘zoli tutash metallotsikllar bir-biriga koplanar bo‘lib, u ishlarda batafsil ko‘rib chiqilgan edi.

Nikel ion atrofida koordinatsion bog‘langan piridin molekularining tuzilishi taqqoslanganda aniqlandiki, kompleksda N(4)C(18)C(19)C(20) C(21)C(22) atomlar to‘plamiga ega bo‘lgan Ru molekulasida aksial holatda koordinatsion bog‘langan boshqa ikkita piridin molekulariga nisbatan eng yassi hisoblanadi. Bu, nazarimizda, nikel ionining d-elektronlari va piridin molekulasining  $\pi$ -orbitali orasida teskari d- $\pi$ -dativ bog‘lanishning hosil bo‘lishi bilan tushuntirilishi mumkin.

Shunday qilib, IQ va RSA tadqiqot usullar natijasida aniqlandiki, kompleks hosil bo‘lish jarayonida, boshlang‘ich ligandlarning geometrik tuzilishidan qat‘iy nazar, 5-gidroksipirazolin xalqaning ochilishi sodir bo‘ladi. Chiziqli yengidrazin- $\alpha$ -oksiazin shakldagi ikk marta deprotonlangan 1-benzoil-3-aryl-5-gidroksi-2-pirazolin qoldiqi markaziy ionga uchta donor atomlari (N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) bilan koordinatsion bog‘lanib, besh va olti a‘zoli psevdoaromatik

metallotsikllarni  $[\text{NiN}_2\text{O}_2]$  hosil qiladi, uning to'rtinchi o'rnini ammiak molekulasini bilan band bo'ladi.

**Xulosa.** IQ va YaMR  $^1\text{H}$  spektroskopiyasidan foydalanib, olib borilgan tadqiqotlar natijasida, ligandlarning turli geometrik tuzilishidan qat'iy nazar 5-gidroksipirazolin halqasini ochilishi sodir bo'ladi. Rentgen nurlari difraksiyasidan foydalanib,  $\text{H}_2\text{L}^4$  ligandning (1-benzoil-3-aril-5-gidroksi-2-pirazolin) chiziqli yengidrazin- $\alpha$ -gidroksiazin shaklidagi ikki marta deprotonlangan qoldig'i bilan markaziy Ni(II) ion uchta donor atomi (N,O<sub>2</sub>) tomonidan konordinatsiyalanib, besh va olti a'zoli psevdoaromatik metallosikllarni  $[\text{NiN}_2\text{O}_2]$  hosil qiladi, ularning to'rtinchi o'rnini ammiak molekulasini egallaydi.

5,5-dimetil-2,4-dioksogeksan kislota ( $\text{H}_2\text{L}^6$ ) ning *para*-nitrobenzoilgidrazon etil efirining  $\text{NiL}^6\cdot\text{NH}_3$  kompleks birikmasidan olingan  $\text{NiL}^6\cdot 3\text{Py}$  tarkibli  $(\text{NiC}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_6)_2$  piridinli oktaedrik tuzilishga ega kompleks birikma tadqiq qilindi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Турсунов М. А., Умаров Б. Б. Таутомерия в ряду ацилгидразонов этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановых кислот //Universum: химия и биология. – 2018. – №. 3 (45). – С. 41-44.

2. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачылова М. К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.

3. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно-и дикарбоновых кислот //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 3-2 (69). – С. 19-21.

4. Ганиев Б. Ш. и др. Синтез, строения, таутомерия и исследование некоторых квантово-химических параметров соединения 2-(4, 6-диоксо-1, 3, 5-триазинан-2-илиден) гидразинкарбоксамид //Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №. 7-5 (76). – С. 65-68.

5. Умаров Б. Б. и др. Синтез комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонметилового эфира 4-фенил-2, 4-диоксобутановой кислоты и его исследование рентгеноструктурным методом //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 7-1 (85). – С. 55-59.

6. Авезов К. Г., Умаров Б. Б. Комплексы меди (II) на основе бензоилгидразонвароилтрифторацетилметанов: синтез, ИК, ЭПР спектроскопия и РСА //Universum: химия и биология. – 2017. – №. 2 (32). – С. 39-44.

7. Турсунов М. А., Умаров Б. Б. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразона метилового эфира 4-фенил-2, 4-диоксобутановой кислоты //Universum: химия и биология. – 2018. – №. 12 (54). – С. 50-52.

8. Умаров Б. Б. и др. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов //Координационная химия. – 2014. – Т. 40. – №. 7. – С. 415-415.

