

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI**

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

MAGISTRATURA BO'LIMI

Qo'lyozma huquqida

UDK: 546. 562

ABDULLAYEVA NARGIZA SA'DULLAYEVNA

**Fe(II), Ni(II), Co(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan
kislota bilan aralash ligandli kompleks birikmalari sintezi va
tadqiqoti**

70530101-kimyo (fan yo'nalishi bo'yicha) : noorganik kimyo

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:  k.f.n., dots. Muqimova G. J.

Termiz-2023

Magistrlik dissertatsiyasi mavzusi Termiz davlat universiteti rektorining
2022-yil 24-yanvardagi №2-T/M sonli buyrug'i asosida tasdiqlangan.

Magistrlik dissertatsiyasi Termiz davlat universiteti Noorganik kimyo
kafedrasida bajarilgan.

Magistrlik dissertatsiyasi elektron nusxasi Termiz davlat universitetining
rasmiy veb sahifasiga joylashtirilgan.

Dissertatsiyasi manzilining QR-kodi:



Magistrlik dissertatsiyasi bilan Termiz davlat universitetining axborot-resurs
markazida tanishish mumkin (11 raqam bilan ro'yxatga olingan. Manzil: Termiz
shahri, Barkamol avlod ko'chasi, 43-uy.)

Ilmiy rahbar



k.f.n.,dots. Muqimova G.J

Kafedra mudiri



k.f.n.,prof. Kasimov Sh.A.

Magistratura bo'limi boshlig'i

PhD.Narbayev A.B.

Termiz davlat universiteti 70530101-kimyo (noorganik kimyo) mutaxassisligi
“Ni (II), Co(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota bilan aralash
ligandli kompleks birikmalari: sintezi, tuzilishi, xossalari” mavzusidagi dissertatsiya
ishiga

ANNOTATSIYA

Kalit soʻzlar: kompleks birikma, 2-aminoetan kislota, Ni(II) ion, Co(II) ion, Fe(II), fungitsid, 8-oksixinolin, geterosiklik birikma, IQ-spektral analizning kompleksning sintez qilishga asoslanganligi.

Tadqiqot ishi mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda jahonda yuqori biofaol aril-, geterosiklik birikmalar va ularning metallokomplekslari orasida yuqori samarali stimulyatorlar va fungitsidlar mavjud boʻlib, ulardan keng miqyosda foydalanilmoqda. Bu esa tanlangan mavzuning hozirgi zamon talabiga mosligini koʻrsatadi. Shuning uchun xinolin hamda uning hosilalari va ularning metallokomplekslari hosil boʻlishi sharoitlarini, fazoviy tuzilishini va biologik faolligini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar murakkab kimyoviy tizimlarda «tarkib-tuzilish-xususiyat» oʻzaro bogʻliqlik qonuniyatlarini kashf qilishga zamin yaratadi, bu esa birikmalarga zarur xususiyatni berish va shunday tuzilishdagi kimyoviy birikmalar sinfini oldindan baholay bilish va ularni sintez qilish imkoniyatini beradi.

Tadqiqotning obyekti; sifatida 8-oksixinolin, 2-aminoetan kislota, biometall tuzlar va ularning aralash-ligandli komplekslari, oʻsishni stimullovchi birikmalar.

Tadqiqotning predmeti; geterohalqali komplekslarning sintezi, ularning kristall tuzilishi va «tarkib-tuzilish-biofaollik» bogʻliqligini aniqlash hisoblanadi.

Tadqiqot ishining maqsadi; biometallarning 8-oksixinolin bilan aralash ligandli kompleks birikmalarini sintez qilish,

-sintez qilingan kompleks birikmalarning element analizi, termik holatlarini oʻrganish,

- komplekslarning hosil bo'lishida organik ligandlarning reaksiya qobiyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot ishida qo'yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi: Fe (II), Ni (II), Co (II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota bilan aralash-ligandli kompleks birikmalarini sintez qilish;

Sintez qilingan kompleks birikmalarning tarkibini, tuzilishini fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida xossalarini o'rganish .

Olingan yangi kompleks birikmalarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish

Tadqiqotning usullari; Tadqiqot ishida koordinatsion birikmalar sintezi, fizik-kimyoviy (IQ- spektroskopiya, Termik analiz (TGA), element tahlil,) tadqiqot usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati: Tanlangan 8-oksixinoli va karbon kislota asosida 3ta yangi aralash ligandli kompleks birikmalar olingan va ularning monokristallari o'stirilib, IQ- spektroskopik tahlil, termik analizi, fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan;

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati:

Tanlangan geterosiklik birikma va uning metallar bilan hosil qilgan xelat kompleks birikmalari antifungal va biologik faollik namoyon etadi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi olingan yangi birikmalarning tuzilishi IQ- spektroskopiyasi yordamida aniqlanganligi bilan tasdiqlanadi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi; Mazkur tadqiqot natijalari respublika, universitet va xalqaro miqyosidagi ilmiy nazariy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan. 8ta tezis 2ta maqola.

Tadqiqot ishining tuzilishi va hajmi; Dissertatsiya ishi tarkibi: kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiya ishining hajmi 69 betni tashkil etgan.

Qo'llanilish sohalari; disertatsiya ishidan olingan natijalardan kimyo ta'lim yo'nalishi talabalari bitiruv malakaviy ishlarida magistrlik magistrlik

disertatsiyalarida, ilmiy tadqiqotchilar tadqiqot ishlarida ma'lumot sifatida foydalanishi mumkin..

(of the dissertation of, Abdullayeva Nargiza Sa'dullayevna 2nd year student of graduate 70530101-chemistry inorganic chemistry) of Termez State University, on the topic "Complex compounds of Ni(II), Co(II) ions with 8-oxyquinoline and 2-aminoethanoic acid with mixed ligands: synthesis, structure, properties"

ANNOTATION

Key words: complex compound, 2-aminoethanoic acid, Ni(II) ion, Co(II) ion, Fe(II), fungicide, 8-oxyquinoline, heterocyclic compound, synthesis-based IR-spectral analysis of the complex.

The relevance and necessity of the topic of the research work. Today, among highly bioactive aryl-, heterocyclic compounds and their metal complexes, there are highly effective stimulants and fungicides in the world, which are widely used. This shows the relevance of the chosen subject to the current requirements. Therefore, research aimed at determining the conditions of formation, spatial structure and biological activity of quinoline and its derivatives and their metal complexes lays the groundwork for the discovery of "composition-structure-property" interdependence laws in complex chemical systems, which give compounds the necessary properties. gives the ability to predict and synthesize a class of chemical compounds with such a structure.

" The object of the research; as 8-oxyquinoline, 2-aminoethanoic acid, biometallic salts and their mixed-ligand complexes, compounds that stimulate growth. **Subject of research;** synthesis of heterocyclic complexes, determination of their crystal structure and "composition-structure-bioactivity" relationship.

The purpose of the research work; synthesis of complex compounds of biometals with 8-oxyquinoline with mixed ligand, determination of their spatial structure and "structure-bioactivity" correlation.

To achieve the goal set in the research work, the following tasks were defined: synthesis of mixed-ligand complex compounds of biometals with 8-oxyquinoline;

to prove the composition and structure of the obtained new compounds using physico-chemical research methods;

Research methods; Synthesis of coordination compounds, physico-chemical (IR spectroscopy, elemental analysis) research methods were used in the research work.

Scientific significance of research results:

4 new compounds were obtained on the basis of the selected heterocyclic compound, and their single crystals were grown, IR spectroscopic analysis, and physicochemical properties were studied;

It has been proven that the selected heterocyclic compound and its chelate complex compounds with metals exhibit antifungal and biological activity.

Practical importance of research results:

a method of controlling the coordination of the metal cation of the corresponding ligand compounds is proposed;

The reliability of the research results is confirmed by the fact that the structure of the obtained new compounds was determined using IR spectroscopy.

Approval of research results; The results of this research were discussed at the scientific-theoretical conference dedicated to the results of 2023 scientific research of students of Termiz State University.

The structure and scope of the research work; The composition of the dissertation consists of: introduction, three chapters, conclusion, list of used literature. The length of the thesis was x pages.

Fields of application; analytical chemistry, in agriculture, as a fungicide and preservative, medicine, pharmaceuticals, woodworking, textiles.

MUNDARIJA

Kirish	3
I BOB 8-OKSIXINOLIN ISHTIROKIDAGI KOORDINATSION BIRIKMALAR OLIHNING NAZARIY ASOSLARI	
1.1§ 8-oksixinolin ishtirokidagi kompleks birikmalar va ularning amaliy ahamiyati	8
1.2§ 2-aminoetan kislotali va uning hosil qilgan birikmalarining xossalari	18
1.3§ Fe(II), Co(II), Ni(II) ionlarining ayrim ligandlar bilan kompleks birikmalarining xossalari	22
1.4§ Biometallarning biologik roli	38
I bob bo'yicha xulosa	45
II BOB TADQIQOT OB'YEKTLARI VA USULLARI	
2.1§ Reaktivlar, asboblari, tadqiqot usullari	46
2.2§ Ni(II) ionining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislotali ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmasi sintezi	49
2.3§ Co(II) ionining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislotali bilan aralash ligandli koordinatsion birikmasi sintezi.	51
II bob bo'yicha xulosa	53
III BOB OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI	
3.1§ Ni (II), Co(II), Fe(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislotali bilan aralash ligandli koordinatsion birikmasining IQ - spektri tahlili	54
3.2§ Ni (II), Co(II), Fe(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislotali ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmasining element analiz tahlili	59
3.3§ Co(II), Ni (II), Fe(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislotali ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmasining termik tahlili	
III bob bo'yicha xulosa	
IV Xulosa	62
V 5 Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	64

KIRISH

Tadqiqot ishi mavzusining dolzarbligi va zarurati. O'zbekiston Respublikasi sharoiti, iqlimini va tabiiy boyliklari jixatidan jaxonda o'z mavqeiga egadir. Ayniqsa rangli va nodir metallarning katta zahiralarga egadir, bu zahiralardan foydalanish hamda ularni ma'lum maqsadlarda ishlab chiqarishga dolzarb muammodir. Bu muammolarni hal qilishda koordinatsion birikmalar sohasida ko'pgina ilmiy tadqiqoti ishlari olib borilmoqda. Koordinatsion birikmalar bir qator spesifik xususiyatiga ega bo'lib, xalq xo'jaligining turli soxalarida ishlatilmoqda.

Shu bois hozirgi kunda jahonda yuqori biofaol geterosiklik birikmalar va ularning metallokomplekslari orasida yuqori samarali stimulyatorlar va fungitsidlar mavjud bo'lib, ulardan keng miqyosda foydalanilmoqda. Bu esa tanlangan mavzuning hozirgi zamon talabiga mosligini ko'rsatadi. Shuning uchun xinolin hamda uning hosilalari va ularning metallokomplekslari hosil bo'lishi sharoitlarini, fazoviy tuzilishini va biologik faolligini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar murakkab kimyoviy tizimlarda «tarkib-tuzilish-xususiyat» o'zaro bog'liqlik qonuniyatlarini kashf qilishga zamin yaratadi, bu esa birikmalarga zarur xususiyatni berish va shunday tuzilishdagi kimyoviy birikmalar sinfini oldindan baholay bilish va ularni sintez qilish imkoniyatini beradi. Shu jumladan 8-oksixinolin yoki uning hosilalari ishtirokida sintez qilingan kompleks birikmalar o'simliklarda, qishloq xo'jaligida fungitsid va konservant sifatida ishlatiladi. Qolaversa to'qimachilik, yog'ochsozlik va qog'oz sanoatida hamda keng tarqalgan metallarning komplekslarini hosil qilish uchun ishlatiladi [8,9-10]. Barcha 8-oksixinolin hosilalarini insektitsidlar, antibakteriallar, fungitsidlar, neyroprotektivlar va OIV ga qarshi vositalar sifatida tibbiyotda qo'llash mumkin.

Dunyoda tegishli ilmiy-tadqiqot markazlarda geterosiklik birikmalarning metallokomplekslari va ularning biologik faolligini oshirish bo'yicha qator, jumladan, quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: komplekslarda markaziy metall kationiga ligandlarning koordinatsiya bo'lishini nazorat qiluvchi omillarni aniqlash; aralash-ligandli barqaror xelat birikmalar sintez

qilish; xelat birikmalar asosida biologik faol moddalarni olish va ta'sir mexanizmlarini aniqlash; ekologik toza, tannarxi arzon va kichik konsentratsiyalarda yuqori samarali preparatlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etganligi sababli ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev 2021-yil 29-mart kuni kimyo sanoati tarmog'ida amalga oshirilayotgan loyihalar taqdimoti bilan tanishish mobaynida kelajakda quyidagi islohotlarni amalga oshirishni ustivor masala etib belgiladi. Kimyoviy xomashyo va yarim tayyor mahsulotlar negizida talab yuqori bo'lgan tovarlar ishlab chiqarish quvvatlarini yaratish maqsadida "Navoiyazot" va "Farg'onaazot" aksiyadorlik jamiyatlarida hamda Qoraqalpog'istonda 3 ta yirik texnologik klasteri barpo etish rejalashtirilgan.

Xususan, "Navoiyazot"da umumiy qiymati 2 milliard 600 million dollarlik 16 ta loyiha, "Farg'onaazot"da jami 334 million dollarlik 4 ta loyiha, Qoraqalpog'iston Respublikasida sal kam 687 million dollarlik 3 ta loyiha amalga oshiriladi.

Davlat rahbari ishlab chiqarish va ilm-fan o'rtasida integratsiyani rivojlantirish masalasiga doim alohida e'tibor qaratadi. Shu maqsadda Toshkentning Ulug'bek shaharchasida ilmiy kimyo klasterini tashkil etish ham rejalashtirilgan. Unga ko'ra, 60 gektar maydonda ma'muriy va o'quv binolari, laboratoriyalar, O'zbekiston—Koreya ilmiy markazi, ilmiy xodimlar uchun turar joylar, yotoqxona, amfiteatr, bog' va quyosh elektr stansiyasi barpo etish ko'zda tutilgan. Bu yerda 8 ming nafar talaba tahsil olishi ham mumkin bo'ladi.

334 million dollarlik 4 ta loyiha, Qoraqalpog'iston Respublikasida salkam 687 million dollarlik 3 ta loyiha amalga oshiriladi.

Davlat rahbari ishlab chiqarish va ilm-fan o'rtasida integratsiyani rivojlantirish masalasiga doim alohida e'tibor qaratadi. Shu maqsadda Toshkentning Ulug'bek shaharchasida ilmiy kimyo klasterini tashkil etish ham rejalashtirilgan. Unga ko'ra, 60 gektar maydonda ma'muriy va o'quv binolari, laboratoriyalar, O'zbekiston—Koreya ilmiy markazi, ilmiy xodimlar uchun turar

joylar, yotoqxonalar, amfiteatr, bog' va quyosh elektr stansiyasi barpo etish ko'zda tutilgan. Bu yerda 8 ming nafar talaba tahsil olishi ham mumkin bo'ladi.

