

Əlyazması hüququnda

RZAYEVA MƏTANƏT FİRUDİN QIZI

**MN(II), CO(II), NI(II), ZN(II), CD(II) METALLARININ
BENZÖY TURŞUSU VƏ TÖRƏMƏLƏRİ İLƏ AZOTLU
KOORDİNASİON BİRLƏŞMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ QURULUŞ -
KİMYƏVİ TƏDQIQI**

İxtisas: 2303.01- “Qeyri-üzvi kimya”

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı-2013

İş Gəncə Regional Elmi Mərkəzin “Boyaq emalı texnologiyası” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər : kimya elmləri doktoru,
professor **E.M.Mövsümov**

Rəsmi opponətlər : kimya elmlər doktoru,
professor **G.Z.Süleymanov**

kimya elmləri doktoru,
professor **F.M.Çıraqov**

Aparıcı təşkilat : Azərbaycan Texniki Universiteti
“ Kimya kafedrası”

Dissertasiya işinin müdafiəsi “_11_” 10_ 2013-cü il saat ____ AMEA-nın akad. M.F. Nağıyev adına Kimya Problemləri İnstitutunun nəzdindəki D 01.021-Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan : Az1143. Bakı şəhəri, H.Cavid prospekti, 29.

E-mail: itpcht@itpcht.ab.az

Dissertasiya ilə Azərbaycan MEA-nın M.F.Nağıyev adına Kimya Problemləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “_” _____ 2013-cü ildə göndərilmişdir.

D 01.021 Dissertasiya şurasının
elmi katibi : k.ü.f.d., b.e.i.

 **S.Ə. Əliyeva**

Kağız formatı : 60x84 ¹/₁₆
sifariş № 108
Sayı : 100 nüsxə
GDU-nin mətbəəsində
çap olunmuşdur.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
им. Академика М.Ф. Нагиева**

На правах рукописи

РЗАЕВА МАТАНАТ ФИРУДИН КЫЗЫ

**СИНТЕЗ И СТРУКТУРНО – ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
АЗОСОДЕРЖАЩИХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ
БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ С
МЕТАЛЛАМИ Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), И Cd(II)**

Специальность : 2303.01-“Неорганическая химия”

А Ф Т О Р Е Ф Е Р А Т

Диссертации на соискание ученой степени доктора
философии по химии

Баку-2013

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

İşin актуальныы. Keçid elementlərinin üzvi liqandlarla əmələ gətirdiyi koordinasion birləşmələr kristallokimyaçıların və analitiklərin elmi işlərində əsas tədqiqat obyektı olub və olmaqdadır. Müxtəlif donor atomları olan üzvi karbon turşuları bioloji fəal birləşmələr olub, canlı orqanizmlərdə müxtəlif metabolik funksiyaları həyata keçirirlər. Zülal molekullarını təşkil edən 20 aminoturşularının tərkibində oksigen, azot, və kükürd kimi donor atomlar mövcuddur ki, onlar orqanizmə qida vasitəsilə daxil olan 60 -dan çox elementlərlə müxtəlif quruluşlu və xassəli kompleks birləşmələr əmələ gətirir.

Tədqiqat obyektı kimi seçilmiş benzoy turşusunun törəmələrində yuxarıda qeyd edilən donor atomları vardır ki, onlar mikroelementlərlə davamlı birləşmələr əmələ gətirirlər. Bu birləşmələrin quruluş və xassələrinin tədqiqi bioqeyri üzvi və kristallokimyanın inkişafında əhəmiyyətli rol oynayır. Digər tərəfdən, sintez olunan bioloji fəal kompleks birləşmələrin fiziki – kimyəvi üsullarla tədqiqi, kənd təsərrüfatında və tibbdə tətbiqi quruluşla xassə arasındakı asılılığın aşkar edilməsinə, bununlada əvvəlcədən quruluş və xassəli məlum olan tibbi preparatların və üzvi sintezdə müvəfəqiyyətlə tətbiq olunan katalizatorların sintez olunmasına stimül yaradır.

Kompleksəmələgətirici kimi götürülmüş Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) mikroelementləri bir çox fermentlərin tərkibində rast gəlinir və orqanizmdə müxtəlif funksiyaları həyata keçirərək, çatışmazlığı və ya normadan artığı qarşısı alınmaz xəstəliklərin yaranma riskini artırır.

Tərkibində müxtəlif əvəzləyicilər olan benzoy turşusunun törəmələri keçid elementləri ilə rəngli kompleks birləşmələr əmələ gətirdiyindən analitik reagent kimi istifadə olunması məqsədə uyğundur.

Sintez olunmuş yeni monokristalların rentgenquruluş üsulu ilə molekulyar və kristal quruluşlarının açılması yolu ilə əldə olunan məlumatların “Kembric Məlumatlar Bazası”-na göndərilməsi Azərbaycan Respublikasında kristallokimyanın inkişaf göstəricisi kimi əhəmiyyət kəsb edir.

Ишин мягсяди кечид металларынын бензой туршусу вя онун тюрмяляри иля комплекс бирляшмяляринин алынмасы, гурулуш-кимйяви анализи вя метал-лиганд системляриндя пиридин, пиазин щялледийяляринин иштиракы иля йени координасион аддуктларын ямяляэялмя имканларынын прогнозлашдырылмасы вя практики олараг

реаллашдырылмасы, комплекслар ярасында аддукт ямьялялмя просесляринин механизминин айдынлашдырылмасы.

3

Бу мягсядя наил олмаг ццн ашааыдакы мясялялярин щялли ваыб щесаб едилмишдир:

- Ыо (ЫЫ), Мн (ЫЫ), Ни (ЫЫ), Зн (ЫЫ), Ъд (ЫЫ) металлларынын бензоат туршусу ва онун тюрямяляри иля комплексларинин синтези;
- комплекс бирляшмялярин пиридин ва пиазин аддуктларынын алынмасы;
- аддукт ямьялялмя просесляринин ва кристаллашма мящсулларынын рентэенографик, ИГ-спектроскопик, дериватографик ва элемент анализи цсуллары иля тядгиги;
- рентэнгурулуш анализи васитяся алынмыш комплексларин ва аддуктларын кристаллик ва молекулйар гурулушларынын тйин едилмяси;
- алынмыш комплексларин ва онларын пиридин, пиазин аддуктларынын термики давамлылыыынын ва деструксийа механизминин юйрянилмяси;
- синтез едилмиш комплексларин ва онларын аддуктларынын кристаллик гурулушлары иля хассяляри, о ъцмлядян, биоложи фяаллыглары арасында асылылыгларын тядгиг едилмяси;
- бис-аква-орто-аминобензоата манган (ЫЫ) дищидрат комплексинин перозис хястялийиня гаршы препарат кими сынагдан кечирилмяси.

Ишин елми йениликляри. Бир сыра кечид металлларынын бензой туршусу ва онун тюрямяляри иля 50-йя гядяр метал комплекслари ва онларын пиридин, пиазин молекуллары иля $\text{MeL}_2\cdot\text{Y}_4\text{Щ}_4\text{H}_2$ ва $\text{MeL}_2\cdot 2\text{Y}_5\text{Щ}_5\text{H}$ ($\text{Me}=\text{Mn}$, Ыо, Ни, Зн, Ъд; $\text{L}=\text{Y}_6\text{Щ}_5\text{YOO}^-$, $\text{HO}_2\cdot\text{Y}_6\text{Щ}_5\text{YOO}^-$, – $\text{OЩ}=\text{Y}_6\text{Щ}_5\text{YOO}^-$ ва с.) тяркибли йени координасийон аддуктлары алынмыш ва гурулуш-кимйави хцсусийятляри юйрянилмишдир.

Координасион бирляшмялярин ва аддуктларын бязияляринин монокристалларынын алынмасы ццн оптимал щярайтляр сечилмиш ва рентэнгурулуш анализиндя йарарлы монокристаллар алынмышдыр.

Аква комплексярин вя онларын координасион аддуктларынын гурулушларынын ачылмасы вя кристаллокимйяви анализи аддукт ямяляэялмя просесинин механизмини айдынлашдырмаба имкан вермишдир.

Бензой туршусу вя тюрямяляринин метал комплексяринин вя koordinasion birləşmələrinin термолиз, о тьдмялядя, термики деструксийа просесляринин механизми юйрянилмишдир.

4

Синтез едилмиш комплексярин вя аддуктларын гурулуш хцсусийятляри иля биоложи активликляри арасындакы асылылыглара бахылмышдыр.

Ишин практики яцямиййяти. Синтез едилмиш комплексярин вя аддуктларын гурулуш хцсусийятляри иля биоложи активликляри арасындакы асылылыглар tədqiq olunaraq toyuqlarda perozis xəstəliyinə qarşı dərman preparatı sintez edilmiş və tətbiq edilərək patent ixtira alınmışdır. Манган металынын аминобензоат аква комплекси синтез едилмиш, перозис хястялийиня гаршы препарат кими сынагдан кечирилмиш вя гянаятбяхш нятиъя ялдя едилмишдир.