9. Абдурахмонов С. Ф. и др. Исследование электронной структуры малоноилгидразон салицилового альдегида с помощью квантово-химических расчетов //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 12-1 (78). – С. 99-102.
10. Абдурахмонов С. Ф. и др. Исследование комплексов никеля (II) с ароилгидразонами этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Вестник Московского университета. Серия 2. Химия. – 2021. – Т. 62. – №. 1. – С. 59-67.
11. Умаров Б. Б. НА КИСЛЯКОВ-ПОПУЛЯРИЗАТОР МУЗЕЕВ И ИСТОРИИ ТАДЖИКСКОГО НАРОДА //Экономика и социум,(11-2 (90)). – 2021. – С. 495-497.
12. Умаров Б. Б. НА КИСЛЯКОВ ТАДЖИҚОТЛАРИДА ЖАНУБИЙ ТОЖИКИСТОН ЭТНИК ТАРИХИ //Scientificprogress. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 1005-1009.
13. Турсунов М. А. и др. Синтез и таутомерия в ряду ацилгидразоновжирноароматических альдегидов //Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2015. – №. 18. – С. 151-172.
14. Абдурахмонов С. Ф., Умаров Б. Б., Худоярова Э. А. Синтез и исследование методами ИК спектроскопии и квантовой химии малоноилгидразона салицилового альдегида //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 10-2 (76). – С. 5-9.
15. Турсунов М. А., Авезов К. Г., Умаров Б. Б. Комплексы никеля (II) и цинка (II) с производными бензоилуксусного альдегида //Координационная химия. – 2019. – Т. 45. – №. 7. – С. 399-403.
16. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Амонов М. М. Синтез и исследование паразамещенныхбензоилгидразонов этилового эфира 2, 4-диоксопентановой кислоты. – 2020.
17. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Мирзаева Г. А. СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ 3D МЕТАЛЛОВ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНА-1.3 И ДИГИДРАЗИДА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 10-2 (100). – С. 19-25.
18. Турсунов М. А. и др. Спектры ПМР и кристаллическая структура комплекса никеля (II) с ароилгидразонами этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Координационная химия. – 2017. – Т. 43. – №. 2. – С. 99-102.
19. Абдурахмонов С. Ф., Ганиев Б. Ш., Умаров Б. Б. Комплексы никеля (II) и меди (II) с новыми N, O, S содержащими лигандами. – 2020.
20. Абдурахмонов С. Ф. и др. Синтез и исследование электронной структуры малоноилгидразон салицилового альдегида с помощью квантово-химических расчетов //Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №. 9-3 (78). – С. 54-57.
21. Абдурахмонов С. Ф., Худоярова Э. А., Умаров Б. Б. Гетеробиядерные комплексы меди (II) и никеля (II) на основе бис-5-оксипиразолинов //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 10 (64). – С. 55-61.
22. Умаров Б. Б. и др. Взаимодействие ароилуксусного альдегида с гидразидами ароматических кислот. – 2022.



23. Авезов К. Г., Умаров Б. Б. Синтез, ИК и ЯМР спектроскопия комплексов никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-перфторацилциклоалканонов //Universum: химия и биология. – 2016. – №. 12 (30). – С. 3.
24. Авезов К. Г., Умаров Б. Б. Синтез, строение и кристаллическая структура ацилгидразоновариоилперфторацилметанов //Universum: химия и биология. – 2017. – №. 1 (31). – С. 61-66.
25. Авезов К. Г. и др. Комплексные соединения никеля (II) на основе продуктов конденсации ароилперфторацилметанов с бензоилгидразином //Координационная химия. – 2011. – Т. 37. – №. 4. – С. 273-277.
26. Авезов К. Г., Умаров Б. Б., Ганиев Б. Ш. DFT-РАСЧЕТЫ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА 2-ТРИФТОРАЦЕТИЛ-ЦИКЛОГЕКСАНОНА И ЕГО КОМПЛЕКСА NI (II) //Universum: химия и биология. – 2023. – №. 5-2 (107). – С. 34-37.
27. Худоярова Э. А., Абдурахмонов С. Ф., Умаров Б. Б. СИНТЕЗ ПАРА-[ДИ-1, 4-(4, 4, 4-ТРИФТОРБУТАНДИОН-1, 3)]-БЕНЗОЛА И ЕГО СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ //Universum: химия и биология. – 2023. – №. 8-1 (110). – С. 54-57.
28. Турсунов М. А. и др. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) с ароилгидразоном этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Журнал структурной химии. – 2020. – Т. 61. – №. 1. – С. 78-90.
29. Умаров Б. Б. Комплексные соединения некоторых переходных металлов с бис-5-оксипиразолинами. – 1996.
30. Ихтиярова Г. А., Умаров Б., Турабджанов С. М. ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ВЕРМИКУЛИТА И ОРГАНОВЕРМИКУЛИТА //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2022. – Т. 2. – №. 9. – С. 64-67.
31. Умаров Б. Б. и др. СИНТЕЗ И ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАЗОНОВ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА И ИХ КОМПЛЕКСОВ //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 5-2 (95). – С. 55-60.
32. Турсунов М. А. и др. Изучение таутомерии ароилгидразонов бензоилуксусного альдегида методами ИК и ЯМР спектроскопии. – 2022.
33. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА //Kimyovatibbiyot: nazariyadanamaliyotgacha. – 2022. – С. 49-51.
34. Авезов Қ. Ғ. и др. 2-ТРИФТОРАЦЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНОН БЕНЗОИЛГИДРАЗОНИНИНГ ХИРШФЕЛЬД ЮЗАСИ ТАҲЛИЛИ.
35. Умаров Б. Б. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ //ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ. – 2021. – С. 186-189.
36. Умаров Б. Б., Авезов К. Г., Турсунов М. А. Строение и таутомерия ацилгидразоновформилпинаколина //Бухоро давлатуниверситети илмий ахбороти. – 2015. – №. 1. – С. 22-28.

37. Турсунов М. А. и др. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ комплекса никеля (II) пара-метилбензоилгидразонабензоилукусусного альдегида. – 2022.