Iqtisodiyot tarmoqlari va tadbirkorlik subyektlari talab etayotgan mahsulotlarni ishlab chiqarish bo'yicha yangi-yangi loyihalar shakllantirish zarurligi ta'kidlandi

Kimyo sanoatini yanada rivojlantirish, uning investitsiyaviy jozibadorligini oshirish va tarmoqni diversifikatsiya qilishga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilish hajmlarini kengaytirish maqsadida: 1. "O'zbekimiyosanoat" AJning O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va sanoat vazirligi, Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi bilan birgalikda optimallashtirilgan va yangi istiqbolli loyihalar bilan to'ldirilgan, hisoblangan qiymati 12,1 milliard AQSH dollariga teng, shu jumladan, 1,7 milliard AQSH dollari miqdorida to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar va kreditlar hisobiga 31 ta investitsiya loyihasini amalga oshirishni nazarda tutuvchi hamda quyidagilarga qaratilgan 2019-2030 yillarda kimyo sanoatini rivojlantirish dasturi 1-ilovaga muvofiq ma'qullansin: azotli, fosforli, kaliyli va murakkab mineral o'g'itlarni, shu jumladan, ushbu mahsulotlarni "Navoiyazot" AJ, "Samarqandkimyo" AJ, "Farg'onaazot" AJ, "Qo'qon superfosfat zavodi" AJ, "Ammofos-Maksam" AJ, "Dehqonobod kaliy zavodi" MCHJ negizida, shuningdek, Sirdaryo viloyatining Yangiyer shahri va Navoiy viloyatining Tomdi tumanida ishlab chiqarish bo'yicha amaldagi quvvatlarni modernizatsiya qilish, kengaytirish hamda energiya jihatidan samarador yangi quvvatlarni barpo etish;

"O'zbekneftgaz" AJ bilan birgalikda va yetakchi xorijiy kompaniyalar ishtirokida hamda ilg'or texnologiyalar va zamonaviy innovatsion ishlanmalarni qo'llagan holda polimer mahsulotlari, shu jumladan, polietilentereftalat (PET), polivinilxlorid (PVX), sintetik kauchuk, polistirol, poliuretan, polioli, akrilonitril-butadiyen-stirol (ABS) plastik, poliakrilonitril (PAN) mahsulotlarini chiqarish bo'yicha yangi ishlab chiqarishlarni barpo etish; tarmoq korxonalarining mavjud ishlab chiqarish quvvatlaridan foydalanish samaradorligini, ularning negizida iqtisodiyot tarmoqlarida talab etilayotgan kimyoviy mahsulotlarning yangi

turlarini, shu jumladan, melamin, metilamin, formaldegidli, karbamid-formaldegidli va melamin-formaldegidli saqichlar, etilatsetat, ozuqa tuzi, natriy bikarbonati, xlor-sirka kislota, natriy nitrati, butilatsetat, trinatriy fosfat, nitrotsellyuloza, metallurgiya, neftgaz va to'qimachilik sanoatlari uchun reagentlar, katalizatorlar va kimyoviy qo'shilmalar, shuningdek, polimer fitinglar, biaksil yo'naltirilgan polipropilen plyonkasi (BOPP), o'simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalari va ularni ishlab chiqarish uchun amaldagi moddalarni chiqarish bo'yicha ishlab chiqarish klasterlarini tashkil etish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Fe(II), Ni(II), Co(II)ning tuzlari, 8-oksixinolin, 2-aminoetan kislota, sirka kislota, nitrat kislota.

Tadqiqotning predmeti geterohalqali komplekslarning sintezi, ularning kristall tuzilishi va «tarkib-tuzilish-biofaollik» bog'liqligini aniqlash hisoblanadi.

Tadqiqot ishining maqsadi biometallarning 8-oksixinolin bilan aralash ligandli kompleks birikmalarini sintez qilish,

-sintez qilingan kompleks birikmalarning element analizi, termik holatlarini o'rganish,

- komplekslarning hosil bo'lishida organik ligandlarning reaksiya qobiyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot ishida qo'yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

Fe (II), Ni (II), Co (II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota bilan aralash-ligandli kompleks birikmalarini sintez qilish;

Sintez qilingan kompleks birikmalarning tarkibini, tuzilishini fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida xossalari o'rganish .

Olingan yangi kompleks birikmalarning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish

Muammoning o'rganilganlik darajasi.

Dunyoning yetakchi ilmiy markazlarida geterosiklik birikmalarning biometallar bilan komplekslarini sintez qilish, fazoviy tuzilishi va biologik faolligini aniqlash bo'yicha tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. Ushbu yo'nalishda

Pravat Ghorai, Paula Brandão, Samia Benmansour, Carlos J. Gómez García, Amrita Saha Cipurković, A., Horozić, E., Marić, S., Mekić, L. and Junuzović, H. (2021) Metal Complexes with 8-Hydroxyquinoline: Synthesis and In Vitro Antimicrobial Activity. Open Journal of Applied Sciences, tomonidan 8-oksixinolinning kompleks birikmalarining antifungal va biologi faollikga ega ekanligi aniqlangan.

MDH mamlakatlarida koordinatsion birikmalar va ularning amaliyotga tadbiqi bo'yicha N.T.Kuznetsov, Ye.V.Antipov (Rossiya), A.P.Gulya (Kishinev), V.I.Pexno (Kiyev), G.V. Sinsadze (Tbilisi) boshchiligidagi olimlarning ilmiy maktablari shug'ullanishgan.

O'zbekistonda koordinatsion birikmalarining sintezi, tuzilishi va xossalari aniqlash borasida akademik N.A.Parpiyev boshchiligidagi ilmiy maktab, professor X.T.Sharipov guruhi, professor A.A.Shabilolov va professor T.A.Azizov rahbarligidagi guruh olimlari tomonidan tadqiqotlar amalga oshirilgan. So'nggi yillarda k.f.d., prof. X. X. To'rayev, k.f.d., prof. Sh. A. Qodirova, k.f.n., dots. G. J. Muqumovlar tomonidan yangi kompleks birikmalar sintez qilinib, ularning tuzilishi va xossalari o'rganilgan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot ishida koordinatsion birikmalar sintezi, fizik-kimyoviy (IQ- spektroskopiya, Termik analiz (TGA), element tahlil,) tadqiqot usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati:

Tanlangan 8-oksixinoli va karbon kislota asosida 3ta yangi aralash ligandli kompleks birikmalar olingan va ularning monokristallari o'stirilib, IQ-spektroskopik tahlil, termik analizi, fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan;

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati:

Tanlangan geterosiklik birikma va uning metallar bilan hosil qilgan xelat kompleks birikmalari antifungal va biologik faollik namoyon etadi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi olingan yangi birikmalarining tuzilishi IQ-spektroskopiyasi yordamida aniqlanganligi bilan tasdiqlanadi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari respublika, univrsitet va xalqaro miqiyosidagi ilmiy nazariy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan. 8ta tezis 2ta maqola.

Tadqiqot ishining tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi tarkibi: kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. . Dissertatsiya ishining hajmi 69 betni tashkil etgan.

1.1§ 8- OKSIXINOLIN ISHTIROKIDAGI KOORDINATSION BIRIKMALAR OLIHINING NAZARIY ASOSLARI

8-gidroksixinolin (ortoksixinolin, oksin) C_9H_7NO tarkibiga ega eterotsiklik organik birikma. Tibbiyotda oksixinolin ilgari mikroblarga qarshi vosita (oksixinolinlar guruhi) sifatida ishlatilgan

Ochiq sariq kristallar; mp 75 - 76 °C, osh qoshiq 267 °C; organik erituvchilarda eriydi: xloroformda 382 g/l, benzolda 319 g/l, izoamilsetatda 174 g/l, etil efir 96 g/l, izoamil spirtida 56,6 g/l; ishqor va kislotalarda, suvda - yomon (izoelektrik nuqtada minimal eruvchanligi 0,53 g/l (pH=7,2)). Suv bug'lari bilan osongina uchuvchan. 8-gidroksixinolin eritmaları yorug'likda qorayadi, shuning uchun ular qorong'i, salqin joyda saqlanishi kerak.

8-gidroksixinolin davriy tizimning 40 dan ortiq elementlari bilan murakkab birikmalar hosil qiladi va past selektiv guruhli reaktivdir. 8-gidroksixinolinning suvli eritmalarida (sirka kislotasi, ammiak va boshqalar) yomon eriydigan ko'plab metall kationlari bilan hosil bo'lish qobiliyati kristalli kompleks ichidagi tuzlar (xelatlar), masalan, $Mg(C_9H_6ON)_2$ ketma-ket metallarni (Al, Zn, Cd, Mg va boshqalarni) aniqlash va ajratish uchun amalda qo'llaniladi.

Turli metallarning gidroksixinolinatlari rangi bilan farqlanadi va ularni fotometrik usulda aniqlash mumkin. Ularning xloroformda yaxshi eruvchanligi bir qator elementlarni ekstraksiya-fotometrik aniqlash uchun ishlatiladi. 8-gidroksixinolinning ba'zi hosilalari fungitsidlar [masalan, mis tuzi $[(C_9H_7ON)_2Cu]$ va amoebosidal va tashqi antiseptiklar sifatida ishlatiladi.

Oksixinolin qo'llarni dezinfektsiyalash, yaralarni, yaralarni, mikroblarni davolash uchun foydalaniladi. Jarrohlik asbobini qayta ishlash uchun yaroqsiz, chunki u metall bilan o'zaro ta'sir qiladi. Teriga qo'llanganda teri yuzasida uzoq muddatli antifungal ta'sir (96 soat) ta'minlanadi. Har xil turdagi dermatofitlarga (Trichophyton, Microsporum, xamirturushga o'xshash zamburug'lar, Penicillium va Aspergillus jinslarining zamburug'lari va boshqa patogenlar) qarshi faoldir.

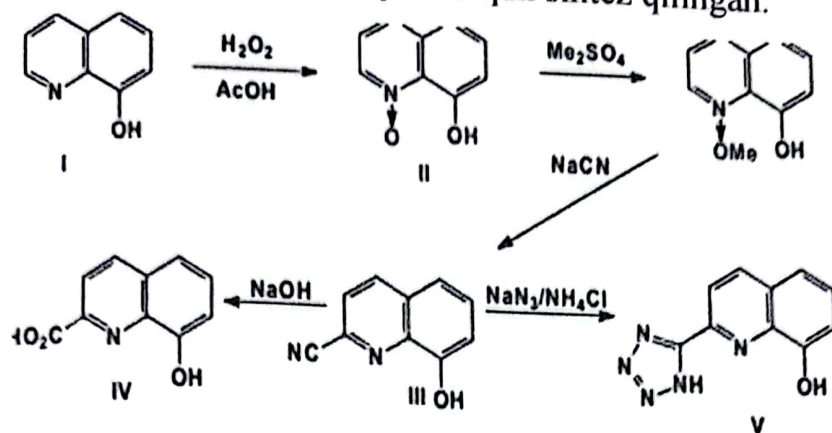
Nisbatan past toksiklik, mahalliy tirnash xususiyati beruvchi ta'sirga ega emas va to'qimalar oqsillari tomonidan faollashtirilmaydi. Qo'llarni dezinfektsiyalash, yaralarni, yaralarni yuvish, yuvish uchun oksixinolin 1: 1000, 1: 2000 suyultirilganda qo'llaniladi. Mikroblar bilan - tashqi tomondan, tirnoq plitalari olib tashlanganidan keyin terining ta'sirlangan joylariga va tirnoq to'shaklariga qo'llash shaklida. Kerakli o'lchamdagi va shakldagi yamoq teriga yoki tirnoq to'shaklariga yopishqoq sirt bilan qo'llaniladi, avval suv bilan ozgina namlangan, yamoqning butun maydonining zararlangan hudud bilan aloqa qilishini ta'minlash uchun bosiladi. Bitta dasturning davomiyligi 4 kundan ortiq emas, keyin yamoq o'zgartiriladi, ilovalar o'rtasida gigiena protseduralari amalga oshiriladi.

Uchinchi dasturdan so'ng (12 kundan keyin) bemorlar sovun va sodali hammom yordamida shox pardadan tozalanadi. Davolash tirnoq plastinkasining o'sishi nazorati ostida va zamburug'lar uchun mikroskopik tekshiruv 1 oylik interval bilan kamida 3 ta salbiy test olinmaguncha amalga oshiriladi. Davolashning davomiyligi sog'lom tirnoq plitalarining o'sish vaqtiga bog'liq va 3 oydan 10-12 oygacha.

8-OXSIXINOLIN SUVLI ERITMALARDAGI XOSSALARI

Turli pH da suvli eritmalarda funktsional guruhga orto holatda o'rinbosar bo'lgan 8-gidroksixinolin hosilalarining holati o'rganildi. Kirish o'rni bosuvchi metall ionlari bilan kompleks hosil bo'lganda kislotalilikning oshishiga va reagentlarning selektivligining oshishiga olib keladi. Istiqbolli fotometrik reagent 2-(5H-tetrazolil-5)-8-gidroksixinolin bo'lishi mumkin, u ko'pchilik o'tish metallari bilan reaksiyaga kirishmaydi, lekin nikel va temir (II) ionlari bilan kuchli 1: 1 komplekslar hosil qiladi. 8-gidroksixinolin taniqli fotometrik reagentdir. U dan ko'proq xelat birikmalarini hosil qilgani uchun selektiv emas 40 ta elementdan iborat. Reagentning o'zi va uning komplekslari deyarli suvda erimaydi, shuning uchun oksixinolin asosan ekstraksiya fotometriyasi. Gidroksixinolinning ligand sifatida selektivligini orto holatdagi o'rinbosarlarni kiritish orqali oshirish mumkin.

funksional guruhlar. Protseduralardan foydalanib, biz 8-gidroksixinolinning (I) bir qator hosilalarini sintez qiligan: 8-gidroksixinolin N(II) oksid, 8-gidroksixinolin-2-karbonitril (III), 8-gidroksixinolin-2-karboksilik kislota (IV). 2-(5H-Tetrazolil-5)-8-oksixinolin (V), u sxemada ko'rsatilganidek, nitril III ning gidroazid kislotasi bilan reaksiyasi orqali sintez qilingan.