Алынмыш метал комплексярин вя онларын азотлу координасийон аддуктларынын тяркиб – гурулуш – хасся коррелйасийаларынын юйрянилмяси практики яцямиййятли бирляшмялярин вя маддялярин мягсядли синтезляриндя истифада олуна биляр.

İşin апробасийасы. Елми тядгигат ишинин ясас нятиъяляри Бейнялхалг елми вя елми практик конфрансларда мцзакиря едилмишдир

XXЫВ Международная Чугаевская Конференция по координационной химии (Санкт-Петербург 2009); XXV Международная Чугаевская Конференция по координационной химии (Суздаль 2011); Биокимйяви нязяриййялярин актуал проблемляриня щяср олунмуш ЫЫ Бейнялхалг конфрансда (Эянъя 2011) мярузя едилмишдир; VI Международная заочная научно – практическая конференция, (Москва, 2013); VII всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием по химии и наноматериалам. (Санкт- Петербург. 2013); Международная конференция « перспективы развития науки в XXI веки», (г. Донецк. 2013)

Dərc olunmuş əsərlər. Dissertasiyanın əsas nəticələri 8 elmi məqalədə (2-si xaricdə) 8 məruzə (7-i xaricdə) və 1 patentdə öz əksini tapmışdır.

Диссертасийанын шяъми вя гурулушу. Диссертасийа иши эиришдян, 6 фясилдян, нятиъялярдян вѐ 116 adda ѐдѐбиyyat siyahısından ibarѐt olub 153 sѐhifѐ ѓар вѐрѐqi, 48 ѓѐkil вѐ 53 cѐdvѐldѐn ibarѐtdir.

İŞİN QISA MƏZMUNU

Girişdə dissertasiya mövzusunun seçilməsində elmi işin aktuallığı əsaslandırılmış, işin məqsədi, elmi yeniliklər, alınmış elmi yeniliklərin praktiki əhəmiyyəti qeyd edilmiş, müdafiəyə təqdim olunan müddəalar verilmişdir.

5

Birinci fəsildə benzoy turşusu və onun törəmələrinin, dissertasiya işində istifadə olunan metallarla Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn, Cd əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələr haqqında ədəbiyyat məlumatları araşdırılmış və bu zaman son 10 ildə alınmış nəticələr üstünlük təşkil etmişdir. Quruluş təhlili aparılarkən İngiltərənin Kembric Universitetində toplanan struktur məlumatlarından istifadə edilmişdir.

İkinci fəsildə tərkibində müxtəlif əvəzləyici qrup olan ($-NH_2$, $-NO_2$, $-OH$, $-Cl$) benzoy turşusu törəmələri ilə Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn, Cd metallarının yeni kompleks birləşmələrinin sintez üsulları göstərilmişdir.

Bu zaman kompleks birləşmələrin kristallokimyasında istifadə olunan klassik üsullarla yanaşı, sintezi xüsusi metod tələb edən maddələrin alınma metodikası işlənmiş, suda həll olunmayan akva komplekslərin quruluş analizi üçün lazım olan keyfiyyətli monokristallarının alınması qaydaları göstərilmişdir.

Alınmış akva komplekslərin piridin və pirazin koordinasiya birləşmələrinin sintez üsulları, monokristalların alınma üsulları göstərilmişdir.

Sintez olunmuş yeni komplekslərin element analizi aparılmış, müxtəlif fiziki-kimyəvi üsullarla (rentqenfaza analizi – DRON-3 difraktometri, rentgenquruluş analizi ağır atom və birbaşa üsullarla CAD-4, Bruker APEX CCD atomlaşdırılmış difraktometrlərində; Spektroskopik analiz UR-24 və İKS-22B spektrometrlərində; termoqrafik və termoqravimetrik analiz Paulik-Paulik-Erdey sistemli Q-64 qravimetrində) tədqiq edilərək kimyəvi formulları tərtib edilmişdir.

Tədqiqat zamanı götürülmüş üzvi liqandlar qaynar etil spirti-su qarışığında həll edilmiş və süzülərək kristallaşdırılmış kimyəvi təmiz halda alınaraq istifadə olunmuşdur.

Üçüncü fəsildə benzoy turşusunun Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn, Cd metal komplekslərinin sintezi və quruluş tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu fəsildə benzoy turşusunun metallarla akva kompleksləri sintez olunaraq onlar əsasında piridin və pirazin həlledicilərinin yeni addukt kompleksləri alınmışdır. Yeni komplekslər fiziki-kimyəvi üsullarla tədqiq edilmiş, element analizi aparılaraq kimyəvi formulları çıxarılmışdır. (cədvəl 1.)

Cədvəl 1.

Piridin və pirazin adduktlarının element analizinin nəticələri.

Kimyəvi formulu	C%		N%		H%	
	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış
$\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	60,78	60,38	11,64	11,74	5,95	4,19
$\text{Mn}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	60,45	60,89	11,71	11,84	4,11	4,23
$\text{Ni}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	60,31	60,41	11,65	11,75	4,11	4,20
$\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	59,60	59,58	11,41	11,58	4,26	4,14
$\text{Cd}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	53,96	54,30	10,45	10,55	3,51	3,77
$\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2$	56,51	56,69	7,25	7,35	3,51	3,67
$\text{Mn}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2$	57,16	57,29	7,31	7,43	3,56	3,71
$\text{Ni}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2$	56,81	56,74	7,26	7,35	3,61	3,68
$\text{Cd}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2)_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2$	49,65	49,72	6,71	6,44	3,01	3,22

Sintez olunmuş yeni addukt komplekslər İnfra Qırmızı spektr,termoqrafik və rentgenoqrafik üsullarla tədqiq edilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, benzoy turşusunda və akva komplekslərdə müşahidə olunan əsas tezliklər aşağı oblasta doğru yerini dəyişir. Beləki turşuda karboksil qrupuna uyğun gələn 1710sm^{-1} udulma tezliyi həm piridin, həm də pirazin adduktlarında 1560sm^{-1} tezliyinə uyğun gəlir.

Akva komplekslərdə kristallaşma suyuna uyğun 864 sm^{-1} tezliyi addukt komplekslərdə müşahidə edilmir , lakin 560 sm^{-1} 565 sm^{-1} oblastında yeni udulmalar müşahidə olunur ki, bu da güclü metal – azot rabitəsinin yaranmasını təsdiq edir.

Bu fəsildə benzoy turşusunun Co(II) akva kompleksi alınaraq pirazin – su qarışığında həll edilmiş və yeni pirazin adduktu sintez edilmişdir. Fiziki-

kimyəvi üsullarla tədqiq olunan bis(benzoato) –mono (pirazino) Co(II) – $(C_6H_5COO)_2Co \cdot C_4H_4N_2$ – kompleks birləşmələrinin element analizi aparılmış və kimyəvi formulu çıxarılmışdır.

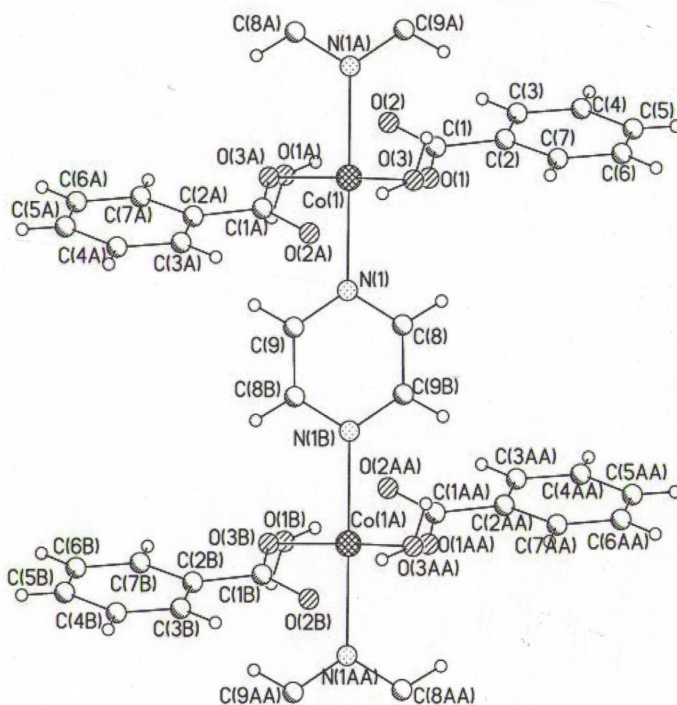
Tapılmış % : C 56,75; N 7,48; Co 15,39
 $C_{18}H_{14}N_2O_4Co$

Hesablanmış : C 56,69; N 7,35 ; Co 15,48

Sintez olunmuş monokristallar mikroskop altında seçilərək avtomatlaşdırılmış Bruker Apeks CCD difraktometrində intensivlikləri alınaraq ağır atom üsulu ilə kristal quruluşu açılmışdır :

7

$a=7,1964(5)$, $b=11,4526(7)$, $c=21,4238(13)\text{\AA}$; $v=1765,7(2)\text{\AA}^3$; $z=4$;
 $d_{\text{hesab.}}=1,570\text{q/sm}^3$; $R=0,0276$.