38. Мардонов У. и др. Синтез и ЭПР спектроскопия комплексов меди (II) и ванадила (II) с бензоилгидразами 2-трифторацетилциклоалканонов //Чугаевская конференция по координационной химии. – 2005. – С. 416-417.

39. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Синтез и кристаллическая структура комплексов никеля (II) и цинка (II) с производными бензоилукусусного альдегида //Вестник Московского университета. Серия 2. Химия. – 2019. – Т. 60. – №. 3. – С. 184-189.

40. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Синтез и кристаллическая структура комплексов никеля (II) с производными бензоилукусусных альдегидов //Журнал структурной химии. – 2021. – Т. 62. – №. 3. – С. 394-403.

41. Умаров Б. Б. 2, 4-ДИОКСОПЕНТАН КИСЛОТА ЭТИЛ ЭФИРИНИНГ ПАРА-АЛМАШИНГАН ҲОСИЛАЛАРИ ТУЗИЛИШИНИ ПМР ВА РСА УСУЛДА ЎРГАНИШ 2, 4-ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПАРАОБМЕННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЭТИЛОВОГО ЭФИРА ДИОКСОПЕНТАНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДОМ ПМР И РСА 2, 4-STUDY OF THE STRUCTURE OF THE PAIR EXCHANGE DERIVATIVES ETHYL.

42. Севинчова Д. Н., Турсунов М. А., Умаров Б. Б. 2, 4-ДИОКСОПЕНТАН КИСЛОТА ЭТИЛ ЭФИРИ ПАРА-АЛМАШИНГАН АРОИЛГИДРАЗОНЛАРИ СИНТЕЗИ ВА ТУЗИЛИШИ.

43. Абдурахмонов С. Ф. и др. Указатель статей и материалов, помещенных в журнале «Вестник Московского университета. Сер. 2. Химия» за 2021 г. Article Index to Volume 62, 2021 //ХИМИЯ. – 2021. – Т. 62. – №. 6.

44. Умаров Б. Б. К вопросу о рациональном размещении барабанов в контейнеры ДилбароваМунисхонРашиджсонкизи Студент Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта.

45. Умаров Б. Б., Эргашов М. Я., Турсунов М. А. ФОРМИЛПИНАКОЛИН АЦИЛГИДРАЗОНЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАУТОМЕРИЯСИ СТРОЕНИЕ И ТАУТОМЕРИЯ АЦИЛГИДРАЗОНОВ ФОРМИЛПИНАКОЛИНА STRUCTURE AND TAUTOMERIA OF ACYLHYDRASONES FORMILPINAKOLINA //ANIQ VA TABIIY FANLAR MUNDARIJA.

46. Умаров Б. Б. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ //Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее. – 2020. – С. 54-57.

47. Умаров Б. Б. МЕЖДУНАРОДНЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ //Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее. – 2019. – С. 96-98.

48. Турсунов М. А. и др. СИНТЕЗ КОМПЛЕКСА НИКЕЛЯ (II) И ЕГО РСА НА ОСНОВЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА МЕТИЛОВОГО ЭФИРА 4-ФЕНИЛ-2, 4-ДИОКСОБУТАНОВОЙ КИСЛОТЫ //ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2018. – С. 148.1-148.5.

49. Авезов К. Г. и др. Синтез, спектроскопия и РСА комплексов меди (II) на основе ароилгидразонов 2-теноилтрифторацетона //Координационная химия. – 2016. – Т. 42. – №. 7. – С. 433-438.

50. Умаров Б. Б. и др. ЭПР спектроскопия комплексов меди (II) с ацил-и ароилгидразонамиформилпинаколина и бензоилуксусного альдегида //ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2018. – С. 149.1-149.4.

51. Авезов К. Г., Умаров Б. Б. ИК и ЭПР спектры комплексов ванадила (II) на основе ацилгидразоновароилтрифторацетилметанов //EuropeanJournalofTechnicalandNaturalSciences. – 2016. – №. 4. – С. 47-51.

52. Ганиев Б. Ш. и др. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ //ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ УЧЕНЫХ (ЕСУ). – 2016. – С. 65.

53. Умаров Б. Б. КБК: 24.23 У 52. – 2016.

54. Авезов К. Г., Умаров Б. Б. Синтез и структура комплексов меди (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов //EuropeanJournalofTechnicalandNaturalSciences. – 2016. – №. 4. – С. 51-56.

55. Умаров Б. Б., Турсунов М. А., Минин В. В. Комплексы с производными кетоальдегидов и кетоэфиров //Ташкент.-Нишон-ношир.-2016.-350 с. – 2016.

Ларин Г. М. и др. Антиферромагнитный обмен по цепочке  $\sigma$ -связей в биядерных комплексах Cu (II) //Докл. АН СССР. – 1988. – Т. 303. – С. 139-144.

56. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. Комплексные соединения переходных металлов на основе продуктов конденсации ферроценоилацетона с гидразидами карбоновых кислот //Бухоро мухандислик технология институти “Фан ватехнологиялартараққіети” журналі Узбекистан. – 2020. – №. 6. – С. 7-12.

57. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Бахранова Д. А. Синтез  $\beta$ -дикарбонильных производных ферроцена //Наука и инновации в современных условиях Узбекистана” Республиканская научно-практическая конференция. Нукус–2020. – 2020. – Т. 20. – С. 114-115.

58. Умаров Б. Б., Аминова Х. С., Худоярова Э. А. Кислота дигидразидивасалицилалдегидбиланконденсатланишмахсулотиасосидаолинган комплекс бирикмаларининг ИҚ спектрлари» //РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ. – Т. 978.

