

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI

“Himoyaga tavsiya etilsin”

Tabiiy fanlar fakulteti dekani:

_____ dots. B.Boysunov

“ _____ ” _____ 2015 yil

KIMYO KAFEDRASI

ZAYNIYEVA UMIDANING

“5440400-Kimyo” ta‘lim yunalishi bo‘yicha bakalavr darajasini olish uchun
2-tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioxinazon-4 larni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari
bilan koordinasion birikmalari sintezlash
mavzusida yozgan

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Kimyo kafedrasi mudiri

_____ dots.M.J.Qurbonov

“ _____ ” _____ 2015 yil

Talaba:
Ilmiy rahbar:

U. Zayniyeva
E. Yakubov

Qarshi-2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI	
1.1. Kompleks birikmalar sintezi.....	6
1.2. Koordinasion birikmalarni kimyoviy bog‘lanish tabiati	15
1.3. Kompleks birikmalarning turlari	24
1.4. 3d-Metallarining aralash ligandli kompleks birikmalari.....	30
1.5. 2-Tioksoxinazon-4 ni Fe(III), Pb(III) va Pd(IV) tuzlari bilan komplekslari..	37
1.6. 3-Amino-2-tioksoxinazon-4 ni Co(II), Zn va Cd tuzlari bilan komplekslari..	38
1.7. 2,4-Ditioksoxinazolinni Co(II), Ni(II), Cu(II) va Cd(II) tuzlari bilan kompleks birikmalari.....	39
II BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI	
2.1. Xinazon-4 va uning kaliyli hamda natriyli tuzlarini sintezlash usullari.....	41
2.2. Xinazon-4 ni mis(II) tuzlari bilan uch xil tarkibli komplekslari... ..	42
2.3. Tioksoxinazon-4 va uning tautomerik holatlari.....	44
2.4. 2-Tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioxinazon-4 larni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinasion birikmalari.....	45
2.5. Cu(Xz)(ATXz)·2H ₂ O, Cu(Xz)(TXz)·H ₂ O kompleks birikmalarini IQ-spektri.	48
III BOB. TAJRIBA QISMI	
3.1. 2-Tioksoxinazon-4 va 2-alkiltioxinazon-4 larni olinish usullari.....	50
3.2. Xinazon-4 ni mis(II) tuzlari bilan kompleks birikmalari sintezi.....	51
3.3. 2-Tioksoxinazon-4 ni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan kompleks birikmalarini sintezlash usullari.....	52
3.4. 2-Alkiltioxinazon-4 ni. Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan kompleks birikmalarini sintezlash usullari.....	53
3.5. Xinazon-4 va uning 2-tiokso- hamda 2-alkiltiohosilalarini mis(II) tuzlari bilan aralash ligandli kompleks birikmalari sintezi.....	53
XULOSA.....	55
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	56

KIRISH

Hurmatli prezidentimiz Islom Karimov O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo'shma majlisida "Mamlakatimizni modernizatsiya qilish va kuchli fuqarolik jamiyati barpo etish ustivor maqsadimizdir" mavzusida fikrlarini bayon etdilar.

Oliy Majlisning qonun ijodkorligi faoliyatida mamlakatimizda iqtisodiy sohada amalga oshirilayotgan tarkibiy o'zgarishlarni, qulay investission muhitini shakllantirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va texnik qayta jihozlash, bank moliya tizimini rivojlantirishni normativ huquqiy jihatdan ta'minlash masalalari alohida o'rin egalladi.

Iqtisodiy islohatlarni qonuniy jihatdan ta'minlashga yo'naltirilgan bir qator tadbirlar, jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozining salbiy oqibatlarini imkon qadar kamaytirilishiga qaratilgan inqirozga qarshi choralar dasturini samarali amalga oshirishni huquqiy ta'minlash, dunyodagi sanoqli davlatlar qatorida O'zbekiston iqtisodiyotning barqaror o'sish sur'atlarini saqlab qolish va aholining real daromadlarini oshirish imkonini beradi [1].

Uzoq muddatli istiqbolga moljallangan, mamlakatimizning salohiyati, qudrati va iqtisodiyotimizning raqobatboshligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadigan navbatdagi muhim ustuvor yo'nalish, bu asosiy yetakchi sohalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, transport va infra tuzilma kommunikatsiyalarni rivojlantirishga qaratilgan strategik ahamiyatga molik loyihalarni amalga oshirish uchun faol investitsiya siyosatini olib borishdan iborat.

Fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlarining davlat va jamiyat qurilishi tizimidagi huquq hamda vakolatlarini kengaytirishga qaratilgan qonunchilikni takomillashtirish masalasi ustuvor yo'nalishga aylanishi zarur [2].

Asosiy vazifamiz vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirishdir. O'z oldimizga qo'yayotgan yuksak maqsad, vazifa va rejalar qanday og'ir bo'lmasin, bularning barchasi, avvalo mamlakatimizning taraqqiy topgan davlatlar qatoriga chiqishi yangi qadamdir.

2015-yilning 23-yanvarida O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo'shma majlisida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining yaqin muddatga va uzoq istiqbolga mo'ljallangan harakat dasturi taqdim etildi. Joriy yil 16-yanvarda o'tkazilgan 2014-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2015-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari bo'yicha Vazirlar Mahkamasi majlisida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov tomonidan 2015-yilda va keyingi yillarda mamlakatimizni har tomonlama rivojlantirishning strategik vazifalari belgilab berildi. Yangi tarkibdagi hukumatning asosiy e'tibori qaratilishi lozim bo'lgan vazifalarning mazmun-mohiyati va ularni amalga oshirish mexanizmlari chuqur ochib berildi.

Jumladan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishni rivojlantirishni yangi bosqichga ko'tarish hukumat faoliyatining eng muhim yo'nalishlaridan hisoblanadi. Hozirgi vaqtda bu boradagi tarkibiy qayta o'zgarishlarni davom ettirishga ilg'or agrotexnologiyalarni joriy etishga, sohani kompleks mexanizatsiyalash hamda homashyo resurslarini qayta ishlashni chuqurlashtirishga qaratilgan hujjatlar loyihasi tayyorlanmoqda.

Keyingi yillarda mamlakatimiz iqtisodiyotini modernizatsiya qilish va texnologik yangilash bo'yicha amalga oshirilayotgan keng ko'lamdagi islohotlarimiz natijasida iqtisodiyotning avtomobilsozlik, mikrobiologiya, farmasfeftika, elektron va elektrotexnika sanoati axborot kommunikatsiya texnologiyalari va servis iqtisodiyoti xizmatlari kabi yuqori texnologiyalarga asoslangan zamonaviy tarmoqlarda ham xotin-qizlarning xissasi tobora ortib bormoqda.

Bugungi globallashuv asrida har qaysi inson har qaysi kasb egasining o'z malakasi va saviyasini oshirishi uchun qandaydir mafkuraviy to'siq va cheklanishlar qolmaganini barchamiz yaxshi bilamiz. Yuksak natijalarga erishish, o'z oldiga aniq maqsad qo'yib, bu yo'ldan qat'iylik bilan ilgarilab borishga bog'liq.

Mavzuning dolzarbligi. Yangi yuqori effektli biologik faol preparatlar yaratish zamonaviy medisinamiz va qishloq xo'jaligimiz uchun muhim muammolardan biri hisoblanadi. Bu muommolarni hal etish uchun esa, yangidan-yangi biologik faol bo'lgan birikmalarni sintezlash va ularni zamonaviy usullar yordamida o'rganishdan iboratdir.

Ma'lumki, biologik faol bo'lgan organik birikmalar tarkibiga biometallarni kiritilishi ularning nafaqat zararli tomonlarini kamaytiribgina qolmasdan balki, ko'pgina hollarda biologik faolligini oshiradi yoki yangi biologik xususiyatlarni namoyon qiladi. Shuning uchun yangi yuqori effektli biopreparatlarni sintezlash hamda zamonaviy usullar yordamida o'rganish ham nazariy, ham amaliy jihatdan qiziqish uyg'otadi.

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi ham biologik faol bo'lgan preparatlar yaratish maqsadida 2-tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioksinazon-4 larni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinatsion birikmalarini sintezlash va ularni zamonaviy usullar yordamida o'rganishga bag'ishlangan.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi va vazifalari. 2-Tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioksinazon-4 larni tarkibida donor atomlarning bo'lishi, ularni har xil toutomeriyalarga uchrashi; va shu atomlar hisobiga metallar bilan har xil koordinatsiyalarga uchrashi ham nazariy, ham amaliy jihatdan qiziqish uyg'otadi.

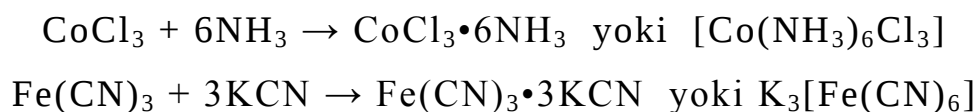
Bitiruv malakaviy ishining maqsadi; 2-Tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioksinazon-4 larni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinasion birikmalarini sintezlash; **vazifasi esa,** qaysi donor atomlar markaziy ion bilan koordinatsiyaga uchrashini o'rganishdan iboratdir.

Bitiruv malakaviy ishning ilmiyligi. Bitiruv malakaviy ishning ilmiylik tomoni shundaki, hozirgi vaqtga qadar olingan adabiyot ma'lumotlariga ko'ra 2-tioksoxinazon-4 hamda 2-alkiltioksinazon-4 larni biometallar bilan koordinasion birikmalari sintez qilinmagan. Biologik faol bo'lgan xinazon-4 va uning hosilalarini biometallar bilan koordinatsion birikmalarini sintezlash hamda turli xil fizik-kimyoviy xossalari zamonaviy usullar bilan o'rganish ilmiy jihatdan katta ahamiyatga egadir.

I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI

1.1. Koordinatsion birikmalar sintezi

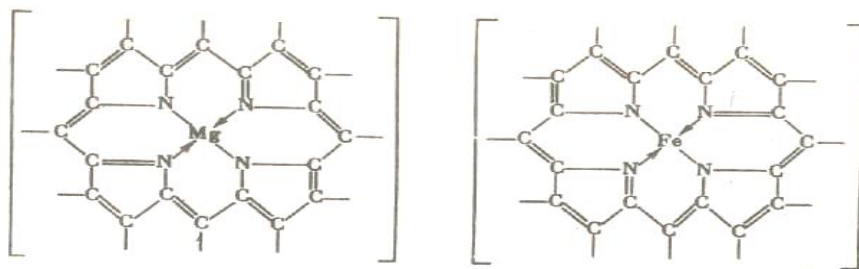
Molekula tuzilishini aniqlashda shu molekulani tashkil qilgan atomlarning valentligi katta ahamiyatga ega. XIX asrning oxirlariga kelib, barcha kimyoviy birikmalar ikki turkumga bo'linadi: birinchisi atomli birikmalar (yoki sodda) va ikkinchisi molekulyar (yoki murakkab) birikmalar nomini oldi. Keyinroq sodda birikmalar birinchi tartibdagi birikmalar, ikkinchisi esa yuqori tartibdagi birikmalar deb ataladi. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 kabi moddalar birinchi tartibdagi birikmalar qatoriga kiritildi, ularning hosil bo'lishi valentlik qoidasiga bo'ysunadi. Yuqori tartibdagi birikmalar biror valentligi to'yingan birikmaning boshqa valentligi to'yingan birikma bilan o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, kobalt xlorid eritmasiga ammiak tasir ettirilganda bu ikki sodda birikmadan molekulyar birikma hosil bo'ladi:



Yuqori tartibli birikmalarning nisbatan barqarorlari kompleks (koordinatsion) birikmalar deb ataladi.

Metall ionlari juda ko'p va xilma-xil biologik jarayonlarni nazorat qilishda qatnashadi. Metall ionlari ishtirok etadigan biologik jarayonlar juda murakkab, masalan, kaliy, magniy, manganets, temir, kalsiy, mis va rux ionlari har xil fermentlar tarkibiga kiradi. Bundan tashqari tirik organizmda metallarning ionlari kompleks birikma holatida bo'ladi. Bu fermentlar organizmda malum guruhlarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda qatnashadi, yani ular molekulyar kislorodni saqlash va transport jarayonlarida qatnashadi. Metall ioni fermentning donor atomi bilan bog'lanib koordinatsiyalangan holatda bo'ladi.

Kompleks birikmalar tabiatda ko'p tarqalgan.



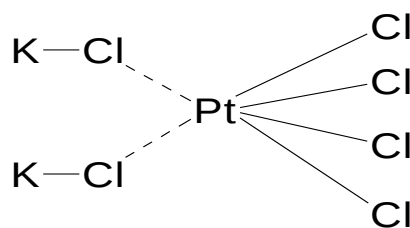
Masalan, tirik hujayralarni kislorod bilan taminlab turuvchi modda – qon gemoglobini temirning koordinatsion birikmasidir, o'simliklarning yashil qismida bo'ladigan va fotosintezni amalga oshiradigan modda – xlorofil magniyning koordinatsion birikmasidir.

A.Verner nazariyasi. Kompleks birikmalar to'g'risidagi hamma ma'lumotlar Nobel mukofoti laureati Alfred Verner nomi bilan bog'lanadi.

1893 yilda A. Verner kompleks birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratdi va ularni kompleks birikmalar deb atadi. Bu nazariya koordinasion nazariya bo'lib, quyidagi uch banddan iborat:

- 1) Ayrim elementlar o'zining asosiy valentliklaridan tashqari, yana qo'shimcha valentlik namoyon qila oladi;
- 2) Har qaysi element o'zining asosiy va qo'shimcha valentligini tuyintirishga intiladi;
- 3) Markaziy atomning qo'shimcha valentligi fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'ladi.

A.Verner nazariyasi Koordinatsion nazariya deb ataladi. Uning fikricha birinchi tartibdagi birikmalar asosiy valentlik hisobiga, kompleks birikmalar esa, qo'shimcha valentlik hisobiga hosil bo'ladi. Masalan, PtCl_4 bilan KCl birikib, $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$ hosil qilganida platina va xlor ionlari o'zlarining asosiy valentliklaridan tashqari yana qo'shimcha valentlik namoyon qiladi.



Bu yerda tutashtirilgan chiziqlar asosiy valentlikni, uzlukli chiziqlar qo‘shimcha valentlikni ko‘rsatadi. $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$ da platinaning asosiy valentlik 4 ga, qo‘shimcha valenligi 6 ga teng.

Kompleks birikmalarni o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, kompleks hosil qilish hodisasi ayrim elementlardagina uchramasdan ko‘pchilik elementlarga xos bo‘lgan hodisadir [3], [35].

Yu.N.Kukushkin kompleks birikmalarga quyidagicha tarif bergan: “Kompleks birikma deganda kristall holatda bo‘lmasin, ertimada bo‘lmasin, tarkibida ligandlar bilan qurshalgan markaziy atomi mavjud birikmalarni tushunmoq kerak”. Hozirgacha kompleks birikmalarga aniq ta’rif berilmagan. Lekin uni quyidagicha tariflashimiz mumkin.

Kompleks birikmalar deb, qattiq holatda va eritmalarda mustaqil mavjud bo‘la oladigan va tarkibida kompleks ion yoki molekula saqlagan murakkab moddalarga aytiladi.

Kompleks birikma hosil qiluvchilar va ligandlar. Elementlarning kompleks birikma hosil qilish qobiliyati o‘sha element atomining sirtqi elektron qavati tuzilishiga va uning davriy sistemadagi o‘rniga bog‘liq. Kompleks birikmalar hosil qiluvchilar jumlasiga asosan sirtqi qavatda yetarli darajada bo‘sh orbitallari bo‘lgan metall ionlari kiradi. Kompleks birikma hosil qiluvchi zarracha elektron juftining aktseptori vazifasini bajaradi. Agar markaziy atom kimyoviy bog‘lanishda o‘zining bo‘sh s-orbitallari bilan ishtirok etsa, bu holda faqat σ -bog‘lanish, agar bo‘sh p-, d- va f- orbitallar ham qatnashsa σ - va π - bog‘lanishlar yuzaga keladi.

Kompleks birikma hosil qilishda qatnashadigan orbitallar turlari

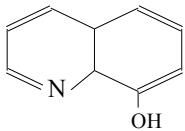
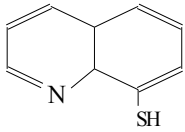
Davrlar	Markaziy atomlar	Qatnashadigan bo'sh orbitallar			
		S	p	D	F
1	H - He	+	-	-	-
2	Li – Ne	+	+	-	-
3	Na - Ar	+	+	+	-
4	K – Kr	+	+	+	-
5	Rb – Xe	+	+	+	-
6	Cs – Rn	+	+	+	+
7	Fr - Ku	+	+	+	+

I davr elementlari kompleks birikma hosil qilishda faqat s- orbitallari bilan, II davr elementlari s- va p- orbitallari bilan qatnashadi. Uchinchi va to'rtinchi davr elementlarida s-, p- orbitallaridan tashqari d- orbitallari ham, oltinchi va yettinchi davr elementlarida bulardan tashqari f- orbitallar ham ishtirok etadi. Har qaysi yangi davrga o'tilganda oldingi davr elementlarinig kompleks hosil qilish imkoniyati saqlanib qoladi.

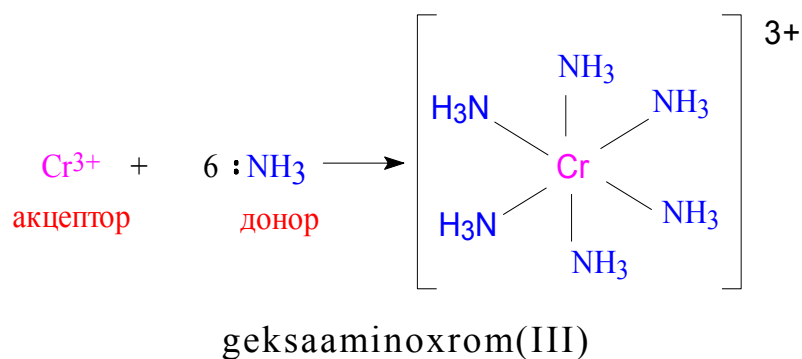
Markaziy atom atrofida bevosita malum sondagi qarama-qarshi zaryadlangan ionlar yoki neytral molekulalar joylashadi va ular ligandlar yoki addendlar deyiladi. Ligand so'zi lotincha – legare – bog'lovchilar, addere -qo'shmoq degan manoni bildiradi.

Ligandlar sifatida anionlar F^- , OH^- , CN^- , SCN^- , NO_2^- , $C_2O_4^-$ va hokazo, neytral molekulalar sifatida esa, H_2O , NH_3 , NO , CO va boshqalar ishtirok etadi. Koordinasion birikmalar tarkibida ushbu ligandlar monodentat ligand sifatida birikadi. Chunki ular koordinasion birikma tarkibida bitta joyni band qiladi. Agar ikki tomonlama biriksa, ya'ni ikkita joyni band etsa bidentat, agar uchta joyni band etsa tridentat ligand hisoblanadi.