Şəkil 1. Bis(benzoato) – mono(pirazino) Co(II) molekulyar və kristal quruluşu.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi benzoat anionu karboksil qrupunun oksigeni vasitəsilə monodentat tipində mərkəzi atom kobalt ilə koordinasiya olunur – $Co-O1=2,0464(9)$; $Co-O3=2,1181(10)\text{\AA}$.

Addukt əmələ gətirən pirazin molekulu iki donor azot atomları ilə mərkəzi

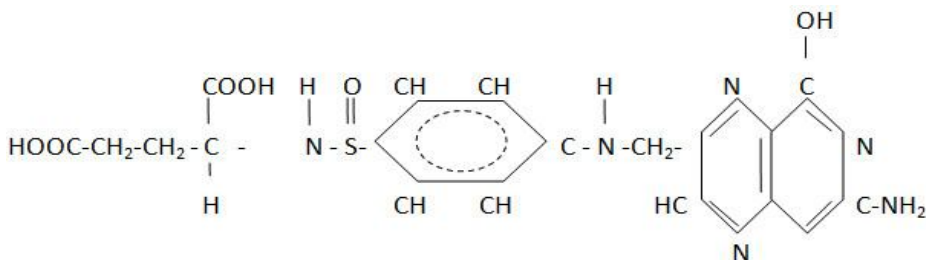
atomlarla birləşərək molekulları bir-birinə tikir və dimer quruluş yaradır
 - Co-Ni=2,2030(13)Å.

Dördüncü fəsil aminbenzoy turşularının –para-aminbenzoy – p- $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$; orto-aminbenzoy turşusu –o- $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$; meta-aminbenzoy turşusu –m- $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ –yeni metal komplekslərinin sintezinə və rentgenoqrafik, termoqrafik, spektroskopik tədqiqat üsullarına həsr edilmişdir.

Para-aminbenzoy turşusunun kristallik quruluşu tədqiq edilərək onun antibakterial preparatı kimi tətbiq olunan sulfamid preparatı ilə quruluş

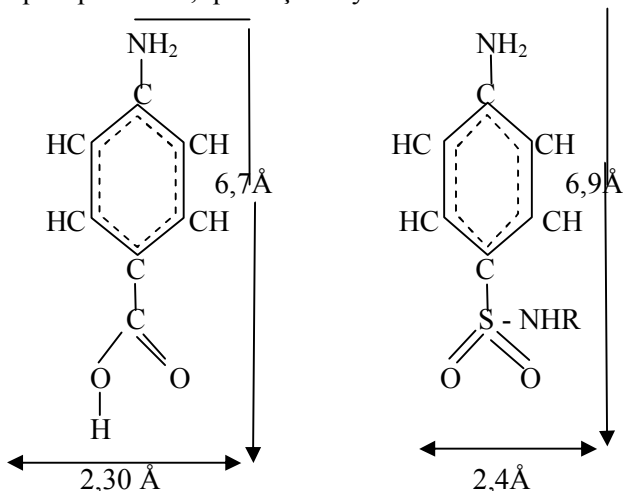
8

oxşarlığı təsdiq edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Eyşeri Koli bağırsaq bakteriyaları qida kimi istifadə etdiyi fol turşusu sintez olunarkən para-aminbenzoy turşusu əvəzinə sulfamid preparatından istifadə edir. Bu zaman “yalançı fol turşusu” sintez olunur və bakteriyaların məhvinə səbəb olur.



Yalançı fol turşusu

Bu ondan irəli gəlir ki, p-aminbenzoy turşusu ilə sulfamid preparatının tərkibləri azacıq fərqli olsa da, quruluşları eynidir :



Tərəfimizdən para-aminbenzoy turşusunun kristal quruluşu birbaşa metodu ilə açılmış və məlum olmuşdur ki, digər karbon turşularından fərqli olaraq dimer quruluş yaranmır ki, bu da H₁ vitamini adı ilə məlum olan para-aminbenzoy turşusunun bioloji fəallığının aşkar olunmasında elmi nəticə kimi özünü göstərir.

Bu fəsildə həmçinin benzoy turşusunun aminli törəmələrinin Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn, Cd metalları ilə yeni pirazin və piridin kompleksləri sintez edilmiş, element analiz üsulu ilə onların kimyəvi formulları çıxarılmış, İQ Spekt, rentgenoqrafik üsullar tətbiq edilərək quruluşları haqqında məlumat verilmişdir.

9

Tədqiqat işində quruluşla xassə arasındakı asılılıqdan istifadə edilərək yeni bioloji fəal dərman preparatlarının sintezi aparılmış və kənd təsərrüfatında tətbiqinə nail olunmuşdur. Məlumdur ki, Mn(II) kationu çatışmadıqda toyuqlarda sümük ayriliyi ilə müşahidə olunan **perozis** xəstəliyi baş verir. Yapon alimləri bu xəstəliyə qarşı MnCO₃ duzundan istifadə edərək patent almışlar. MnCO₃ canlı orqanizim tərəfindən mənimsənilməsi və təsiri az effektivdir. Biz yeni preparat sintez edərkən canlı orqanizimlərdə rast gəlinən və qaraciyərdə toplanan para və ortoaminbenzoy turşusundan liqand kimi istifadənin daha effektiv təsir verəcəyini və Mn(II) kompleksinin suda yaxşı həll olmasını nəzərə alaraq, yeni kompleks birləşmə Bis-akva, orto-aminbenzoato-para-aminbenzoato Manqan(II) dihidrat $-(o-H_2N-C_6H_4CO_2)(p-H_2N-C_6H_4CO_2)Mn \cdot 4H_2O$ –sintez edilmiş və sınaqdan keçirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, 40mq. Mn(II) olan yeni birləşmə 1kq. quru yemə qatılaraq perozis əlamətləri olan cücələrə, gündə 3 dəfə olmaq şərti ilə bir ay müddətində verilmişdir.

Xəstə cücələr 2 aylıq və 4 aylıq olaraq hər biri 20 baş olmaqla iki qrupa ayrılmışdır. Qruplardan biri prototiplə yəni MnCO₃ –lə, digəri isə yeni manqan kompleksi ilə yemlənmişdir.

Cədvəl 2.

Perozis xəstəliyinin sağalma dinamikası.

Sınaq üçün seçilmişdir	1 aylıq- 20 baş			2 aylıq -20 baş		
Sınağın keçirildiyi vaxt	10-19.V. 2007	20-29.V. 2007	30.V-8.VI. 2007	10-19.V. 2007	20-29.V. 2007	30.V-8.VI. 2007

MnCO ₃ tətbiq edildikdə sağalma faizi	5%	10%	15%	0%	5%	15%
Yeni kompleks birləşmə tətbiq edildikdə sağalma faizi	15%	20%	45%	10%	20%	40%

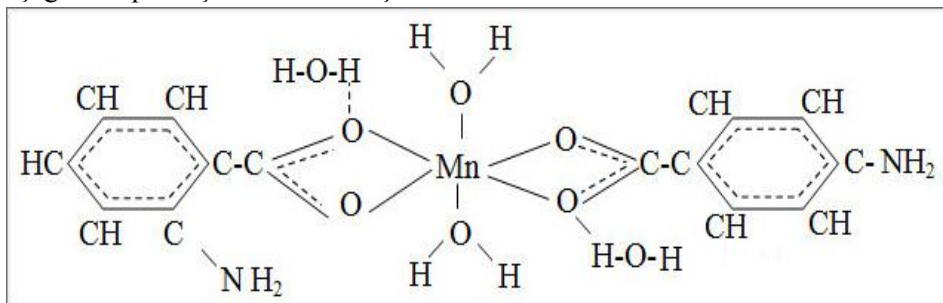
Cədvəl 2-dən göründüyü kimi yemə əlavələrin effektiv təsiri hər iki variantda 1 aylıq cücələrdə daha yüksəkdir və 80% təşkil edir, bu rəqəm 2 aylıq cücələrdə 70%-ə bərabərdir.

10

Yeni kompleks birləşmə 40-45 mq Mn(II) hesabı ilə 1 kq quru yemə qatıldığında, anaş toyuqlarda yumurta artımına və yumurta qabığının möhkəmliyinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Kompleks, qanda olan mikroelementdən Mn(II) və orqanizmdə rast gəlinən oksid və aminli turşulardan əmələ gəldiyinə görə, yemləmə dozası 40-50 dəfə artırıldıqda, həm cücələrdə həm də yumurta verən toyuqlarda zəhərlənmə hadisəsi müşahidə edilməmişdir.

Fiziki-kimyəvi tədqiqatların nəticələrinə əsasən yeni kompleks birləşməyə aşağıdakı quruluş sxemi verilmişdir.



Quruluşdan göründüyü kimi 2 su molekulu quruluşu oktaedra tamamlayır. Digər 2 su molekulu manqan atomu ilə koordinasiyaya daxil olmayaraq, hidrogen rabitəsi hesabına kompleksdə qalır.