59. Умаров Б. Б. и др. Синтез и кристаллическая структура продукта смешанной конденсации 2-амино-5-этил-1, 3, 4-тиадиазола с салициловым альдегидом ацетилацетоном //Журнал органическая химия. – 1999. – Т. 35. – №. 4. – С. 624-627.

60. Умаров Б. М. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЛИДЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: БахриддинМингбаевич. Умаров Профессор кафедры «Педагогика и психологии» Университет Ориентал, доктор психологических наук, профессор КомилжонБурибаевичМуротмусаев Доцент кафедры «Педагогика и психологии» Университет Ориентал, кандидат медицинских наук Хайдар Каримович Хамдамов Старший преподаватель кафедры «Педагогика и психологии» Джизакского государственного педагогического университета //Образование и

инновационные исследования международный научно-методический журнал. – 2022. – №. 11. – С. 291-300.

61. Тошев М. Т. и др. Синтез и кристаллическая структура бензоилгидразонатрифторацетилацетона и комплекса никеля (II) на его основе/Тошев МТ [и др.] //Коорд. химия. – 1992. – Т. 18. – №. 12. – С. 1184-1190.

62. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Комплексы меди (II) с ароилгидразонами этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Развитие науки и технологий. Научно-технический журнал. – 2018. – №. 2. – С. 71-75.

63. Парпиев Н. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Перфторалкилли β-дикетонҳосилаларива комплекс бирикмалари //Тошкент.-“DIZAYN-PRESS” МЧЖ нашриёти.-2013.-340 б. – 2013.

64. Сулаймонова З. А., Умаров Б. Б. Получение мета-нитробензоилгидразонаферроценоилацетона и синтеза на его основе //Химическая технология. Контроль и управление. – 2021. – №. 4. – С. 100.

65. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А. Комплексы меди (II) с гидразоном метанитробензоилгидразона с ферроценоилацетона //ЎзФАакадемиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг. – 2021. – Т. 90. – С. 61-62.

66. Умаров Б. Б. Биядерные комплексы никеля (II) и меди (II) на основе бис-5-оксипиразолинов. – 1989.

67. Умаров Б. и др. Синтез, ЯМР спектроскопия и РСА комплексов никеля (II) с бензоилгидразонами 2-трифторацетилциклоалканонов //Чугаевская конференция по координационной химии. – 2005. – С. 198-199.

68. Турсунов М. А. и др. Комплексы никеля (II) и цинка (II) с ацилгидразонами β-кетоальдегидов //Актуальные проблемы химической технологии. Материалы Республиканской научно-практической конференции. Бухара. – 2014. – С. 34-36.

69. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А. Синтез комплексов переходных металлов на основе моноацетилферроцена //ЎзФАакадемиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг. – 2021. – Т. 90. – С. 56.

70. Абдурахмонов С. Ф. и др. Гомобиядерные комплексы меди (II) и их ЭПР спектроскопия //Тезисы докладов XVI Международная конференция “Спектроскопия координационных соединений. – 2019. – С. 45-46.

71. Парпиев Н. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Производные перфторалкиль-ных β-дикетонов и их комплексов //Ташкент: Dizaun-Press.-2013.-332 с. – 2013.

72. Умаров Б. Б. и др. Комплексные соединения Ni (II) и Cu (II) на основе бензоилгидразонавароилтрифторацетилметанов //Тезисы докладов III Международной конференции по молекулярной спектроскопии Самарканд.-СамГУ. – 2006. – С. 114-117.

73. Ганиев Б. Ш. и др. Комплексы ванадила (II) на основе ацилгидразонавароилтрифторацетилметанов. – 2019.

74. Умаров Б. Б. и др. Коорд. химия. 1992 //Т. – Т. 18. – С. 980.

75. Умаров Б. Б. и др. Синтез и спектры комплексов меди (II) на основе ароилгидразонвформилпинаколина и метилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Узб. хим. журн. – 1993. – №. 3. – С. 12-14.

76. Умаров Б. Б. и др. Синтез комплексных соединений никеля (II) и меди (II) с бензоилгидразонамитетракарбонильных соединений //Узб. хим. журнал. – 2004. – №. 3. – С. 32-37.

77. Умаров Б. Б. Зилола Абдурахмановна Сулаймонова, and Махбуба Камаловна Ачылова." //Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот." Universum: химия и биология. – С. 1-1.

78. Абдурахмонов С. Ф. и др. Ванадил ацетат тетрамерининг ЭПР спектроскопияси. //Математика, физика ва ахборот технологияларининг долзарб муаммолари" мавзусидаги Республика миқёсидаги онлайн илмий-амалий анжумани. – Т. 15. – С. 260-261.

79. Ганиев Б. Ш., Умаров Б. Б., Аслонова Ф. С. Исследование электронной структуры 2-(4, 6-диоксо-1, 3, 5-триазинан-2-илиден) гидразинкарбоксамиды с помощью квантово-химических расчетов //Янгиланаётган Ўзбекистон ёшлар ива инновацион фаолият" мавзусидаги Иккинчи Республика тармоқли илмий масофавий онлайн конференцияси. – 2020. – С. 202-204.

80. Ганиев Б. Ш. и др. Исследование комплексов ванадила (II) на основе бис-5-оксипиразолинов //Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства. – Т. 1. – С. 14-16.