Yuqorida sanab o'tilgan oksixinolin hosilalari metall kationlari bilan xelat tipidagi komplekslar hosil qila oladigan potentsial ligandlardir. Bunday xelatlarining paydo bo'lishi ehtimoli juda katta 8- oksixinolinning mos keladigan komplekslaridan kuchliroq bo'ladi, chunki metallar bilan muvofiqlashgan holda ular nafaqat gidroksil ishtirok etadi guruh va yolg'iz juft piridin azot birikmalari III-V, shuningdek, elektronlar C (2) da funksional guruh ham mavjud. Bundan tashqari, o'z ichiga olgan o'rinbosarlarni kiritish bir nechta bog'lanish, xromoforni uzaytiradi zanjir va olib kelishi mumkin ko'rinadigan yutilish zonalarining komplekslari spektr mintaqasi. Shunday qilib, yangi spektr mintaqasi. Shunday qilib, yangi printsiptial jihatdan oksixinolin hosilalari fotometrik reagentlar sifatida foydalanish mumkin. Ushbu lotinlarning qo'shimcha afzalligi suvda ancha yuqori eruvchanligi hisoblanadi. Shu bilan birga, 8-gidroksixinolin hosilalarining suvli eritmalaridagi turli pH darajasidagi holati ilgari o'rganilmagan va ulardan foydalanish imkoniyati fotometrik reagentlar sifatida tekshirildi. Bizning ishimizdan maqsad o'rganish edi oksixinolinning yangi hosilalarining xossalari. Yangi reagentlarning kislota-asos xususiyatlarini o'rganish, ularning optik xususiyatlarini aniqlash kerak edi turli darajadagi protonatsiyaning muvozanat

shakllari, shuningdek foydalanishning asosiy imkoniyatlarini baholash aniqlashda kompleks hosil qiluvchi reagentlar sifatida bu hosilalar ba'zi metallar.

Shiff asoslari koordinatsion kimyoning rivojlanishida muhim rol o'rin tutadi hamda noorganik kimyo, biokimyo va optik materiallarni ishlab chiqarishda muhim mahsulot sifatida ishtirok etadi. [1] Bugungi kunda metal Shiff komplekslari keng o'rganilmoqda, chunki ular sanoat, antifungal va biologik preparatlar ishlab chiqarish sohasining rivojlanishida shuningdek siydik yo'llari infeksiyalarini davolashda 5-(3,4,5-trimetoksibenzil)primidin-2,4-diamin (trimetoprim) antibiotiki muhim ahamiyat kasb etadi [2,3]. O va N donor atomlarini o'z ichiga olgan hamda metall ionlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladigan xelatlovchi ligandlar keng biologik faollik va turli xil bog'lanish turlari tufayli alohida qiziqish uyg'otadi [4]. Aralash ligand komplekslari biologik ahamiyatga ega bo'lganligi uchun ham keng o'rganilgan [5-6,7] Trimetoprimning aralash metall komplekslari haqida bir qancha ma'lumotlar mavjud [8]. Shunday qilib, aralash ligand komplekslarining sintezi, harakteristikasi va biologik tadqiqotlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Trimetoprim va 2-benzoilbenzoy kislotasi Shiff asosi va 8-gidroksixinolin bilan aralash ligand komplekslari shular jumlasidandir. 8-oksixinolin yoki uning hosilalari ishtirokida sintez qilingan kompleks birikmalar o'simliklarda, qishloq xo'jaligida fungitsid va konservant sifatida ishlatiladi. Qolaversa to'qimachilik, yog'ochsozlik va qog'oz sanoatida hamda keng tarqalgan metallarning komplekslarini hosil qilish uchun ishlatiladi [9,10-11]. Barcha 8-oksixinolin hosilalarini insektitsidlar, antibakteriallar, fungitsidlar, neyroprotektivlar va OIV ga qarshi vositalar sifatida tibbiyotda qo'llash mumkin. [12-14] Sintezda ushbu tadqiqotning maqsadi, fizik-kimyoviy tadqiqotlar yordamida Rux (II) ning koordinatsion birikmasi yangi Shiff bilan asosiy ligand sifatida kompleks hosil qilgani o'rganildi.

Dunyoda tegishli ilmiy-tadqiqot markazlarda geterosiklik birikmalarning metallokomplekslari va ularning biologik faolligini oshirish bo'yicha qator jumladan, quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda komplekslarda markaziy metall kationiga ligandlarning koordinatsiya bo'lishin

nazorat qiluvchi omillarni aniqlash; aralash-ligandli barqaror xelat birikmalar sintez qilish; xelat birikmalar asosida biologik faol moddalarni olish va ta'sir

Antifungal preparatlar tanadagi xavfli zambrug'larni o'ldirish yoki o'sishini to'xtatish orqali zambrug' infeksiyasini davolaydi. zambrug'lar antifungal dorilarga qarshilik ko'rsatishi mumkin, xuddi bakteriyalar antibiotiklarga qarshilik ko'rsatgani kabi. Qarshilik mikroblar ularni o'ldirish uchun mo'ljallangan dorilarni engish qobiliyatini rivojlantirganda sodir bo'ladi. Ya'ni, mikroblar o'ldirilmaydi va o'sishda davom etadi. Hozirgi vaqtda antifungal dorilarning oz sonli turlari mavjud, shuning uchun qarshilik davolash imkoniyatlarini jiddiy ravishda cheklashi mumkin. Candida auris kabi zambrug'larning ba'zi turlari odatda ushbu infeksiyalarni davolash uchun ishlatiladigan barcha antifungal dorilarga chidamli bo'lib qolishi mumkin. Zambrug'larning ayrim turlari antifungal dorilarning ayrim turlariga tabiiy ravishda chidamli. Masalan, flukonazol preparati butun atrof-muhitda uchraydigan mog'or turi Aspergillus zambrug'i keltirib chiqaradigan infeksiyalarga qarshi ishlamaydi. zambrug'larga antifungal dorilar ta'sir qilganda qarshilik ham vaqt o'tishi bilan rivojlanishi mumkin. Bunday qarshilik, antifungal dorilar kasal odamlarni davolash uchun ishlatilganda, ayniqsa, agar dorilar noto'g'ri qo'llanilsa (masalan, dozalar juda past bo'lsa yoki davolanish kurslari etarli bo'lmaganda) paydo bo'lishi mumkin.

Chidamli zambrug'larga Aspergillus, ba'zi Candida turlari va ba'zi dermatofitlar kiradi. Candida auris Candida ning yangi turi bo'lib, ayniqsa antifungal dorilarga chidamli va sog'liqni saqlash muassasalarida tez tarqalishi mumkin.

Antifungallar - bu infeksiyalarni keltirib chiqaradigan zamburug'larni (zamburug'ning ko'pligi) o'ldiradigan yoki o'sishini to'xtatadigan dorilar. Ular antimikotik vositalar deb ham ataladi.

Zambrug' infeksiyalari quyidagilarga ta'sir qilishi mumkin:

Qon aylanish tizimi. Nafas olish tizimi. Teri va tirnoqlar.

Zambrug'lar xamirturush, mog'or yoki ikkalasining kombinatsiyasi sifatida o'sadi. Ular juda mayda sporalar orqali ko'payadilar. Bu sporlar tuproqda bo'lishi yoki havoga aylanishi mumkin.

Sizning tanangizda Candida xamirturushi kabi tabiiy ravishda paydo bo'lgan zamburug'lar ham bo'lishi mumkin. Zamburug'lar teringizda, ovqat hazm qilish tizimida va vaginada (ayol jinsiy tizimining bir qismi) yashaydi.

Har bir inson zambrug' infeksiyasini olishi mumkin. Aksariyat zambrug'lar hech qanday muammo tug'dirmaydi yoki infeksiyalarni osonlikcha davolash mumkin. Immunitet tizimi zaiflashgan odamlarda jiddiy zambrug' infeksiyalari paydo bo'lishi ehtimoli ko'proq. Bunday infeksiyalar opportunistik infeksiyalar deb ataladi. Ular quyidagilarga ega bo'lgan odamlar uchun hayot uchun xavfli bo'lishi mumkin: OITS. Lupus kabi otoimmün kasalliklar. Saraton. Organ transplantatsiyasi.

Qishloq xo'jaligida zambrug' kasalliklarini oldini olish va davolash uchun zambrug'lardan foydalanish odamlarda chidamli kasalliklarga ham hissa qo'shishi mumkin. Masalan, atrof-muhitda topilgan Aspergillus tibbiy antifungal dorilarga o'xshash fungitsidlarga duchor bo'lganda, Aspergillus odamlarda infeksiyalarni davolashda ishlatiladigan dorilarga chidamli bo'lishi mumkin. Odamlar atrof-muhitdan o'sha chidamli Aspergillus sporalari bilan nafas olishlari va kasal bo'lib qolishlari mumkin. Qarshilik ayniqsa invaziv qo'ziqorin infeksiyalari bo'lgan bemorlarga tegishli - qon, yurak, miya, ko'z yoki og'ir infeksiyalar. tananing boshqa qismlari.

Antifungallar qo'ziqorin teri infeksiyalarini davolaydi: Sportchining oyog'i, qichishish Kepek (seboreik dermatit). Tirmoq infeksiyasi yoki qo'shimchalar.

Qizilo'ngach va qizilo'ngach qandidozi (og'iz, tomoq yoki qizilo'ngachdagi yuqori turush infeksiyasi).

Vaginit vaginal infeksiyasi.

Antifungallar, infeksiyalar, qo'ziqorin infeksiyalarini davolaydi, masalan:

Aspergilloz, pnevmokistik pnevmoniya va vodiy isitmasi (o'pka infeksiyalari).

Kandidemiya (qon infeksiyasi). Meningit (miya infeksiyasi). Ko'zning gistoplazmoz sindromi (ko'z infeksiyasi). Rinosinusit (sinus infeksiyasi).

Antifungal dorilar zambrug'ni o'ldirishi mumkin. Yoki ular uning ko'payishi yoki o'sishini to'xtatishi mumkin. Antifungal dorilarning bir necha sinflari va har xil turdagi dorilar mavjud. Sizning shifokoringiz retsept bo'yicha eng yaxshi dorini tanlaydi. Yoki ular sizni samarali retseptsiz (OTC) davolashga yo'naltirishi mumkin. Variantlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Azollar (flukonazol yoki Diflucan), zamburug'larning o'sishidan saqlaydigan sintetik (inson tomonidan ishlab chiqarilgan) antifungallar.

Ekinokandinlar (mikafungin yoki Mycamine), qo'ziqorin devoriga hujum qiladigan va zarar etkazadigan yangi yarim sintetik antifungallar.

Polienlar (nistatin yoki Bio-Statin), qo'ziqorin hujayrasini yo'q qiladigan organik (tabiiy ravishda paydo bo'lgan) antifungal muolajalar.

OTC va retsept bo'yicha antifungal dorilar mavjud. Qaysi davolanishni qo'llash haqida tibbiy yordam ko'rsatuvchi provayderingiz bilan gaplashing.

Antifungallar turli shakllarda mavjud, jumladan: In'ektsiya (otishmalar) yoki IV.Og'zaki tabletkalar yoki suyuqliklar. Mahalliy (teri) kremlar, malhamlar, gellar va spreylar. Vaginal shamlar.

Davolashning davomiyligi zambrug' infeksiyasiga qarab o'zgaradi. Ba'zi zambrug' teri infeksiyalari, masalan, ringworm bir necha hafta ichida tozalanadi. Ammo zambrug' tirnoqlari, qon va o'pka infeksiyalarini tozalash uchun oylar yoki yillar kerak bo'lishi mumkin.

Antifungallarning mumkin bo'lgan yon ta'siri qanday?

Antifungallardan nojo'ya ta'sirlar farq qiladi. Natijalar dori turiga, dozaga (kuch) va zambrug'ga bog'liq. Siz boshdan kechirishingiz mumkin:

Qorin og'rig'i, oshqozon buzilishi va diareya. Teri qichishi, yonish hissi yoki teri toshmasi.

Kamdan kam hollarda antifungal dori jiddiy muammolarni keltirib chiqarishi mumkin, masalan:

Jigarning shikastlanishi (sariqlik).

Anafilaksi kabi jiddiy allergik reaksiyalar.

Jiddiy allergik teri reaksiyalari, masalan, pufakchalar va terini tozalash. Kim antifungal dorilarni qabul qilmasligi kerak?

Dori xavfsizligi antifungal preparatga bog'liq. Zambrug' (og'iz bo'shlig'i achitqi infeksiyasi) paydo bo'lgan emizikli chaqaloqlar og'izga antifungal tomchilarni olishlari mumkin. Ularning onalari ham davolanishga muhtoj, odatda antifungal teri kremi bilan. Sizing shifokoringiz sizga yoki bolangizga antifungal dori qabul qilish to'g'ri yoki yo'qligini aniqlashi mumkin.

Antifungal qarshilik nima? Antifungal qarshilik zambrug' endi davolanishga javob bermasligini anglatadi. Bu javob zambrug' infeksiyasini davolashni qiyinlashtiradi.

Ba'zi zambrug'lar ma'lum antifungallarga tabiiy ravishda chidamli. Antifungal dori-darmonlarni uzoq vaqt davomida qo'llaganingizda, zambrug'lar ham qarshilik ko'rsatishi mumkin. Dozalarni o'tkazib yuborish, davolanishni tezda to'xtatish yoki juda past dozani qabul qilish ham antifungal qarshilikka olib kelishi mumkin.

Antifungal dorilar teri, timoq, o'pka va boshqa organlarga ta'sir qiluvchi zambrug' infeksiyalarini davolaydi. Ba'zi zambrug' infeksiyalari bir necha hafta ichida yo'qoladi. Boshqalar oylar davomida davolanishga muhtoj bo'lishi mumkin. Antifungal dori-darmonlarni uzoq vaqt davomida qabul qilish yoki belgilangan davolanishni to'liq bajarmaslik antifungal qarshilikka olib kelishi mumkin.

Antifungal dorilar, virusli infeksiyalarni davolash uchun ishlatiladigan dorilar sinfidir.[15] Virusga qarshi preparatlarning aksariyati o'ziga xos viruslarga qarshi kurashadi, keng spektrli virusga qarshi preparatlar esa turli xil viruslarga qarshi ta'sir ko'rsatadi.[16] Aksariyat antibiotiklardan farqli o'laroq, virusga qarshi preparatlar maqsadli patogenini o'ldirmaydi; uning o'rniga, uning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Virusga qarshi preparatlar bu antimikrobial preparatlarning bir sinfi bo'lib, antibiotiklarni (antibakterial preparatlar deb ham ataladi), antifungal va antiparazitik preparatlarni[17] yoki monoklonal antikorga asoslangan virusga qarshi preparatlarni o'z ichiga olgan katta guruhdir[18]. Aksariyat virusga qarshi preparatlardan uy sharoida foydalanish uchun nisbatan zararsiz sanaladi, shuning uchun ham infeksiyalarni davolash uchun ishlatilishi mumkin. Bu turdagi preparat tana yoki uning tashqarisidagi virus zarralarini zararsizlantiradi yoki yo'q qiladi. Tabiiy viritsidlar evkalipt va Avstraliyada uchraydigan choy daraxtlari kabi ba'zi o'simliklardan tayyorlanadi[19].