Yeni kompleks birləşmə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti heyvandarlıq və quşçuluq kafedrasında sınaqdan keçirilmiş və patent ixtira alınmışdır.

Beşinci fəsildə benzoy turşusunun nitro törəmələri ilə Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn, Cd metallarının akva kompleksləri və onlar əsasında sintez olunmuş piridin, pirazin kompleksləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Tərkibində nitro qrup olan benzoy turşusunun törəmələrindən para-nitrobenzoy turşusu $-p-O_2N-C_6H_4COOH$; para nitrosalisil turşusu $-p-O_2N$, o-HO-C₆H₃COOH, 5 nitro, 2-asetamid benzoy turşusu $-5-NO_2$, 2-CH₃CONH-C₆H₃COOH, paraxlor-ortonitrobenzoy turşusu $-4-Cl$, 2-NO₂C₆H₃COOH və 3,5-dinitrobenzoy turşusu $-3,5-(NO_2)_2-C_6H_3COOH$ qaynar etil spirti –su məhlulunda həll edilərək süzölmüş və kristallaşdırılaraq kimyəvi təmiz halda alınmışdır.

Turşuların Na duzundan və metalların suda həll olan duzlarından istifadə edilərək metalların akva kompleksləri sintez edilmişdir.

Cədvəl 3 -də akva komplekslərin element analizləri verilmişdir.

11

Cədvəl 3.

Akva komplekslərin element analizinin nəticələri.

Kompleksin kimyəvi formulu	Mol kütləsi	C		N		Me	
		Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış
$(O_2N-C_6H_4-CO_2)_2Co \cdot 4H_2O$	483 k.v	34,78	34,93	5,79	5,61	12,20	12,13
$(O_2N-C_6H_4-CO_2)_2Mn \cdot 4H_2O$	479 k.v	35,07	34,83	5,84	5,92	11,47	11,32
$(O_2N-C_6H_4-CO_2)_2Ni \cdot 3H_2O$	461 k.v	36,44	36,31	6,07	5,85	12,73	12,87
$(O_2N-C_6H_4-CO)_2Zn \cdot 2H_2O$	436,3k.v	38,51	38,36	6,42	6,28	14,99	14,65
$(O_2N-C_6H_4-CO)_2Cd \cdot 3H_2O$	514,7k.v	32,64	32,83	5,44	5,36	21,84	21,59

Alınmış akva komplekslərin pirazin və piridin adduktları sintez edilmişdir. Cədvəl 3-də yeni addukt kompleks birləşmələrin element analizlərinin nəticələri verilmişdir. ($L=O_2N-C_6H_4CO_2^-$).

Cədvəl 4.

Adduktların kimyəvi formulu	Mol kütləsi	C		N		Me	
		Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış

$L_2 Co \cdot C_4H_4N_2$	491 k.v	43,99	43,56	11,41	11,27	12,01	11,91
$L_2 Co \cdot 2C_5H_5N$	569 k.v	50,61	50,87	10,19	10,03	10,21	10,27
$L_2 Mn \cdot C_4H_4N_2$	487 k.v	44,35	44,21	11,49	11,35	11,28	11,19
$L_2 Mn \cdot 2C_5H_5N$	565 k.v	38,23	38,41	9,91	9,87	7,24	7,16
$L_2 Ni \cdot C_4H_4N_2$	491 k.v	43,99	43,71	11,41	11,31	12,01	11,96
$L_2 Ni \cdot 2C_5H_5N$	569 k.v	50,61	50,71	10,12	10,23	10,21	10,12
$L_2 Zn \cdot C_4H_4N_2$	497,5k.v	43,42	43,29	11,26	11,35	13,14	13,08
$L_2 Zn \cdot 2C_5H_5N$	575,5k.v	50,04	49,93	9,73	9,61	11,36	11,21
$L_2 Cd \cdot C_4H_4N_2$	544,5k.v	39,67	39,52	10,78	10,37	20,64	20,43
$L_2 Cd \cdot 3C_5H_5N$	701,4k.v	58,74	58,61	9,78	9,72	16,03	15,93

Sintez olunmuş akva kompleksləri və adduktları İnfra Qırmızı 43(IQ) spektr, termoqrafik və rentgenoqrafik tədqiqat üsulları ilə öyrənilmişdir. Quruluş təhlili aparılan zaman turşunun və kristal quruluşu öyrənilmiş komplekslərin analiz məlumatlarından müqaisəli şəkildə istifadə edilmişdir.

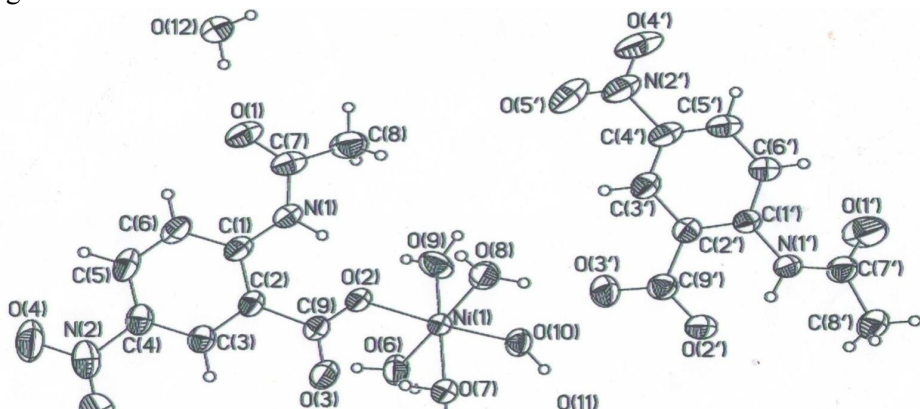
Bu fəsildə ilk dəfə tərəfimizdən liqand kimi tətbiq olunan 5-nitro, 2-asetamid benzoy turşusunun akva kompleksləri sintez olunmuş, onların monokristalları alınaraq kristal quruluşları açılmışdır.

Penta akva-mono 5-nitro, 2-asetamidobenzoato Ni(II) dihidratın molekulyar və kristal quruluşunun parametrləri aşağıdakı kimidir :

12

$a=17,6912(16)$, $b=6,7920(6)$, $c=23,2481(2)\text{\AA}$, $\beta=111,82(2)^\circ$, $V=2632,3(4)\text{\AA}^3$, $d_{\text{hesab}}=1,593\text{q/sm}^3$, $R=0,0430$.

Şəkil 2-də yeni akva komplekslərin kristal quruluşu verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi mərkəzi atom Ni liqandın karboksil qrupunun bir oksigeni ilə ion rabitəsi yaradır. 5 su molekulları oksigen donor atomları ilə mərkəzi atomla koordinasiya olunaraq quruluşu pentaqonal bipiramidaya çevirir (5+1) : Ni – O2=2,2413(2), Ni – Osu = 2,1846(3)Å. Quruluşa daxil olan 2 su molekulu mərkəzi atom nikellə koordinasiyaya daxil olmur, lakin güclü hidrogen rabitəsi vasitəsilə molekulları bir-birinə tikərək polimer zəncir əmələ gətirir.



Şəkil 2. Penta akva – mono 5 – nitro, 2 – asetamodobenzoato Ni(II) – dihidrat kompleks birləşməsinin kristal quruluşu

Bu fəsilə yeni sintez olunmuş bis-(5-nitro, 2-asetamidobenzoato)-diakva Cd(II) akva kompleksi sintez olunmuş və ağır atom üsulu ilə molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır.

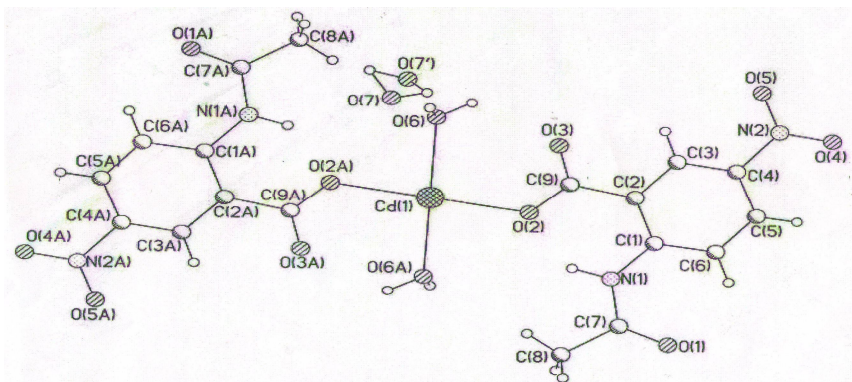
Bis (5-nitro, 2-asetamidobenzoato) – diakva Cd(II) dihidrat akva kompleksinin kristalloqrafik parametrləri aşağıdakı kimidir :

$a=4,647(3)$, $b=16,8681(10)$, $c=15,5919(9)\text{\AA}$, $\beta=97,0190(10)^\circ$, fəza qrupu $P2_1/n$, $V=1213,18\text{\AA}^3$, $d_{\text{hesab.}}=1,727\text{q/sm}^3$, $R=0,0277$.