81. Ганиев Б. Ш., Умаров Б. Б., Аслонова Ф. С. 2-(4, 6-диоксо-1, 3, 5-триазинан-2-илиден) гидразинкарботиоамидни квант-кимёвий баҳолаш //Innovative academy" ilmiy tadqiqotlarni qo'llab quvvatlash markazi. Talabalar konferensiyasi ilmiy-onlayn konferensiyato'plami //4 qism. Toshkent. – 2020. – С. 110-112.

82. Умаров Б. Б. и др. Ароил трифторацетилметанацилгидразонларимис (II) комплекс бирикмаларининг синтез ватузилиши. – Тез. докл. I Респ. конференция "Аналитик кимёнинг долзарб муаммолари". -23-25-апрел 2002.-Термез.-ТермДУ.-Б. 183.

83. Умаров Б. Б. и др. Синтез и исследование строения ацилгидразонов ароил трифторацетилметанов //Материалы V Респ. конф. молодых химиков «Проблемы биоорганической химии», посвященной. – 2006. – С. 7-10.

84. Абдурахмонов С. Ф. и др. Синтез и свойства биядерных комплексов ванадила (II) на основе бис-5-оксипиразолинов //Сборник трудов международной научно-практической конференции на тему «Интернационализация и инновация в области высшего образования», посвященная. – С. 435-437.

85. Умаров Б. Б., Ниязхонов Т. Н. Кимё тарихи //Тошкент.-Наврўз.-576 бет. – 2015.

86. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А. Синтез комплекса никеля (II) на основе производных ферроцена //Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение. – 2020.

87. Умаров Б. Б., Гайбуллаев Х. С., Парпиев Н. А. Комплексы переходных металлов с бензоилгидразоном бензоилуксусного альдегида //Доклады АН РУз. – 1994. – №. 12. – С. 26-28.

88. Гайбуллаев Х. С., Умаров Б. Б., Парпиев Н. А. Синтез и исследование координационных соединений меди (II) на основе замещенных бензоилгидразонов формилпинаколина и метилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Тез. докл. II Респ. конф. молодых ученых и специалистов “Ўғит 95”.-Ташкент, 16-17 января. – 1995. – С. 54.

89. Турсунов М. А. и др. Таутомерия в ряду бензоилгидразонов жирноароматических кетоальдегидов //Материалы Республиканской научно-практической конференции: " Современное состояние и перспективы развития коллоидной химии и нанохимии в Узбекистане"(к 100-летию со дня рождения академика КС Ахмедова) Ташкент. – 2014. – С. 130.

90. Умаров Б. Б. и др. Якимович СИ, Дустов ХБ, Зерова ИВ, Юсупов ВГ, Парпиев НА Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе продукта конденсации метилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты с бензоилгидразидом //Коорд. химия. – 1992. – Т. 18. – №. 9. – С. 980-984.

91. Умаров Б. Б. и др. ИК-спектроскопия комплексы ванадила (II) на основе ацилгидразонов β-дикетонов.“ //Математика, физика ва ҳаборот технологиялари нинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика миқёсидаги онлайн илмий-амалий анжумани. – Т. 15.

92. Авезов К. Г. и др. НА ОСНОВЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНОВ АРОИЛТРИФТОРАЦЕТИЛМЕТАНОВ/“Koordinatsion birikmalarkimyosining hozirgizamon muammolari” mavzusidaxalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari //Buxoro–2022.-170-173 betlar.

93. Тошев М. Т. и др. Темплатный синтез и кристаллическая структура биядерного комплекса никеля (II) на основе продукта конденсации ацетилацетона с дигидразидом малоновой кислоты //Коорд. химия. – 1984. – Т. 16. – №. 3. – С. 403-407.

94. Юсупов В. Г. и др. Синтез и исследование биядерных комплексов никеля (II) на основе продукта конденсации бензоилацетона с дигидразидом щавелевой и малоновой кислоты //Коорд. химия. – 1987. – Т. 12. – №. 12. – С. 1645-1649.

95. Ларин Г. М. и др. Синтез и изучение методом ЭПР гетеробиядерных комплексов меди (II) и никеля (II) на основе бис-5-оксипиразолинов //Журн. неорг. химии. – 1988. – Т. 33. – №. 12. – С. 3080-3085.

96. Умаров Б. Б., Эргашов М. Я. Турсунов МА ФОРМИЛПИНАКОЛИН АЦИЛГИДРАЗОНЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАУТОМЕРИЯСИ СТРОЕНИЕ И ТАУТОМЕРИЯ АЦИЛГИДРАЗОНОВ ФОРМИЛПИНАКОЛИНА STRUCTURE AND TAUTOMERIA OF ACYLHYDRASONES FORMILPINAKOLINA //ANIQ VA TABIIY FANLAR MUNDARIJA.

97. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Худоёрова Э. А. Таутомерия ряда бензоилгидразонов этилового эфира 2, 4-диоксопентановой кислоты //Ўзбекистонда аналитик кимёнинг ривожланиши тижиболлари» Республика илмий-амалий анжумани. – 2018. – Т. 11.

98. Гайбуллаев Х. С. и др. Биядерные комплексы никеля (II) с продуктом конденсации бензоил-ацетона и дигидразидасубериновой кислоты/Материалы



Республиканской научнопрактической конференции “Актуальные проблемы химии и химической технологии” //Часть. – 2011. – Т. 1. – С. 25-26.