Ligandlar va ularning elektron donor atomlari

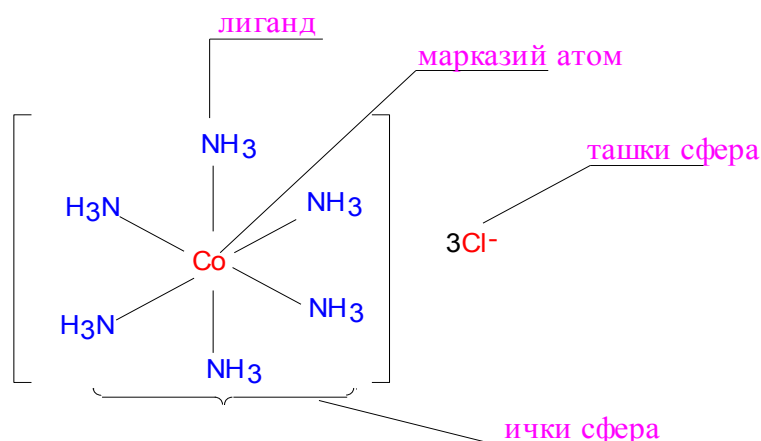
Liganddagi elektron donor atomlar	Molekula turidagi ligandlar		Ion turidagi ligandlar	
	Monodentat	Polidentat	Monodentat	Monodentat
H, F, Cl, Br, I	-	-	H ⁻ , F ⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻	-
C	CO, C ₂ H ₄	C ₆ H ₆	CN ⁻	-
N	NH ₃ , C ₅ H ₅ N, RCN, RNH ₂	NH ₂ (CH ₂) ₂ -NH ₂	NO ₂ ⁻ , SCN ⁻	-
O	H ₂ O	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{R} \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{O} \end{array}$	O ²⁻ , OH ⁻	CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , RCOO ⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻
S	R ₂ S	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{R} \\ \quad \quad \\ \text{SH} \quad \quad \text{SH} \end{array}$	SCN ⁻ , S ²⁻	-
O yoki N	-		ONO ⁻	H ₂ NC- H ₃ COOO ⁻
O va N	-	ЭДТА	-	-
S va N	-		-	-

Markaziy atom bilan to'g'ridan to'g'ri bog'langan ligand atomi donor atom deyiladi. Markaziy atom aktseptor vazifasini bajaradi.



Bu kompleks birikmada N atomi donor atom hisoblanadi. Ligandlarning donorlik xossalari ulardagi s- va p- orbitallardagi elektron juftlar hisobiga amalga oshadi. Har bir ligandda 1 ta yoki bir nechta erkin elektron jufti bo‘ladi.

Markaziy atom bilan ligandlar – kompleksning ichki sferasini tashkil qiladi. Masalan, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$



Ichki sferaga sig‘may qolgan ionlar tashqi koordinatsion sferani tashkil etadi. Tashqi sferadagi zarrachalar ichki sfera bilan ionli bog‘langan bo‘ladi. Bunday hollarda kompleks ion kvadrat qavslarda yoziladi. Masalan, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ oltita ammiak kobalt bilan bevosita birikib, uchta xlor kompleksning tashqi sferasiga joylanadi. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ni suvda eritilsa, u to‘rtta ionga parchalanadi:



Kompleksda markaziy atom bilan ligandlar orasidagi barcha bog‘lanishlar bir xil kuchga ega bo‘ladi. Metall atomi bilan bog‘langan donor atom soni markaziy atomning koordinatsion soni deb yuritiladi. Markaziy ionning koordinatsion soni 1 dan 12 ga qadar bo‘lishi mumkin. Lekin 8 dan katta koordinatsion sonlar kam uchraydi [4],[7].

Bir davrdan ikkinchi davrga o‘tilganda elementlarning koordinatsion soni ortib boradi. I davr elementlarining koordinatsion soni 2 ga, II davr elementlari o‘zining 1 ta s- va uchta p-orbitallari hisobiga qatnashadi, koordinatsion soni 4 ga teng. Uchinchi davr elementlari d-orbitallari ham ishtirok eta olishi sababli ularning koordinatsion soni 6 ga teng bo‘lishi mumkin. VI va VII davr elementlari yuqoriroq qiymatga ega bo‘lgan koordinatsion sonlar uchraydi.

Markaziy atomlarning koordinatsion sonlari

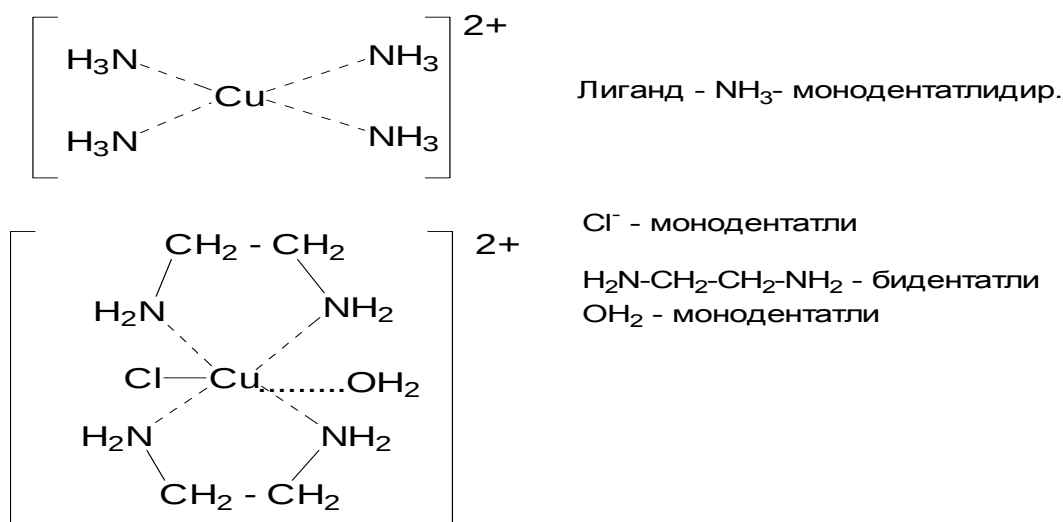
Davrlar	Markaziy atomlar	Hosil bo'ladigan birikmalarda markaziy atomning koordinatsion sonlari							
		2	3	4	5	6	7	8	
1	H – He	+	-	-	-	-	-	-	-
2	Li – Ne	+	+	+	-	-	-	-	-
3	Na – Ar	+	+	+	+	+	-	-	-
4	K – Kr	+	+	+	+	+	+	+	-
5	Rb – Xe	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Cs – Rn	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Fr – Ku	+	+	+	+	+	+	+	+

Bir valentli elementlarning koordinatsion soni ko'pincha 2 ga teng bo'ladi, geometrik tuzilishi esa, to'g'ri chiziqli bo'ladi: Masalan: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. Ikki valentli elementlarning koordinatsion soni ko'pincha to'rtga va oltiga teng bo'ladi, geometrik tuzilishi esa, kvadrat yoki tetraedr bo'lishi mumkin. Masalan: $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ va $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Uch va to'rt valentli elementlarning koordinatsion sonlari asosan oltiga teng, geometrik tuzilishi esa, oktaedr yoki bir tekisli oltiburchak shaklida bo'ladi. Masalan, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$. Besh valentli elementlarning koordinatsion soni 7 ga teng bo'ladi. Masalan, $\text{K}_2[\text{NbF}_7]$. Koordinatsion son elementning valentligiga va ligand eritmasining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

A.Verner yana ligandning koordinatsion sig'imi degan tushunchani kiritdi. Ayni ligand kompleksning ichki qavatida markaziy ion atrofida necha joyni band qilsa, bu son ligandning koordinatsion sig'imi deb ataladi. Masalan, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ da CN – ionining koordinatsion sig'imi birga teng, chunki bir CN – ionini temir ion atrofida oltita o'rindan faqat bittasini band qiladi.

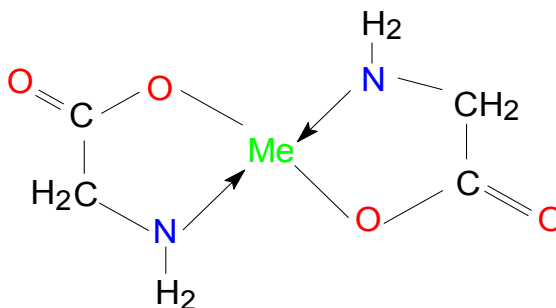
Ligandlar markaziy atom bilan bir yoki bir necha atomlari orqali bog'lanishi mumkin. Shunday atomlar soniga qarab ligandlar dentatlikni (lotincha so'z bo'lib,

dentat soʻzi dentis - tishli degan manoni bildiradi) namoyon qiladi. Ligandlar monodentatli, bidentatli yoki polidentatli boʻlishi mumkin.

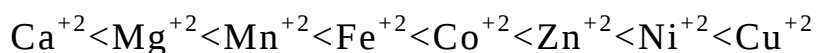


Ligandlarning molekularida koordinatsiyaga uchraydigan atomlarning soni 3, 4, 5, 6, ga teng boʻlsa, polidentatli ligandlar deb ataladi. Odatda bunday ligandlar metall atrofida besh yoki olti azoli qurshov hosil qiladi. Bunday kompleks birikmalar xelat birikmalar deb nomlanadi. Xelat grekcha soʻz boʻlib, chelate – qisqichbaqa degan manoni bildiradi [5], [38].

Tirik organizmda boʻlgan ligand (bioligand)lar yaxshi xelat hosil qiluvchilardan hisoblanadi. Bularga aminokislotalarning anionlari, piridin qatorining bazi azotli asoslari, nukleotidlar va boshqalar kiradi. Organizmda uchraydigan eng oddiy birikmalar esa metallarning α -aminokislotalar bilan hosil qilgan kompleks birikmalaridan iborat.



Bu xildagi kompleks birikmalarning barqarorligi metall tabiatiga qarab quyidagi tartibda oʻzgaradi:



Bu yerda kislorod va ammin azoti donor atomlar vazifasini bajarganda qator oʻz kuchini toʻla saqlaydi.

Ana shunday aminokislotali komplekslar organizmda oddiy tuzlar bilan birgalikda metallarning organizm qismlaridagi harakatida va murakkab moddalar hosil boʻlish jarayonida ishtirok etadi.

Kompleks birikmalarni nomlanishi. Kompleks birikmalarni nomlashda bazan ularning rangidan yoki shu moddani kashf etgan olim nomidan foydalaniladi. A. Verner kompleks birikmalarni nomlashda “ratsional nomenklatura” yaratdi. Ratsional nomenklatura kompleks birikmalarning tarkib va tuzilishini, yani nomi moddaning tabiatiga mos boʻlishi kerak edi. Shuningdek, NH_3 - ammin, suv – akva, S - tio, OH – gidrokso -, Cl - xloro-, F – ftoro -, CN – tsiano- va h. 1963 y. boshlab taklif qilingan nomenklatura nazariy va amaliy kimyoning xalqaro jamiyati (IUPAQ) tomonidan tasdiqlangan. Quyida shu qoidalarni keltiramiz:

Birinchi boʻlib kation, soʻng anion nomlanadi

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$ - diamminkumush(I) - xlorid

$\text{K}_2 [\text{CuCl}_3]$ - kaliy trixloromis(I)

Ligandlarni nomlashda avval anionli, soʻngra neytral va undan keyin kation nomi aytiladi. Ular bir-biri bilan defis bilan ajratmasdan yoziladi. Anionlar N-, O^{2-} , OH-, oddiy anionlar, koʻp atomli anionlar va oxirida organik anionlar alfavit tartibida oʻqiladi. Ularning nomiga “at” qoʻshimchasi qoʻshiladi. Masalan,

$\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2]$ – kaliy dixlorodinitroplatnat (II)

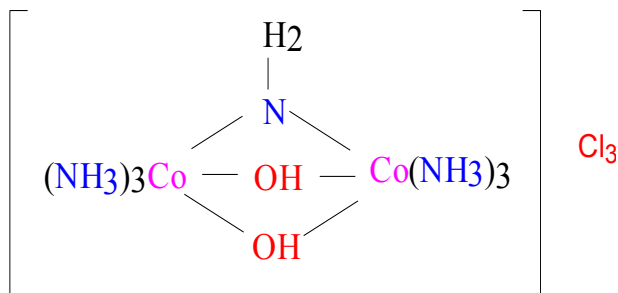
Ligandlar sonini ifodalashda di-, tri-, tetra-, penta-, geksa- va hokazo qoʻshimchalar qoʻllaniladi.

$\text{K}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - kaliy geksatsianotemir(II),

$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ – geksaakvaalyuminiy xlorid.

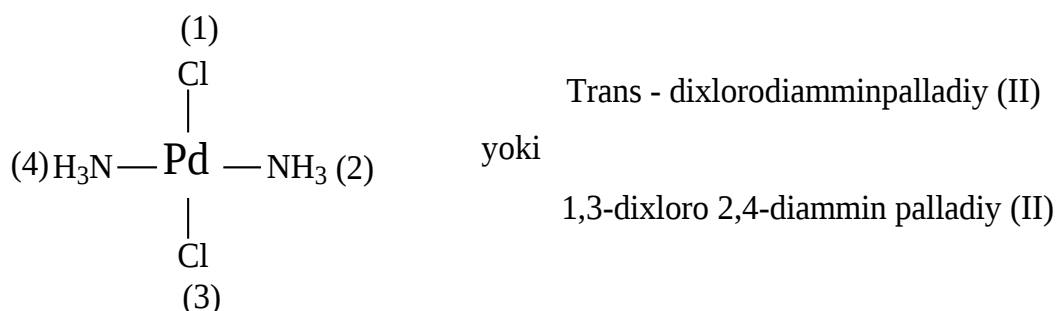
Markaziy ionning oksidlanish darajasini koʻrsatish uchun uni qavs ichida arab raqamlari bilan ifodalanadi. Masalan, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})$ - diamminmis(I) gidroksid.

Bir koordinatsion markazni ikkinchisi bilan bog‘lab turuvchi “ko‘prik” vazifasini bajarayotgan gruppalarni atashda ularning oldiga μ - harfi qo‘yiladi. Masalan, geksammin- μ -amido- μ -digidroksokobalt (III)-xlorid



Ko‘prik vazifasini OH^- , NH_2^- , O^{2-} , S^{2-} , Cl^- , CH_3COO^- , SO_4^{2-} kabi gruppalar bajarishi mumkin.

Geometrik izomerlarni nomlashda ularning raqam belgilaridan foydalanib, yoki “*tsis*” va “*trans*” so‘zi qo‘shib nomlanadi:

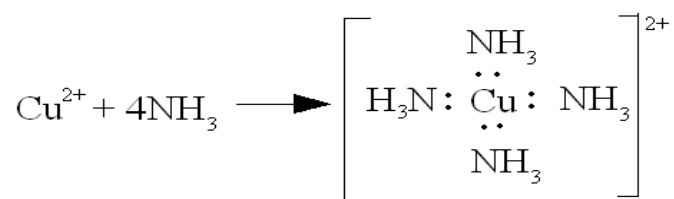


1.2. Koordinasion birikmalarni kimyoviy bog‘lanish tabiati

Verner nazariyasi asosida qo‘shimcha valentlik haqidagi tasavvurga asoslanib, kompleks birikmalarning tuzilishini izohlab berish mumkin, lekin koordinatsion bog‘lanishdagi asosiy va qo‘shimcha valentliklarning manosi faqat elektron nazariya asosidagina to‘liq tushuntirish mumkin.

Kompleks hosil qiluvchi bilan ichki qavat tarkibiga kiruvchi ion orasidaga bog‘lanish koordinatsion bog‘lanish yoki donor-aktseptor bog‘lanish deb ataladi. Bog‘lanish hosil qilish uchun elektronlar juftini beradigan atom yoki ion elektron juft

donori deb, bu elektronlar juftini qabul qiladigan atom yoki ion elektron aktseptori deb ataladi, masalan $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ ning tarkibidagi ligand bilan markaziy atom orasida bog‘lanish donor-aktseptor tabiatga ega:



Bu yerda Cu^{2+} ion aktseptor, NH_3 molekulasida donor vazifasini bajaradi. NH_3 molekulasida o‘zining elektron juftini Cu^{2+} ioniga beradi. Lyuis nazariyasiga ko‘ra Cu^{2+} kislota va NH_3 asos rolini bajaradi. Lyuis nazariyasining kompleks birikmalarga oid qismini Sidjvik rivojlantirdi.

Kompleks birikmalarda kimyoviy bog‘ tabiatini chuqurroq tushuntirish uchun kvant mexanikasi qo‘llaniladi. Kvant mexanikasi asosida har qanday birikmaning geometrik shakllarini, spektral xossalarini nazariy tomondan hisoblash imkonini beradi [6], [36].

Kompleks birikmalarning turlari. Kompleks birikmalarning soni, turlari, tuzilishi va xossalari juda ko‘p va xilma-xil bo‘lgani uchun keltirilgan klassifikatsiya yetarli emas. Umumiy holda kompleks birikmalarni markaziy atomlarning koordinatsion soniga, oksidlanish darajasiga yoki ularning elektron konfiguratsiyasiga ham qarab klassifikatsiyalash mumkin, lekin bunday usullar hozirgi zamonda odatda ishlatilmay, ko‘pincha ularning tuzilishiga qarab klassifikatsiya qilinadi. Bu usul yordamida hamma kompleks birikmalar 5 sinfga bo‘linadi:

1) Molekulyar monodentat ligandli kompleks birikmalar

Aminat va ammiakatlar. Bular o‘zining ichki sferasida ammiak yoki boshqa organik aminlar bo‘lgan kompleks birikmalardir. Bu birikmalarda markaziy atom bilan ligandlar azot atomlari orqali bog‘langan bo‘ladi. Ammiak molekulasining har biri bittadan koordinatsion o‘rinni egallaydi. Shuning uchun ichki sferada bo‘ladigan ammiak molekulalar soni markaziy ionning koordinatsion soniga bog‘liq bo‘ladi.

Mis, nikel, kobalt kabi elementlar juda barqaror ammiakatlar hosil qiladi. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.

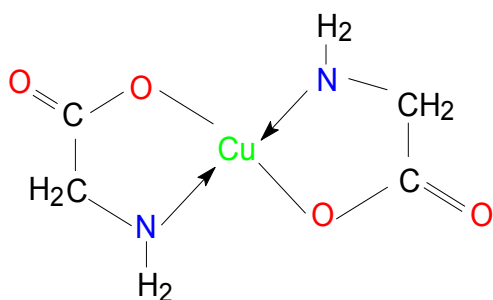
Gidratlar va akvakomplekslar. Anorganik moddalarda suv molekulasini bilan birikib turg'unligi turlicha bo'lgan birikmalar hosil qilish hodisasi keng tarqalgan. Ichki va sirtqi qavatida suv molekulasini tutgan kompleks birikmalar gidratlar deb nomlangan. Agar suv molekulasini kompleks birikmalarda ligandlik vazifasini bajarsa, bunday birikmalarni akva – komplekslar deb ataladi. Masalan; $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ – geksakva alyuminiy (III)-xlorid.

2) Ion ligandli kompleks birikmalar. Ligandlari kislota qoldiqlaridan iborat kompleks birikmalar atsidokomplekslar deb ataladi. Masalan, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – kaliy geksasiano temir (II). Atsidokomplekslarda bir necha xil kislota qoldig'i ham bo'lishi mumkin. Masalan, $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4\text{Br}_2]$ – kaliy tetranitro dibromoplatinat (IV).

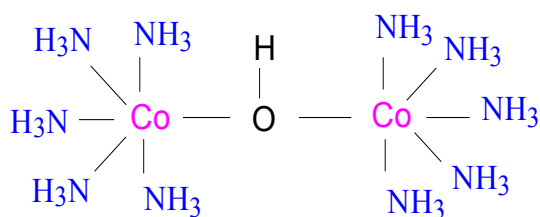
Qo'sh tuzlar ham atsidokomplekslar jumlasiga kiradi. Qo'sh tuzlar bilan haqiqiy kompleks birikmalar orasidagi farq shundaki, qo'sh tuz suvda eritilganda o'z tarkibidagi ionlarga parchalanib ketadi. Masalan, karnalit $\text{KCl}\cdot\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ni $\text{K}[\text{MgCl}_3]$ tarkibli kompleks birikma deb qarash mumkin. Agar bu modda barqaror kompleks birikma bo'lganida edi, eritmada K^+ va MgCl_3^- ionlariga parchalanadi. Lekin bu modda suvda K^+ , Mg^{2+} va Cl^- ionlarini hosil qiladi. Qo'shloq tuzlar suvdagi eritmalarida nihoyatda beqaror atsidokomplekslardir.

3) Xalqali, ya'ni ko'p dentatli ligandlari bor kompleks birikmalar (xelatlar, ichki kompleks birikmalar).

Polidentat ligandlarning molekulasini markaziy metall bilan ikki yoki undan ko'p koordinatsion bog'larni hosil qiladi. Natijada metall atrofida bir nechta bog'li xalqa hosil bo'ladi. Xalqali kompleks birikmalar ancha barqaror kompleks birikmalarni hosil qiladi. Besh va olti xalqali kompleks birikmalarning barqarorligi ancha yuqori bo'ladi.