Şəkil 3. –də kompleksin kristal quruluşu verilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi Ni kompleksindən fərqli olaraq liqand bidentat rolunu oynayaraq karboksil qrupunun oksigen atomları ilə koordinasiya yaradır : $\text{Cd} - \text{O}(1) = 2,3623(3)\text{\AA}$, $\text{Cd} - \text{O}(2) = 2,2936(3)\text{\AA}$.

13

Mərkəzi atom kadmium 2 su molekulu ilə koordinativ rabitə yaradaraq ($\text{Ni} - \text{Osu} = 2,3126(3)\text{\AA}$) quruluşu tetraedre tamamlayır. Kristallaşma suyu olan 2 molekul hidrogen rabitələri vasitəsilə monomer molekulları bir-birinə tikərək polimer quruluş əmələ gətirir.



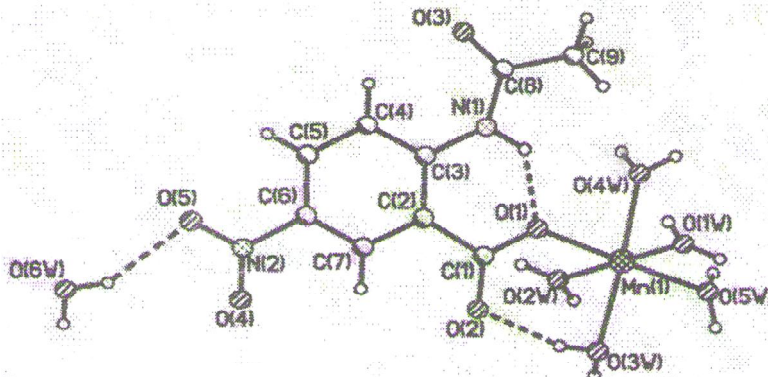
Şəkil 3. Bis (5-nitro, 2-asetamidobenzoato)-diakva Cd(II)-dihidratın molekulyar quruluşu.

Mono-(5-nitro, 2-asetamidobenzoato) – pentaakva Mn(II)-dihidrat kompleksi sintez olunaraq monokristalları seçilmiş və Rusiya Federasiyası Elmlər Akademiyasının “Element üzvi birləşmələr” institutunda bizimlə

birlikdə molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır. Kristalloqrafik məlumatlar aşağıdakı kimidir :

$a=18,0093(13)$, $b=6,7439(5)$, $c=23,3690(17)\text{\AA}$, $\beta=111,796(5)^\circ$, $z=4$,
 $d_{\text{hesab.}}=1,581\text{q/sm}^3$, $V=2635,3(3)\text{\AA}^3$, $R=0,0409$.

Molekulun quruluşu şəkil 4-də verilmişdir.



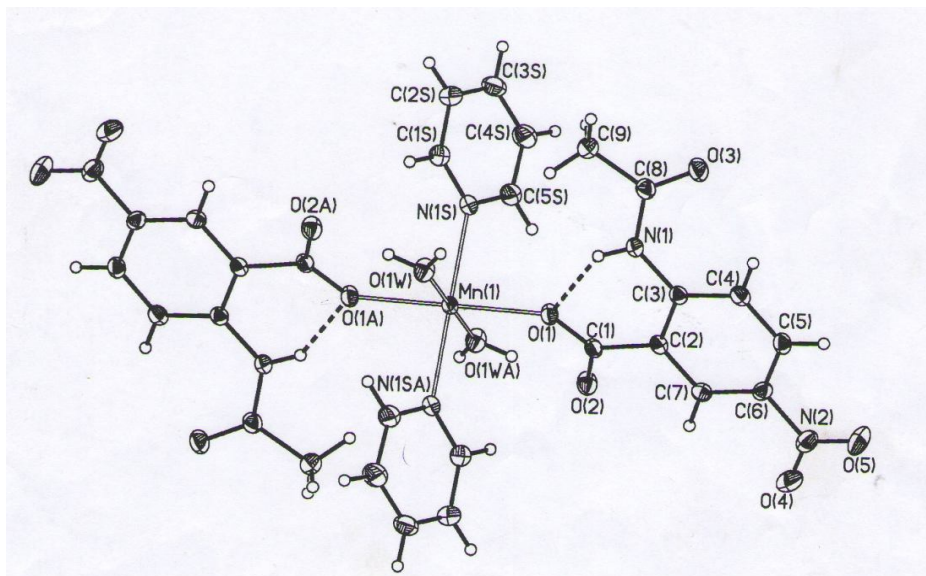
Şəkil 4. Mono (5-nitro, 2-asetamidobenzoato) - pentaakva Mn(II) – dihidrat kompleks birləşməsinin kristal quruluşu.

14

Şəkildən göründüyü kimi diskret molekulda mərkəzi atom Mn(II) 5 ədəd su molekulu ilə rabitə yaradaraq ($\text{Mn-O2w}=2,1816(2)$, $\text{Mn-O3w}=2,196(3)$; $\text{Mn-O4w}=2,169(3)$, $\text{Mn-O5w}=2,182(3)\text{\AA}$) ion tipli quruluş əmələ gətirir və liqandın karboksil qrupu monodentat tipli rabitə yaradaraq ($\text{Mn-O1}=2,1577(2)$) A mərkəzi atomun koordinasiya ədətini altıya tamamlayır (5+1). İki ədəd molekular arası su molekulları hidrogen rabitəsi vasitəsilə monomer molekulaları bir-birinə tikərək polimer quruluş yaradır.

Diakva-dipiridino (bis-5-nitro, 2asetamido benzoato) Mn(II)kompleks birləşməsisintez edilərək molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır. Monoklinik kristalın parametrləri aşağıdakı kimidir :

$a=10,5030(6)$, $b=18,6731(10)$, $c=7,7655(4)\text{\AA}$, $\beta=100^\circ$, fəza qrupu $P2_1/n$, $z=2$,
 $V=1496,74(14)\text{\AA}^3$, $d_{\text{hesab.}}=1,543\text{ q/sm}^3$, $R=0,0316$.



Şəkil 5. Diakva – dipiridina , bis(5- nitro, 2-asetamidobenzoato) Mn(II) kompleks birləşməsinin kristal quruluşu.

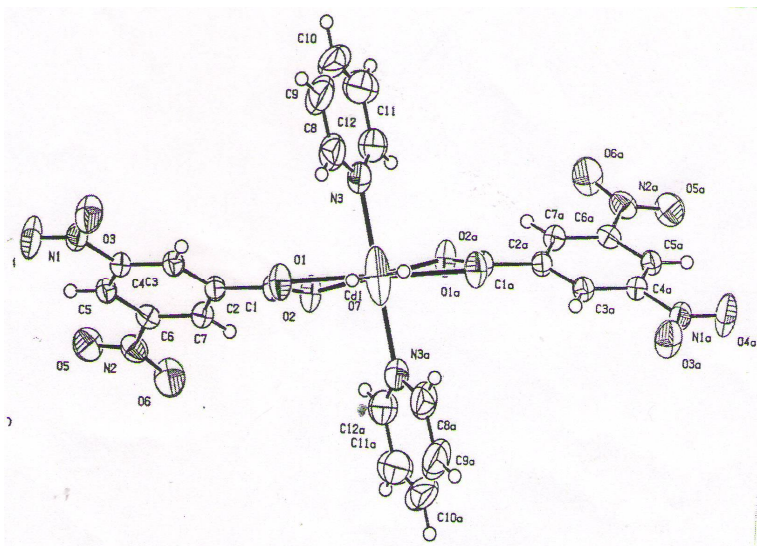
Şəkildən göründüyü kimi mərkəzi atom Mn liqandın karboksil qrupu ilə monodentat tipində əlaqə yaradır. Piridin molekulları oksial vəziyyətdə donor azot atomları vasitəsilə mərkəzi atomla koordinativ rabitə yaradır (Mn-N1=2,3013(1)Å). İki ədəd su molekulları donor oksigen atomu vasitəsilə mərkəzi atomla birləşərək onun koordinasiya ədədini altıya tamamlayır (Mn-Osu=2,1816(4)Å)

15

Beşinci fəsilə həmçinin yeni sintez olunmuş Di-piridino-bis(3,5-dinitrobenzoato) kadmium (II) kompleks birləşməsinin molekulyar və kristal quruluşunun məlumatları verilmişdir:

$a=28,9777(19)$, $b=6,0930(4)$, $c=18,4154(12)\text{\AA}$, $\beta=122,668(2)^\circ$, $V=2737,1(3)\text{\AA}^3$, $z=4$, $d_{\text{hesab}}=1,752 \text{ q/sm}^3$, fəza qrupu $C_{2/c}$, $R=0,0217$.

Monokristallar mikroskopda seçilərək Pakistanın Sarqodha Universitetinə göndərilmiş və orada fəaliyyət göstərən SADABS, Bruker CCD (2005) avtomatlaşdırılmış difraktometrin köməyi ilə quruluş açılmışdır. (şəkil 6.)