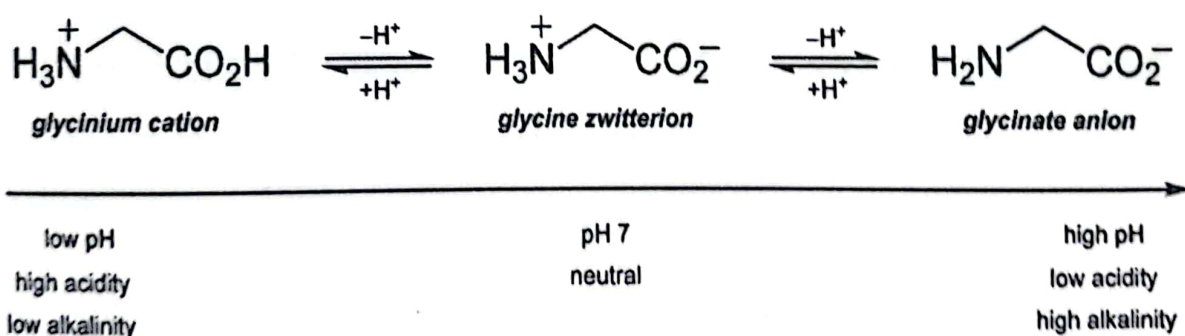
1.2§ 2-aminoetan kislotasi va uning hosil qilgan birikmalarning xossalari.

Glitsin 1820 yilda frantsuz kimyogari Anri Brakonnot tomonidan jelatinni sulfat kislota bilan qaynatish orqali gidrolizlanganda kashf etilgan U dastlab uni "jelatin shakari" deb atagan lekin frantsuz kimyogari Jan-Batist Boussingo 1838 yilda uning tarkibida azot borligini ko'rsatdi. 1847 yilda nemis kimyogari Yustus fon Libigning shogirdi bo'lgan amerikalik olim Eben Norton Horsford "glikokol" nomini taklif qild iBiroq, shved kimyogari Berzelius bir yil o'tib oddiyroq joriy nomni taklif qildi. Bu nom yunoncha shirin ta'm"so'zidan kelib chiqqan (bu glikoprotein va glyukozadagi kabi gliko- va glyuko- prefikslari bilan ham bog'liq). 1858 yilda frantsuz kimyogari Auguste Cahours glitsin sirka kislotasining amin ekanligini aniqladi.

Glitsinni gidrolizlangan oqsildan ajratib olish mumkin bo'lsa-da, bu yo'l sanoat ishlab chiqarish uchun ishlatilmaydi, chunki uni kimyoviy sintez orqali yanada qulayroq ishlab chiqarish mumkin Ikkita asosiy jarayon xloroasetik kislotaning ammiak bilan aminatsiyas iglitsin va ammoniy xloridni berish va Amerika Qo'shma Shtatlari va Yaponiyada asosiy sintetik usul bo'lgan Strecker aminokislota sintezi Shu tarzda yiliga taxminan 15 ming tonna ishlab chiqariladi.

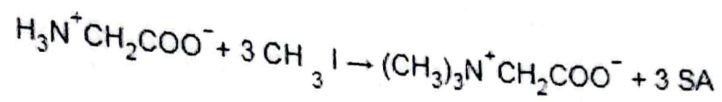
Glitsin, shuningdek , ammiak qo'shimcha mahsulotining reaksiyalaridan kelib chiqadigan EDTA sintezida nopoklik sifatida kogeneratsiyalanadi .

Kimyoviy reaksiyalar

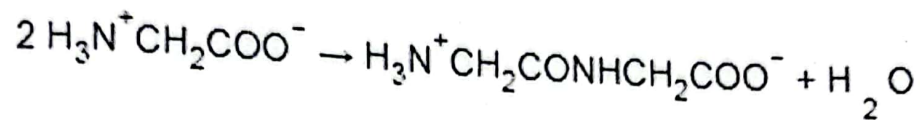


Glitsin ko'plab metall ionlari uchun bidentat ligand vazifasini bajaradi va aminokislotalar komplekslarini hosil qiladi . Kislota xloridlari bilan glitsin hippurik kislota va atsetilglisin kabi amidokarboksilik kislota aylanadi Azot

kislotali bilan glikolik kislota olinadi (van Slyk aniqlashi). Metilyodid bilan amin tabiiy mahsulot bo'lgan trimetilglisinni berish uchun to'rtburchaklanadi :



Glitsin o'zi bilan kondensatsiyalanadi va glitsilglisin hosil bo'lishidan boshlab peptidlarni beradi



Glitsin yoki glitsilglisinning pirolizi 2,5-diketopiperazinni , siklik diamidni beradi.

Spirтли efirlar hosil qiladi. Ular ko'pincha gidrokslorid sifatida ajratiladi , masalan, glisin metil ester gidroksloridi Aks holda erkin ester diketopiperazinga aylanadi.

Ikki funktsiyali molekula sifatida glitsin ko'plab reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi. Ularni N-markazli va karboksilat-markazli reaksiyalarga bo'lish mumkin.

Glitsin yoki glitsilglisinning pirolizi 2,5-diketopiperazinni, siklik diamidni beradi.

Spirтли efirlar hosil qiladi. Ular ko'pincha gidrokslorid sifatida ajratiladi, masalan, glisin metil ester gidroksloridi Aks holda erkin ester diketopiperazinga aylanadi .

Ikki funktsiyali molekula sifatida glitsin ko'plab reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi. Ularni N-markazli va karboksilat-markazli reaksiyalarga bo'lish mumkin

Fiziologik xususiyati. Glitsinning asosiy vazifasi oqsillar uchun kashshof bo'lib xizmat qilishidir Aksariyat oqsillar faqat oz miqdorda glitsinni o'z ichiga

oladi, bundan mustasno kollagen bo'lib, u gidroksiprolin bilan birgalikda kollagenning spiral tuzilishini shakllantirishda vaqti-vaqti bilan takrorlanadigan roli tufayli taxminan 35% glitsinni o'z ichiga oladi Genetik kodda glitsin GG dan boshlangan barcha kodonlar ya'ni GGU, GGC, GGA va GGG tomonidan kodlangan .

Biositetik oraliq mahsulot sifatida. Yuqori eukariotlarda porfirinlarning asosiy kashshofi bo'lgan d-aminolevulin kislotasi ALA sintaza fermenti tomonidan glitsin va suksinil-KoAdan biosintezlanadi Glitsin barcha purinlarning markaziy C₂N subunitini ta'minlaydi .

Glitsin markaziy asab tizimida, ayniqsa, orqa miya, miya sopi va retinada inhibitor nörotransmitterdir Glitsin retseptorlari faollashganda, xlorid ionotrop retseptorlari orqali neyronga kirib, inhibitiv postsinaptik potentsialni (IPSP) keltirib chiqaradi. Strixninionotrop glitsin retseptorlarining kuchli antagonistidir, bikukulin esa zaifdir. Glitsin NMDA retseptorlari uchun glutamat bilan birga zarur ko-agonistdir. Glitsinning orqa miyadagi inhibitiv rolidan farqli o'laroq, bu xatti-harakat qo'zg'atuvchi bo'lgan (NMDA) glutamaterjik retseptorlarda osonlashadi Glitsinning LD 50 sikalamushlarda (og'iz orqali) 7930 mg/kg ni tashkil qiladi va odatda haddan tashqari qo'zg'aluvchanlik tufayli o'limga olib keladi.

AQShda glitsin odatda ikki toifada sotiladi: Amerika Qo'shma Shtatlari Farmakopiyasi ("USP") va texnik daraja. USP darajasidagi sotuvlar AQShdagi glitsin bozorining taxminan 80-85 foizini tashkil qiladi. Agar USP standartidan yuqoriroq tozalik kerak bo'lsa, masalan, tomir ichiga yuborish uchun, qimmatroq farmatsevtik glisindan foydalanish mumkin. USP toifasi standartlariga javob berishi mumkin bo'lgan yoki mos kelmasligi mumkin bo'lgan texnik toifadagi glisin sanoat ilovalarida, masalan, metallni murakkablashtirish va pardoqlashda agent sifatida foydalanish uchun arzonroq narxda sotiladi.

Laboratoriya tadqiqotlari

Glitsin protein tahlilining SDS-PAGE usulida qo'llaniladigan ba'zi eritmalarning muhim tarkibiy qismidir .Bu bufer agenti bo'lib xizmat qiladi, pH ni saqlaydi va elektroforez paytida namunaning shikastlanishini oldini oladi. Glitsin,

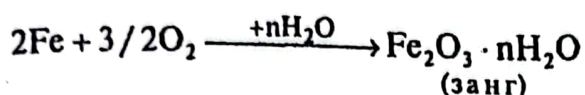
shuningdek, SDS-PAGE jelidan ko'plab qiziqish uyg'otadigan oqsillarni tekshirish imkonini berish uchun Western blot membranalaridan oqsil yorliqli antikorlarni olib tashlash uchun ham ishlatiladi. Bu bir xil namunadan ko'proq ma'lumot olish imkonini beradi, ma'lumotlarning ishonchliligini oshiradi, namunani qayta ishlash miqdorini va kerakli namunalar sonini kamaytiradi. Bu jarayon yalang'ochlash deb nomlanadi.

Koinotda uchrashi. Glitsinning yerdan tashqarida mavjudligi 2004 yilda NASA Stardust kosmik kemasi tomonidan Wild 2 kometasidan olingan va keyinchalik yerga qaytgan namunalar tahlili asosida 2009 yilda tasdiqlangan. Glitsin avvalroq 1970 yilda Murchison meteoritida aniqlangan edi. Kosmosda glitsinning topilishi hayotning "qurilish bloklari" butun koinotda keng tarqalgan, deb da'vo qiladigan yumshoq panspermiya gipotezasini mustahkamladi. 2016-yilda Rosetta kosmik kemasi tomonidan 67P/Churyumov-Gerasimenko kometasida glitsin aniqlangani e'lon qilindi.

Quyosh tizimidan tashqarida yulduzlararo muhitda glitsinni aniqlash masalasi muhokama qilindi 2008-yilda Maks Plank radioastronomiya instituti Sagittarius yulduz turkumidagi galaktik markaz yaqinidagi yirik gaz buluti bo'lgan katta molekulari Heimatda glitsin prekursorining (aminoasetonitril) spektral chiziqlarini topdi

1.3 § Fe(II), Co(II), Ni(II)ning ayrim ligandlar bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining xossalari

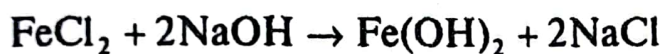
Temir, kobalt va nikel oddiy modda holatida kumushsimon oq tusli, plastik va mustahkam (pishiq) metallardir. Mazkur metallarning mexanik xossasiga ular tarkibida bulgan aralashmalar katta ta'sir kursatadi. Fe -Co -N i qatoridachapdan ungga utgan sari bu metallarning kimyoviy aktivligi kamaya boradi. Bulardan nikel oksidlovchilar ta'siriga kiyin duchor buladigan metall. Temir kuruk zavoda turg'un, lekin nam havoda zanglaydi:



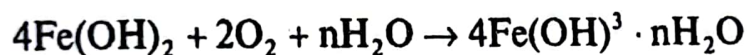
Temirning kislородli birikmalari

Ular kislород bilan EO, E₂O₃ va E₃O₄ (yoki E₂O₃ EO) tarkibli oksidlar hosil qaladi. Eng barqarorlari: Fe₂O₃, Fe₃O₄ lardir. Lekin FeO₃ tarkibli moddalari beqaror.

Temir(II) gidroksidni olish uchun 2 valentli temir tuzlariga ishqor eritmasi ta'sir ettiriladi:

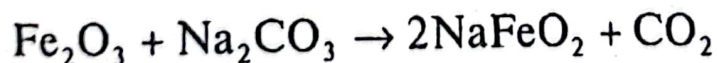


Temir(II) gidroksidi havoda oksidlanib zangga aylanadi:



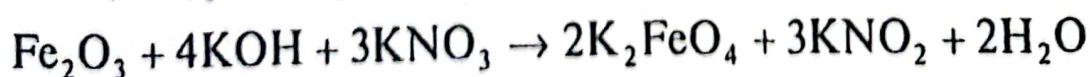
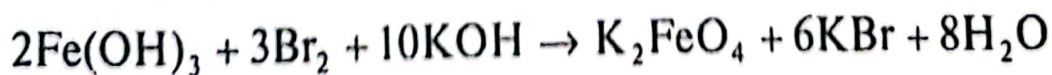
Temir(II) gidroksidi kislород, vodorod peroksid, xlor va natriy gipoxlorit ta'siridan ham oksidlanib temir(III) gidroksidga ugadi.

Ferritlar. Agar Fe₂O₃ ni soda bilan qizdirib suyuqlantirilsa, natriy ferrit xrsil buladi:

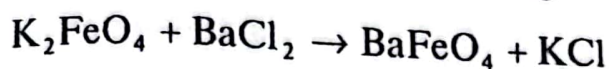


Ferritlar batamom gidrolizlanadi:

Ferratlar. Agar Fe₂O₃ [yoki Fe(OH)₃] ni ipuor va oksidlovchilar bilan khizdirib suyuqlantirilsa erkin holda olinmagan H₂FeO₄ ning tuzlari ferratlar hosil buladi:

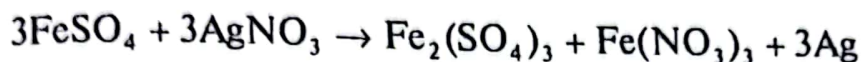


Ular nihoyatda kuchli oksidlovchilar jumlasiga kiradi. K_2FeO_4 ning suvdagi eritmasiga $BaCl_2$ ta'sir etdirilsa pushti rangli $BaFeO_4$ chukmaga tushadi:



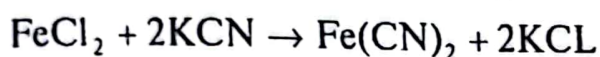
$Fe(OH)_3 \cdot nN_2O$ ni suvsizlantirib ferrit kislota $HFeO_2$ hosil khilingan:

Temir tuzlari. $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ — och-yashil rangli ionlardir. $FeSO_4$ (suvsiz holatda) — oq tusli gigroskopik kukun. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ — och-yashil rangli tuz, sulfat kislotali muhitdagina barkaror, $E^0_{Fe^{3+}/Fe^{4+}} = 0,77$ V bulgani uchun $FeSO_4$ yaxshi qaytaruvchidir. Masalan:

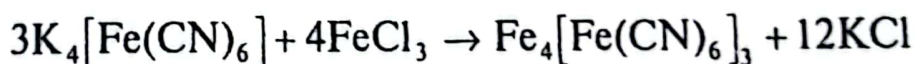


Mor tuzi $(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ — och-yashil kristall modda.