99. Умаров Б. Б. Дис.... докт. хим. наук. Ташкент: ИУ АН РУз, 1996. 351 с. – 1996.

100. Ишанходжаева М. М. и др. Кристаллическая и молекулярная структура 2-амино-5-этил-1, 3, 4-тиадиазола и его комплекса с нитратом цинка II //ЖОХ. – 2000. – Т. 70. – №. 7. – С. 1187.

101. Гайбуллаев Х. С. и др. Комплексы никеля (II) на основе ацил-, ароилгидразоновформилпинаколина и метилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //Узб. хим. журнал. – 1994. – №. 3. – С. 12-16.

102. Умаров Б. Б. Практическое применение семейного, брачного и наследственного права в Бухарском эмирате //Научный прогресс. – Т. 2. – №. 1. – С. 1201-1207.

103. Юсупов В. Г. и др. Синтез, строение и каталитические свойства биядерных комплексов Cu (II) и Ni (II) с бис-5-оксипиразолинами и ацилгидразонтиосемикарбазолами диацетила //Журн. общ. химии. – 1989. – Т. 59. – №. 9. – С. 1944-1949.

104. Умаров Б. Б., Турсунов М. А., Авезов К. Г. Комплекс меди (II) с ацили-и ароилгидразонамиформилпинаколина и бензоилуксусного альдегида //Международная конференция «Современные инновации: Симия и химическая технология ацетиленовых соединений. Нефтехимия. Катализ», посвященная. – 2018. – С. 301-302.

105. Ишанходжаева М. М. и др. Кристаллическая структура комплекса иодида цинка (II) с 2-амино-1, 3, 4-тиадиазолом //Журнал неорганической химии. – 1998. – Т. 43. – №. 11. – С. 1837-1839.

106. Умаров Б. Б. Дис....докт. хим. наук. Ташкент: ИУ АН РУз, 1996. 350 с. – 1996.

107. Парпиев Н. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Производные перфторалкилированных β-дикетонных и их комплексные соединения. Ташкент //ООО–“Издательство Дизайн-Пресс”.–2013.–336 с. – 2013.

108. Умаров Б. Б. и др. Теоретические аспекты слабых обменных взаимодействий в спектрах ЭПР гомобиядерных комплексов меди (II) //Узб. хим. журнал. – 2017. – №. 4. – С. 8-14.

109. Юсупов В. Г., Умаров Б. Б., Парпиев Н. А. Биядерные комплексы никеля (II) на основе продукта конденсации ацетилпинаколина с дигидразидами щавелевой и малоновой кислоты //Журн. неорг. химии. – 1987. – Т. 32. – №. 8. – С. 1956-1960.

110. Гайбуллаев Х. С. и др. Синтез и строение продукта конденсации дибензоилметана с ацетилгидразидом./Материалы Респ. научно-практ. конф.“Актуальные проблемы химической технологии” БухИТИ. – 2014.

111. Турсунов М. А., Умаров Б. Б. Строение комплексов меди (II) с ацилгидразонами β-кетоальдегидов. Материалы IX Международная научно-практическая интернет-конференция "Актуальные научные исследования в современном мире". Выпуск № 9 //XXI асп–интеллектуал авлодасри”

Ёшолимларваталабаларнинг Республика илмий-амалийанжуманиматериаллари.  
Термиз.-2013 йил. – С. 28-29.

112. Турсунов М. А., Умаров Б. Б., Авезов К. Г. Синтез и кристаллохимия комплексов Ni (II) с ароилгидразонами бензоилуксусных альдегидов //IX международной научно-технической конференции НавГГИ, Навои. – 2017. – С. 303.

113. Севинчов Н. Г. и др. Кетоальдегидвакетозэфирларнингхосилаларивакомплекслари/Материалы I Респ. конф. с международным участием “Зеленая химия в интересах устойчивого развития” //СамГУ, Самарканд. – 2012. – С. 242-243.

114. Турсунов М. А. и др. Исследование комплексов Ni (II) с ароилгидразонами этилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислот //Развитие науки и технологий.-БухИТИ. – 2020. – №. 2. – С. 56-62.

115. Умаров Б. Б. и др. Особенности таутомерии в ряду смешанных ацилгидразоновформилпинаколина //IX международной научнотехнической конференции НавГГИ, Навои. – 2017. – С. 304.

116. Парпиев Н. А. и др. Комплексные соединения меди (II) на основе продукта конденсации бензоилацетона с дигидразидомсубериновой кислоты //Доклады АН РУз. – 2015. – №. 5. – С. 28-32.

117. Турсунов М. А. и др. Синтез и строение ацил-и ароилгидразонов бензоилуксусного альдегида //Материалы конференции молодых ученых Ташкент. – 2015. – С. 207.

118. Парпиев Н. А. и др. Биядерные комплексы ванадила (II) на основе бис-5-оксипиразолинов. – Тез. докл. XVI Всесоюзного Чугаевского совещания по химии комплексных соединений–Красноярск, 1987. – С. 477.

119. Умаров Б. Б., Турсунов М. А., Анварова З. А. Спектры ПМР и РСА продукта конденсации ароилгидразонов 3-оксо-3-фенилпропионового альдегида //Республика илмий-амалийанжумани. – 2018. – Т. 11.