Şəkil 6. $[3,5-(\text{NO}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{CO}_2]_2\text{Cd} \cdot 2\text{C}_6\text{H}_5\text{N}$ kristal quruluşu.

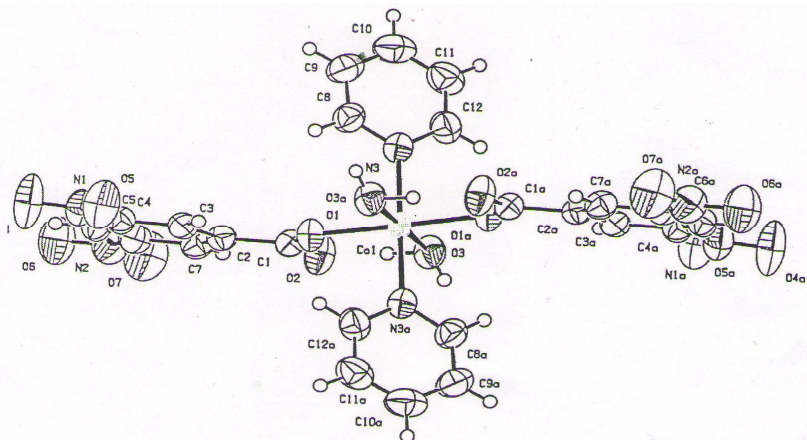
Şəkil 6.-dan göründüyü kimi mərkəzi atom Cd liqandın karboksil qrupu ilə bidentat tipində rabitə yaradaraq xelat quruluş əmələ gətirir. Həlləddici kimi istifadə olunan piridin donor azot atomu vasitəsilə mərkəzi atomla koordinasiyaya daxil olaraq azacıq təhrif olunmuş oktaedrik quruluş yaradır.

Kadium oksigen rabitəsi asimetrik olub $\text{Cd-01}=2,437(2)$, $\text{Cd-02}=2,4344(15)\text{\AA}$, $\text{Cd-07}=2,268(2)\text{\AA}$ sferik effekt yaradır. Cd-N3 rabitəsi simmetrik olub $2,342(2)\text{\AA}$ bərabərdir və piridin molekulları trans vəziyyətdə yrləşərək karboksil qrupunun bidentat rabitrə yaratmasına maneçilik törətmir.

Molekulun C-C və C-H rabitələri digər benzoy turşusu törəmələrində olduğu kimi uyğun olaraq $1,37$ və $1,39\text{\AA}$, $0,93\text{\AA}$ tərkibindədir.

Bu fəsildə həmçinin bis-(3,5-dinitrobenzoato)-tetraakva Co(II) kompleks birləşməsinin sintezi və quruluş tədqiqi haqqında məlumat verilmişdir. Yeni kompleks birləşmənin monokristalları sintez edilərək mikroskopda seçilmiş və

Pakistanın Sarqodha Universitetində molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır. Monoklinik sinqoniyada kristallaşan birləşmənin kristalloqrafik məlumatları aşağıdakı kimidir: (şəkil 7.)



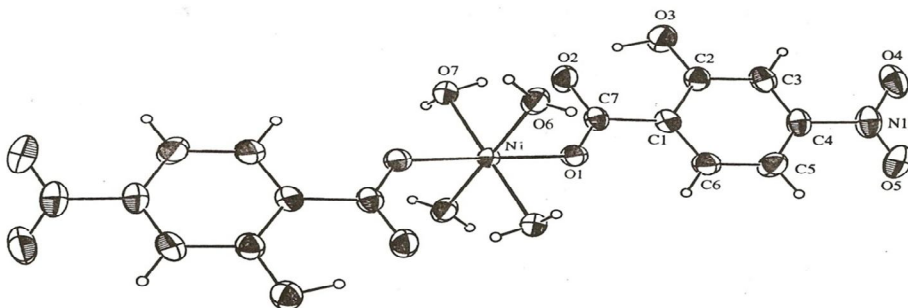
Şəkil 7. $[3,5-(\text{NO}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{CO}_2]_2\text{Co}\cdot 2\text{H}_2\text{O}\cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ kristal quruluşu.

Bu fəsilə para-nitro salisil turşusunun akva kompleksləri və piridin, pirazin adduktları haqqında geniş məlumat verilmişdir.

Liqandın yeni Ni(II) kompleks birləşməsi $(p\text{-O}_2\text{N}, o\text{-HO-C}_6\text{H}_3\text{COOH})_2\text{Ni} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ sintez edilərək molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır. Kristalloqrafik məlumatlar aşağıdakı kimidir :

$a=5,1404(2)$, $b=14,779(5)$, $c=12,0131(2)\text{\AA}$, $\beta=97,63(5)^\circ$, $z=2$, $V=899,5(5)\text{\AA}^3$, $d_{\text{hesab.}}=1,82\text{ q/sm}^3$, fəza qrupu $P2_1/c$, $R=0,027$.

Monoklinik kristalın quruluşu ağır atom üsulu ilə açılmış və aşağıdakı şəkildə ortep üsulu ilə verilmişdir.



Şəkil 8. $(p\text{-O}_2\text{N}, o\text{-HOC}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ni} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ kompleks birləşməsinin kristal quruluşu. İohnson C.K. (1976) Ortep II. Report ORNL – 5138. Ridge National Laboratory, Tennessee, USA.

Şəkildən göründüyü kimi mərkəzi atom Ni monodentat tipli karboksil qrupunun iki oksigen atomu və koordinasiya olunmuş 4 su molekullarının oksigenləri ilə rabitə yaradaraq quruluşu azacıq təhrif olunmuş oktaedre tamamlayır.

Koordinasiyaya girməmiş karboksil qrupunun, -OH qrupunun və -NO₂ qrupunun oksigenləri qonşu molekulun hidrogenləri ilə rabitə yaradaraq monomer molekullarını bir-birinə tikir və polimer zəncir yaradır.

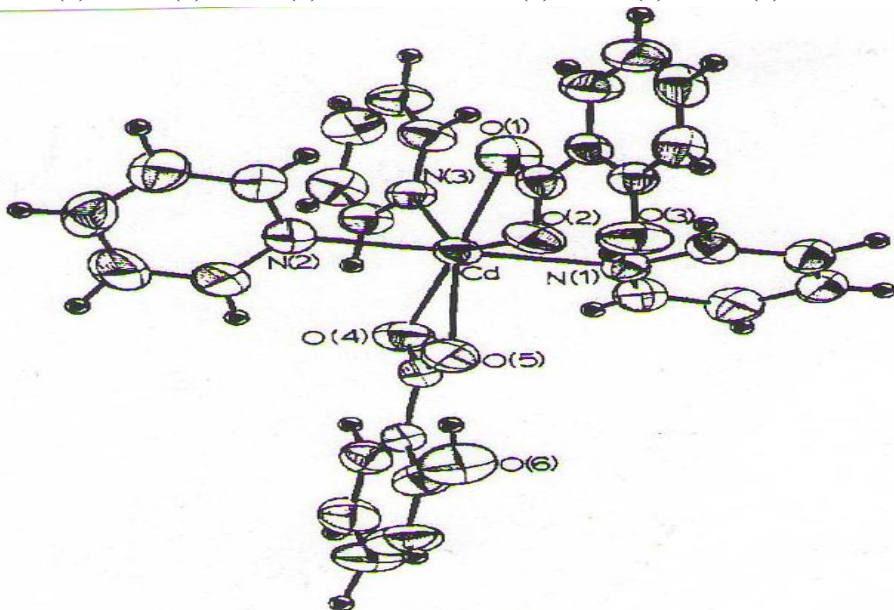
Altıncı fəsildə həmçinin yeni tris (piridine) bis(o-hidroksibenzoato) kadmium(II) kompleks birləşməsi sintez olunaraq onun monokristalları seçilmiş və Bruker APEX CCD avtomatlaşdırılmış difraktometrə molekulyar və kristal quruluşu açılmışdır. Monoklinik kristalın parametrləri aşağıdakı kimidir :

$a=14,8316(2)$, $b=10,1921(2)$, $c=18,0261(3)\text{\AA}$, $\beta=101,6139(4)^\circ$, $d=1,543(2)\text{ q/sm}^3$, $z=4$, $V=623,92\text{\AA}^3$, fəza qrupu $P2_1/c$, $R=0,0321$.

Aşağıdakı şəkildə molekulun ortep üsulu ilə alınmış şəkili verilmişdir.

Şəkil 9. Tris-piridino-bis salisilato Cd(II) kompleksinin kristal quruluşu.

Şəkildən göründüyü kimi mərkəzi atom Cd liqandın karboksil qrupu ilə xelat tipində əlaqə yaradır və üç piridin molekulu donor azot atomları ilə mərkəzi atomla birləşərək onun onun koordinasiya ədədini 7-yə çatdırır. $\text{Cd-O} = 2,497(2); 2,375(2); 2,424(2)\text{\AA}$, $\text{Cd-N} = 2,372(2), 2,360(2); 2,350(2)\text{\AA}$.