Uning tarkibidagi ammoniy sulfat $FeSO_4$ ni oksidlanishdan sakhyaab turadi. Temir(P) sianid $Fe(CN)_2$ — oq cho'kma. Unga mul miqdorda KCN kushilsa, koordinatsion tuzga — $K_4[Fe(CN)_6]$ [ya'ni kaliy geksatsianotemir(II)ga] aylanadi:



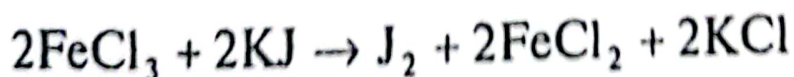
$K_4[Fe(CN)_6]$ suvda yaxshi eriydigan tuz, juda zaharli, u kislotali muxitda tezda oksidlanadi. $FeCl_3$ eritma bilan $K_4[Fe(CN)_6]$ reaksiyaga kirishib **berlin sirini** xosil qiladi. Bu jarayon kuyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



$K_4[Fe(CN)_6]$ uch valentli temir ioni uchun reaktiv hisoblanadi. $K_4[Fe(CN)_6]_3$ suvda oz eriydi. Uni konsentrlangan ishqorlar bilan qaynatilganda $Fe(OH)_3$ ajralib chiqadi.

Fe^{3+} kationi barharor, u kuchsiz oksidlovchilar jumlasiga kiradi.

Masalan, $FeCl_3$ bilan KJ urtasida kuyidagi reaksiya ketadi:

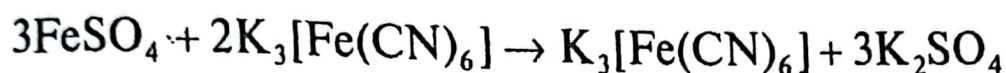


FeCl₃ bilan KBr aralashtirilsa, KBr oksidlanmaydi. FeCl₃ ga KSCN eritmasi kushilsa, qon kabi qizil rangli Fe(SCN)₃ hfsil buladi. Fe(III) tuzlari havoda barqaror, lekin eritmada gidrolizlanadi.

Fe(III)ning kompleks birikmalaridan K₃Fe(CN)₆] (khizil qon tuzi) aloxdda e'tiborga ega. Uning hosil bulish reaksiyasi:



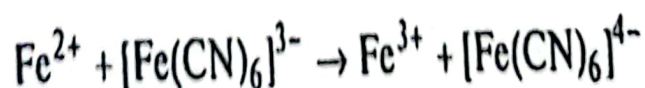
K₃Fe(CN)₆] qizil-qovokrang tusli juda zaharli kristall modda, suvda yaxshi eriydi. Agar Fe(II) tuzlari eritmasiga K₃Fe(CN)₆] eritmasi kushilsa, tuq zangori tusli chukma — **turnbul zangorisi** Fe₃[Fe(CN)₆]₂ — hosil buladi:



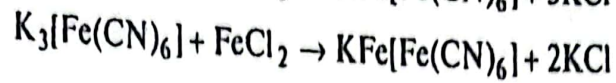
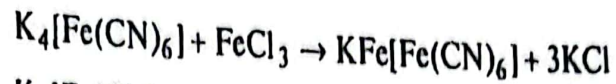
Qizil qon tuzi temir(II) ionlari uchun sifat reaktivi hisoblanadi.

Shuni $\overset{\text{III}}{\text{K}}\overset{\text{II}}{\text{Fe}}[\overset{\text{II}}{\text{Fe}}(\text{CN})_6]$ ish kerakki, Berlin siri ham, turnbul zangorisi xam aslida bir xil tarkibga ega; $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_4[\overset{\text{II}}{\text{Fe}}(\text{CN})_6]_3$ ionlar bulgan ikki eritma bir-biriga kushilganida ular orasida reaksiya sodir buladi. Natijada Fe³⁺ va [Fe(CN)₆]⁴⁻ ionlar xosil buladi. Bu yerda kompleks birikmalarda uchraydigan maxsus izomeriya xodisasi ruy beradi. Fe²⁺ va Fe³⁺ lar bir-biri bilan joy almashtiradi. Keyinchalik olib borilgan tekshirishlar bu ikki kompleks tuz Berlin siri va turnbul zangorisi aslida bir xil tarkibga $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_4[\overset{\text{II}}{\text{Fe}}(\text{CN})_6]_3$ ga ega ekanligini kursatadi. Ularni kuyidagi ikki formula shaklida yozish mumkin: —Berlin siri va $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_4[\overset{\text{II}}{\text{Fe}}(\text{CN})_6]_3$ —turnbul zangorisi.

Birinchi tuz gektsianotemir(II) kislota H₄[Fe(CN)₆] ning Fe³⁺ li tuzi, ikkinchisi — gektsianotemir(III) kislolaning Fe²⁺ li tuzi. Ularning uzaro ta'sir etishini ionli tenglama shaklida yozish mumkin.



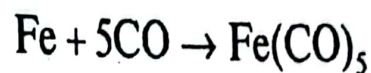
Aslida ikkala modda xosil bulish reaksiya tenglamasini moddalar 1:1 mol nisbatda olingan deb kuyidagicha yozish kerak:



Rentgen nurlari bilan tekshirish bu fikrning tug'riligini tasdiqaadi.

Temirlar — koordinatsion birikmalar hosil kilishga krbil elementlardir ularda koor

dinatsion son 6 ga teng. Bu metall **karbonillari**, masalan, $Fe(CO)_5$ kuyidagi reaksiya yordamida olinadi:



Karbonillar reaksiyon aktiv va zaharli moddalar jumlasiga kiradi. $Fe(CO)_5$ — **temir pentakarbonil** yoruklik nurini sindiradi, suvda erimaydi, organik erituvchilarda eriydi.

Kobalt va temirning koordinatsion birikmalari ajoyib fiziologik ahamiyatga ega; prof. M. I. Azizov (1913—1987) bu koordinatsion birikmalardan turli dorilar va xayvon ozuqasi uchun kushimchalar tayyorlash sohasida samarali natijalarga erishdi.

Tabiatda temirning turtta barkaror izotopi bor. Kobalt davriy sistemaning toq tartib raxamli ($Z = 27$) elementa bulgani uchun uning fakhat bitta barqaror izotopi bor.

Uning yarim yemirilish davri 5 yil. Bu izotop uzidan γ -nurlar chiharishi tufayli metallarning γ - defektoskopiyasida va tibbiyotda ishlatiladi.

Temirning radioaktiv izotopi ^{55}Fe (yarim yemirilish davri 45,1 kun) domna, mashina detallarining yeyilishini tekshirishda ishlatiladi.

Temirni, bir-biriga juda uxshash elementlardir. Ularning uchchalasi xam kul rang metall bulib,

rangdor ionli birikmalar xosil qaladi. Ularning kislorod bilan xosil qilgan birikmalarining barqarorligi Fe katorida chapdan unnga tomon bir oz kamayib boradi. Bularning uchchalasi xam oltingugurt bilan barqaror birikmalar xosil qiladi. Ularning turli koordinatsion birikmalari ma'lum.

Fe qatorida chapdan unnga utganda Zd-orbital elektronlar bilan tulib borgan sari d- elektronlar kuproq juftlashadi (Fe da 1 juft, kobaltda 2 juft va nikelda 3 juft). Shunga kura, elementning oksidlanish darajasi Fe qatorida kamayadi.

Temirning radioaktiv izotopi ^{55}Fe (yarim yemirilish davri 45,1 kun) domna, mashina detallarining yeyilishini tekshirishda ishlatiladi.

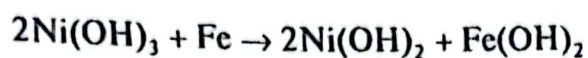
Temirni, bir-biriga juda uxshash elementlardir. Ularning uchchalasi xam kul rang metall bulib, rangdor ionli birikmalar xosil qaladi. Ularning kislorod bilan xosil qilgan birikmalarining barqarorligi Fe katorida chapdan unnga tomon bir oz kamayib boradi. Bularning uchchalasi xam oltingugurt bilan barqaror birikmalar xosil qiladi. Ularning turli koordinatsion birikmalari ma'lum.

Fe qatorida chapdan unnga utganda Zd-orbital elektronlar bilan tulib borgan sari d- elektronlar kuproq juftlashadi (Fe da 1 juft, kobaltda 2 juft va nikelda 3 juft). Shunga kura, elementning oksidlanish darajasi Fe qatorida kamayadi; temirda oksidlanish erigan vodorod bu metallarning texnik xossalariga salbiy ta'sir kursatadi. Temirning gidridlarini hosil khilish uchun FeCl_3 va FeCl_2 larning efirdagi eritmalariga fenilmagniy bromid ta'sir ettiriladi.

Temir FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 oksidlarini xosil kiladi. Odatdagi sharoitda Fe_2O_3 nixoyatda barkaror modda, kizdirilganda Fe_3O_4 ga, yukhori temperaturada FeO g aylanadi.

Kobalt va nikelning kislorod bilan oksidlanish tezligi temirnikidan kichiq ular yonganda [CoO] va NiO Xosil buladi. Kobaltning CoO, Co₂O₃, CoO₂*xH₂O, Co₃O₄ oksidlari ma'lum; bulardan eng barqarori CoO dir.

Nikelning ham huddi kobalt oksidlari kabi hosilalari bor. Ni₂O₃ ni 300—400 0C kadar qizdirilganda parchalanib avval, Ni₃O₄ ga, sungra NiO ga aylanadi. Ni₂O₃ va Ni(OH)₃ kuchli oksidlovchi bulganligi uchun iisqorli akkumulyatorlarda ishlatiladi. Akkumulyator zaryadlanganda uning anodida Ni(OH)₃ xosil buladi; akkumulyator ishlagan (razryadlanish) vahtida Ni(OH)₃ qaytarilib Ni(OH)₂ ga aylanadi:



Akkumulyator zaryadlanayotganda oxirgi reaksiya teskari yunalishda boradi.

Bu akkumulyatorlarda manfiy elektrod (anod) sifatida tig'izlangan temir kukuni, musbat elektrod (katod) sifatida esa nikel gidroksid xizmat qaladi. Elektrolit sifatida KOH ning 30% li eritmasi ishlatildi. Bu akkumulyator kurgoshinli akkumulyatordan ancha yengil va chidamlidir.

Temir oksidlari vodorod ta'sirida qaytarilib, metallarga aylanadi

Fe ning Me(OH)₂ va Me(OH)₃ tarkibli gidroksidlarini xosil qilish uchun ayni metall tuzlari eritmasiga ishqor hamda oksidlovchilar ta'sir qilish keraq masalan:

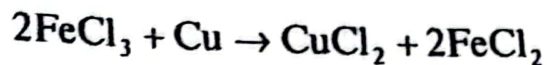
Temir gidroksidlari suvda erimaydi, bularning har qaysisi uziga xos rangga ega; ba'zilar amfoter xossalari namoyon qiladi; masalan, Fe(OH)₂ — rangsiz modda bulib, asos xususiyatiga asos xossali moddalardir.

Olti valentli temir gidroksid H₂FeO₄ (ferrat kislota erkin xolda olinmagan, lekin uning tuzlari, masalan, K₂FeO₄, BaFeO₄ va xokazolar) olingan.

Temir galogenidlari

Bu elementlar qazdirilganda (suv bug'i ishtirokida) galogenlar bilan oson birikadi.

Temir galogenidlari uchuvchan moddalardir. Ular suv bilan kristallgidrat xosil qiladi, FeCl_2 larda qaytaruvchi xossalar, FeCl_3 larda esa oksidlovchi xossalar ustunroq buladi. FeCl_2 misni oksidlay oladi:



Temir galogenidlar ishqoriy metallarning galogenidlari bilan kushaloq tuzlar va koordinatsion birikmalar xosil qiladi, masalan, $\text{K}_2[\text{FeF}_4]$, $\text{K}_3[\text{CoF}_6]$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Temir nitridlari

Temirlar nitridlari unchalik barqaror emas. Bulardan eng barkarori temir nitridlari, beqaror endotermik

birikmalardir. Ular IV, V va VI gruppalar yonaki gruppacha elementlari nitridlariga Karaganda ancha bekaror, lekin bunga qaramasdan temir nitridlar pulatni termik ishlashda muxim vazifani bajaradi. Masalan, qizdirilib azotga tuyintirilgan pulat korroziyaga chidamli, kattiq va iishqalanganda kam yediriladigan bulib qoladi. Pulatni azot bilan tuyintirish jarayonini parchalanayotgan ammiakli muxitda olib boriladi. Ammiakning parchalanishidan xosil bulayotgan vodorod pulat sirtini tozalab azotning metall ichiga-mustaxkam o'mashishini ta'minlaydi.

Agar pulat tarkibida titan, vanadiy, xrom va marganes bulsa bunday pulatni azotga tuyintirish oson buladi, chunki bu metall ar azot bilan yaxshi birikadi. Ular temirning azotga tuyinishini ta'minlaydi.

Temir azidlari Fe_3N va Fe_2N nixoyatda kattiq moddalar bulib, temir bilan ammiak urtasidagi reaksiya natijasida xosil buladi,

Kobaltning tabiatda tarqalishi, birikmalari va ularning ahamiyati. kobalt (Cobaltum), Co — Mendeleyev davriy sistemasining VIII guruhiga mansub kimyoviy element. tartib raqami 27, atom massasi 58,9332. Kobalt metalini ilk bor 1735 yilda shved kimyogari Yu. Brand rudalardan ajratib olgan. Uzoq, vaqtgacha kobaltni rudadan ajratib olish mumkin bo'lmagan, shuning uchun kobold deb atalgan (nem. Kobolt tog' va konlarda yashaydigan jin demakdir; metall kobalt nomi shundan olingan).

Tabiatda 2 ta barqaror izotopdan tashkil topgan: ^{59}Co (99,83%) va ^{57}Co (0,17%). Oksidlanish darajasi +2 va +3, goho +1, +4 va +5. Poling bo'yicha elektromanfiyligi 1,9; atom radiusi 0,125 nm. Kobalt massa jihatidan yer po'stining 4-10~3% ini tashkil qiladi, okean suvlaridagi miqdori 0,005 mg/l. 30 ga yaqin minerallari bor.