4) Bir nechta markaziy atomi bor (ko‘p yadroli komplekslar) yoki ko‘p o‘zakli kompleks birikmalar. Bazi kompleks birikmalarda bir necha metall atomi markaziy ion vazifasini bajarishi mumkin. Bunday kompleks birikmalar ko‘p o‘zakli kompleks birikmalar deb ataladi.



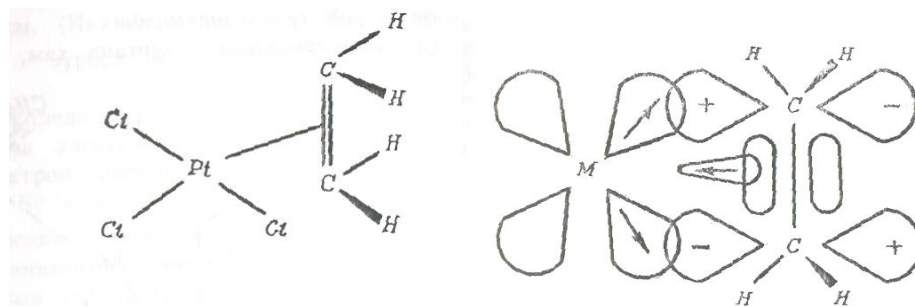
Bularda markaziy ionlar bir-biri bilan “ko‘prik vazifasini” bajaruvchi atomlar orqali bog‘langan bo‘ladi.

5) Koordinatsiyaga ligandlarning π -orbitallar qatnashadigan komplekslar (sendvich birikmalar, karbonillar, alkenli kompleks birikmalar). Ba‘zan tarkibida erkin elektron juftlari bo‘lmagan, lekin π -bog‘lanishda ishtirok eta oladigan elektronlari bor molekulalar ham ligandlik vazifasini bajaradi. Bunday komplekslar π -kompleks birikmalar deyiladi.

π -kompleks birikmalarni hosil qiladigan eng sodda organik birikmaga etilen kiradi. Masalan, $K[Pt(C_2H_4)Cl_3]$ formulali Seyze tuzi deb nomlagan π -kompleks birikma kaliyning tetraxlorplatinat(II) kompleksiga etanol qo‘shib qaynatilganda hosil bo‘ladi:



Seyze tuzi quyidagicha tuzilishga ega bo‘lib, bunda etilen platinaning to‘rtinchi bir koordinatsion joyini egallaydi:



Kompleks birikmalar izomeriyasi va stereokimyosi. A.Verner nazariyasining uchinchi bandi komplekslar tuzilishini stereokimyoviy jixatdan oydinlashtiriladi. A.Verner koordinatsion birikmalarning fazoviy tuzilishini aniqlashda ayni koordinatsion birikmaning nazariya asosida topiladigan izomerlari sonini uning haqiqatdan mavjud bo‘lgan izomerlari soni bilan taqqoslash usulidan foydalandi, chunki rentgen nurlari kashf etilmasdan avval molekulaning fazoviy tuzilishi faqat ana shu yo‘l bilan aniqlanar edi.

Kompleks birikmalarda xuddi organik birikmalardagi kabi izomeriya hodisasi keng tarqalgan. Ularda uchraydigan izomeriyani asosan ikki guruhga ajratish mumkin:

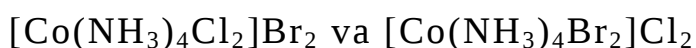
- 1) Tuzilish izomeriyasi.
- 2) Stereoizomeriya.

Tuzilish izomeriyasining o‘zi ham turlicha bo‘lishi mumkin:

a) Koordinatsion izomeriya. Kompleks birikmalarni tashkil etgan tarkibiy qismlari uning ichki qavatlarida turlicha joylashishi mumkin. Bu turdagi izomeriya turli markaziy ionlari va ligandlari bo‘lgan ikkita kompleks iondan tuzilgan birikmalarda uchraydi, masalan,



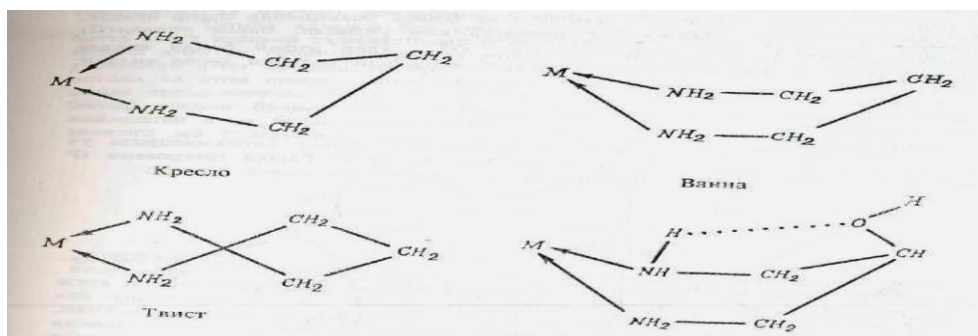
b) Ionizatsion izomeriya. Bir xil tarkibli, lekin eritmada boshqa-boshqa ionlarga parchalanadigan kompleks birikmalar ionlanish izomeriyasi uchun misol bo‘la oladi, masalan,



v) *Gidrat izomeriya*. Bir xil tarkibga ega bo'lib, o'z tarkibidagi suv molekularining joylanishi bilan bir-biridan farqlanadigan moddalar gidrat izomerlar deb ataladi, masalan, xrom(III)-xloridning geksagidrati $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ uch xil modifikatsiyada uchraydi.

1. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ – binafsha rang
2. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – yashil rang
3. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – to'q yashil rang

g) *Konformatsion izomeriya*. Bunday birikmalarda koordinatsion qavatda ligandlar o'zi fazoviy jihatdan farq qiladigan holatda bo'ladi. Masalan, 1,3-propilendiamin – $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ “kreslo” yoki “vanna” holatida markaziy atomga koordinatsiyalanishi mumkin:



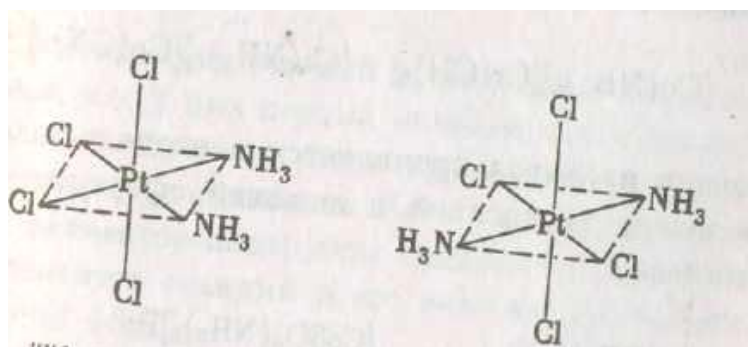
Stereoizomeriya ham ikki xil ko'rinishda bo'ladi:

- 1) Geometrik yoki tsis- va trans- izomeriya.
- 2) Optik izomeriya.

Tarkibi bir xil, ligandlari markaziy atom atrofida turli tartibda joylashgan kompleks birikmalar o'zaro geometrik izomerlar deb ataladi.

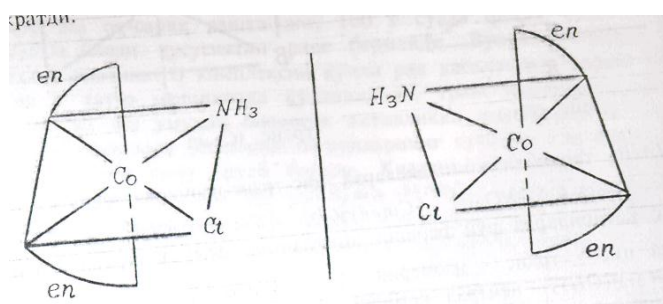
Kompleks birikmalarning tarkibi murakkablashgan sari geometrik izomerlarning soni ortib boradi. Geometrik izomeriya tekis kvadrat yoki oktaedr shakliga ega bo'lgan koordinatsion birikmalarda uchraydi.

Tsis- va trans- izomeriya boshqa-boshqa kimyoviy xossalarni namoyon qiladi. Ular o'zining rangi va eruvchanligi bilan ham bir-biridan farq qiladi.



Tsis-izomer trans-izomer

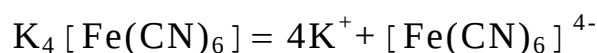
Optik izomeriya. Molekulalari simmetriya tekisligiga ega bo'lmagan va molekulyar massaga teng bo'lgan moddalar o'zaro optik izomerlar deb ataladi. Optik izomeriya hodisasi koordinatsion ionning fazoda turlicha joylanishidan kelib chiqadi. Masalan, $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NH}_3)\text{Cl}]\text{X}_3$ tsis- kompleks birikma ikkita optik izomer hosil qiladi.



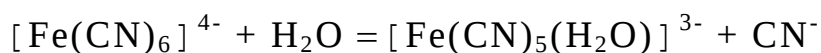
Ko'zgu tekisligi

Bu moddalarning biri yorug'likning qutblanish tekisligini o'ngga (D-shakl), ikkinchisini chapga (L-shakl) buradi, boshqacha aytganda optik faollikni namoyon etadi. D-shakldagi moddani L-shakldagi moddaning ko'zgu tekisligi deb qarash mumkin [7], [34].

Kompleks birikmalarning eritmadagi barqarorligi. Kompleks birikmalarning asosiy xususiyatlaridan biri shundan iboratki, ular qattiq holatdan tashqari eritmalarda ham barqaror bo'ladi. Biror kompleks birikma, masalan, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - kaliy geksatsianotemir(II) suvda eritilganda birinchi navbatda o'zining tashqi sferasidagi ionlarga va murakkab ionga ajraladi:

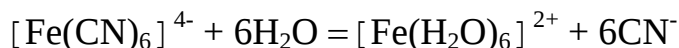


Keyin koordinatsion ionning o'zi ketma-ket dissotsilanadi:





Umumiy dissotsilanish;



Keltirilgan misolda muvozanat sodir bo‘ladi va u uchun muvozanat konstantasini aniqlash mumkin, shu muvozanat konstantasi amalda kompleks ionning beqarorligini tavsiflaydi va shuning uchun beqarorlik konstantasi deb nomlanadi:

$$K_{\text{бек}} \equiv \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{CN}^-]^6}{[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}}$$

Beqarorlik konstantasidan tashqari kompleks ionning dissotsiylanish jarayonini miqdoriy jihatdan ifodalash uchun barqarorlik konstantasidan ham foydalaniladi:

$$K_{\text{bar}} = 1 / K_{\text{бек}}$$

Kbek qancha katta bo‘lsa, kompleks birikma shuncha beqaror bo‘ladi va aksincha qanchalik kichik bo‘lsa, kompleks birikma shunchalik mustahkam, barqaror bo‘ladi.

Kompleks birikmaning barqarorligi markaziy ion bilan ligandlar orasidagi kimyoviy bog‘lanish tabiatiga, zaryadiga, erituvchi tabiatiga, temperaturaga va D.I.Mendeleev davriy sistemasidagi o‘rniga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi.

Kompleks birikmalarning qo‘llanilishi. Kompleks moddalarning hayotda va xalq xo‘jaligida ahamiyati katta. Shuning uchun ham kompleks birikmalar tibbiyotda va qishloq xo‘jaligida qo‘llanishi keng rivojlanmoqda. O‘simliklarni hayotiy elementlar bilan taminlashda kompleks birikmalarning ahamiyati kattadir. Sintetik usulda olinib dori sifatida tibbiyotda qo‘llanilayotgan kimyoviy birikmalar orasida kompleks birikmalarning soni ortib bormoqda. Juda ko‘p dori preparatlari, vitaminlar, minerallar, alyumosilikatlar kompleks birikmalardan iborat.

Temir(II) ionining tirik organizmlarda kislorod tashuvchi qizil qon tanachasi tarkibiga kirishi, yashil o‘simliklardagi xlorofill tarkibini tashkil etishda qatnashadigan Mg^{+2} ionining ahamiyati bizga malum. Organizmda sodir bo‘ladigan jarayonlarda qatnashuvchi biologik katalizatorlar (fermentlar)ning ion kofaktorlarini

keltirib chiqarishda turli metall ionlarining roli juda ham katta. Ularning ahamiyati quyidagicha:

- fotografiya jarayonida fotoplyonka va fotoqog'ozlarning jelatina qatlamidagi kumush galogenidlarini eritmaga o'kazishda;

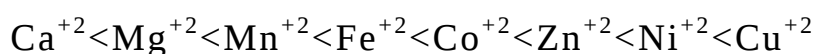
- qattiq suvlarni yumshatish uchun Ca va Mg ionlarini bog'lash maqsadida turli komplekslar ishlatiladi.

- dorivor moddalar vitamin B12, kobaltamin, tsitoxrom S, temir (III) ionining gritserfosfati, temir(II) ionining laktati, feramid, ferrotseron, koamid, oltin ionini tutgan birikma krizanol va boshqa ko'pgina birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati juda katta.

- analitik kimyoda moddalarni analiz qilish maqsadlarida, ko'pchilik kimyoviy elementlar miqdorini kalorimetrik usulda aniqlashda.

- bo'yoq moddalar tayyorlashda.

- organizmda uchraydigan eng oddiy birikmalar esa metallarning α -aminokislotalar bilan hosil qilgan komplekslaridan iborat. Bu xildagi komplekslarning barqarorligi metall tabiatiga qarab quyidagi tartibda o'zgaradi:



Ana shunday aminokislotali komplekslar organizmda oddiy tuzlar bilan birgalikda metallarning organizm qismlaridagi harakatida va murakkab moddalar hosil bo'lish jarayonida ishtirok etadi. Porfirin protein tarkibiga kiruvchi geterotsiklik birikma. Uning markaziy atomi Fe^{+2} bo'lganida bu modda gemoxromogen deb ataladi. Gemoxromogen oqsil molekulalari bilan birgalashib gemoglobin hosil qiladi. Gemoglobin oqsil modda globin va prostetik grupp – gemdan iborat. Gem esa protoporfirin bilan koordinatsion bog' vositasida bog'langan temir(II) ionini tutgan kompleks birikmadir. Gemoglobin CO tasirida o'z amaliyotini to'xtatadi, chunki CO bilan juda barqaror kompleks birikma hosil qiladi [8].

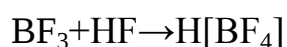
- turli fermentlar tarkibiga boshqa metallarning ham kompleks birikmalari kiradi. Fermentlar hayotda ko'pchilik jarayonlarda (oziq ovqat tayyorlashda, non pishirish, vinosozlik, pivo, pishloq tayyorlash, choyni fermentatsiyasida, sirka spirt tayyorlashda) mikrobiologiya, farmatsevtika va tibbiyotda keng qo'llaniladi.

1.3. Kompleks birikmalarning turlari

Biz yuqoridagi kompleks birikmalarni anion kompleks, kation kompleks va neytral kompleks birikmalar deb 3 ta sinfga bo'lishimiz mumkin. Lekin A. Verner nazariyasi yaratilgan vaqtda barcha koordinasion birikmalarni ularning hosil bo'lish sxemasiga qarab quyidagi ikkita katta sinfga bo'lishgan edi:

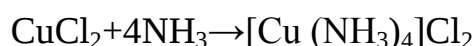
a) Biriktirib olish mahsulotlari.

b) Joylashishlar ya'ni singdirishlar mahsulotlari. Masalan: Agar BF_3 va HF qo'shilsa, biriktirib olish mahsuloti hosil bo'ladi:



Bu reaksiyaga BF_3 ga HF qo'shilganda F^- ionlari ichki sferada qoladi.

Joylashish mahsulotlari: mis xloridga ammiak qo'shilganida mis bilan 2 ta xlor ionlari orasiga ammiak go'yo „pona“ bo'lib joylashadi [13].



Reaksiya natijasida xlor ionlari mis ionidan uzoqlashib, koordinasion birikmaning sirtqi sferasiga o'tadi.

Ba'zi koordinasion birikmalar borki, ularni ham biriktirish, ham singdirilish mahsulotlari jumlasiga kiritish mumkin.

Hozirgi vaqtda kompleks birikma tarkibidagi ligandlarning xillariga qarab, barcha kompleks birikmalarni quyidagi sinflarga ajratiladi:

1. Aminatlar va ammiakatlar. Bular o'zlarining ichki sferasida ammiak va boshqa aminlar bo'lgan kompleks birikmalardir. Bu birikmalarda markaziy atom bilan ligandlar, azot atomlari orqali bog'langan bo'ladi, ammiak molekulasi har biri bittadan koordinatsion o'rinni egallaydi. Shuning uchun ichki sferada bo'ladigan ammiak molekulalari soni markaziy ionning koordinasion soniga bog'liq bo'ladi.

Mis, nikel, kobal't kabi elementlar juda barqaror ammiakatlar hosil qiladi. Organik aminlar etilen diamin $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ va peredin $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ juda ko'p metallar bilan komplekslar hosil qiladi.

2. Gidratlar va akvokomplekslar. Anorganik moddalarda suv molekulasini bilan birikib turg'unligi turlicha bo'lgan birikmalar hosil qilish hodisasi keng tarqalgan.

Ichki va tashqi sferasida suv bo'lgan kompleks birikmalar gidratlar deb ataladi. Agar suv kompleks birikmada ligandlik rolini bajarsa, bunday birikmalar akvokomplekslar deb yuritiladi. Masalan: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$, $[\text{N}:(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$

Tuzlar gidratlarining kristall panjarasida suv molekulari joylashib qoladi; buning ikkita sababi bor: birinchisi-ion dipol tortilishi bo'lib, ikkinchisi-mustahkam vodorod bog'lanishning mavjudligidir. Suv molekulari ba'zi kristalgidratlarda kristall panjara bo'shlig'ini to'latib, modda tuzilishini mustahkamlaydi; aks holda, panjarada katta kation yoki anion borligi sababli kristall oson emirilib ketadi.

Ko'pchilik kristalgidratlarda uchraydigan suv molekularining soni 2, 4, 6, 7, 8, 10 va 12 ga teng bo'lgan hollar ko'p uchrab turadi. Bu qatordan ko'rinadiki, kristalgidratlarda suv molekularining soni markaziy ionning koordinasion soniga teng bo'lavermaydi.

Kristalgidrat yoki koordinasion qavatga joylashgan suv molekularining qizdirishga munosabati turlicha, koordinasion qavatdagi suv molekularining bug' holga o'tishi uchun talab etiladigan temperatura gidratlangan holatdagi suv ($105-115^\circ\text{C}$) ga nisbatan yuqori temperaturani talab etadi. Birikmalardagi bunday suv molekulari farqini kimyoning termoanaliz sohasi o'rganadi.

3. Asidokomplekslar. Ligandlari kislota qoldig'idan iborat bo'lgan kompleks birikmalar asidokomplekslar deb yuritiladi. Masalan: asidokomplekslar tarkibida ikkita yoki uchta tur kislota qoldiqlari bo'lishi mumkin:



4. Poligalogenidlar. Markaziy ioni va ligandlari galogenlardan iborat koordinasion birikmalar poligalogenidlar deb ataladi. Masalan; $\text{K}[\text{JJ}_2]$; $\text{K}[\text{ICl}_4]$; $\text{K}[\text{BrCl}_2]$.

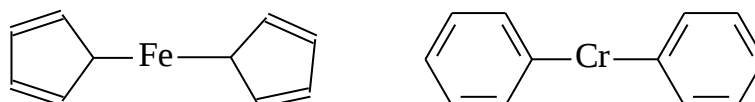
5. Polikislotalar. Bularni kislota molekulasiga shu yoki boshqa kislotaning anhidridi kelib qo'shilgan mahsulotlar deb qarash mumkin. Masalan, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ham polikislotadir, chunki u H_2SO_4 ni SO_3 bilan to'yintirilganda hosil bo'ladi.

6. Siklik kompleks birikmalar. Ichki sferada sikllari bo'lgan komplekslar birikmalar, siklik kompleks birikmalar deb yuritiladi.

7. Kompleks gidratlar. Kislotali va amfoter tabiatga ega bo'lgan gidratlar asos tabiatli gidritlar bilan suvdan boshqa erituvchilarda (masalan efirda) reaksiyaga kirishsa, kompleks gidritlar hosil bo'ladi [11], [13].