NƏTİCƏLƏR

1. Mn (ЫЫ), Ыо (ЫЫ), Ни (ЫЫ), Зн (ЫЫ), Ыд (ЫЫ) металларынын бензой туршусу вя тюрямляри иля аква комплексляри синтез

едилмиш, онларын пиридин və пиразин мяшцулларында йенидян кристаллашдырма йолу иля $\text{MeL}_2 \cdot \text{B}_4\text{C}_4\text{H}_2$ və $\text{MeL}_2 \cdot 2\text{B}_5\text{C}_5\text{H}$ ($\text{L} = \text{B}_6\text{C}_5\text{BOO}^-$, $-\text{NO}_2 \cdot \text{B}_6\text{C}_5\text{BOO}^-$, $-\text{OCC} - \text{B}_6\text{C}_5\text{BOO}^-$, $-\text{B}_6\text{C}_5\text{BOO}^-$ və с.) тяркибли йени координасийон *birləşmələri* алынмыш və рентэнографик, термографик, ИГ-спектроскопик və элемент анализи цсуллары иля гурулуш-кимйави хцсусиййятлары юйрянилмишдир.

2. Бензой туршусу və онун тюрмяялари металларын ($\text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{BO}_2$) $\cdot \text{B}_5\text{C}_5\text{H}$, $(\text{P} - \text{OCC} - \text{B}_6\text{C}_5 - \text{BO}_2)\text{Ni} \cdot 2\text{C}_2\text{O}$, $(\text{P} - \text{NO}_2 - \text{B}_6\text{C}_5 - \text{BO}_2)\text{Ni} \cdot 2\text{C}_2\text{O}$, $[\text{5} - \text{NO}_2, 2 - \text{B}_5\text{C}_5\text{ONCC} - \text{B}_6\text{C}_5 - \text{BO}_2)_2\text{Mn} \cdot \text{x} \cdot 2\text{B}_5\text{C}_5\text{H}] \cdot 2\text{C}_2\text{O}$ $\text{Bo}(\text{B}_6\text{C}_5\text{BOO})_2 \cdot \text{B}_4\text{C}_4\text{H}_2$ тяркибли бязи аква комплексляринин və пиридин və пиразинля координасион *birləşmələrinin* монокристалларынын алынмасы мягсэдиля оптимал режимляр сечилмиш və рентэенгурулуш анализи цццн йарарлы монокристаллар йетишдирилмишдир.

3. Синтез олунмуш сечилмиш металларын бензой туршусу və тюрмяялари иля 9 аква комплексин və координасион аддуктларын кристал və молекуляр гурулушлары ачылмыш, онларын гурулуш-кимйави хцсусиййятлары юйрянилмиш və аддукт ямяляэялмя просесляринин механизми айдынлашдырылмышдыр:

- $(\text{o} - \text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4\text{CO}_2)_2\text{Cd} \cdot 3\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ *tərkibli-tris-pridino-bis-salisilat* cadmium (II) kompleksində mərkəzi atom Cd iki salisilat anionunun iki oksigeni ilə və üç piridin molekulunun azotları rabitə yaradaraq koordinasiya ədədini 7-ə çatdırması müşahidə olunmuşdur;

- $(-\text{OH}, \text{p} - \text{NO}_2 - \text{C}_6\text{H}_3 - \text{COO})\text{Ni} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ *tərkibli bis-para-nitro-salisilat*o, di аква никел (II) kompleksində mərkəzi Ni atomu iki turşu qalığı ilə bidentat tipində və iki su molekulunun oksigeni ilə koordinativ rabitə yaradaraq koordinasiya ədədini 6-ya çatdırır və quruluşu təhrif olunmuş oktaedre tamamlayır.

- Böyük molekullu əvəzləyicisi olan benzoy turşusunun törəməsi- 5-nitro, 2-asetamid benzoy turşusu ilk dəfə liqand kimi istifadə olunaraq $\text{Mn}(\text{II})$ kompleks birləşməsinin kristal quruluşu tədqiq olunmuş, məlum olmuşdur ki, penta-akva mono -5-nitro, 2-asetamido

manqan (II) kompleksində 5 molekul su və monodentat tipində bir karboksil qrupu mərkəzi atom Mn ilə oktaedrik quruluşu yaradır.

- Yeni akva kompleksi piridində həll edilərək [(5-NO₂, 2-CH₃CONH - C₆H₃ -COO)₂Mn·2C₅H₅N]·2H₂O tərkibli yeni addukt sintez olunmuş və kristal quruluşu açılmışdır. Məlum olmuşdur ki, molekulda mərkəzi atomla iki karboksil qrupu monodentat tipində, iki piridin molekulunun azotu ilə iki su molekulunun oksigenləri koordinasiya yaradaraq koordinasiya ədədini 6-ya tamamlayır.
 - Kobalt benzoatın ilk dəfə pirazin adduktu sintez olunmuş və kristal quruluşu açılmışdır. Məlum olmuşdur ki, benzoy turşusunun karboksil qrupu mərkəzi atomla bidentat tipində rabitə yaradır, piridin molekulu iki donor azot atomları ilə iki kobalt atomlarını birləşdirir və beləliklə polimer zəncir yaradır.
4. Alınmış metal komplekslərinin kristal quruluşları ilə termoliz prosesi arasında qarşılıqlı əlaqə öyrənilmişdir вѣ бѣзи ганунауйѣунлуглар ашкар едилмишдир:
- akva komplekslərdə quruluşda olan su molekullarının sayı çox olduqca dehidratasiya prosesi aşağı temperaturda başlayır və əvvəlcə molekullararası su молекуллары quruluşu tərk edir;
 - eyni metal atomларынын iştirakы илѣ алынмыш комплекс бирляшмялярдѣ изомерликдѣн асылы olaraq komplekslərin термики davamlılığı aşağıdakı qaydada дѣйишир:
- orto> meta> para
5. Синтез олунмуш йени комплекс бирляшмяляр вѣ координасийон аддуктлар термографик анализ цѣсулу илѣ тѣдгиг олунмуш вѣ термолиз просесинин механизми юйрянилмишдир. Мѣцѣйѣн едилмишдир ки, бу просесляр дюрд мярщялядѣ эедир:
- Ы мярщялядѣ 80-180⁰С температурда аква комплексləрдə dihidratлашма эедир, piridin və pirazin adduktlarında isə əsasi xassəli донор молекулары quruluşu tərk едир;
- ЫЫ мярщялядѣ 180-260⁰С температурда əмələ гəлmiş карбоксилатларın dimerləşməси баш верир;
- ЫЫЫ мярщялядѣ 260-750⁰С температурда комплекс бirləşmələr парчаланыр вѣ еynи zamanda карбогидроген қалığının yanması мѣщящидѣ едилир;

ЫВ мярщялядѣ 750-850⁰С температурда əмələ гəлmiş метал карбоксилатлары мѣцѣфиг метал оксидлəринə çevрилир. Термолиз просесинин сон мящсуллары метал оксидляридир.

6. H₁- vitamin kimi tanınan para- aminbenzoy turşusunun kristal quruluşu açılmış və E.Koli bakteriyaları tərəfindən fol turşusunun sintezində mərkəzi fraqment kimi istifadə imkanları aydınlaşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, para-aminbenzoy turşusu ilə sulfamid preparatının molekulları oxşar olub, eyni ölçülərə malikdir. Antibakterial xassiyə malik olan sulfamid preparatının quruluş-xassiyələri asılılığını təsəvvür etmək üçün para-amin benzoic turşusu və sulfamid molekullarından istifadə edərkən “yalnız”fol turşusu sintezinin imtiazlarını nəzərə alaraq və bakteriyaların qidalanması üçün onların qatılmasına şərait olur.
7. Məhlulun elektrik keçiriciliyinin ölçülməsi üsulu ilə məhlulda əmələ gələn kompleks birləşmələrin davamsızlıq sabiti hesablanmış və məlum olmuşdur ki, eyni izomerin dissosiasiya sabiti ilə davamlılıq sabitinin loqarifması arasında xətti asılılıq mövcuddur və İrvinq – Uilyams qaydasına tabe olur:



8. Yeni bioloji fəal maddələrin kristal quruluşlarından məlum olmuşdur ki, quruluşla bioloji fəallıq arasında mövcud olan asılılıq benzoic turşusunun törəmələrinin metallarla əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələrdə daha aydın şəkildə meydana çıxır və aşağıdakı qanunauyğunluqları əks etdirir:
- quruluşa daxil olan metal ionu liqandın reaksiya qabiliyyətini təsəvvür etmək üçün elektronlarının paylanması bioloji fəallığa təsiri artırıb;
 - liqandın stereokimyasını müstəvi quruluşa doğru dəyişərək lipofilliyi artırır və hüceyrə membranından asanlıqla keçməsinə şərait yaradır;
 - mərkəzi atom kimi iştirak edən ağır metallar liqandların karboksil qrupu və kimyəvi aktiv digər əvəzləyiciləri –NH₂, –OH, –COOH, –Cl, –Br, –I ilə koordinasiya yaradaraq onların molekullararası rabitə yaratmaq imkanlarını aradan qaldırır və beləliklə də toksiki metalların orqanizimdən kənar edilməsini təmin edərək liqandların antidot rolunu gücləndirir.