Eng muhimlari: karrolit CuCo_2S_4 , linneit Co_3S_4 , kobaltin CoAsS , safflorit $(\text{CoFe})\text{As}_2$, skutterudit CoAs_3 , shmaltin CoAs_2 , absolin $\text{Co}_3\text{O}_4\text{-mMnO}_2\text{* nH}_2\text{O}$, eritin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2\text{-8H}_2\text{O}$, sferokobaltit CoCO_3 va h.k. sof kobalt rudalari juda kam. Kobalt, asosan, mis, nikel, kumush, temir, margimush, marganes bilan birikma holda uchraydi. Kobalt — kumushsimon oq, qizg'ish och sariq rangda tovlanadigan metall. Suyuqlanish temperaturasi 1494°S , kaynash temperaturasi 2960°S , zichligi $8,90 \text{ g/sm}^3$. Ferromagnit xossasiga ega. Brenel bo'yicha qattiqligi 470—1230 mpa. Zichjoylashgan kobalt havoda ta'siriga chidamli, 300°S da oksid parda bilan qoplanadi, kukun holdagi kobalt havoda o'z-o'zidan alanganadi. Suv, ishqor, karbonat kislota bilan reaksiyaga kirishadi. Ftorid kislota hatto qizdirilganda ham unga ta'sir qilmaydi, tutunlanuvchi nitrat kislota kobaltning faolligini susaytiradi (oksidlaydi). Oddiy haroratda galogenlar (F dan tashqari) bilan birikmalar hosil qiladi. O'yuvchi ishqorlar kobalt eritmalariga ta'sir ettirilganda havorang $\text{Co}(\text{OH})_2$ cho'kmaga tushadi, havoda ta'sirida esa u $\text{Co}(\text{OH})_3$

ga o'tadi. Kobalt anorganik va organik birikmalar bilan 2 va 3 valentli kompleks birikmalar, ko'pgina metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. Kobalt metalini kobalt rudalaridan ajratib olish uchun dastlab rudalarni oksidlovchi sharoitda maxsus pechlarda kuydirib eruvchan holga o'tkaziladi. Kobaltni boshqa metallardan tozalash uchun kimyoviy va gidrometallurgiya usullaridan foydalaniladi. Oxirgi mahsulot sifatida Co_3O_4 olinadi. Uni ko'mir, vodorod, CO kabi qaytaruvchilarishtirokida qaytarib yoki alyumotermiya va elektroliz usullari bilan metall holdagi kobalt olinadi. Eng muhimlari: karrolit CuCo_2C_4 , linneit Co_3C_4 , kobaltin CoAsC , safflorit $(\text{CoFe})\text{As}_2$, skutterudit CoAs_3 , shmaltin CoAs_2 , absolin $\text{Co}_3\text{O}_4 \cdot m\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, eritin $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, sferokobaltit CoCO_3 va h.k. sof kobalt rudalari juda kam. Kobalt, asosan, mis, nikel, kumush, temir, margimush, marganes bilan birikma holda uchraydi. Kobalt — kumushsimon oq, qizg'ish och sariq rangda tovlanadigan metall. Suyuqlanish temperaturasi 1494°S , kaynash temperaturasi 2960°S , zichligi $8,90 \text{ g/sm}^3$. Ferromagnit xossasiga ega. Brenel bo'yicha qattiqligi 470—1230 mpa. Zichjoylashgan kobalt havo ta'siriga chidamli, 300°S da oksid parda bilan qoplanadi, kukun holdagi kobalt havoda o'z-o'zidan alanganadi. Suv, ishqor, karbonat kislota bilan reaksiyaga kirishadi. Florid kislota hatto qizdirilganda ham unga ta'sir qilmaydi, tutunlanuvchi nitrat kislota kobaltning faolligini susaytiradi (oksidlaydi). Oddiy haroratda galogenlar (F dan tashqari) bilan birikmalar hosil qiladi. O'yuvchi ishqorlar kobalt eritmalariga ta'sir ettirilganda havorang $\text{Co}(\text{OH})_2$ cho'kmaga tushadi, havo ta'sirida esa u $\text{Co}(\text{OH})_3$ ga o'tadi. Kobalt anorganik va organik birikmalar bilan 2 va 3 valentli kompleks birikmalar, ko'pgina metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. Kobalt metalini kobalt rudalaridan ajratib olish uchun dastlab rudalarni oksidlovchi sharoitda maxsus pechlarda kuydirib eruvchan holga o'tkaziladi. Kobaltni boshqa metallardan tozalash uchun kimyoviy va gidrometallurgiya usullaridan foydalaniladi. Oxirgi mahsulot sifatida Co_3O_4 olinadi. uni ko'mir, vodorod, CO kabi qaytaruvchilar ishtirokida qaytarib yoki alyumotermiya va elektroliz usullari bilan metall holdagi kobalt olinadi.

Hozirgi ajratib olinayotgan kobaltning taxminan 65%i maxsus qotishma va po'latlar, 10%i katalizatorlar, 10%i pigmentlar tayyorlashda qo'llaniladi. Kobalt birikmalari rangli shishalar, keramika, organik sintez uchun katalizatorlar olishda, neft va ammiakni tozalashda, moy bo'yoqlarni quritishda, chiroyli va turg'un emal va bo'yoqlar, yarimo'tkazgichlar (CoSb_2 , CoSb_3) va o'ta kesgich asboblari tayyorlashda ishlatiladi. So'nggi yillarda radioaktiv ^{60}Co ("kobalt lushkasi") tibbiyotda saraton kasalligini davolashda qo'llanilmoqda. Hayvonlardagi anemiya kasalligiga qarshi kurashda ham kobaltdan foydalaniladi.

Hozirgi ajratib olinayotgan kobaltning taxminan 65%i maxsus qotishma va po'latlar, 10%i katalizatorlar, 10%i pigmentlar tayyorlashda qo'llaniladi. Kobalt birikmalari rangli shishalar, keramika, organik sintez uchun katalizatorlar olishda, neft va ammiakni tozalashda, moy bo'yoqlarni quritishda, chiroyli va turg'un emal va bo'yoqlar, yarimo'tkazgichlar (CoSb_2 , CoSb_3) va o'ta kesgich asboblari tayyorlashda ishlatiladi. So'nggi yillarda radioaktiv ^{60}Co ("kobalt lushkasi") tibbiyotda saraton kasalligini davolashda qo'llanilmoqda. Hayvonlardagi anemiya kasalligiga qarshi kurashda ham kobaltdan foydalaniladi.

Nikel tabiatda tarqalishi, birikmalari va ularning ahamiyati.

Nikel (nem. Nickel, lot. Nicellum), Ni —Mendeleyev davriy sistemasining VIII guruhiga mansub kimyoviy element. tartib rakami 28, atom massasi 58,69. tabiiy nikel 5 ta barqaror izotop ^{58}Ni (67,88%), ^{60}Ni (26,23%), ^{61}Ni (1,19%), ^{62}Ni (3,66%) va ^{m}Ni (1,04%) aralashmasidan iborat. Eng uzoq mavjud bo'luvchi sun'iy radioaktiv izotopi — ^{59}Ni ($T_{1/2} = 105$ yil). Nikelni dastlab 1751 yilda shved kimyogari nikel Kronstedt kashf qilgan va nom qo'ygan. "nikel" nomi kupfernikel minerali — kupfernikel (NiAs) nomidan olingan (nem. Kupfer — mis. Nikel — jin). Bu mineral ko'rinishi bilan mis rudalariga o'xshab konchilarni ko'p chalg'itgani uchun shunday nom olgan. Nemis kimyogari Nikel Rixter 1804 yil ancha toza nikel olishga muvaffaq bo'lgan.

XIX asrning 80-yillariga qadar nikeldan faqat zargarlikda va tanga pullar tayyorlashda foydalanilgan. Yangi Kaledoniyada va Kanadada nikel rudalariga boy konlar ochilib, po'latga nikel qo'shilganida po'latning xossalari yaxshilanishi aniqlanganidan keyin nikel ishlab chikarish sanoati keng rivoj topdi. Massa jihatidan yer po'stining 81,03%ini tashkil qiladi. Nikel tabiatda pentlandit ($\text{Fe, Ni}_9\text{S}_8$, millerit NiS , nikelin NiAs , xloantin NiAs_2 , gerodorfit NiAsS , ulmanit NiAsSb nomli minerallar holda va boshqa metallarning sulfidlariga aralashgan holda uchraydi. Nikelning 50 dan ortiq minerali ma'lum. Nikel ishlab chiqarishda, asosan, uning sulfidli minerallari, sulfidli misnikel rudalari, garnierit minerali (magniy va nikelning o'zgaruvchan tarkibli silikatlari) hamda magnitli kolchedan katta ahamiyatga ega.

Nikel— kumush kabi oq, yaxshi yassilanuvchan yaltiroq metall. Birikmalardan ajratib olingan kukun holdagi nikelning tusi qoramtir. Nikelning 2 ta modifikatsiyasi ma'lum: geksagonal panjarali holda kristallanadigan α -nikel va kub panjarali β -nikel α -nikel $250\text{—}300^\circ\text{C}$ da β -nikel ga aylanadi. Nikel 0°C dan 1200°C ga qadar, asosan, β -nikel shaklida bo'ladi. Nikelning suyuqlanish temperaturasi 1455°C , qaynash temperaturasi 2900°C , zichligi $8,9\text{ g/sm}^3$. Nikel xuddi temir va kobalt singari ferromagnit moddalar jumlasiga kiradi. Nikel kimyoviy xossalari jihatdan temir va kobaltga, mis hamda asl metallarga o'xshaydi. Valentligi 2 va 3 nikelning juda ko'p kompleks birikmalari ma'lum.

Nikel ammiak bilan kompleks birikmalar ammiakatlar hosil qiladi. Ko'pincha geksamminlar $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_2$ va akvotetraamminlar $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{X}_2$ hosil qiladi, bu yerda x-bir valentli anion. Ko'k yoki binafsha kristall moddalar holda bo'ladilar, eritmalarda asosan to'q-havo rangda. Ko'pchiligi suvda yaxshi eriydi, qaynatganda va kislotalar ta'sirida parchalanadi. Ammiakni nikel tuzlarini eritmalariga yoki suvsiz tuziga ta'sir qilib olinadi. Nikel ammiakatlar asosan nikelli rudalarni ammiak bilan qayta ishlashda olinadi. Akvotetraammin nitrat $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})](\text{NO}_3)_2$ elektroliz yo'qli bilan nikellash komponenti hisoblanadi.

Nikel dibutilditiokarbamat $[(C_4H_9)_2NC(S)S-]_2Ni$, suyuqlanish harorati $90^{\circ}C$, suvda erimaydi, asetonda yaxshi, spirtida chekli eriydi. Dibutilaminni CS_2 ishtirokida natriy gidroksid bilan ta'sirlashtirib, olingan natriy dibutilditiokarbamatga nikel sulfat qo'shib olinadi. Butadien-stirol va butadiennitril kauchuklarga stabilizator sifatida qo'shiladi.

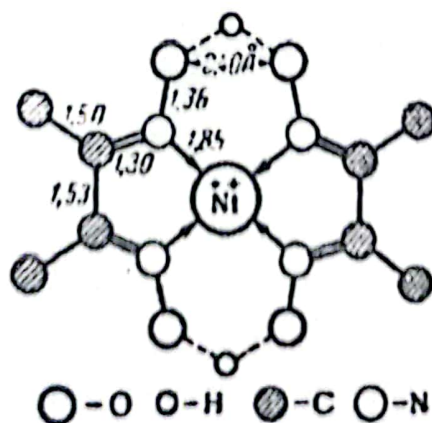
Nikel dietilditiofosfat [bis-(o,o'-dietilfosforoditioato-S,S') nikel], $s_{uyuuq}=104-105^{\circ}C$, organik erituvchilarda yaxshi, suvda yomon eriydi. Cu(II), Pb(II), Cd(II), Pd(II) larni gravimetrik va titrimetrik, Cu(II), Pb(II) va Bi(III) ni ekstratsion-fotometrik aniqlash uchun reagent hisoblanadi.

Nikel 2-etilgeksanoat $[C_4H_9CH(C_2H_5)COO]_2Ni$. Suvda erimaydi, o'simlik moyi va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Sikkativ (sovutdagi shakli – to'q yashil eritma, 10% nikel va 74% uchmaydigan moddalar tutadi).

Nikel karbonilni trifenilfosfin bilan ta'sirlashishidan $[(C_6H_5)_3P]_2Ni(NO)Cl$ tarkibli ko'k ignasimon kristallar olinadi. Ularni paramagnit xususiyatga ega. Diamagnit shakli $[(C_6H_5)_3P]_2Ni(NO)_2$ ham sintez qilingan.

Nikelni sianamidli kompleks birikmalari ham ma'lum. Ulardan biri bu $Ni_2(CO)_2(NCNR_2)_2$ (bu yerda $R-SH_3$) tarkibli diamagnit kompleks. U pushti-qizil rangli kristallar shaklida bo'ladi, havoga sezgir, vakumda qizdirganda Ni, Co va $(CH_3)_2NCN$ hosil qilib parchalanadi.

Nikelni bir qator sianidli komplekslari ham ma'lum. Ularga $K_3[Ni(CN)_4]$,



$K_4[Ni_2(CN)_6]$ va $K_4[Ni(CN)_4]$ lar kiradi.

Ni(II)ning 8-oksixinolin bilan kompleks birikmasi tuzilishi

Dimetillioksim bilan ham suvda erimaydigan kompleks birikma hosil qiladi.

Bu reaksiya birinchi marta L.A.Chugaev tomonidan 1906 yilda amalga oshirilgan va hozirda analitik kimyoda nikelni ochish reaksiyasi sifatida qo'llaniladi. Bu reaksiya suv-ammiakli muhitda borib bunda suvda juda yomon eriydigan qizil cho'kma hosil bo'ladi.

Nikel asetilasetonatlari ham mavjud bo'lib, ular kristall xolda uchraydi. Bunda uning formulasi $[Ni(C_2H_5NO_2)_2]_3$ bo'ladi. Bu birikmaning suvli eritmasining beqarorlik konstantasi $2 \cdot 10^{-11}$ ga teng.

Nikel siklopentadienil bilan hosil qilgan birikmasi yashil rangda bo'lib, uning tarkibi $Ni(C_5H_5)_2$ ga mos keladi.

Nikel nitril yoki izonitrilni 6 gacha molekulasini tutishi mumkin. Nitril komplekslari quyidagi formulaga mos keladi: $[Ni(NCCH_3)_6][NiL_4]$. Nikel turli sonli asetonitril tutgan birikmalar hosil qilib, ular bir-biridan rangi bilan farq qiladi:

$[Ni(NCCH_3)_6](ClO_4)_2$ - to'q-qizil,

$[Ni(NCCH_3)_4(ClO_4)_2]$ - ko'k,

$[Ni(NCCH_3)_2(ClO_4)_2]$ - ochiq-yashil rangli.

NiF_3 olish imkoniyati yo'q, ammo $150^\circ C$ da $NiCl_2$ ni ftorlash natijasida qo'ng'ir rangli, havoda kuchli bug'lanadigan Ni_2F_5 tarkibli modda olingan.