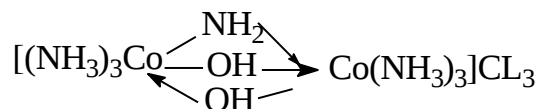


8. Metall organik birikmalarga o'xshash komplekslar. Keyingi vaqtlarda tarkibida organik ligandlar bo'lgan juda ko'p komplekslar hosil qilindi. Masalan: $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$ va $\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ larni tuzilish formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



9. Metall korbanellar. Metallarning uglerod (II)- oksid bilan hosil qilgan birikmalari korbonillar deb ataladi., masalan: $\text{Ni}(\text{CO})_4$, $\text{Fe}(\text{CO})_5$

10. Ko'p o'zakli komplekslar. Tarkibida ikkita va undan ortiq markaziy ionlar bo'lgan komplekslar ko'p o'zakli kompleks birikmalar deb ataladi. Bu markaziy ionlar bir-biri bilan O-H, O-O, NH_2 va NH kabi gruppalar orqali birikkan bo'ladi. Masalan:



Ikki o'zakli kompleks birikmaga misol bo'la oladi. Bu yerda NH_2 (amin) gruppaga ko'priq vazifasini o'taydi. Ushbu kompleks birikma geksamin-μ-amido-μ-digidroksokobalt (III) xlorid deb nomlanadi.

Biror kompleks birikma masalan: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \leftrightarrow 4\text{K}^+[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

Bu prosess xuddi kuchli elektrolitlarning dissosiyalanishi kabi sodir bo'ladi.

Ikkinchi navbatda kompleks ionning o'zi ketma-ket dissosiyalanadi:



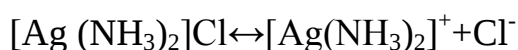
Umumiy disosiyalanish $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \leftrightarrow \text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^-$ bilan ifodalalanadi.

Bu dissosiyalanish muvozanat holatga kelganda uning muvozanat konstantasi kompleksning barqarorlik konstantasi deb yuritiladi [14], [33].

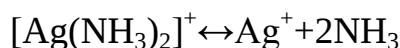
Kompleks birikmalarning barqarorligi anchagina faktorlarga bog'liq bo'ladi. Bunday birikmalarda tashqi va ichki sferalarning barqarorligi har xil bo'ladi. Tashqi

sferadagi kompleks ion elektrostatik kuchlar orqali bog‘lanib, suvli birikmalarda oson ajraladi. Bunday parchalanish birlamchi dissosiyalanish deyiladi va u kuchli elektrolitlar kabi to‘la ravishta o‘tadi. Ichki sferada bo‘lgan ligandlar markaziy atom bilan ancha kuchli bog‘langan bo‘lib kam darajada ajraladi. Kompleks birikmalarning ichki sferasidagi parchalanish ikkilamchi dissosiyalanishi deb yuritiladi.

Birlamchi dissosiyalanish



Ikkilamchi dissosiyalanish



Ikkilamchi dissosiyalanish kompleks zarrachaga markaziy ion va ligandlar orasidagi muvozanat vujudga kelgandagina sodir bo‘ladi. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ionlar dissosiyalanishi barcha kuchsiz elektrolitlar dissosiyalanishi kabi massalar ta’siri qonuniga bo‘ysunadi hamda muvozanat konstantasi yoki barqarorlik konstantasi deyiladi:

$$K = [\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2 / [[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+] = 6,8 \cdot 10^{-8}$$

Kompleksning barqarorlik konstantasi turli kompleks ionlar uchun har xil qiymatga ega bo‘lib kompleksning qanchalik barqarorligini bildiradi. Quyidagi jadvaldan kumushning bir turiga kiruvchi kompleks birikmalarini barqarorlik konstantasi ko‘rsatilgan [15], [30].

4-Jadval

Kumushning kompleks birikmalarini barqarorlik konstantalari

Kompleks ionlar	Barqarorlik konstantasi, 25 ⁰ C da
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^+ \leftrightarrow \text{Ag}^+ + 2\text{CN}^-$	$1,0 \cdot 10^{-21}$
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \leftrightarrow \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$	$4,0 \cdot 10^{-7}$
$[\text{AlF}_6]^{-3} \leftrightarrow \text{Al}^{+3} + 6\text{F}^-$	$2,0 \cdot 10^{-28}$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} \leftrightarrow \text{Co}^{2+} + 6\text{NH}_3$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$4,6 \cdot 10^{-14}$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+} + 6\text{CN}^-$	$1,0 \cdot 10^{-44}$
$[\text{PtCl}_4]^{-2} \leftrightarrow \text{Pt}^{2+} + 4\text{Cl}^-$	$1,0 \cdot 10^{-16}$
$[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-} \leftrightarrow \text{Zn}^{2+} + 4\text{CN}^-$	$6,3 \cdot 10^{-18}$

Juda barqaror bo'lgani uchun kompleks tuz eritmasiga kaliy yodid qo'shilganda ham kumush yodid cho'kmasi hosil bo'lmaydi. Kumush sulfidni eruvchanlik ko'paytmasi juda kichik bo'lganligi sababli vodorod sulfid qo'shilganda kumush sulfit cho'kmasi paydo bo'lganligi seziladi.

Keyingi vaqtlarda kompleks birikmalar mustahkamligini xarakterlashda barqarorlik konstantasining aksi bo'lgan kattalik beqarorlik konstantasi deb atash taklif qilindi [9].

Ular orasida quyidagi nisbat bor: $K_{\text{barq.}} = 1/K_{\text{beqar.}}$

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ioni uchun barqarorlik konstantasi quyidagicha ifodalanadi.

$$K_{\text{barq.}} = 1/K_{\text{beqar.}} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ / [\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2 = 4,0 \cdot 10^{-7}$$

Eritmalarda kuchsiz elektrolitlar masalan, ko'p negizli kislotalardagi kabi kompleks birikmalarning bosqichli dissosiyalanishi uchraydi. Barqarorlik konstantasi markaziy atom bilan ligandlarga ko'p jihatdan bog'liqligi amalda isbotlangan. Kompleks birikmalarning asosiy qismi metall markaziy ioni bilan ligand ioni yoki qutblangan molekula orasidagi elektrostatik tortishuv hisobiga tortishuv kuchlari bilan bir qatorda bir xil zaryadlangan ligandlar orasidagi yuzaga keladi deb qaraladi.

Elektrostatik itarishish kuchlari ham mavjud bo'ladi. Natijada minimal potinsial energiyaga ega bo'lgan barqaror atomlar gruppachasi vujudga keladi. Quyidagi 2-jadvalda turli zaryadli ion kompleks birikma hosil qiluvchilarning koordinatsion sonlari ko'rsatilgan bo'lib, bir zaryadlilari ancha mustahkam kompleks birikmalardan hisoblanadi [4], [31].

Kompleks birikma hosil qiluvchilarning koordinatsion sonlari

№	Kompleks hosil qiluvchi ionlar	Koordinasion soni	Kompleks birikmalari
1	Bir zaryadlilar	2	$K[Ag(CN)_2]$, $[Ag(NH_3)_2]X$
2	Ikki zaryadlilar	3,4,6	$K[MgF_3]$, $[Zn(NH_3)_4]X_2$
3	Uch va to'rt zaryadlilar	6	$H_2[TiCl_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$
4	Besh zaryadlilar	7	$K_2[NbF_7]$, $K_2[TaF_7]$

I. Gruppa elementlaridan kaliy, natriy rubidiy, seziyning kompleks birikma hosil qilish xususiyati juda kuchsiz bo'lib, ulardan litiy va qisman natriy bir qancha kompleks birikma hosil qiladi. Lekin birinchi gruppning elementlari mis, kumush va oltin kompleks birikma hosil qilishga nihoyatda moyil. Ular galogenlar, aminlar tarkibida oltingugurt qisman kislorod bo'lgan ligandlar bilan kompleks birikmalar hosil qiladi [17],[32].

II. Gruppning asosiy gruppacha elementlaridan berilliy va magneyda bu xususiyat mavjud. II. Gruppning qo'shimcha gruppa elementlarida bu xususiyat yanada kuchli namoyon bo'ladi.

III. Gruppning elementlaridan B va Al faqat ftor va kislorodli ligandlar bilan barqaror komplekslar hosil qiladi. Masalan: $K[BF_4]$, $Na_3[AlF_6]$

Tarkibidagi oltingugurt va azot orqali metal bilan bog'lanadigan ligandlar Al va B bilan deyarli kompleks hosil qilmaydi.

III. gruppning qo'shimcha elementlari skandiy, ittriy lantonoidlar ftor ioni bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.

IV gruppning asosiy gruppacha elementlari juda ko'p kompleks birikmalar hosil qiladi. Oddiy birikmalarda barqaror bo'lgan 4 valentli qo'rg'oshin komplekslari barqaror birikmalar hosil qiladi. Ikki valentli Sn va Pb o'z kompleks birikmalarida koordinatsion soni 6 ga teng bo'ladi.

V gruppaning asosiy gruppacha elementlarini minus uch valentli holatida nomoyon qiladigan koordinatsion soni 4ga teng. Masalan: $[\text{NH}_4]\text{Cl}$, $[\text{PH}_4]\text{Cl}$ azot boshqa elementlarining birikmalarida ligand bo'lishga intiladi.

VI gruppaning asosiy gruppacha elementlari oltingugurt, selen, tellur 4valentli holatida fluor, xlor, brom va oksifloridlar bilan barqaror kompleks birikmalar hosil qiladi [18].

VII gruppaning asosiy gruppacha elementlari boshqa elementlarning barqaror komplekslari tarkibiga donor sifatida kiradi. KCl_4 , KClO_3 , KClO_2 larni ham xlorning kompleks birikmalari deb qarash mumkin.

VIII gruppaning qo'shimcha gruppacha elementlari Fe, Co, Ni, Ru, Os, Pt juda yaxshi kompleks hosil qiluvchi elementlar bo'lib, tarkibida azot va kislorod bo'lgan ligandlar, galogenlar juda ko'p va barqaror komplekslar birikmalar hosil qiladi: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$

Yuqorida keltirilgan mashg'ulotlar asosida quydagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Elementlarning kislorodli, azotli oltingugurtli ligandlar bilan kompleks birikma hosil qilish xususiyati davriy sistemaning VIII gruppacha va unga yaqin joylashgan elementlarda kuchli ifodalangan.

2. Katta davr elementlarida bu xususiyat kichik davr elementlariga qaraganda kuchliroq namoyon bo'ladi.

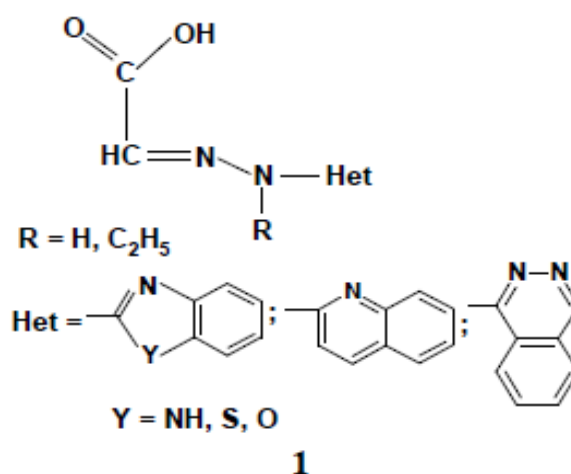
Inert gazlarning va ularga yaqin joylashgan I va VIII gruppalar asosiy gruppacha elementlarining kompleks birikmalar hosil qilish xususiyati ancha kuchsiz.

1.4. 3d-Metallarining aralash ligandli kompleks birikmalari

Keyingi yillarda rengenostuktur analiz metodining rivojlanishi koordinatsion birikmalarning tuzilishini o'rganishga imkon yaratdi [1], [12]. Ushbu ishlar mualliflari tomonidan karbamid tarkibli; $\text{NiJ}_2 \cdot 10\text{K}(\text{I})$, $\text{Ni}(\text{NCS})_2 \cdot 8\text{K}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{NCS})_2 \cdot 4\text{K}(\text{III})$ koordinatsion birikmalarni tarkibi o'rganilgan. Aniqlanganki, I. $[\text{NiK}_6]^{2+}$, II. Trans- $[\text{Ni}(\text{NCS})_2 \cdot \text{K}_4]$ III. Sis- $[\text{Ni}(\text{NCS})_2 \cdot \text{K}_4]$ bo'lishi tasdiqlangan.

[13], [19] Ishlarda rengenostuktur analiz natijalariga ko'ra metal atsetaldegidlarning tabiati karbamid bilan koordinatsiyalanishiga ta'sir ko'rsatmasada, kompleks birikmalarning strukturasiga va xossasiga sezilarli ta'sir qilishi aniqlangan.

[20] Ishda yangi glioksal kislota xossalari asosida polifunksional ligandli sintez qilingan komplekslarni kompleks hosil qilish xususiyati va biologik aktivligi o'rganilgan. Geterosiklik gidrazonlarni tarkibi va tuzilishi IQ-, YaMR-, elektron-spektroskopiya, element analizi natijalariga asosan aniqlangan. Mn(II), Ni(II), ni gidrazon (I) ni asetati bilan ta'siri natijasida [(HL)₂M] tarkibli kompleks birikma olingan. HL-gidrazonni monodeprotonli tuzilishi.



Ajratib olingan kompleks birikmalarni tarkibi va tuzilishi IQ- spektroskopiyasi, magnitoximiya usullari bilan o'rganilgan. Ni(II) ning kompleks birikmasining effektiv magnit momenti $M_{eff}=2,8-3,0$. ($S=1$), Mg(II) ni kompleks birikmasining effektiv magnit momenti $M_{eff}=5,8-6,1$ m.v. ($S=5/2$) ga teng ekanligi aniqlangan.

[21], [26] Ishlar mualliflari tomonidan qator d–elementlarning atsitoamidli, karbomidli, tiokarbomidli, nikatinaamidli, oleatli koordinatsion birikmalari o'rganilgan. Ushbu mualliflar tomonidan kobalt(II), nikel(II), mis(II) va rux ning aralash ligandli yangi kompleks birikmalari sintez qilingan. Hamda ularni tarkibi va tuzilishi o'rganilgan.

Kvant kimyoviy hisoblashlar natijasida nikotin kislotasi, oleat anioni va amid molekulalarini koordinatsiyalanish usullari aniqlangan va sintez qilingan

birikmalarning tuzilish formulalari taklif qilingan. Ushbu kompleks birikmalarning tuzilishi va xossalari kompleks hosil qiluvchini yani ligandning tabiatiga va koordinatsiyalanish usuliga bog'liqdir. Nikotin kislotasining amidlari, oleat anioni va suv molekulalarining kelishilgan koordinatsiyalanish xossasi aniqlangan. Olingan kompleks birikmalarga temperaturaning ta'siri o'rganilib, temperatura ta'sirida parchalanishi natijasida hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar identifiqatsiyalangan.

[27], [31] Ishlar mualliflari tomonidan 3d-metallarini atsetoamidli, karbomidli, nitrokarbomidli, tiokarbomidli, nikotinamidli, benzoamidli va salisilamidli kompleks birikmalari o'rganilgan. Sintez qilish sharoitlari ishlab chiqilgan. 41tadan ortiq psevdamidatsetatli koordinatsion birikmalarining tuzilishi va tarkibi aniqlangan. Spektroskopik analiz natijalari hamda kvantokimyoviy xisoblashlar asosida amid, atsetatanionlarini koordinatsiyalanish xossasi aniqlangan va sintez qilingan moddalarning tuzilishi taklif qilingan.

[28], [29] Ishlar mualliflari tomonidan II valentli kobalt, nikel va misning psevdamidopalmitatli kompleks birikmalari o'rganilgan. Olib birilgan tadqiqot natijasida kobalt, nikel va misni atsetoamidli, karbomidli, nitrokarbomidli, tiokarbomidli va nikotinamidli 30 dan ortiq aralash ligandli yangi kompleks birikmalari ajratib olingan. Sintez qilish usullari ishlab chiqilgan. Spektroskopik analiz natijalariga asosan atsetoamidli, karbomidli va nitrokarbomidli birikmalarda ligandni koordinatsiyalanishi karbonil gruppasidagi kislorod atomi orqali amalga oshishi tasdiqlangan. Tiokarbomidli kompleks birikmalarda esa, koordinatsiyalanish oltingugurt atomi orqali amalga oshgan. Nikotinoamid molekulasida piridin xalqasidagi geteroatom azot bilan koordinatsiyalanib, monodentatli ligand vazifasini bajaradi. Palmitin kislotasining anioni bidentat usulida koordinatsiyalanadi. Kobalt(II), nikel(II), mis(II) ning palmitatli kompleks birikmalarida markaziy atomning 6 ta koordinatsiyalangan markazda bo'lishi diffuzion spectral analiz metodi bilan isbotlangan. Kvantokimyoviy usul bilan 5 ta aralash amidli kompleks birikmalarini elektron tuzilishi, strukturasi va reaksiya qobiliyati o'rganilgan. Hisoblangan kompleks birikmalarning hosil bo'lish issiqligiga qarab, karbomid tiokarbomid, nikotinamid va palmitatning molekulalarining raqobatli koordinatsiyalanishida hosil

boʻladigan eng qulay formalar taklif qilingan. Markaziy atomni qurshab olinishi donor atomlarning tabiatiga bogʻliqligi eʼtirof qilingan, shuningdek, hosil boʻladigan kompleks birikmalarning termik barqarorligi metalning tabiatiga va uning qurshalib olinish tarkibiga bogʻliqdir.

[35] Ish muallifi A.K.Saidaliyeva nikotin kislotasi amidi va bir qator aminokislotalar, etilendiamin, o-fenilendianinlarni Mn(II), Co(II), Ni(II) va Zn bilan aralash ligandli 31tadan ortiq yangi koordinatsion birikmalarini sintez qilish sharoitlari oʻrganilgan. Sintez qilingan birikmalarning tarkibi, oʻziga xosligi va qator fizik – kimyoviy xossalari aniqlangan. Shuningdek, sintez qilingan moddalarning markaziy atomlari polifunksional ligandlar bilan koordinatsiyalanish usullari zamonaviy fizik-kimyoviy metodlarni qoʻllashi tasdiqlangan. Ular asosida yangi kam taqsin hamda biologik aktiv "Пирникам" va "Пантопир" preparatlari ishlab chiqilgan. 3d-metallar bilan piridoksinni koordinatsiyalanishida orta va nara holatlarda monodentantli, orta, nara va N,N-bidentantli xellatlangan ligandlarning oʻzaro kelishuvchanligi tajriba asosida aniqlangan.

IQ-spektroskopiyasi, derivatografiya hamda spektrokimyoviy koʻrsatkichlarni hisoblash natijasida pantoten va gomopantoten kislotasi uchun bir xil tabiatli va aralash ligandli kompleks birikmalarda orta, nara-xelatli koordinatsiyalanish, N atomiga sp^3 gibridlanish, ikki marta deprotonlangan imidolli formasida sp^2 gibridlanishi aniqlangan.

[35], [36] Ishlar mualliflari tomonidan bir qator geterosiklli amidlarning 3d-metallari bilan koordinatsion birikmalari sintez qilingan. Kvantokimyoviy usullar bilan sintez qilingan birikmalarning tuzilishi, konformatsiyasi, elektron strukturasi va koordinatsiyalangan ligand molekulalari va erkin radikallarning reaksiya qobiliyati oʻrganilgan. Ligandlarning koordinatsiyalanishi atomdagi zaryadlarning qayta taqsimlanishiga olib keladi. Natijada chegaraviy orbitallarning energiyasiga taʼsir qiladi. Bu holat amidlarning reaksiya qobiliyatini belgilaydi. Markaziy ionning koordinatsiyalanishida geometrik konfiguratsiyalanishi diffuzion qaytish spektrlari natijalari asosida aniqlangan. Spektrokimyoviy parametrlari hisoblanib, Ni(II) ning

kompleks birikmalarida kristal maydon stabillanish o'rtacha energiyasi quyidagi tartibda joylashishi ko'rsatilgan:

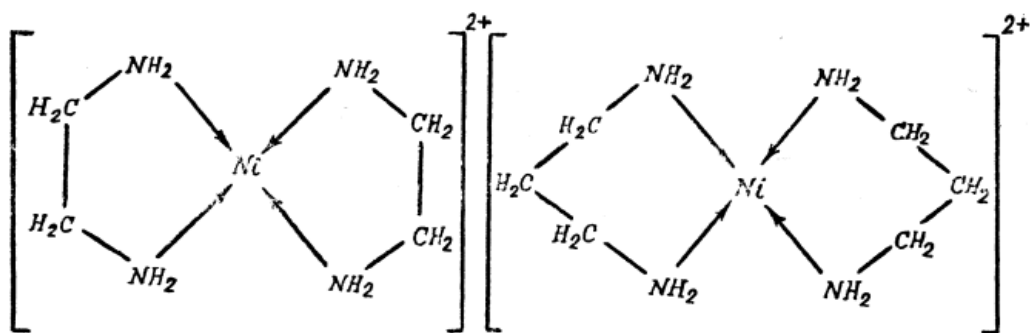
Nikotinamid > formamid > pirozinamid > asetamid > salisilamid > metilendikarbamid > suv.