9. Manqan mikroelementinin yeni kompleks birləşməsi bis-akva -o-amin-benzoato, p-amin-benzoato manqan(II) dihidrat sintez olunmuş və

toyuqlarda perozis xəstəliyinə qarşı dərman pereparatı kimi tətbiq edilərək Patent-ixtira alınmışdır.

Dissertasiya işinin məzmunu aşağıdakı elmi əsərlərdə dərc olunmuşdur.

1. Rzayeva M.F. - Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) para-nitrobenzoatların pirazin adduktlarının sintezi və quruluş tədqiqi. // Azərbaycan Kimya Jurnalı.2008, №4, s.57-59
2. Rzayeva M.F. - Zn(II), Cd(II), Co(II),Mn(II), Ni(II) para-nitrosalisilatların piridin adduktlarının sintezi və tədqiqi. // Gəncə. Xəbərlər Məcmuəsi. 2008, №32, s.37-41
3. Rzayeva M.F., Məmmədova A.T., Mövsümov E.M. – Кристаллическая и молекулярная структуры тетра-аква-бис-ди-пара- нитросалицилато никеля (II) // Azərbaycan Kimya Jurnalı. 2009, №3, s. 68-69
4. Rzayeva M.F. - Orto-nitrobenzoy turşusunun Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) komplekslərinin və onların pirazin adduktlarının sintezi və tədqiqi. // Kimya Problemləri. 2009,№2, s.295-299
5. Rzayeva M.F., Məmmədova A.T., Mövsümov E.M. Az.Resp.patenti. №I 2010 001 Bis-akva- o-aminbenzoato-p-aminbenzoato manqan(II) dihidrat toyuqlarda perozis xəstəliyinə qarşı dərman preparatı kimi.2010.01.02, 5s.
6. Rzayeva M.F., Səfərova L.N., Mövsümov E.M. - Bis(benzoato-0,0') -mono(pirazino-N,Nl) kobalt(II) addukt birləşməsinin sintezi və quruluşu. // Nizami Gəncəvinin 870 illik yubileyinə həsr olunmuş Biokimyəvi Nəzəriyyələrin Aktual Problemləri II Beynəlxalq Konfransın Materialları. Gəncə. 2011, s. 50 -53
7. Rzayeva M.F, Yusifov V.İ., Səfərova L.N., Mövsumov E.M - Tris-(pyridin-N)- bis (salisilato O, O') Kadmium(II) addukt kompleks birləşməsinin sintezi və kristal quruluşu. // Kimya Problemləri. 2011, №1, s. 134-138
8. Мовсумов Э.М., Рзаева М.Ф., Юсифов В.И., Аскеров Р.К., Сергиенко В.С. -Кристаллическая и молекулярная структура ди аква-бис5-нитро, 2 - ацетамидобензоато кадмия (II) дигидрат.

9. Мовсумов Э.М., Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И., Юсифов В.И. – Синтези и исследование аквакомплексов и пиразиновых аддуктов пара-хлор-орто-нитробензоатов металлов Co(II), Mn(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II). // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Санкт- Петербург. 2011, с.409-411
10. Рзаева М.Ф., Мовсумов Э.М., Лысышко К.А. - Синтез и структурное исследование - 5-нитро-2-ацетамидо бензоато Mn(II) и его пиридиного аддукта. //XXV Международная Чугаевская Конференция по координационной химии. Суздаль. Россия, 2011, с.347
11. Рзаева М.Ф., Мовсумов Э.М., Сергиенко В.С., Илюхин А.Б. - Кристаллическая структура комплексов двухвалентных Co, Ni и Cd с анионами бензойной и 2-(ацетиламино) - 5 - нитробензойной кислот.// Кристаллография , Москва, 2012, том 57, №2, с. 256-260
12. Rzayeva M.F., L.N.Səfərova, E.M.Mövsümov. – Para-xlor-orto nitrobenzoy turşusunun Co(II), Mn(II) metal komplekslərinin sintezi və quruluş- kimyəvi tədqiqi. // Kimya Problemləri. 2012, №4,s. 528-531
13. Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И., Мовсумов Э.М., Мамедов В.Н. - Синтез и исследование комплексных соединений антрацилатов Zn(II),Cd(II) и их пиразиновых аддуктов. // VI Международная заочная научно – практическая конференция, Москва, 2013, с.16-20
14. Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И. - Синтез и исследование аквакомплексов и пиразиновых аддуктов 5-нитро-2-ацетамидобензоатов металлов Zn(II),Cd(II). // « Менделеев – 2013» VII всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием по химии и наноматериалам. Санкт- Петербург. 2013, с.112-113
15. Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И., Гулиева Л.Г., Мовсумов Э.М. - Синтез и исследование комплексов металлов Cu(II), Ag(I),

Au(III), Zn(II), Cd(II) с 5-нитро-2-ацетамидобензойной кислоты. // Международная конференция « перспективы развития науки в XXI веки», г. Донецк. 2013, с.8-11

16. Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И., Мовсумов Э.М Синтез и структурное исследование нового комплекса 3,5-динитробензоата Co(II) //European Applied Sciences// . Германия 2013 № 5. с.116-118
17. Рзаева М.Ф., Сафарова Л.И., Мовсумов Э.М Синтез и структурное и исследование ди –пиридина–бис–динитробензоата Cd(II) //European Applied Sciences//. Германия 2013 № 6. с. 105-107

Синтез и структурно – химическое исследование азотосодержащих координационных соединений бензойной кислоты и его производных с металлами Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), и Cd(II).

РЕЗЮМЕ

Диссертационная работа посвящена синтезу и структурно – химическому исследованию новых комплексов металлов Mn(II), Co(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) с бензойной кислотой и его производными. Работа состоит из введения, 6 глав, списка использованной литературы и изложена в 153 страницах.

В работе в новь методами ИК-спектроскопии, рентгенографии, дериватографи синтезированы и исследованы новые более 40 аква комплексы и их пиразиновые, пиридиновые аддукты.

Расшифрованы кристаллические и молекулярные структуры 9 новых комплексов металлов со следующими химическими формулами: $[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Mn}\cdot 5\text{H}_2\text{O}]$; $[(\text{o-OH})\text{-C}_6\text{H}_4\text{COO})_2\text{Cd}\cdot 3\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]$ $[(2\text{-CH}_2\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Mn}\cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}\cdot 2\text{H}_2\text{O}]$; $[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\cdot\text{Cd}\cdot 2\text{H}_2\text{O}]$; $[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ni}\cdot 5\text{H}_2\text{O}]$; $[(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2\text{Co}\cdot\text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2]$; $[(\text{p-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{COO})_2\text{Ni}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$; $[(3,5\text{-(NO}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Cd}\cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]$; $[(3,5\text{-O}_2\text{N})_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\cdot\text{Co}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]$;

В расцифрованных структурах установлены типы координационных связей центральных атомов металлов с карбоксильными лигандами и азотосодержащими аддукто- образователями, как пиридин и пиразин. Синтезировано новое биологически активное соединение состава $(\text{o-H}_2\text{N-C}_6\text{H}_6\text{COO})\text{-(p-H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COO})\text{Mn}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и получил патент на испытание против перозиса кур.

**Synthesis and Structure - chemical research nitrogen coordinating
compounds benzoic acid and its derivatives with metals Mn (II), Co (II),
Ni (II), Zn (II), and Cd (II)**

SUMMARY

The thesis is devoted to the synthesis and structure - chemical study of new metal complexes of Mn (II), Co (II), Ni (II), Zn (II), Cd (II) with benzoic acid and its derivatives. The work consists of an introduction, six chapters, list of references and presented in 153 pages. The work in nov by IR spectroscopy, X-ray, Derivatograph synthesized and studied for more than 40 new aqua complexes and their pyrazine, pyridine adducts.

Transcribed crystalline and molecular structure of 9 new metal complexes having the following chemical formulas:

$[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2 \text{Mn} \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$; $[(2\text{-CH}_2\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2 \text{Mn} \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$; $[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COO})_2 \cdot \text{Cd} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$; $[(2\text{-CH}_3\text{CONH}, 5\text{-NO}_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2 \text{Ni} \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$; $[(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2\text{Co} \cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2]$; $[(\text{p-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{COO})_2 \text{Ni} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$; $[(3,5\text{-(NO}_2)_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2\text{Cd} \cdot 2\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]$; $[(3,5\text{-O}_2\text{N})_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{COO})_2 \cdot \text{Co} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$; $[(\text{o-OH-C}_6\text{H}_4\text{COO})_2\text{Cd} \cdot 3\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]$.

In rasschifrovannyh structures defines the types of coordination bonds with the central metal atom and a nitrogen-containing carboxylic acid ligands of the adduct-formers, such as pyridine and pyrazine. Synthesized a new biologically active compound of $(\text{o-H}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{COO}) - (\text{p-H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COO}) \text{Mn} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ and received a patent for the test against perozisa chickens.