$3KCl + NiSO_4$ aralashmasini $340^\circ C$ da ftorlash natijasida $K_3[NiF_6]$ birikma olishga muvaffaq bo'lindi.

$NiCl_2$ ga N_2O_5 ni mo'l miqdori bilan ta'sir qilib $NO_2[Ni(NO_3)_4]$ tarkibli kompleks olingan. U vakuum ostida parchalanishida nikel (II)- nitrat olinadi.

Nikel (II) ning sulfanilamid bilan kompleks birikmalari sintezi va tadqiqotida berilgan bo'lib, kompleks birikmalarning sintez usullari, element analiz natijalari, termik xususiyatlari keltirilgan. Shuningdek donor atomlarning koordinatsiya usullari IQ-spektroskopik usulda o'rganilgan. Nikel ligand bilan $ML_2 \cdot 3H_2O$ tarkibli kompleks hosil qiladi.

Ligand fragmentlari va funksional guruhlar ishtirokida koordinatsion bog' hosil bo'lishini erkin ligand va kompleks birikmalarning IQ-spektrlarini qiyoslash orqali o'rganilgan.

Birikmadagi birlamchi aminoguruhning valent tebranish chastotasi 3200-3500 sm^{-1} , deformatsion tebranishi esa 1620-1640 sm^{-1} sohada kuzatilgan.

Sanoatda boshqa metallar bilan qotishmalar holida ishlatiladi. Mis, temir, xrom va boshqa elementlarning nikelli qotishmalari korroziyaga chidamli yuqori mexanik, magnit, elektr xossalarga ega. Shuning uchun nikel krtishmalari atom reaktorlari qurishda ishlatiladi. Nikelning talaygina miqsori ishqorli akkumulyatorlar, korroziyaga chidamli qoplamalar, quvurlar uchun ketadi. Kimyo sanoatida kimyoviy qurilmalar va katalizatorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Nikel organizm uchun zarur mikroelementlardan hisoblanadi. O'simlik tarkibida $5,0 \cdot 10^{-5}\%$, quruklikdagi hayvonlar organizmida $6,0 \cdot 10^{-6}\%$, dengiz hayvonlari organizmida $1,6 \cdot 10^{-4}\%$ nikel bo'ladi. Nikel arginaza fermentini faollashtiradi va oksidlanish jarayoniga ta'sir ko'rsatadi.

Nikel birikmalari. Nikel galogenlar bilan birikib, asosan, digalogenidlar hosil qiladi.

Nikel diftorid, NiF_2 — yashil-sarg'ish tetragonal panjarali kristallar. Suyuqlanish temperaturasi 1452°S , zichligi $4,72 \text{ g/sm}^3$. Suvda oz eriydi. NiO , NiCl_2 yoki nikelning boshqa birikmalariga fluor ta'sir ettirib olinadi. Kimyoviy reaksiyalarda katalizator, tok manbalarida katod, lazer materiallarning komponenti sifatida qo'llanadi.

Nikel triflorid, NiF_3 — KHF_2 eritmasini elektroliz qilishda pushti rangli qoldiq ko'rinishida hosil bo'ladi. Kuchli oksidlovchi, suvda parchalanib, undan kislorod ajratib chiqaradi.

Nikel dixlorid NiCl_2 — yashil rangli trigonal panjarali kristallar. Suyuqlanish temperaturasi 1009°C , zichligi $3,54 \text{ g/sm}^3$. Suvda yaxshi eriydi. Nikellashda, nikel kukuni olishda, katalizator sifatida, shuningdek, termosezgir bo'yoklar tayyorlashda ishlatiladi.

Nikel dibromid, NiBr_2 — sarg'ish-jigarrang trigonal panjarali kristallar. Suyuqlanish temperaturasi 963°C , zichligi $5,45 \text{ g/sm}^3$; gigroskopik, suvda, spirtida yaxshi eriydi. Suvli erit-malaridan yashil rangli heksagidrat $\text{NiBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ holida ajralib chiqadi.

Nikel diyodit, NiI_2 — po'lat kabi kulrang yoki qora rangli, trigonal panjarali kristallar. Suyuqlanish temperaturasi 797°S , zichligi $5,83 \text{ g/sm}^3$, gigroskopik, suvda, spirtida yaxshi eriydi. Geksagidrat $\text{NiI}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ko'k-yashil rangli kristall modda. Nikel bromid va nikel diyodit katalizatorlar va ter-mosezgir bo'yoqlar olishda qo'llanadi.

Nikel oksidlaridan nikel monooksid, NiO to'g'risidagina ishonchli ma'lumotlar bor. Olinish usuli va holatiga qarab NiO och-yashildan to'q yashil ranggacha o'zgaradi. α - va β -shakllari mavjud. Kuchsiz asos xossaga ega, suvda erimaydi. 2 valentli nikel tuzlarini $1000\text{--}1100^\circ\text{C}$ da qizdirish yoki nikelni kislorodli muhitda yoki havoda qizdirish yo'li bilan olinadi.

Nikel karbonat, NiCO_3 — yashil (zichligi $4,39 \text{ g/sm}^3$) yoki sariq (zichligi $4,6 \text{ g/sm}^3$) rangli kristallar. 300°C dan yuqorida parchalanadi. Keramika va shisha ishlab chiqarishda pigment sifatida qo'llanadi.

Nikel nitrat, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ — kub singoniyali yashil kristallar. Kizdirilganda avval $200\text{--}250^\circ\text{C}$ da $\text{Ni}(\text{NO}_2)_2$ gacha, so'ngra $300\text{--}350^\circ\text{C}$ da NiO gacha parchalanadi. Nikelli katalizatorlar olishda, metallarni nikellashda, rangli keramika ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Nikel sulfat, NiSO_4 — romb panjarali och sariq rangli kristall modda. Zichligi $3,65 \text{ g/sm}^3$, suvda yaxshi eriydi. Havodan nam yutib asta-sekin yashil tusga kiradi. Suvdagi eritmalaridan romb panjarali zumrad tusli go'zal kristall tuz — nikel kuporosi $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ holida ajralib chiqadi. toza nikel olishda, galvanotexnikada, metallarni nikellashda ishlatiladi.

Nikel oltingugurt bilan NiS , NiS_2 , Ni_2S_3 , Ni_3S_4 , Ni_5S_6 , Ni_7S_8 kabi sulfidlar hosil qiladi. Nikel-sulfidlari tabiatda millerit u — NiS , xizlevudit Ni_3S_2 , godlevskit Ni_7S_8 , polidimit Ni_3S_4 , voesit NiS_2 , pentlandit $\text{Ni}_3\text{S}_4 \cdot \text{Fe}_{4-5}\text{S}_4$ ($0 < x < 0,5$) ko'rinishida uchraydi. pentlandit, milleritli rudalar nikel ishlab chiqarishda xom ashyo, NiS ,

Ni_3S_2 — gidrogenizatsiya va degidrogenizatsiya katalizatorlari, NiS_2 — organik sintezda katalizator sifatida qo'llanadi. Nikel uglerod (II)-oksid CO_2 bilan uchuvchan suyuq birikma — nikel tetrakarbonil $Ni(CO)_4$ hosil qiladi. Bu modda qizdirilganda nikel ajralib chiqaradi. Nikel rudalaridan nikel ajratib olish usullaridan biri ana shu moddaning hosil bo'lishiga asoslangan.

1.4. § Biometallarning biologik roli

Ba'zi a'zolar o'zida qator elementlarni ko'plab yig'ish xususiyatiga egadir. Bunday a'zolar aynan shu elementlar uchun depo bo'lib hisoblanadi va ulardagi elementlar organizmning extiyojiga qarab asta-sekin sarflanish imkoniyatiga ega bo'ladi. Masalan, asosiy depolardan biri, jigar, unda 20 dan ortiq elementlar (Fe, Co, Si, Cu, Mn, Zn va h. k.) ko'plab yig'iladi. O'z navbatida As ning asosiy deposi teri to'qimalari bo'lib hisoblanadi.

Biologik jarayonlarda ko'p sondagi kimyoviy birikmalar ishtirok etib, davriy jadvaldagi turli elementlardan tashkil topgan. Organizmdagi kimyoviy elementlarning miqdoriga qarab shartli ravishda makroelementlar (10-2 % va undan ko'p) - bular S, N, O, N, P, S, Na, Ca, K, Mg, Cl va mikroelementlar (10-3—10-12 %) - bular Mn, Su, Zn, Co, Fe, I, Mo va boshqalarga ajratish mumkin. Ba'zan elementlar miqdori 10-12 % kam bo'lsa ularni ultramikroelementlar deb atashadi. Lekin bu tasniflashlar u yoki bu elementning organizmdagi roli va ahamiyatini ko'rsatmaydi [31;].

Tirik organizm umumiy massasining ~97,4% ga metallmas 6 ta element C, H, O, N, P, S hissasi to'g'ri keladi. Bu elementlar organogen elementlar deyiladi. Metallardan 110 tasi organizm faoliyati me'yorida bo'lishi uchun o'ta muhim bo'lib, ular "hayotiy zarur" biometallar deyiladi va ular quyidagilar: Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn va Mo. Ba'zan biometallar ro'yxatiga vanadiy, xrom, nikel, kadmiylarni ham qo'shishadi, lekin bu elementlarning roli aniq emas. Tabiatda kremniy, aluminiy va titan juda ko'p tarqalgan, ammo hech biri hayotiy elementlar hisoblanmaydi [32; 33; 34; 35;]. Shubhasiz, elementlarning tarqalish miqdori - bu hayot elementlarini tiriklikning tanlash tamoyillari uchun hal qiluvchi mezon bo'la omasligi ko'rsatadi. [36; 37;].

Misning odam organizmidagi umumiy miqdori 100-150 mkg tashkil etadi. Asosiy deposi jigardir. Organizmdagi mis ko'p hollarda oqsillar (fermentlar) va vitaminlar bilan birikkan bo'ladi. Shu bilan birga misning o'ziga xos xususiyatlari oksidlovchi fermentlar, jumladan sitoxromoksidaza va seruloplazminlar tarkibida aniq namoyon bo'ladi. Mis miqdorining kamayishi sitoxromoksidazalik faollikni

normaga qaraganda 8 marotabagacha pasayishiga olib keladi. Mis miqdorining fiziologik qiymatlargacha ortishi esa bu faollikning qayta tiklanishiga sabab bo'ladi. Qon zardobidagi misning asosiy qismi oqsil moddalari (α -globulinlar) bilan birikkan holda bo'ladi. Bu kompleks *seruloplazmin* deb ataladi va u jigarda sintezlanib, shundan so'ng qon tarkibiga o'tadi.

Mis ionlari qator fermentlar (ishqoriy fosfotaza, so'lak amilazasi, lipazalar va h.k.) tarkibidagi SH—guruhlar bilan ta'sirlashib kompleks hosil qiladi va ferment faolligini kamayishiga olib keladi.

Ozuqa mahsulotlari tarkibida mis mo'l bo'lishi ularda B1 vitamin miqdorining ortishiga va organizm tomonidan yaxshi o'zlashtirilishiga olib keladi.

Rux insulin gormoni tarkibiga kirib, uning gipoglikemik ta'sirini oshiradi. Qand kasalligida siydik orqali organizmdan chiqib ketadigan rux miqdori normadagidan 3-4 barobar ortiq bo'ladi. Bu biogen elementning ahamiyatli xususiyatlaridan yana biri uning organizmning immunitetni oshirishda ishtirok etishidir.

Amaliy tibbiyotda tarkibida rux saqlagan quyidagi moddalardan foydalaniladi:

ZnO —sepma dori (teri namligini o'ziga tortuvchi), dezinfeksiyalovchi modda sifatida turli teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ —antiseptik modda sifatida konyuktivlarda, surunkali kataral loringitda qo'llaniladi.

Biometallar va ularning bioligandlar bilan kompleks birikmalarining biologik vazifalari, boshqacha aytganda ularning tirik organizmdagi roli anchadan buyon jadal o'rganilib kelinmoqda [38; 39; 40;]. Biometallarning o'ziga xos xususiyatlari bor, ularning asosiy qismi komplekslar hosil qilish qobiliyatidir. Biometallarning tirik organizmdagi roli hamda ko'plab bioligandlar bilan komplekslar hosil qilishidan go'yoki o'zini "hayot tashkilotchilari"dek namoyon etadi (1-jadval).

Inson tanasida kam miqdordagi d-elementlar qatoridan muayyan M(II) biometallarni topish mumkin. Ular asosan fermentlar faol markazida turli

vazifalarni bajaradi. Organizmlarning M(II) biometallariga bo'lgan talabi turli oзуqalar orqali qondiriladi. Lekin hozirga qadar bu metall ionlarining organizmdagi ta'sir mexanizmi to'liq o'rganilmagan.

1-jadval

Ayrim metall tutuvchi oqsil va fermentlar

Bimetallar	Bioligandlar
Na(+)	Na-spetsifik ATF-aza activator
K(+)	Piruvatfosfokinaza aktivatori va K-spetsifik ATF-aza
Mg(2+)	Fosfotransferaza aktivatori, fosfogidraza
Ca(2+)	Kalsitonin, aspartatlar, glutamatlar
Mn(2+,4+)	Piruvatkarboksilaza, arginaza, xolinesteraza, fosfoglyukomutaza, peroksidaza, aminofenoloksidaza
Fe(gem)	Gemoglobin, peroksidaza, katalaza, sitoxrom R-450, triptofan, dioksidgenaza, sitoxrom S
Fe(gem emas)	Pirokatexaza, ferredoksin, gemeritrin, transferrin, akonitaza
Co(B ₁₂ koenizm)	Glutamatmutaza, dioldegidraza, metioninsintetaza
Co(2+),	Dipeptidaza, ribonukleotidreduktaza
Cu(2+)	Tirozinaza, aminoksidaza, lakkaza, peroksidaza, askorbatoksidaza, seruloplazmin, superoksiddismutaza, plastotsianin, metioninsintetaza
Zn(2+)	Karbangidraza, karboksipeptidaza,
Mo(6+)	Aldegidoksidaza, ksantidegidrogenaza

Ma'lumki, biometallarning koordinatsion birikmalar ko'rinishida (ekzogen komplekslar) organizmga kirishida, ushbu metall kompleksi, biologik tizimdagi tabiiy hosil bo'lgan biokoordinatsion birikmalarga (endogen komplekslar) eng

yaqin bo'lganda uning vazifalarini bajarishi mumkin bo'ladi. Shuning uchun har doim metallarning bunday ekzogen komplekslari ularning, organik va noorganik birikmalariga nisbatan kam zaharli bo'ladi. Ayrim biometallarning kam miqdorda bo'lishiga qaramasdan ular muhim vazifalarni bajaradi (masalan, fermentlar tarkibiga kiradi), shuning uchun ulardan birining yetishmasligi moddalar almashinuvinig jiddiy buzilishiga olib keladi. Bu elementlarning me'yoridan ortiqchasi ham xavfli hisoblanadi, chunki buning oqibatida o'ziga xos bo'lmagan kimyoviy reksiyalarni keltirib chiqaradi.