O'tkazilgan analizlar asosida 5 ta kompleks birikmalarning kristall va molekulyar tuzilishi aniqlangan.

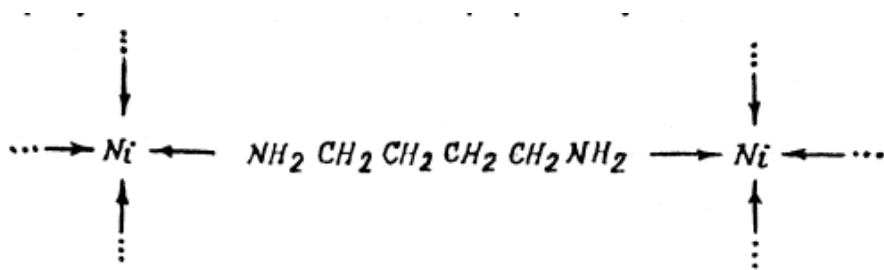
$\text{CoC}_4\text{H}_4\text{O}_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4$ va $\text{CoC}_4\text{H}_4\text{O}_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4 \cdot (\text{AHK})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibli molekular polimer xarakterga ega bo'lib, ularda kobalt atomi oktaedrik qurshovdadir.

[37], [38] Suksinatli dianion ko'priqli koordinatsiyalanish tabiatiga ega. Mualliflar tomonidan ushbu kompleks birikmalarda AHK molekulasiga suv molekulasining koordinatsiyalanishi suksinatli gruppaning koordinatsiyalanish tabiatiga ta'sir qilmasligi aniqlangan. Hatto (-183°C da) misning ikki yadroli tuzilishli monogidratli atsetoamidi parchalanmasdan mavjudligi tasdiqlangan. ЭПР spektroskopiyasi bilan xona temperaturasida va undan past temperaturalarda mis atsetatining formaamidi, atsetamid, nikotinamid, monometilolkarbamid, solisilamid, izonikotin kislotasi va nitrokarbamid bilan ikki yadroli $\text{Cu}_2(\text{CH}_3\text{COO})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kompleksiga o'xshagan kompleks birikmalar hosil qilishi mumkinligi taklif qilingan.

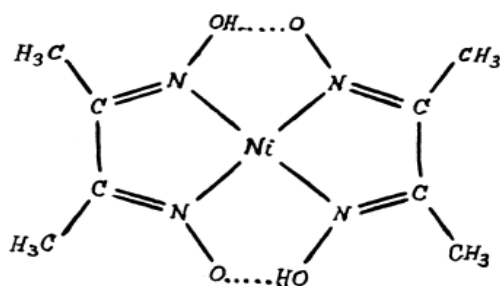
Polidentat ligandlarning molekularlari markaziy metall bilan ikki yoki undan ko'p koordinasion bog'larni hosil qiladi. Natijada metall atrofida bir nechta bog'li xalqa hosil bo'ladi. Rus olimi L.A.Chugaev xalqalar qoidasini taklif qildi. Bu qoidaga binoan tuzilishida xalqa bor kompleks birikmalar, xalqa hosil qilmagan kompleks birikmalarga qaraganda ancha barqaror bo'ladi. Bundan tashqari besh va olti xalqali kompleks birikmalarning barqarorligi eng katta bo'ladi. Masalan, 1,2-diamin (etilendiamin) va 1,3-diamin (propilendiamin) nikel(II) kationi bilan birikib besh va olti xalqali kompleks birikmalarni hosil qiladi:



1,4- va 1,5-diaminlar esa, yetti va sakkiz xalqali kompleks birikmalarni hosil qilmaydi, chunki bunday kompleks birikmalar beqaror bo'ladi. Ularning o'rniga polimer tuzilishiga ega bo'lgan kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Masalan: Tarkibida ikki va undan ortiq funksional guruhlar tutgan ligandlar polikomplekslar hosil qiladi:

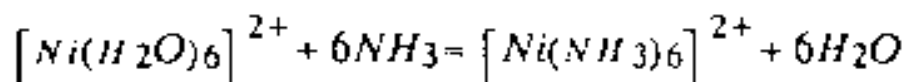


Hozirgi zamonda yetti-, sakkiz- va undan ko'p xalqali kompleks birikmalar olingan. Bunday kompleks birikmalar Chugaev qoidasiga bo'ysunadi va ularning barqarorligi besh va olti xalqali kompleks birikmalarning barqarorligidan kichik. Buning sababi oltitadan katta yoki beshdan kichik tarkibida metall bor xalqalarda fazoviy zo'rlik keskin ortib ketadi. Hozirgi zamon koordinatsion kimyosida metall bilan xalqa hosil qilgan birikmalar, ko'pincha xelat birikmalar deb nomlanadi. Xelat hosil qila oladigan birikmalar juda ko'p. Odatda ular organik birikmalar ichida juda ko'p uchraydi. Xelat birikmalar deb ham neytral, ham zaryadli polidentat ligandlar hosil qilgan kompleks birikmalarga aytiladi. Agar polidentat ligandning anioni metall bilan xalqali neytral birikma hosil qilsa, ko'p holda bunday kompleks birikmalar ichki kompleks birikmalar deb nomlanadilar. Masalan, dimetilglioksim anioni nikel(II) bilan quyidagi ichki kompleks birikmani hosil qiladi:

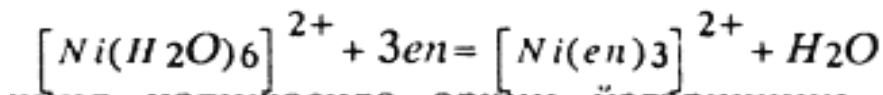


Xelatli birikmalarni xelatsiz birikmalarga qaraganda barqarorligini katta bo‘lishi, xelat effekt deb nomlanadi. Helat effektini miqdoriy tomondan belgilash uchun birorta helat birikmani barqarorlik konstantasini logarifmi unga yaqin bo‘lgan helatsiz birikmani konstantasini logarifmiga solishtiriladi. Masalan, yuqorida keltirilgan etilendiamin va propilendiamin ligandlarining xelat effektlari ammiak hosil qilgan xelatsiz birikmalarga nisbatan topilgan. Natijada besh xaqali helat birikma olti xalqali xelat birikmadan barqarorligi kattaroq bo‘lishi aniqlangan.

Xelat effektini hosil bo‘lishini sistemaning entropiyasini o‘zgarishi bilan bog‘lashadi. Masalan, suvli eritmada gidratlangan metall ionida suv molekulalarini boshqa ligandga almashishini ko‘rib chiqamiz. Agar kompleks birikmalarda suv molekulalari o‘rniga monodentat ligandlar kirs, bu reaksiyada bir xil sonli ligandlar, bir xil sonli suv molekulalarini siqib chiqaradilar. Masalan:



Agar reaksiyaga uch molekula bidentat (etilendiamin yoki boshqa) ligand kirs, kompleks birikmadan olti molekula suv chiqib ketadi. Chiqib ketayotgan monodentat ligand molekulalari soni, ularni o‘rnini olayotgan bidentat ligandlarga qaraganda ikki baravar ko‘p bo‘ladi:



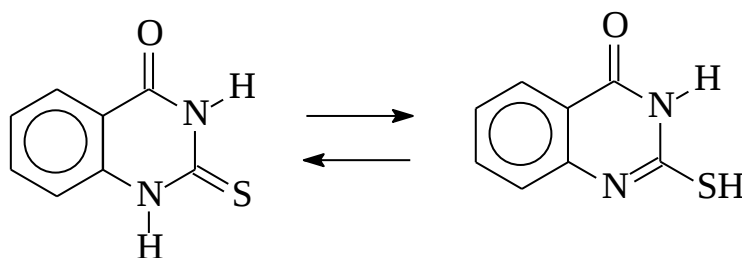
Reaksiya natijasida energiya o‘zgarishini entropiya qismi ($T\Delta S$) ko‘payadi.

$$\Delta G = -RT \ln K = \Delta H - T\Delta S$$

O‘z navbatida $T\Delta S$ ning ko‘payishi ΔG ning kamayishiga, ya’ni termodinamik jihatdan $[Ni(en)_3]^{2+}$ ni $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ ga nisbatan barqaror bo‘lishiga olib keladi.

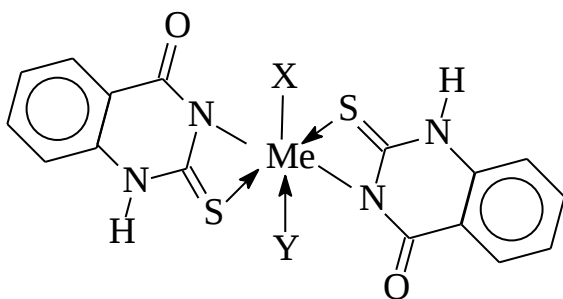
1.5. 2-Tioksoxinazon-4ni Fe(III), Pb(III) va Pd(IV) tuzlari bilan kompleks birikmalari

2-Tioksoxinazon-4 tarkibida to'rtta donor atomlar (kislorod, oltingugurt va ikkita azot) tutgan bo'lib, tion va tiol holidagi tautomerikholatlarda bo'lishi mumkin:



2-Tioksoxinazon-4 ni IQ-spektrida ikkita $\nu(\text{N-H})$ ga tegishli yutilish chiziqlari 3400 va 3200 cm^{-1} sohalarda kuzatiladi. $\nu(\text{S-H})$ ga tegishli yutilish chiziqlari esa, 2500 cm^{-1} sohada kuzatilmadi. Demak, 2-tioksoxinazon-4 qattiq kristall holatida tion holidagi tautomer holatida bo'lar ekan [11], [16].

Hind olimlari B.Sinj, P.Mehra, P.Sinhalar 2-tioksoxinazon-4ni Fe(III), Ph(III) va Pd(IV) tuzlari bilan kompleks birikmalarini IQ-, UB-spektrlarini o'rganib, kompleks birikmalarni tuzilish formulalarini quyidagicha taklif etishgan:



Me=Fe(III), Ph(III), Pd(IV);

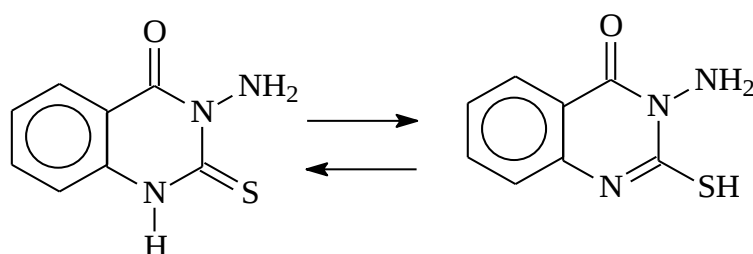
X=Cl, Y=H₂O

Bu kompleks birikmalarning IQ-spektrida $\nu(\text{C=O})$ ga tegishli yutilish chiziqlari 1710 cm^{-1} sohada, liganddagi holatini saqlab qolganligi 2-tioksoxinazon-4 ni metal bilan kislorod orqali koordinasiyaga uchramayotganligini ko'rsatadi. Uchinchi holatdagi $\nu(\text{N-H})$ ga tegishli yutilish chiziqlarini 3400 cm^{-1} sohada kuzatilmasligi va tioamid guruhiga tegishli yutilish chiziqlarini 10-45 cm^{-1} gacha pastki sohaga siljishi 2-

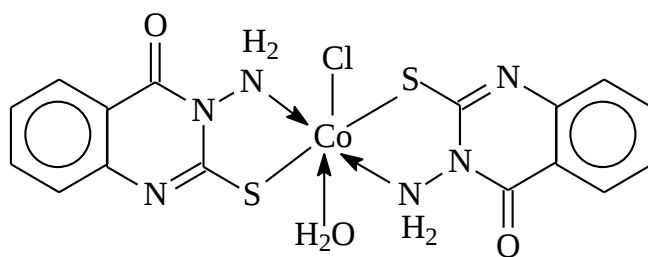
tioksoxinazon-4 ni metal bilan oltingugurt hamda azot orqali koordinasiyaga uchrayotganligidan dalolat beradi [10],[12],[17].

1.6. 3-Amino-2-tioksoxinazon-4 ni Co(II), Zn va Cd tuzlari bilan kompleks birikmalari

3-Amino-2-tioksoxinazon-4 ni IQ-spektrida $\nu(\text{S-H})$ ga tegishli yutilish chiziqlari $2400\text{--}2000\text{ cm}^{-1}$ sohada kuzatilmagan. Lekin 2460 cm^{-1} sohada kuchsiz yutilish chiziqlarini chiqishi kam bo'lsada, tiol gruppalarini ham mavjud ekanligini ko'rsatadi [18].



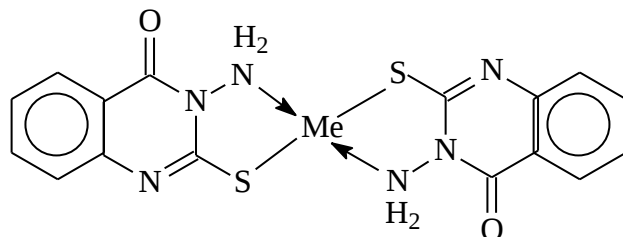
Hind olimlari B.Sinj, P.Sinj, P.Sinhalari 1980 yilda 3-amino-2-tioksoxinazon-4 ni Co(II), Zn, Cd va Hg tuzlari bilan suv-spirtli muhitda yangi kompleks birikmalarni sintez qilganlar:



Kompleks birikmalarning IQ-spektrida 3520 cm^{-1} sohada yangi yutilish chiziqlarini hosil bo'lishi suv molekulalarini koordinasiyaga uchrayotganligidan dalolat beradi. $\nu(\text{N-H})$ ga tegishli 3350 va 3200 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarini kompleks birikmalar spektrida 3300 va 3150 cm^{-1} gacha pastki sohaga surilishi, $\nu(\text{C=O})$ ga tegishli yutilish chiziqlarini 1710 cm^{-1} sohada, kompleks birikma spektrida saqlanib qolishi hamda $\nu(\text{Co-S})$, $\nu(\text{Co-N})$, $\nu(\text{Co-O})$ va $\nu(\text{Co-Cl})$ larga tegishli yutilish chiziqlarini 350 , 550 , 450 va 300 cm^{-1} larda namoyon bo'lishi 2-tioksoxinazon-4 ni

kobal't metali bilan azot va oltingugurt orqali koordinasiyaga uchrayotganligidan dalolat beradi [14], [15].

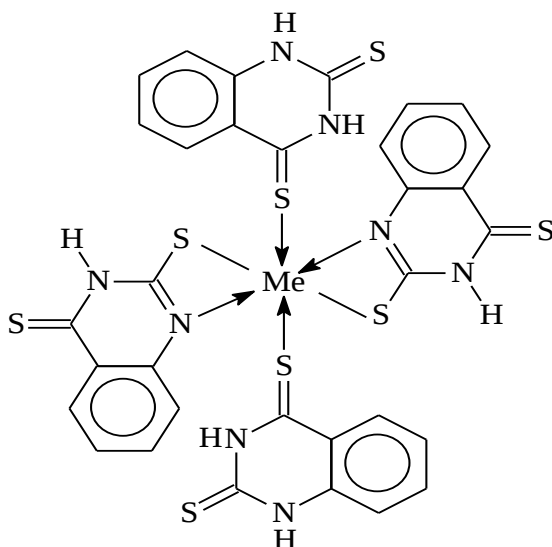
Zn va Cd tuzlarini kompleks birikmalari ham MeL_2 tarkibli birikkan bo'lib, tetraedrik tuzilishga egadir:



Me=Zn, Cd.

1.7. 2,4-Ditioksoxinazolinni Co(II), Ni(II), Cu(II) va Cd(II) tuzlari bilan kompleks birikmalari

1979 yilda hind olimlari B.Sinj va A.Agarvelalar 2,4-ditioksoxinazolinni Co(II), Ni(II), Cu(II) va Cd(II) tuzlari bilan kompleks birikmalarini sintez qilganlar. Kompleks birikmalarning IQ-spektrlarida $\nu(Me-N)$ va $\nu(Me-S)$ ga tegishli 340 va 510 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarini hosil bo'lishi 2,4-ditioksoxinazolinni Co(II), Ni(II), Cu(II) va Cd(II) tuzlari bilan birinchi holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi oltingugurt bilan koordinasiyaga uchrayotganligidan dalolat beradi. Olingan ma'lumotlarga asoslangan holda, kompleks birikmalarni umumiy tuzilishin formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Me = Ni, Co.

Adabiyotlar sharxi bo'yicha qisqacha xulosalar

1. Ko'pchilik mualliflar tomonidan qator 3d-metallarining va ularning karbonilli tuzlarini amidlar bilan koordinatsion birikmalari o'rganilgan. Sintez qilish sharoitlari fizik–kimyoviy analiz natijalari keltirilgan, kompleks birikmalarining tarkibi, temperaturaga munosabati, sferik tuzilishi o'rganilgan.

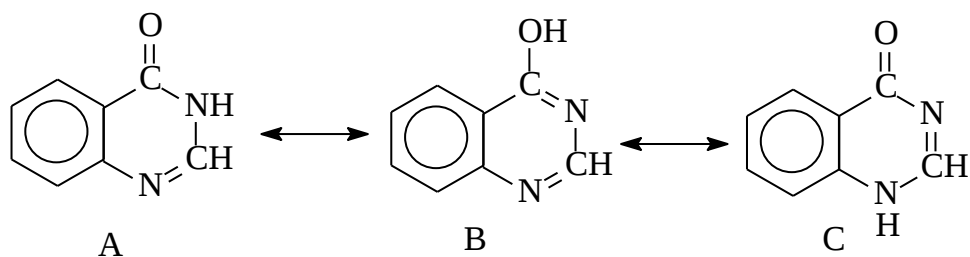
2. Ayrim metallarning sulfatlar, nitratlar, galagenidlar, formiatlar, nikotinamidlar, asetatlar, suksinatlar, palmitatlar, oleatlar va steoratlari karbon kislotasining amidlari bilan kompleks birikmalari hosil qilinishi o'rganilgan.

3. Aralash ligandli koordinatsion birikmalar to'g'risidagi adabiyotlarni o'rganib chiqilganda d-metallarning aralash ligandli kompleks birikmalari to'g'risida ma'lumotlar kam ekanligi aniqlandi. Shunga asoslanib, ushbu sinfga kiruvchi birikmalarni o'rganish menda qiziqish uyg'otdi .

II BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

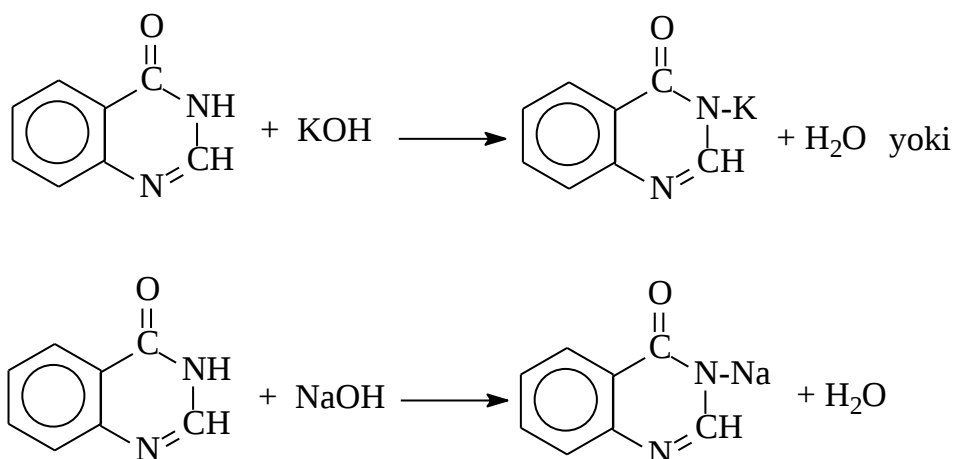
2.1. Xinazolon-4 va uning kaliyli hamda natriyli tuzlarini sintezlash usullari

Xinazolon-4 va uning hosilalari tarkibida donor atomlarining (N, S, O) bo'lishi, ularning har xil tautomeryalarga uchrashi va shu donor atomlar hisobiga metallar bilan har xil koordinatsiyaga uchrashi ham nazariy, ham amaliy jihatdan qiziqish uyg'otadi. Xinazolon-4 oq kristal modda bo'lib, bir qancha tautomeriya holatlarida bo'lishi mumkin:



Tajribalar natijasi A:B:C=7:2:1 nisbatlarda bo'lishi aniqlangan [18].

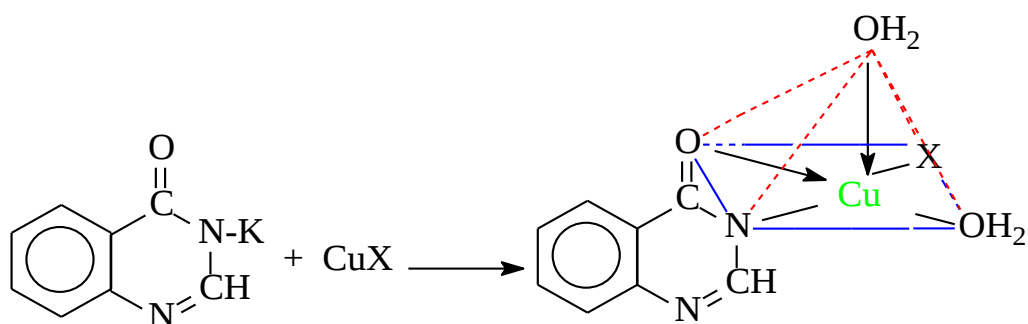
Xinazolon-4 ni spirtli eritmada 1:1 nisbatda ishqor ta'sir ettirilib, 50⁰C da magnitli aralashtirgichda 25-30 daqiqa aralashtiriladi. Natijada xinazolon-4 ga nisbatan eruvchan bo'lgan kaliyli va natriyli tuzlari hosil bo'ladi [19], [23]:



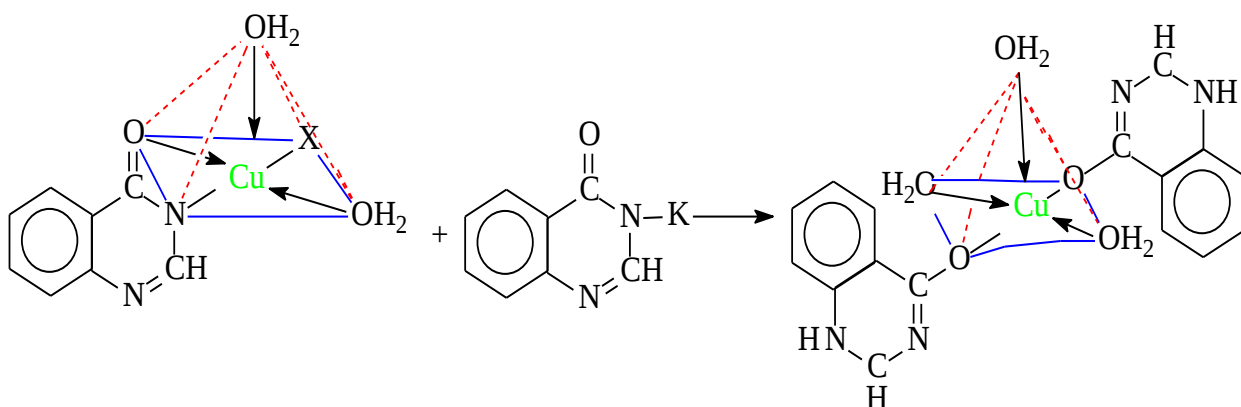
Kaliyli va natriyli tuzlari spirtda erib, sarg'ish rangli eritma hosil qiladi. Ushbu eritmaga metal tuzlarini spirtdagi eritmasidan tomchilatib qo'shib, gomogen holatda xinazolon-4 ni oddiy hamda aralash ligandli koordinasion birikmalarini olish mumkin bo'ladi.

2.2. Xinazolon-4 ni mis (II) tuzlari bilan 1:1, 1:2 va 1:3 tarkibli kompleks birikmalari

Xinazolon-4 ni kaliyli yoki natriyli tuzlariga (KX) 1:1 nisbatda mis tuzlarining $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, CuCl_2 , CuSO_4 spirtli eritmasidan ta'sir ettirib, qiyin eruvchan to'q yashil rangli $\text{CuX}\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{X}=\text{NO}_3^-$, CH_3COO^- , Cl^- , SO_4^-) qiyin eruvchan (cho'kma) ya'ni 1:1 tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmalari sintez qilingan [22], [23].

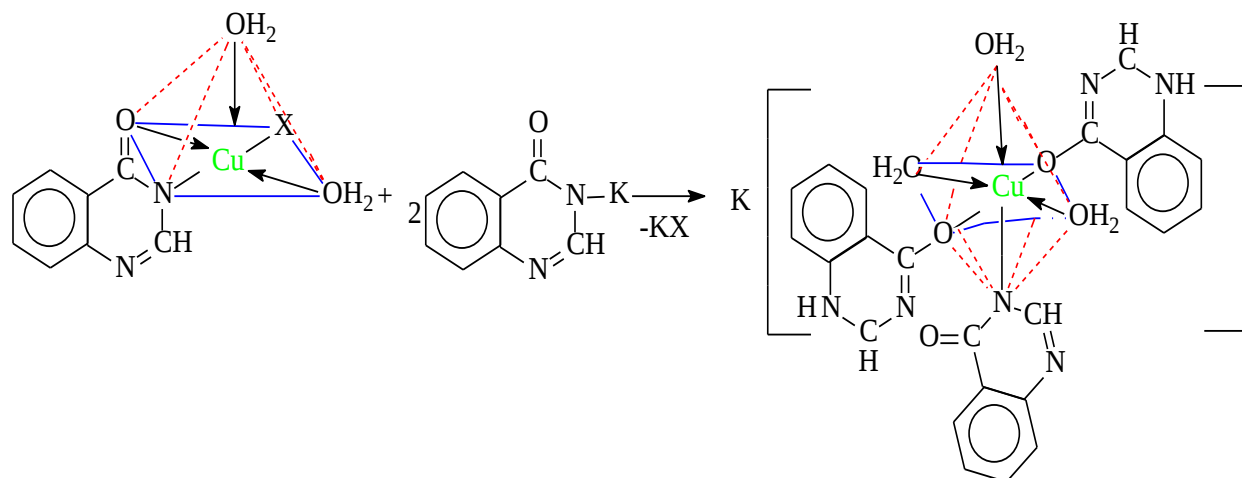


Xuddi shu tarkibli ($\text{CuX}\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kompleks birikmaning (cho'kmaning) ustiga yana xinazolon-4 ni kaliyli tuzining spirtdagi eritmasidan 1:2 nisbatgacha qo'shilsa, havo rangli eritma, ya'ni 1:2 tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmasi hosil bo'ladi. Ushbu oddiy ligandli kompleks kompleks birikma spirtli muhitda eruvchan bo'lganligi uchun, uning tarkibini eritmada (Foster va Babko usullari) fotometrik usulda o'rganish mumkin. Reaksiya mexanizmini quydagicha ifodalash mumkin:



1:2 tarkibli, havo rangli $\text{Cu}(\text{Xz})_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmani ustiga yana xinazolon-4 ni kaliyli tuzining spirtdagi eritmasidan 1:3 va undan ham ko'proq

miqdorda qo‘shilganda siyoh rangli eritma, ya’ni, 1:3 tarkibli kompleks birikmasi hosil bo‘ladi:



Yuqorida sintez qilingan uchala kompleks birikmalarning infra-qizil spektrlari o‘xshash bo‘lib, liganddagi $\nu(\text{C}=\text{O})$ 1710 cm^{-1} dan 1690 cm^{-1} gacha kamayishi N-H bog‘larini valent tebranishlariga tegishli yutilish chiziqlarini 3200 cm^{-1} da kompleks birikmalarning IQ-spektrlarida kuzatilmaslgi xinazolon-4 ni mis metali bilan uchinchi holatdagi azot va to‘rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentat birikayotganligidan dalolat beradi [20], [21], [26].

1:1, 1:2 va 1:3 tarkibli kompleks birikmalar hosil bo‘lganligini ranglarni o‘zgarishidan, cho‘kma tushushidan, elementga analiz qilish bilan hamda IQ-spektrlaridagi nur yutilish chiziqlarini intensivliklarini taqqoslash bilan aniqlash mumkin. Ushbu koordinasion birikmalar bir xil metal tuzlari va bir xil ligandlardan hosil bo‘lgan bo‘lsada, ular rangi, tarkibi, tuzilishi, suyuqlanish harorati, mahsulotning hosil bo‘lish unumi, elektr o‘tkazuvchanligi, molekulyar massasi kabi bir qancha fizik-kimyoviy xossalari jihatidan bir-biridan farq qiladi. Shuning uchun har bir sintez qilingan koordinasion birikmalarning turli xil fizik-kimyoviy xossalari hamda biologik xususiyatlari dastlabki ligandga nisbatan, uning spektrlariga nisbatan taqqoslab alohida o‘rganiladi.

Xinazolon-4 va uning kompleks birikmalarini ba’zi bir fizik-kimyoviy xossalari quyidagi 4-jadvalda keltirilgan.

**Xinazolon-4 va uning kompleks birikmalarini
ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalari**

6-Jadval

№	Birikmalar	Rangi	Molekulyar massasi	Elementlarning miqdori (%)				
				Me	C	N	S	H
1	Xinazolon-4	oq	146	-	65,05 65,75	19,24 19,17	-	4,2 4,3
2	$\text{CuNO}_3 \cdot \text{Xz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	To'q yashil	306	20,63 20,91	31,14 31,37	13,75 13,72	-	3,0 2,9
3	$\text{Cu}(\text{Xz})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Ko'k	406	15,32 15,76	47,03 47,29	13,56 13,80	-	3,9 3,9
4	$\text{K}[\text{Cu}(\text{Xz})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$	Siyoh rang	571	11,41 11,20	50,33 50,42	14,52 14,61	-	3,4 3,3
5	$\text{Cu}(\text{Xz})(\text{ATXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	Och ko'k	404	16,76 16,85	47,81 47,72	13,84 13,82	-	3,4 3,2
6	$\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	Kul rang	403	15,68 15,88	43,31 43,64	13,77 13,82	7,89 7,94	2,8 2,9

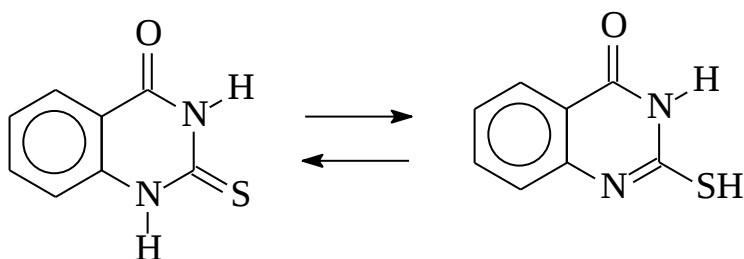
Misli kompleks birikmalarning EPR- spektrlari o'rganilib, hosil bo'layotgan anizotrop parametrlari ($g_{\parallel}=2,221$, $A=13\text{g}$ va $g_{\perp}=2,067$) o'rganildi. Misli kompleks birikmalarni kvadratli piramida tuzilishiga ega ekanligini IQ-spektridan olingan ma'lumotlar ham tasdiqlaydi. Hosil bo'lgan kompleks birikmalarning elektr o'tkazuvchanligi o'rganilib, kam elektr o'tkazuvchan ekanligi ($18 \div 25 \text{ sm}^{-1} \cdot \text{om}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$) aniqlangan [24], [25].

2.3. Tioksoxinazolon-4 va uning tautomerik holatlari

2-Tioksoxinazolon-4 (TXz) tarkibida to'rtta donor atomlari mavjud bo'lib, ular; kislorod, oltingugurt va ikkita amid yoki tiamid holdagi azotlardir. Shuning uchun ham 2-tioksoxinazolon-4 tarkibida to'rtta faol reaksiya qobiliyati bo'lgan ligand hisoblanadi. 2-Tioksoxinazolon-4ni antronil kislotasi va ammoniy radanitdan sintez qilish mumkin.

2-Tioksoxinazolon-4 ni IQ-spektrida uchinchi holatdagi N-H bog'lariga tegishli yutilish chiziqlari 3200 sm^{-1} da kuzatiladi. Birinchi holdagi N-H bog'lariga tegishli yutilish chiziqlari esa, intensivligi past holatda 3400^{-1} da kuzatiladi.

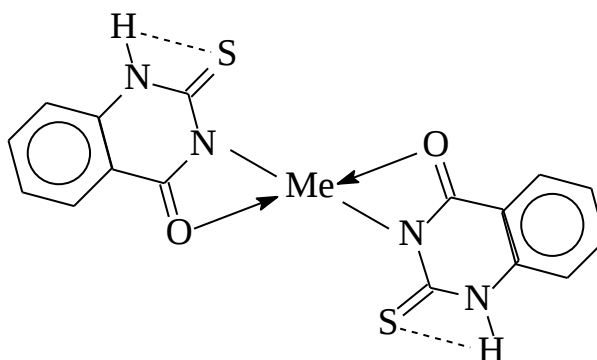
Aniqlangan holatga ko'ra 2-tioksoxinazolon-4 ikki xil; tion- hamda tiol- holidagi tautomeriyalarda bo'lishi mumkin [18], [23]:



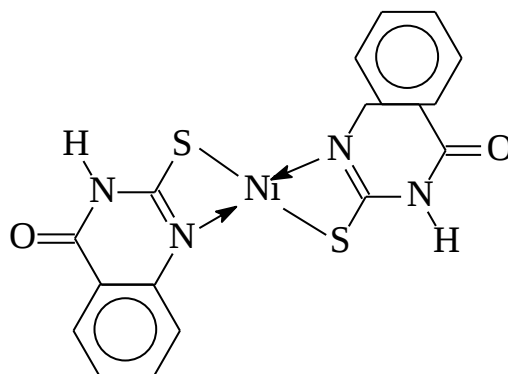
2.4. 2-Tioksoxinazolon-4 hamda 2-alkiltioksoxinazolon-4 larni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinasion birikmalari

Tioksoxinazolon-4 ning IQ-spektrida asosiy xarakterli chiziqlar 1710 cm^{-1} da $\nu(\text{C}=\text{O})$, 3200 cm^{-1} da uchinchi holatdagi $\nu(\text{NH})$, 3400 cm^{-1} da birinchi holatdagi $\nu(\text{NH})$, 2600 cm^{-1} da $\nu(\text{SH})$ hamda to'rtala tioamid guruhlariga tegishli yutilish chiziqlari esa, birgalikda 1575 cm^{-1} , 1310 cm^{-1} , 980 cm^{-1} , va 770 cm^{-1} sohalarda kuzatiladi.

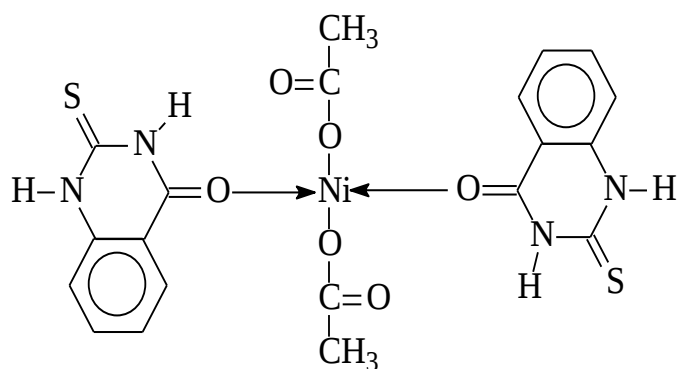
[22], [28] Adabiyotlardan ma'lumki, 2-tioksoxinazolon-4 va uning 2,4-ditiosilalarining Ni(II), Co(II), Cu(II), Pt(II) va Zn(II) tuzlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalarida metall tabiatiga qarab, 2-tioksoxinazolon-4 uchinchi holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi kislorod orqali koordinasion bog' orqali birikayotganligi o'rganilgan.



Ba'zi hollarda esa, birinchi holdagi azot va ikkinchi holatdagi oltingugurt orqali to'rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda birikayotganligini, ditiosilasida ham ikkinchi holatdagi oltingugurt orqali birikayotganligini ko'rish mumkin.

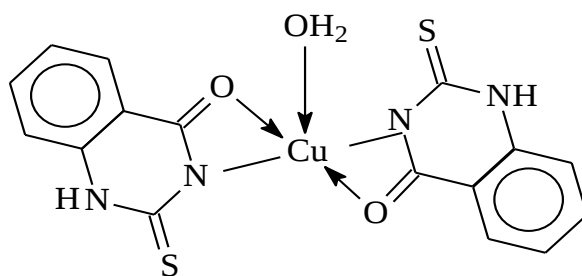


Adabiyotdan [28] ma'lumki, hind olimlari Sinj A. va Sinj P. lar 2-tioksoxinazon-4 ni metall tuzlari bilan 1:2 nisbatda bufer eritmaga solib, magnitli aralashtirgichda 60°C da 3,5 soat aralashtirib faqat koordinasion bog' bilan bog'langan quyidagi kompleks birikmani sintez qilishgan:

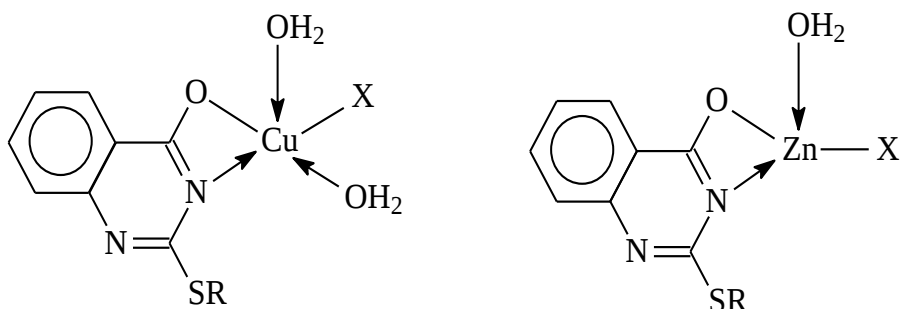


Sintez qilingan ushbu kompleks birikmalar beqaror bo'lganligi uchun ularni suyultirilgan eritmalarini tayyorlab bo'lmagan, chunki beqaror bo'lganligi uchun buzilib ketgan.