120. Севинчова Д., Турсунов М., Умаров Б. Синтез комплексные соединения никеля (II) и меди (II) на основе бензоилгидразонами метилового эфира 5, 5-диметил-2, 4-диоксогексановой кислоты //InterConf. – 2020.

121. УМАРОВ Б. Б. СТАТУС СУДЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.

122. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., &Тиллаева, Д. М. (2020). Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно-и дикарбоновых кислот. Universum: химия и биология, (3-2 (69)), 19-21.

123. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., &Ачылова, М. К. (2021). Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот. Universum: химия и биология, (1-1 (79)), 85-89.

124. Сулаймонова, З. (2022). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 16(16).

125. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 16(16).

126. Сулаймонова, З. (2022). Термическое поведение метанитробензоилгидразонаферроценоилацетона и его комплекса с ионом меди (II). ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16).

127. Сулаймонова, З. (2022). ТЕРМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОН ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА И ЕГО КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16).

128. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16). Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16).

129. Сулаймонова, З. А., & Умаров, Б. Б. (2021). Получение мета-нитробензоилгидразонаферроценоилацетона и синтеза на его основе. Химическая технология. Контроль и управление, (4), 100.

130. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., Бахранова Д. А. (2020). Синтез β-дикарбонильных производных ферроцена. В «Науке и инновациях в современных условиях Узбекистана» Республиканская научно-практическая конференция. Нукус-2020 (Том 20, стр. 114-115).

131. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16(16).

132. Умаров, Б. Б., & Сулаймонова, З. А. (2021). Комплексы меди (II) с гидразоном мета-нитробензоилгидразона с ферроценоилацетона. ЎзФАакадемиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг, 90, 61-62.

133. Сулаймонова, З. (2022). Синтез β-дикарбонильного производного ферроцена-ферроценоилацетона. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16).

134. Умаров, Б. Б., & Сулаймонова, З. А. (2021). Синтез комплексов переходных металлов на основе моноацетилферроцена. ЎзФАакадемиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг, 90, 56.

135. Сулаймонова, З. (2022). ЯМР СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ-ИССЛЕДОВАНИЕ ДИГИДРАЗОНА ЯНТАПНОЙ КИСЛОТЫ С 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНОМ-1, 3. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16 (16).

136. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Мирзаева, Г. А. (2022). СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ 3D МЕТАЛЛОВ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНА-1.3 И ДИГИДРАЗИДА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ. Universum: химия и биология, (10-2 (100)), 19-25.

137. Сулаймонова, З. (2022). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 16(16).

138. Сулаймонова, З. (2021). Комплексы металлов с гидразонами моноацетилферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz) , 3 (3).
139. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Ачылова, М. К. (2021). Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот. *Universum: химия и биология*, (1-1 (79)), 85-89.
140. Турсунов, М. А., Умаров, Б. Б., Авезов, К. Г., Севинчов Н. Г., Сулаймонова, З. А., Парпиев Н. А. (2014, ноябрь). Таутомерия в ряду бензоилгидразонов жирноароматических кетоальдегидов. В Материалах Республиканской научно-практической конференции: «Современное состояние и перспективы развития коллоидной химии и нанохимии в Узбекистане» (к 100-летию со дня рождения академика К.С. Ахмедова) Ташкент (с. 130).
141. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., Мирзаева Г. А. (2022). СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕННЫХ НЕКОТОРЫХ 3D МЕТАЛЛОВ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНА-1.3 И ДИГИДРАЗИДА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ. *Универсум: химия и биология* , (10-2 (100)), 19-25.
142. Сулаймонова, З. (2021). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ МОНОКАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 3(3).
143. Сулайманова, З. А., & Худаярова, Э. А. (2016). Роль эксперимента в обучении химии. *Ученый XXI века*, (11 (24)), 68-70.
144. Сулайманова, З. А., & Авезова, Ф. М. (2016). "Обучение в сотрудничестве" на уроках
145. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жaxonкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based apis mellifera // *EurasianUnionScientists*. – 2021. – Т. 3. – №. 3 (84). – С. 48-52.
146. Нурутдинова Ф. М., Хазратова Д. А., Жaxonкулова З. В. Исследование антимикробных и реологических свойств загусток на основе хитозана Apis Mellifera // *Евразийский союз ученых*. – 2021. – №. 3-3. – С. 48-52.
147. Ixtiyarova G. A. et al. EXTRACTION OF CHITOSAN FROM DIED HONEY BEE APIS MELLIFERA // *Chemical Technology, Control and Management*. – 2020. – Т. 2020. – №. 2. – С. 15-20.
148. Ixtiyarova, G. A., Hazratova, D. A., & Seytnazarova, O. M. (2020). EXTRACTION OF CHITOSAN FROM DIED HONEY BEE APIS MELLIFERA. *Chemical Technology, Control and Management*, 2020(2), 15-20.
149. Khazratova D. A., Nurutdinova F. M., Razzoqov X. Q. Intensification of dyeing of silk and cotton-silk fabrics with water-soluble dyes in the presence of chitosan // *Materials Today: Proceedings*. – 2023.
150. Azamovna K. D., Ugli T. S. S. INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF DYING SILK FABRICS WITH ACTIVE DYES // *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 214-217.