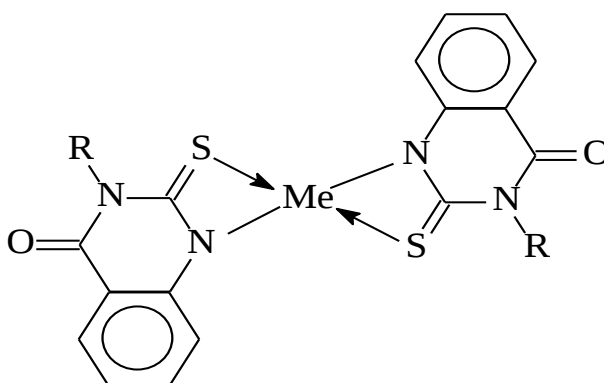
2-Tioksoxinazon-4 ni Co(II) , Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan hosil qilgan jigar rang hamda kul rangli $\text{Co(TXz)}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni(TXz)}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu(TXz)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmalarining IQ-spektrlari juda o'xshash bo'lib, ligandda kuzatilayotgan $\nu(\text{NH})$ bog'lariga tegishli bo'lgan 3200 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarining yo'qolib ketishi hamda to'rtinchi holatdagi $\nu(\text{C=O})$ bog'lariga tegishli bo'lgan 1710 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarini 25 cm^{-1} sohaga pastki sohaga siljishi, ya'ni 1685 cm^{-1} sohaa kuzatilishi 2-tioksoxinazon-4 ni metallar bilan uchinchi holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi kislorod bilan to'rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda bidentat birikayotganligidan dalolat beradi.



Cu(II) va Zn(II) tuzlari 2-alkiltioxiazolon-4 bilan 1:1 hamda 1:2 nisbatli kompleks birikmalar hosil qilishi o'rganildi.



2-Alkiltioksoxinazolon-4 tarkibidagi uchinchi holatdagi azot vodorodi metil yoki etil guruhlariga almashtirilsa, u holda ligand birinchi holatdagi azot hamda ikkinchi holatdagi oltingugurt orqali to'rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda bidentat birikadi:

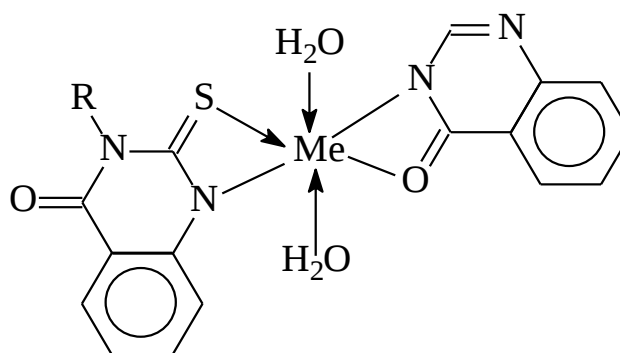


Ushbu kompleks birikmaning IQ-spektrida ligandda kuzatilayotgan birinchi holatdagi $\nu(\text{NH})$ bog'lariga tegishli bo'lgan 3400 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarining yo'qolib ketishi hamda to'rtinchi holatdagi $\nu(\text{C=O})$ bog'lariga tegishli bo'lgan 1710 cm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlarini 15 cm^{-1} sohaga pastki sohaga siljishi, ya'ni 1695 cm^{-1} sohaga kuzatilishi, 2600 cm^{-1} da $\nu(\text{SH})$ bog'lariga tegishli yutilish chiziqlarini 30 cm^{-1} sohaga pastga siljishi 2-alkiltioksoxinazolon-4 ni metallar bilan birinchi holatdagi azot va ikkinchi holatdagi oltingugurt bilan to'rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda bidentat birikayotganligidan dalolat beradi.

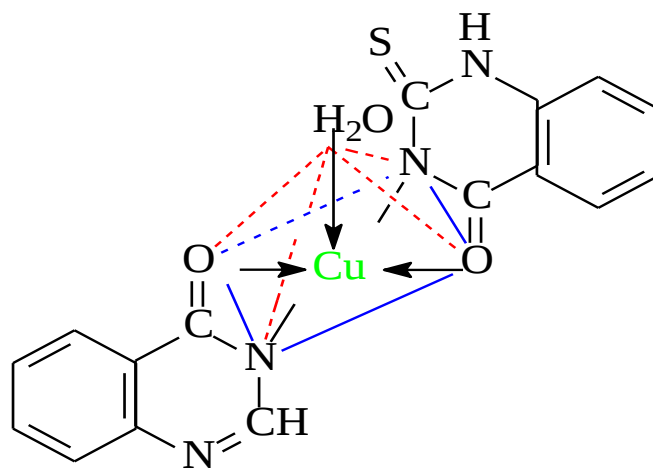
2.5. $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{ATXz})\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz})\cdot \text{H}_2\text{O}$ -kompleks birikmalarining IQ-spektri

Aralash ligandli kompleks birikmalarning IQ-spektrida koordinatsiyaga uchragan xinazon-4 ni xarakterli chiziqlari deyarli uchramay qoladi. Koordinatsiyaga uchragan 2-alkiltioxinazon-4 da esa, ligandni birinchi holatdagi $\nu(\text{NH})$ ga tegishli yutilish chiziqlari 3400 cm^{-1} sohada kuzatilmadi. 2-Alkiltioxinazon-4 ni ikkinchi holatidagi 2600 cm^{-1} da uchraydigan $\nu(\text{C}=\text{S})$ ga tegishli yutilish chiziqlari esa, 23 cm^{-1} past chastotali sohaga siljishi ya'ni 2577 cm^{-1} da kuzatildi. Koordinatsiyaga uchragan suv molekulariga tegishli keng chiziqlar esa, $3400\text{--}3450\text{ cm}^{-1}$ oblastida nur yutilish chiziqlari kuzatildi.

Misli kompleks birikmalarning EPR- spektrlari o'rganilib, hosil bo'layotgan anizotrop parametrlari ($g=2,221$, $A=13\text{g}$ va $g_{\perp}=2,067$) o'rganildi. Misli kompleks birikmalarni kvadratli piramida tuzilishiga ega ekanligini IQ-spektridan olingan ma'lumotlar ham tasdiqlaydi. Olingan natijalarga asoslanib, kompleks birikmaning tuzilish formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



$\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TX})\cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining IQ-spektrida 2-tioksoxinazon-4 ni uchinchi holatidagi $\nu(\text{N-H})$ ga tegishli nur yutilish chiziqlarini 3200 cm^{-1} sohada kuzatilganligi va to'rtinchi holatidagi $\nu(\text{C}=\text{O})$ ga tegishli yutilish chiziqlarini 1710 cm^{-1} dan 30 cm^{-1} ga ya'ni 1680 cm^{-1} gacha kamayishi 2-tioksoxinazon-4 ni mis metali bilan uchinchi holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentat koordinatsiyaga uchrayotganligidan dalolat beradi [23].



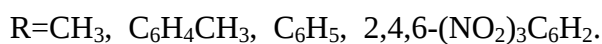
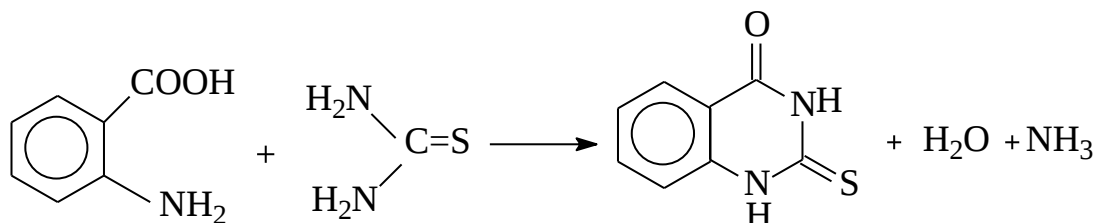
Sintez qilingan kompleks birikmalar spirt, suv, DMFA va DMCO larda juda yaxshi eriydi.

III BOB. TAJRIBA QISMI

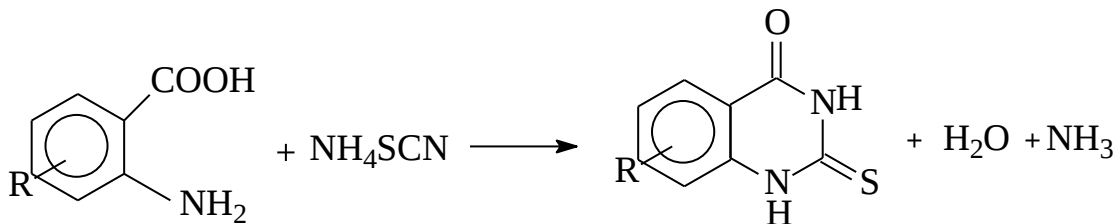
3.1. 2-Tioksoxinazon-4 va 2-alkiltioksoxinazon-4

larni olinish usullari

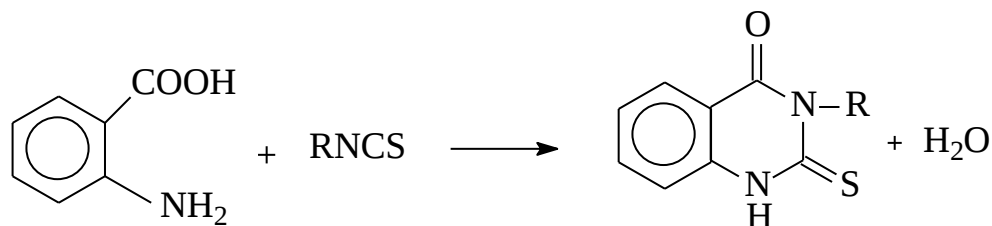
Antranil kislotasini tiomochevina bilan kondensatsiya reaksiyasi natijasida 2-tioksoxinazon-4ni sintez qilib olish mumkin [18]:



2-Tioksoxinazon-4 ni hosilalarini sintez qilish uchun (NH_4SCN) ammoniy radanit ta'sir ettirib olish mumkin:

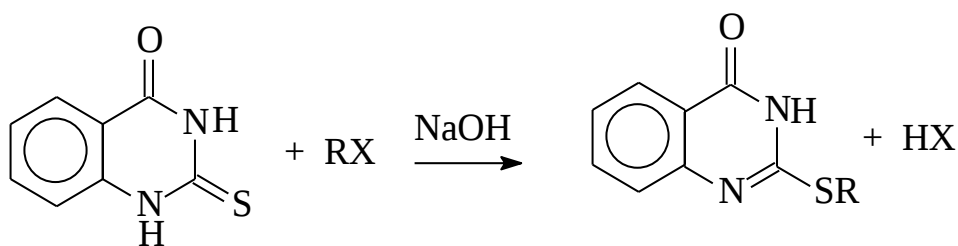


3-Alkiltioksoxinazon-4 ni olish uchun esa, antranil kislotasiga alkyl radonit ta'sir ettirib hosil qilinadi:



$R = \text{C}_6\text{H}_5, \text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5, o\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2, n\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2, n\text{-BrC}_6\text{H}_4\text{CH}_2, n\text{-IC}_6\text{H}_4\text{CH}_2, m\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2, 2,5\text{-(CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CH}_2, 2,4\text{-(CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CH}_2, m\text{-ClC}_6\text{H}_4, n\text{-ClC}_6\text{H}_4, n\text{-BrC}_6\text{H}_4, o\text{-CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4, n\text{-CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4, n\text{-C}_2\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_4, \alpha\text{-нафтил}.$

2-Metil- hamda –etiltioksoxinazon-4 larni olish uchun esa, spirtli eritmada, ishqoriy muhitda 2-tioksoxinazon-4 ga alkilgalogenidlarni ta'sir ettirib hosil qilish mumkin:



X=Cl, Br, I; R=CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, n-C₄H₉, n-C₅H₁₁, n-C₆H₁₃, n-C₇H₁₅, CH₂C₆H₅, CH₂COOCH₃, CH₂COOC₂H₅, CH₂CONH₂.

3.2. Xinazolon-4 ni mis(II) tuzlari bilan oddiy ligandli kompleks birikmalari sintezi

CuNO₃·Xz·H₂O kompleks birikmasini sintez qilish uchun 0,184 gr (1mmol) KXz ni 20 ml spirtidagi eritmasiga 0,242 gr (1mmol) Cu(NO₃)₂·3H₂O ni 5 ml spirtidagi eritmasidan oz-ozdan aralashtirib qo‘shganimizda to‘q yashil rangli cho‘kma tushdi. Cho‘kma fil’trlandi, etilspirti va suv aralashmasi bilan yuvildi. Dastlab xona haroratida keyin esa, pechda 30-40⁰C da quritildi.

Reaksiya unumi-93%, Suyuqlanish harorati esa, T⁰suyuq.=288⁰C.

Cu(Xz)₂·3H₂O kompleks birikmasini sintez qilish uchun Cu(NO₃)₂ tuzining 10 ml spirtli eritmasiga 0,2 mol/l li KXz ni 10 ml spirtidagi eritmasidan tomchilatib qo‘shilganda CuNO₃·Xz·2H₂O 1:1 tarkibli kompleks birikmasi cho‘kmaga tushadi. Bu cho‘kmaning ustiga yana 2 mol/litrli KXz ni 10 ml spirtidagi eritmasidan qo‘shganimizda cho‘kma erib, havo rangli eritma hosil bo‘ldi. Eritma xona haroratida bug‘lantirib, havo rangli kompleks birikmasi ajratib olindi. Reaksiya unumi-63%, T⁰suyuq = 282⁰C.

K[Cu(Xz)₃·2H₂O] kompleks birikmasini sintez qilish uchun esa, Cu(Xz)₂·3H₂O kompleks birikmasi eritmasining ustiga yana KXz ni spirtidagi eritmasidan 20 ml qo‘shildi. Siyoh rangli eritma hosil bo‘ldi. U dastlab xona haroratida, so‘ngra quritgich pechlarda 40⁰C da massasi o‘zgarmay qolguncha quritiladi. Reaksiya unumi-34%, T⁰ suyuq=256⁰C.

3.3. 2-Tioksoxinazon-4 ni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan kompleks birikmalarini sintezlash usullari

Co(TXz)₂·2H₂O kompleks birikmasini olish uchun 0,178 gr (1 mmol) 2-tioksoxinazon-4 (TXz) va 0,056 gr (1 mmol) KOH, 10 ml metanolda 50⁰ C gacha qizdirilgan holda, 2- tioksoxinazon-4 erib ketguncha aralashtiriladi. Bu vaqt ichida sariq rangli 2-tioksoxinazon-4 ni metanoldagi suspenziyasi erib, tiniq sarg'ish rangli eritma, ya'ni 2- tioksoxinazon-4 ni kaliyli tuzi (KTXz) hosil bo'ladi. Bu eritmani ustiga 0,119gr (0,5 mmol) CoCl₂·6H₂O ni 5ml metanoldagi eritmasini qo'shilganda, eritma qizg'ish ranga o'tadi va jigar rangli cho'kma tushadi. Hosil bo'lgan cho'kmani filtirlab, suv spirtli (1:1) aralashma bilan yuvib, xona haroratida quritiladi. Reaksiya unumi-74%, T⁰suyuq-317⁰C da parchalanadi.

Ni(TXz)₂·2H₂O kompleksini sintezlash uchun 0,178 gr (1mmol) 2-tioksoxinazon-4 bo'lgan kaliyli tuziga ya'ni sarg'ish eritmaga 0,119 gr (0,5 mmol) NiCl₂·6H₂O ni 5ml metanoldagi eritmasidan tomchilatib qo'shilganda och yashil rang cho'kma tusha boshlaydi. Hosil bo'lgan cho'kma filtirlanib suv spirtli(1:1) aralashma bilan yuviladi va xona haroratida quritiladi. Reaksiya unumi-91% T⁰suyuq-320⁰C da parchalanadi.

Cu(TXz)₂·H₂O kompleks birikmasini sintezlash uchun 0,178 gr (1 mmol) 2-tioksoxinazon-4 bo'lgan sarg'ish eritmaga, ya'ni kaliyli tuziga 0,260 gr (1 mmol) Cu(NO₃)₂·4H₂O tuzini metanoldagi eritmasidan tomchilatib qo'shilganda och kul rang cho'kma hosil bo'ldi. Cho'kmani filtrlab, suvli spirt bilan yuvib, xona haroratida quritildi. Reaksiya unumi 84%, T⁰suyuq-283⁰C da parchalanadi.

3.4. 2-Alkiltioxinazolon-4 ni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan kompleks birikmalarini sintezlash usullari

Co(MTXz)₂·2H₂O kompleksini sintezlash uchun 0,232 gr (1mmol) 2-metiltioxinazolon-4 ning kaliyli tuzini ustiga 0,119 gr (0,5 mmol) CoCl₂·6H₂O ni 5ml metanoldagi eritmasini qo‘shilganda, eritma qizg‘ish ranga o‘tadi va birozdan so‘ng qizil rangli cho‘kma hosil bo‘ladi. Cho‘kma filtrlanib, suvli spirt bilan yuviladi va xona haroratida quritiladi. Reaksiya unumi-86%, T⁰suyuq - 180⁰C da parchalanadi.

Ni(MTXz)₂·2H₂O kompleksini sintezlash uchun 0,232 gr (1mmol) 2-metiltioxinazolon-4 ning kaliyli tuzini ustiga 0,101 gr (0,5 mmol) NiCl₂·4H₂O ni 5ml metanoldagi eritmasini qo‘shilganda, eritma och yashil ranga o‘tadi va birozdan so‘ng yashil rangli cho‘kma hosil bo‘ladi. Cho‘kma filtrlanib, suvli spirt bilan yuviladi va xona haroratida quritiladi. Reaksiya unumi-88%, T⁰suyuq-172⁰C da parchalanadi.

Cu(MTXz)₂·H₂O kompleks birikmasini sintezlash uchun 0,232 gr (1 mmol) 2-metiltioxinazolon-4 ni 10 ml spirtidagi suspenziyasiga 0,056 gr (1 mmol) KOH qo‘shib chayqatganimizda suspenziya erib ketadi. Hosil bo‘lgan sarg‘ish rangli eritmaga 0,260 gr (1mmol) Cu(NO₃)₂·4H₂O ni 5 ml spirtidagi eritmasini tomchilatib qo‘shilganda to‘q yashil rangli kompleks birikma cho‘kmaga tushadi. Reaksiya unumi-84%, T⁰suyuq-216⁰C da parchalanadi.

3.5. Xinazolon-4 va uning 2-tiokso- hamda 2-alkiltiohosilalarini mis (II) tuzlari bilan aralash ligandli kompleks birikmalari sintezi

Cu(Xz)(TXz)·H₂O tarkibli aralash ligandli kompleks birikmasini sintez qilish uchun 0,242 gr (1mmol) Cu(NO₃)₂·3H₂O tuzini metanoldagi eritmasida 0,183 gramm (1mmol) KXz ni 5 ml metanoldagi eritmasini tomchilatib aralashtirgan holda qo‘shganimizda to‘q yashil cho‘kma ya’ni CuNO₃·Xz·2CH₃OH kompleks birikmasi

hosil bo'ladi. $\text{CuNO}_3\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$ kompleks birikmasining ustiga 0,216 gramm (1mmol) KTXz 5ml metanoldagi eritmasini oz-ozdan qo'shganimizda dastlabki to'q yashil cho'kma erib ketadi va asta-sekin kul rang cho'kma, ya'ni $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. Cho'kma filtrlanib, suvli spirt bilan bir necha marta yuviladi va quritiladi. Reaksiya unumi-73% $T^0_{\text{suyuq.}}=320^\circ\text{C}$.

$\text{Cu}(\text{Xz})(\text{MTXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ tarkibli aralash ligandli kompleks birikmasini sintez qilish uchun 0,242 gr (1mmol) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tuzini metanoldagi eritmasida 0,183 gramm (1mmol) KXz ni 5 ml metanoldagi eritmasini tomchilatib aralashtirgan holda qo'shganimizda to'q yashil cho'kma ya'ni $\text{CuNO}_3\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. $\text{CuNO}_3\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$ kompleks birikmasining ustiga 0,230 gramm (1mmol) KTXz 5ml metanoldagi eritmasini oz-ozdan qo'shganimizda dastlabki to'q yashil cho'kma erib ketadi va asta-sekin kul rang cho'kma, ya'ni $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{MTXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. Cho'kma filtrlanib, suvli spirt bilan bir necha marta yuviladi va quritiladi. Reaksiya unumi-71% $T^0_{\text{suyuq.}}=318^\circ\text{C}$.

$\text{Cu}(\text{Xz})(\text{AXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ tarkibli aralash ligandli kompleks birikmasini sintezlash ham yuqorida bayon etilgan usul kabi amalga oshiriladi. Buning uchun 0,242 gr (1mmol) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tuzini metanoldagi eritmasida 0,183 gramm (1mmol) KXz ni 5 ml metanoldagi eritmasini tomchilatib aralashtirgan holda qo'shganimizda to'q yashil cho'kma ya'ni $\text{CuNO}_3\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. $\text{CuNO}_3\cdot\text{Xz}\cdot 2\text{CH}_3\text{OH}$ kompleks birikmasining ustiga 0,230 gramm (1mmol) KAXz 5ml metanoldagi eritmasini oz-ozdan qo'shganimizda dastlabki to'q yashil cho'kma erib ketadi va asta-sekin kul rang cho'kma, ya'ni $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{AXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. Cho'kma filtrlanib, suvli spirt bilan bir necha marta yuviladi va quritiladi. Reaksiya unumi-76% $T^0_{\text{suyuq.}}=328^\circ\text{C}$.

XULOSA

Olingan ma'lumotlarga asoslangan holda, quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Xinazolon-4 ni mis tuzlari bilan 1:1, 1:2 va 1:3 tarkibli kompleks birikmalar hosil qilishi elementga analiz va IQ-spektroskopiyasi yordamida o'rganildi.
2. Xinazolon-4 markaziy ion bilan 3-holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi kislorod orqali to'rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda bidentat koordinatsiyaga uchrashi aniqlandi.
3. $\text{CuNO}_3 \cdot \text{Xz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasi tarkibidagi NO_3^- ioni xinazolon-4 ga yoki uning hosilalariga almasha olishi aniqlandi va aralash ligandli kompleks birikmalar sintez qilindi.
4. Aralash ligandli kompleks birikmalar sintez qilish jarayonida xinazolon-4 o'zining qolgan hosilalaridan faolroq ekanligi aniqlandi.
5. Aralash ligandli kompleks birikmalarda 2-alkiltioxinazolon-4 mis ioni bilan faqat birinchi holatdagi azot hamda to'rtinchi holatdagi kislorod orqali, 2-tioksoxinazolon-4 esa, uchinchi holatdagi azot va to'rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentat koordinatsiyaga uchrashi o'rganildi.
6. Sintez qilingan kompleks birikmalarning eruvchanligi tekshirilib; spirt, DMSO, DMFA va suvda ligandga nisbatan yaxshi erishi kuzatildi.
7. $\text{CuNO}_3 \cdot \text{Xz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasidagi kislota qoldig'i xinazolon-4 yoki uning hosilalariga almasha olish mumkinligidan foydalangan holda, $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{MTXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ va $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli aralash ligandli kompleks birikmalari sintez qilindi.
8. Olingan natijalarga asoslangan holda, sintez qilingan koordinatsion birikmalarning struktura formulalari taklif etildi.

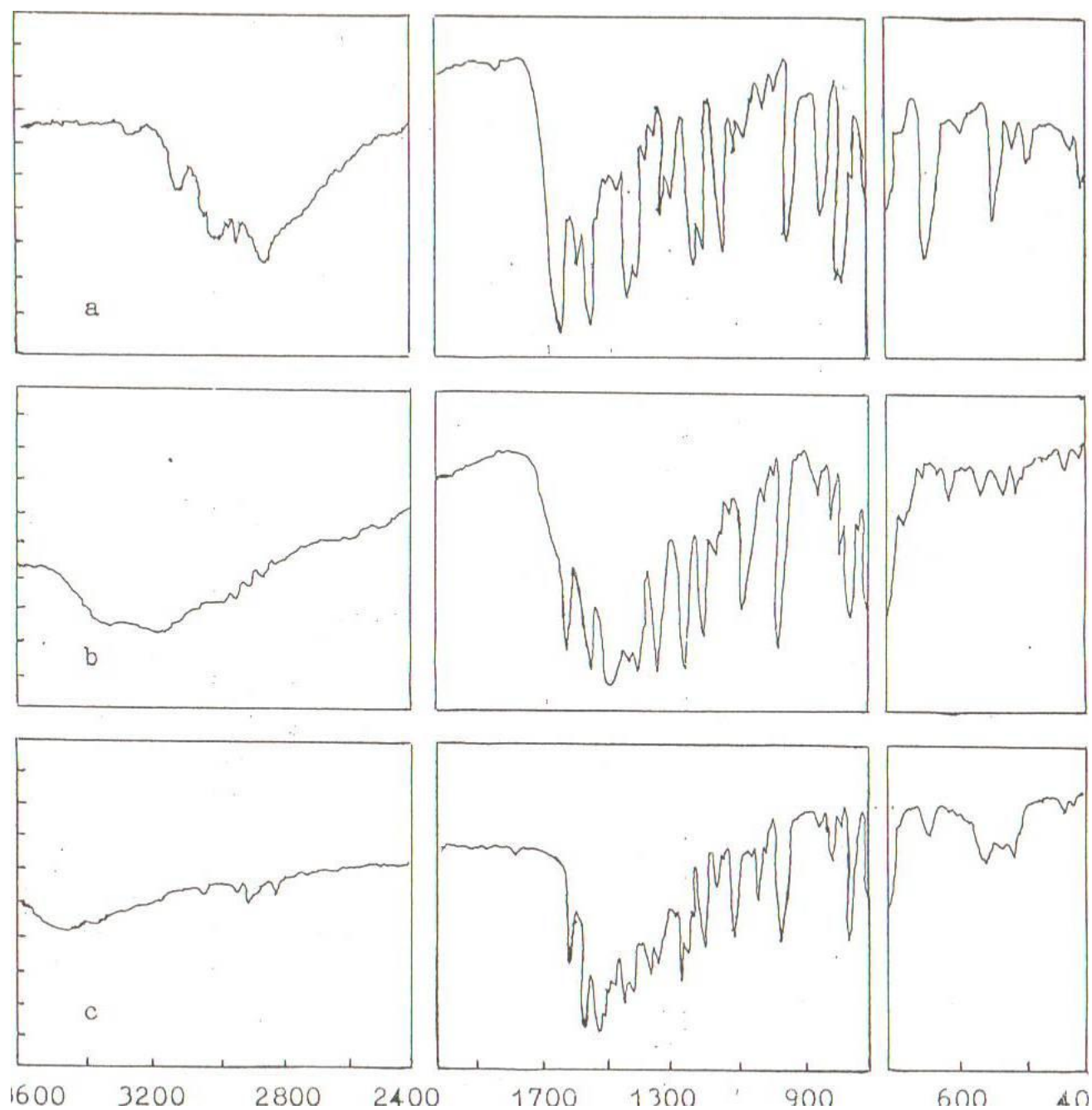
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. "Asosiy vazifamiz-vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirishdir" Toshkent-"O'zbekiston"-2010.
2. Karimov I.A. "Mamlakatimizni modernizatsiya qilish va kuchli fuqarolik jamiyati barpo etish-ustuvor maqsadimizdir". Toshkent-"O'zbekiston"-2010.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия М.: "Высшая школа", 1987.
4. Угай Я.А. Общая химия М.: "Высшая школа", 1984. -131-142 с.
5. Угай Я.А. Общая химия М.: "Высшая школа", 1989. -121-130 с.
6. Хьюн Дж. Неорганическая химия М.: "Мир", 1987. -98-101 с.
7. Глинка Н.Л. Общая химия Л. "Химия", 1982. -67-81 с.
8. Ковинтон Ф.Н. Основы неорганической химии М.: "Мир", 1981. -43-46 с.
9. Крестов Г.А. Основные понятия современной химии Л. "Химия", 1982.-48-52 с.
10. Павлов Н.Н. Общая химия М.: "Высшая школа", 1987. -86-90 с.
11. Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений М.: "Высшая школа", 1985. -105-112 с.
12. Гликина Ф.В. и Ключников Н.Г. Химия комплексных соединений М.: "Просвещение", 1982. -122-134 с.
13. Рахимов Х.Р. Аноrganик химия Тошкент "Ўқитувчи", 1984. -76-78 б.
14. Тошпўлатов Ю. Т., Исоқов Ш.С. Аноrganик химия Тошкент "Ўқитувчи", 1992. -66-73 б.
15. Ахмеров Қ.Х., Жалилов А., Исмоилов А. Умумий ва аноrganик химия Тошкент "Ўқитувчи", 1988. -56-67 б.
16. Оганесян Э.Т., Кнежник А.З. Неорганическая химия М.: "Высшая школа", 1989. -112-124 с.
17. Фелдмонд Ф.Г., Рудзитес Г.Е. Умумий химия асослари Тошкент "Ўқитувчи", 1991. -48-56 б.
18. Шахидоятов Х.М. Хиназолон-4 и их биологическая активность Ташкент "ФАН", 1988. -54-55 с.

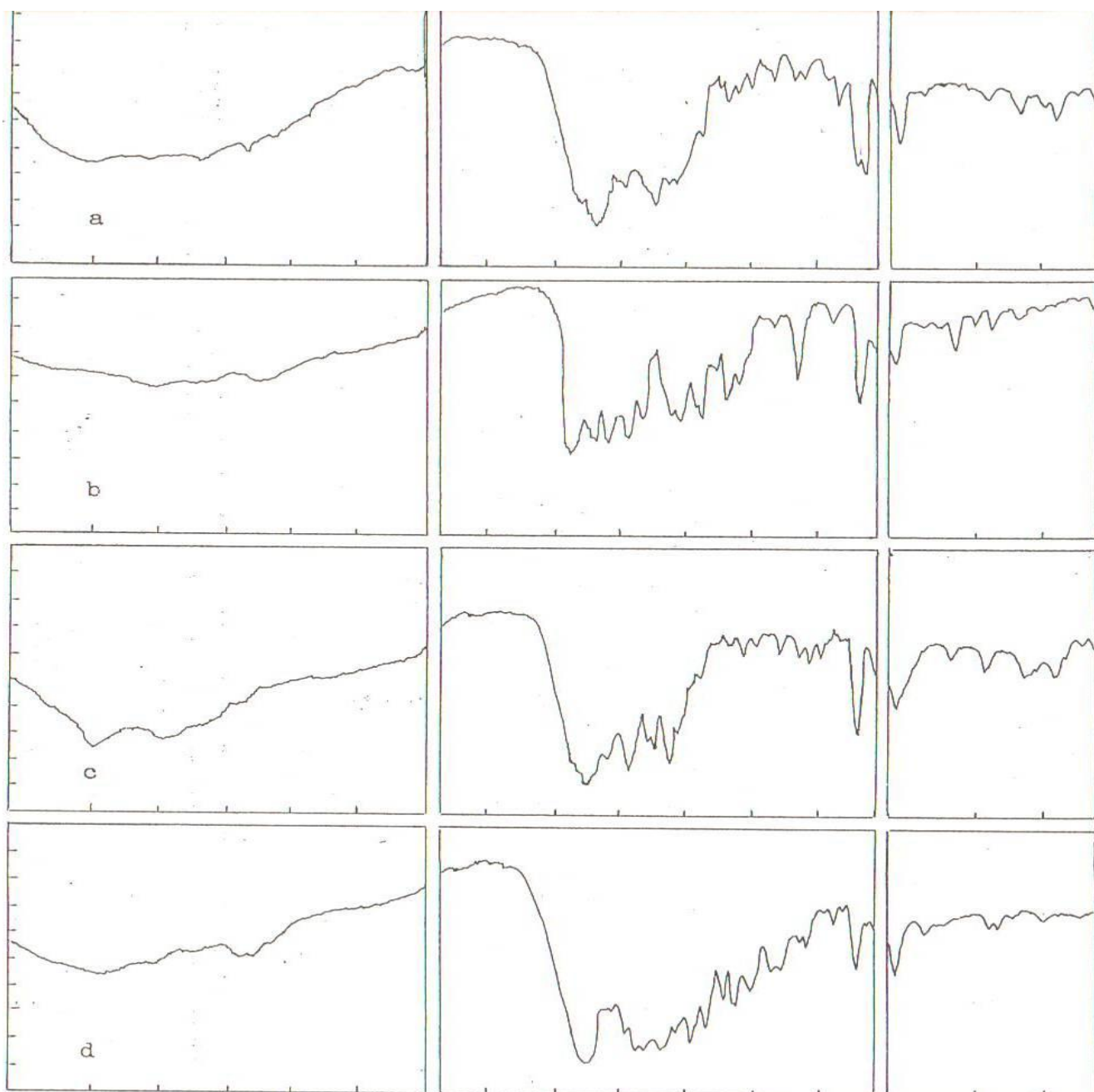
19. Кукушкин Ю.Н. Лиганды координационных соединений Ленинград. ЛТУ. 1986. -86-94 с.
20. Казицина Л.А., Куплетская Н.В. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии М.: “Высшая школа”, 1985. -68 с.
21. Вдовенко В.И. Спектроскопические методы в химии комплексных соединений М.: “Просвещение”, 1982. -114-135 с.
22. Prabhaker B., Reddy K. Sinthesis and characterization of Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Ru(II), Pd(II) and Pt(II) coplekes with substituted quinazoline (3H)-4-ones // Indian J. Chem. – 1989. Vol. 28. №2. – P. 140-144.
23. Якубов Э.Ш. Синтез и исследование комплексных соединений кобальта (II), меди (II) и цинка с хиразолоном-4 и их производными. Автореф. дис. канд. хим. наук. Ташкент 1993. -18-23 с.
24. Гренберг А.А. Введение в химию комплексных соединений М., Л. Издательство “Химия”, 1986. -63-74 с.
25. Желичовская Н.Н., Черняев И.И. Химия комплексных соединения М.: “Высшая школа”, 1986. -86-91 с.
26. Тожиев Ф.Х. Анорганик моддаларнинг физик-химиявий анализи Тошкент “Ўқитувчи”, 1984. -41-44 б.
27. Парпиев Н.А., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г. Анорганик кимё назарий асослари Тошкент “Ўзбекистон”, 2000. -87-95 б.
28. Sinj A., Sinj P. Chelatione behavior of quinazoline (1H, 3H) – 2,4 – dithione //Inorg. Chem. 1984. Vol. 5. P. 2341 – 2346.
29. Мелдебекова С.У., Азизов Т.А. Псевдоамидные комплексы ацетата марганца (II). // Узб. хим. журн. Ташкент, 2004. - №2. - С. 34-39.
30. Сулейманова Г.Г., Азизов Т.А. Смешанноамидные комплексные соединения никеля (II) //Аналитик кимё ва экологиянинг долзарб муаммолари: II Республика илмий-амалий конференция материаллари.-Самарканд, 2006. - Б. 296-297.
31. Сулейманова Г.Г., Азизов Т.А. Смешанноамидные комплексные соединения пальмитата кобальта (II). // Узб. хим. журн.-Ташкент, 2006. -№6. - С. 7-14.

32. Азизов Т.А., Хасанов Ш.С, Исматов М.К, Азизжонов Х.А, Азизов О.Т., Сулейманова Г.Г. Координационные соединения ряда карбоксилатов металлов. // Родник знаний: Сб. науч. и метод. трудов. - Санкт-Петербург, 2006. - С. 40-41.
33. Сулейманова Г.Г., Азизов Т.А., Алимходжаева Н.Т. Псевдоамидные комплексные соединения пальмитата меди (II) // Молодость и наука: от мечты к открытию: Материалы международной конференции молодых ученых. - Алмата, 2006. - С. 112-113.
34. Сулейманова Г.Г., Азизов Т.А. Смешанноамидные комплексные соединения никеля (II) // Узб. хим. журн. -Ташкент, 2007. -№1. - С. 3-7.
35. Сулейманова Г.Г., Азизов Т.А., Мелдебекова С.У., Алимходжаева Н.Т. Смешанноамидные комплексные соединения пальмитата меди (II) // Узб.хим. журн. -Ташкент, 2007. -№6. - С. 41-46.
36. Азизов Т.А., Азизжонов Х.М., Сулейманова Г.Г., Азизов О.Т., Хасанов Ш.Б., Жуманазарова Р.Р. Смешанноамидные комплексные соединения некоторые карбоксилатов металлов // Химическая технология: Тез. докл. международной конференции по химической технологии. -Москва, 2007. Т.5. - С. 220-221.
37. WWW Kompleks Ru.
38. WWW Coordination compounds Ru.

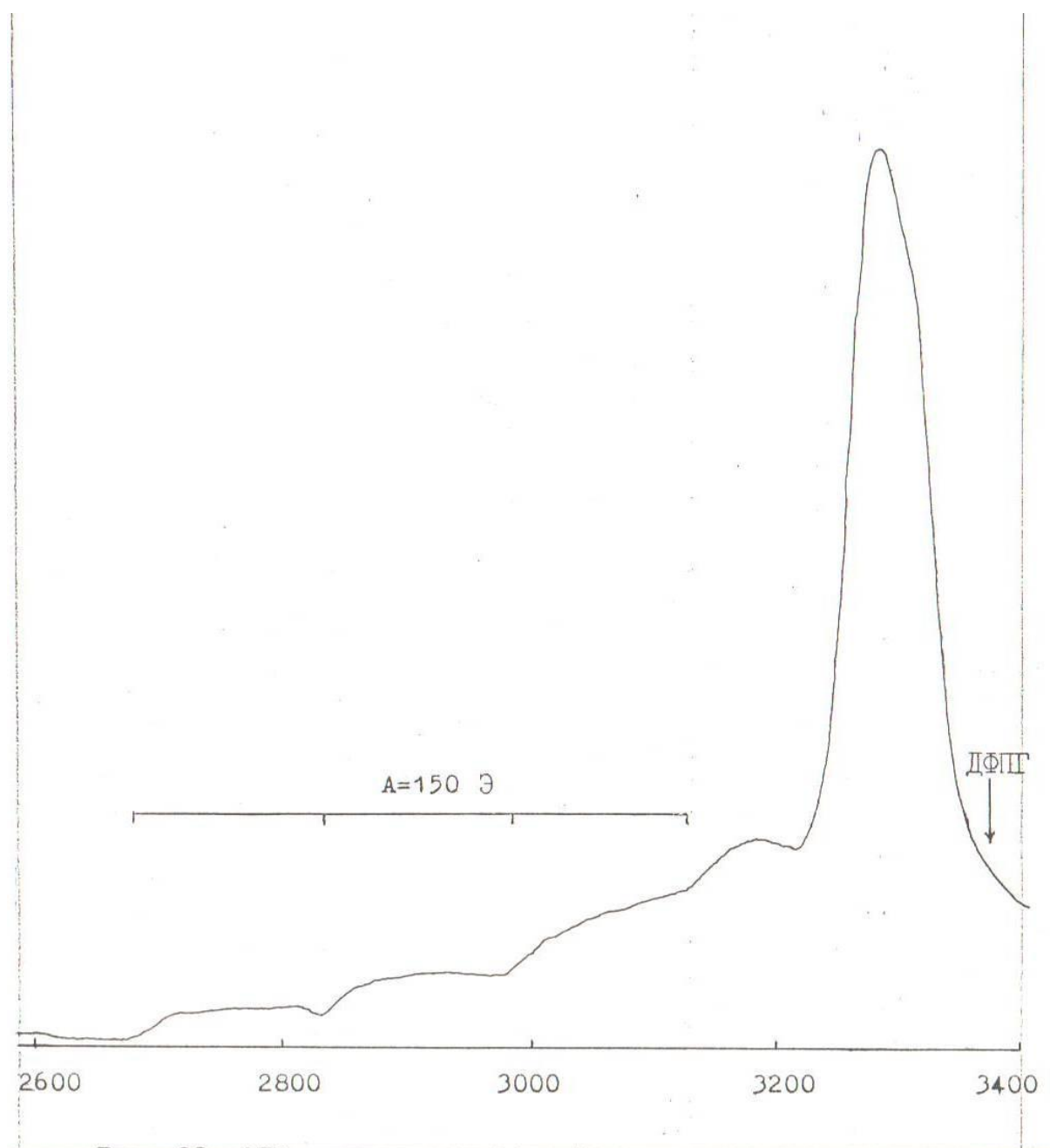
I L O V A



1-Rasm. MTXz (a), Ni(MTXz)₂·2H₂O (b) va CuNO₃·MTXz·2H₂O (c) larni IQ-spektrlari



2-Rasm. $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{OXz}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (a), $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (b), $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{AXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (c) va $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{MAXz}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (d) larni IQ-spektrlari



3-Rasm. $\text{Cu}(\text{Xz})(\text{TXz})\cdot\text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmasini
DMSO dagi EPR-spektri