151. Hazratova, D. (2023). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В ПРЕПОДАВАНИИ "СТРУКТУРА И ИЗОМЕРИЯ АЛКАНОВ" В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.Uz), 38(38). извлечено от [https://journal.buxdu.uz/index.php/journals\\_buxdu/article/view/10341](https://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/10341)
152. Hazratova, D. (2023). МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ С ХИТОЗАНОМ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.Uz), 38(38). извлечено от [https://journal.buxdu.uz/index.php/journals\\_buxdu/article/view/10342](https://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/10342)
153. Hazratova, D., & Nurutdinova, F. (2022). Xitozan ishtirokida ipak matolardan, suvda eruvchan bo'yoqlardan bo'yash jarayonini kuchaytirish. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.Uz), 21(21). извлечено от [https://journal.buxdu.uz/index.php/journals\\_buxdu/article/view/7779](https://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/7779)
154. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20.
155. Ихтиярова Г., Хазратова Д. Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». InterConf, вып. 45, март 2021 г.
156. Ихтиярова Г. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
157. Hazratova D. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОКРАШЕННЫХ ШЕЛКОВЫХ И ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
158. Ихтиярова Г. А., Яриев О. М., Хазратова Д. А. Изучения реологических свойств комплексных загусток на основе карбоксиметилкрахмала, узхитана и акриловых полимеров //Журнал ДАН Узбекистана. – 2016. – №. 5. – С. 6-6.5.
159. Ихтиярова Г. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
160. ШЕЛКОВЫХ И. П. К., КРАСИТЕЛЯМИ Т. А. CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE //EDITOR COORDINATOR. – 2021. – С. 469.
161. Ихтиярова Г. А. и др. Биополимер хитин ва хитозаннинг табиатда тарқалиши //Табиий фанлар соҳасидаги долзарб муаммолар ва инновацион технологиялар. Халқаро илмий-техник on-line анжуман. Тошкент-2020 йил. – С. 20-21.
162. Hazratova D., Nurutdinova F. Xitozan ishtirokida ipak matolardan, suvda eruvchan bo'yoqlardan bo'yash jarayonini kuchaytirish //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz). – 2022. – Т. 21. – №. 21.
163. Hazratova D. Nurutdinova F //Xitozan ishtirokida ipak matolardan, suvda eruvchan bo'yoqlardan bo'yash jarayonini kuchaytirish. buxdu.uz. – 2022. – Т. 30.
164. Ихтиярова Г. А., Хазратова Д. А., Сафарова М. А. Разработка состава смешанных загусток на основе карбоксиметилкрахмала и узхитана для печатания

хлопково-шелковых тканей //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 33-35.

165. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А., Мурадова С. Б. ВЛИЯНИЕ БИОПОЛИМЕРА ХИТОЗАНА НА ПРОЦЕСС КРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ //Kimyo va tibbiyot: nazariyadan amaliyotgacha. – 2022. – С. 29-31.

166. Азамовна Ҳ. Д. и др. МАХАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА ПАХТА-ИПАК АРАЛАШ ТОЛАЛИ МАТОЛАРНИ БЎЯШ ЖАРАЁНИНИ ЖАДАЛЛАШТИРИШ //TA'LIM VA RIVOJLANISH TANLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 70-72.,,

167. Ихтиярова Г. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ВОДОРАСТВОРИМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.

168. Хазратова Д. А., Муродова С. Б., Хожиева Ф. Ж. КРАШЕНИЕ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В ПРИСУТСТВИИ ХИТОЗАНА //Universum: технические науки. – 2023. – №. 5-5 (110). – С. 10-12.

169. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А., Кодирова З. К. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА С ИНТЕНСИФИКАТОРОМ ДЛЯ КОЛОРИРОВАНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ //Universum: технические науки. – 2023. – №. 5-5 (110). – С. 13-16.

170. Азамовна Х. Д., Ихтиярова Г. А., Муродова С. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ ВОДОРАСТВОРИМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В ПРИСУТСТВИИ УЗХИТАНА //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-6 (97). – С. 59-62.

171. Азамовна К.Д., Угли Т.С.С. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ОКРАШЕНИЯ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ //ТА'ЛИМ В.А. РИВОЙЛАНИШ ТАХЛИЛИ ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 214-217.

172. Азамат оглы А.А., Азамовна Х.Д. МАКТАБ ОКУВЧИЛАРИДА КИМЬО ФАНИНИ ОКИТИШДА ИНТЕРФАОЛ МЕТОДЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ТАЛИМ САМАРАДОРЛИГИГА ТАСИРИ //ТА'ЛИМ ВА РИВОЙЛАНИШ ТАХЛИЛИ ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 152-155.

173. Nazratova, D. (2022). Хитозан иштирокида ипак матоларни фаол бўёвчи моддалар билан бўяш жараёнини жадаллаштириш. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.Uz), 8(8). извлечено от [https://journal.buxdu.uz/index.php/journals\\_buxdu/article/view/5881](https://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/5881)

174. Ихтиярова Г. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ “ТКАНЬ-ХИТОЗАН-КРАСИТЕЛЬ” //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.

175. Ихтиярова Г. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ВОДОРАСТВОРИМЫМИ



КРАСИТЕЛЯМИ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.

176. Ixtiyarova G. A. et al. Potential raw sources of chitosan and approaches to its production. – 2020.

177. CHITOSAN P. R. A. W. S. O. F. AND APPROACHES TO ITS PRODUCTION //Технология органических веществ: материалы 84-ой науч.-. – С. 146.