Quyida ayrim biometallarning biologik roli haqida qisqacha ma'lumotlar keltirib o'tilgan.

Kalsiy – eng muhim biometallardan biri bo'lib, o'sish va suyak to'qimasining mustahkamligi uchun kerak bo'ladigan biomineral hisoblanadi [41; 42; 43;]. Kalsiy organizmdagi qon ivishi, bosh miya qo'zg'alish va tormozlanish (signallarni hujayralar tizimida ikkilamchi uzatgich vazifasini bajaradi), skelet tuzilmasi, zahiradagi polisaxaridlarning parchalanishi, kislota-ishqor muvozanati va tomirlar o'tkazuvchanligini saqlash kabi qator murakkab jarayonlarda qatnashadi. Agar kalsiy tanqisligi D, S va V guruhidagi vitaminlar yetishmasligi bilan barobar kuzatilsa, bolalarda raxit rivojlanadi, kattalarda esa skelet hamda tish mustahkamligiga putur yetadi, yurak-qon tomir kasalliklari paydo bo'lishi ehtimoli kuchayadi.

Magniy ko'plab biokimyoviy va fiziologik jarayonlar borishi uchun juda muhim element hisoblanib, 300 dan ortiq ferment faolligiga ta'sir etadi. Jumladan universal hujayra metaboliti hisoblangan AMF sintezini nazorat qilishda magniy barcha energiya almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi [44; 45]. Magniy nuklein kislotalar sintezi va parchalanishida, oqsillar, yog' kislotalari, fosfolipidlar sintezida, lipid spektrini normallashtirishda, qalqonsimon bez gormonlari faoliyatini susaytirishda hujayralarning insulin gormoniga javob reaksiyasini ta'minlashda kalsiy ionining yagona tabiiy antagonisti sifatida qon tomirlarni kengaytiruvchi, membrana va sitoprotektor ta'sirga. Magniy sulfat prostoglandin - sintetaza fermentiga ingibirlovchi ta'sir qiladi. Klinika amaliyotida magniyning

yetishmasligi – gipomagneziyemiya trombotsitlarning yirik agregatlar hosil qilishiga, gipertenziyaga, buyrak – tosh kasalliklariga, xolesterinning ortib ketishiga, epilepsiyaga moyillikning ortishiga, yurak ritmining buzilishiga hamda skelet muskullari faoliyatining buzilishiga olib keladi.

Yosh bolalarda hayotining dastlabki yillarida magniyning yetishmasligi vitamin D. V ga rezistent bo'lgan raxitning rivojlanishiga, biriktiruvchi to'qima patogenezi displaziyaga olib kelishi aniqlangan. Magniy bosh miya neyropeptidlari sintezida ishtirok etib, 13 ta metalloprotein tarkibiga kiradi, hamda asparagin, glutamin kislota, glitsin modulyatori sifatida retseptorlarning aminokislota retseptorlarini antagonistlar ta'sirida tormozlanishining oldini oladi. Magniy adenilatsiklazing tarkibiy qismi bo'lib, AMFning miqdorini nazorat qilib, hujayra ichida kechuvchi metabolizmlar va ko'plab fiziologik jarayonlarga ta'sir qiladi. Magniy ionlarining karboksilatlar bilan komplekslarini olish bo'yicha ko'plab olimlar izlanishlar olib borgan [46].

Temir hayot uchun juda muhim biometall bo'lib, tirik organizmlarda biokoordinatsion birikmalar ko'rinishida ikki xil oksidlanish darajasini, hamda koordinatsion soni 6 gacha bo'lgan temir-organik birikmalarni hosil qiladi. Temirning organizmda tarqalishi quyidagicha: gemoglobinda – 70 %, oksidoreduktazada – 15 %, ferritin i gemosiderinda – 15 %. Organizmning temirga bo'lgan sutkalik ehtiyoji 30 mg atrofida bo'lib, u asosan go'sht mahsulotlari hisobiga to'ldiriladi. Organizmda temirning yetishmasligi kamqonlikning yuzaga kelishiga, ortib ketishi esa – sideroz kasalligining yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Temir (II, III) biokomplekslarining asosiy vazifasi organizmda kislorod tashishda fermentlar ishida, hamda elektron-transport zanjirida namoyon bo'ladi. Biokomplekslarda temirning oksidlanish darajasi ularning organizmdagi faoliyatiga bog'liq bo'ladi [47; 48].

O'simliklar temirni tuproq orqali o'zlashtiradi. Temir tuproqda asosan Fe^{+3} xelatlar ko'rinishida bo'lib, turli fiziologik sharoitlarda, ayniqsa pH yuqori bo'lgan ishqoriy tuproqlarda o'simliklar temirni yetarli darajada o'zlashtira olmaydi. Og'ir metallarning organik birikmalarga bog'lanishiga $Fe(III)$ ning ishlarida yoritib

berilgan. Fe(III) ning karboksil hamda fenol guruhlari bilan kuchli bog' hosil qila olish qobiliyati uning organik moddalar funksional guruhlari bilan raqobatlasha olishiga sabab bo'ladi. Tabiiy suvlarni kinetik metod yordamida tahlil qilish orqali Fe(II) -, va Fe(III)-fulvat kislotalari komplekslarini aniqlangan. Biroq, botqoqlik suvlarini tahlil qilish orqali esa temirning faqat Fe(III)-gumus kislota komplekslari aniqlashga muvaffaq bo'lingan.

Kobalt organizmda Co^{2+} ioni 4 va 6 KS bilan, Co^{3+} esa KS 6 bo'lgan kompleks holida bo'ladi. Bu biometall vitamin B12 tarkibiga kirib, uning yetishmovchiligi oqibatida anemiya (kam qonlik) kasalligini rivojlantiradi. Hayvon jigari va o'tli ozuqalar bu biometalning manbasi hisoblanadi. Co^{2+} ionining asosiy vazifasi aldolaza va karboangidraza kabi fermentlarni faollashdir. Shuningdek Co^{2+} ionining kislorodning qayta transporti va proteoliz jarayonlarida faol ishtiroki aniqlangan [49; 50].

O'simlik organizmidagi Co^{2+} ionining asosiy fiziologik vazifasi tirik xujayradagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlaridagi ishtirokidir. U karboksillash, peptid bog' va fosforli efirlarni gidrolizlash, fosfat guruxlarni olib kelish va shunga o'xshash reaksiyalarda boshqa metallar bilan nospetsifik qatnashadi. Kobalt qator nospetsifik fermentlarni faollashtiradi. Masalan: ekolaza, kinaza, pirovino kislota, shuningdek, peraksidazaning aktivligini kamaytirishi hisobiga indol uksus kislota parchalanishini sekinlashtiradi. Ammo buning bilan uning fermentativ reaksiyalardagi roli chegaralanmaydi. O'simlik organizmidagi asosiy fiziologik vazifalaridan biri kobaltning energiya almashinuvi va nafas olish jarayoniga ta'sir etishidir. Kobalt muhim biometallardan biri bo'lganligi sababli, uning yangi komplekslarini sintez qilish va fazoviy tuzilishi o'rganish bo'yicha, ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Bu ishlarda olingan komplekslarning monokristali olinib RTT yordamida tuzilishi aniqlangan va kristallografik ma'lumotlar bazasiga kiritilgan.

Rux ko'pchilik fermentlar tarkibiga kiradi, u o'simliklarda xlorofillning hosil bo'lishida ishtirok etadi, vitaminlar sintezini amalga oshiradi. Rux o'simliklar organizmida kechadigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Uning yetishimoviningda fosfor almashinuvi buziladi: noorganik (anorganik) fosfat miqdori ortadi, uning organik formalarga aylanishi sekinlashadi, bu o'simlik barglarida xlorotik dog'lar hosil bo'lib, och yashil ba'zi o'simliklarda hattoki oq tusga kirishiga olib keladi. Tabiatda rux birdan-bir barqaror Zn^{2+} ioni shaklida mavjud [51; 52]. Birinchi bo'lib, bu metallning biologik tizimlardagi roli XXI asrda *Aspergillus niger* mog'or zamburug'i uchun muhim komponent sifatida ajratib olingan. Hozirgi vaqtgacha to'plangan ma'lumotlarga asosan ta'kidlash mumkin-ki, rux tirik organizmlardagi fiziologik funksiyalarni amalga oshirishda muhim element hisoblanadi

I bob bo'yicha xulosa

Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, tarkibida biometallar va 8-oksixinolin bo'lgan komplekslar sinteziga doir ilmiy-tadqiqot ishlari hamda ishlab chiqarishda asosan funktsional guruhlarni turli materiallarga kimyoviy biriktirish yoki organik polimer va mineral tashuvchilarga reagentlarni nokovalent kiritish yo'li bilan olingan anion almashinuvchi hamda kompleks birikmalar hosil qiluvchilardan ko'proq foydalanilgan. Adabiyotlarni o'rganish natijasida olingan ma'lumotlar tahliliga asosan shuni alohida qayd qilib o'tish kerakki, tabiiy mineral ob'ektlardan mikrokontsentratsiyaga ega bo'lgan turli metallarionlarini kontsentrlash va ajratish uchun sodda, qulay, kompleks hosil qiluvchi metall ionlarni qo'llashning tezkor usullarini ishlab chiqish zarur. Bu usullar esa mikroelementlarni ajratishda yaxshi tanlovchanlikka ega bo'lishi va keng tarqalgan instrumental analiz usullaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, qulay, arzon va zaharli bo'lmagan preparatlardan foydalanib, yangi komplekslarni yo'naltirilgan sintezini yaratish, sintez jarayonlarida begona elementlardan tozalash darajasini nazorat qilish va olingan koordinatsion birikmalarni foydalanishning murakkab bo'lmagan, eng samarador usullarini ishlab chiqish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

8-oksixinolin yoki uning hosilalari ishtirokida sintez qilingan kompleks birikmalar o'simliklarda, qishloq xo'jaligida fungitsid va konservant sifatida ishlatiladi. Qolaversa to'qimachilik, yog'ochsozlik va qog'oz sanoatida hamda keng tarqalgan metallarning komplekslarini hosil qilish uchun ishlatilib kelinmoqda. Barcha 8-oksixinolin hosilalarini insektitsidlar, antibakteriallar, fungitsidlar, neyroprotektivlar va OIV ga qarshi vositalar sifatida tibbiyotda qo'llash mumkin. Sintezda ushbu tadqiqotning maqsadi, fizik-kimyoviy tadqiqotlar yordamida Ni(II), Co(II) ning koordinatsion birikmasi yangi Shiff bilan asosiy ligand sifatida kompleks hosil qilgani o'rganildi.

2. Tadqiqot obyekti va usullari

2.1. § Reaktivlar, asboblari, tadqiqot usullari

Ni(II) atsetat - $\text{Ni(II)(CH}_3\text{COO)}_2$ yashil kristallar modda. Bir oz sirka kislotasi hidi keladi. Kimyoviy formulasi $\text{C}_4\text{H}_6\text{NiO}_4$ Zichlik $1,798 \text{ g/sm}^3$ Eruvchanligi sirka kislotada, Metanolda eriydi dietil efir, n-oktanolda erimaydi

Ni(II) nitrat. $\text{Ni(II)(NO}_3)_2$ Qaynash harorati : 137°C Erish harorati: $56,7^\circ \text{C}$

Suvsiz shakl odatda uchramaydi, shuning uchun "nikel nitrat" odatda nikel (II) nitrat geksagidrati ko'rinishida bo'ladi. Ushbu formula $\text{Ni(NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ nikel (II) markazi gidratlangan tuzda oltita suv molekulasini bilan o'ralgan. Nitrat anionlari nikel bilan bog'lanmagan. zichlik: $2,05 \text{ g/sm}^3$ Eruvchanligi: $238,5 \text{ g/100 ml}$ yashil rahgli kukunsimon kristall modda.

Co(II) atsetat. kobalt atsetat $\text{Co(CH}_3\text{COO)}_2$ sirka kislotaning kobalt tuzi. Suvli eritmalaridan tetragidrat - monoklinik panjarali qizil kristallar shaklida kristallanadi. Gigroskopik, suvda erkin eriydi (25°C da og'irligi bo'yicha $33,7\%$), sirka kislotasi, izobutil va amil spirtlarida, amil asetatda eriydi, etanolda kam eriydi (25°C da $0,29\%$) 140°C da kristalli gidrat qisman parchalanish bilan suvsizlanadi. Suvsiz och pushti rangli kobalt asetat sirka angidridning kobalt nitratini $\text{Co(NO}_3)_2$ ta'sirida olinishi mumkin.

Co(II) Nitrat. $\text{Co(NO}_3)_2$ qizil kristallar, suvda oson eriydi, kristall gidratlar hosil qiladi. Suv, etanol, aseton, dioksan, tetragidrofuranda eriydi suyuqlanish harorati $200-300^\circ \text{C}$

Etil spirti -(vino spirti, etanol), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — bir atomli alifatik spirtlarning muhim vakili. Mol.m. $46,069$. Rangsiz, o'tkir ta'mli, spirtlarga xos hidli suyuqlik. Suyuqlanish temperaturasi — $114,5^\circ \text{C}$, qaynash temperaturasi $78,39^\circ \text{C}$, zichligi $789,27 \text{ kg/m}^3$ (20°C da). Suv bilan cheksiz aralashadi va tarkibida $95,57\%$ spirt, $4,43\%$ suv bo'lgan azeotrop aralashma hosil qiladi.

8-oksixinolin - (ortoooksixinolin, oksin) $\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}$ tarkibiga ega geterosiklik organik birikma. Tibbiyotda oksixinolin ilgari ko'pincha mikroblarga qarshi vosita (oksixinolinlar guruhi) sifatida ishlatilgan. Ochiq sariq kristallar; mp $75 - 76^\circ \text{C}$,

osh qoshiq 267 °C; organik erituvchilarda eriydi: xloroformda 382 g/l, benzolda 319 g/l, izoamilsetatda 174 g/l, etil efir 96 g/l, izoamil spirtida 56,6 g/l; ishqor va kislotalarda, suvda - yomon (izoelektrik nuqtada minimal eruvchanligi 0,53 g/l (pH=7,2)). Suv bug'lari bilan osongina uchuvchan. 8-gidroksixinolin eritmaları yorug'likda qorayadi, shuning uchun ular qorong'i, salqin joyda saqlanishi kerak. 8-oksixinolin davriy sistemaning 40 dan ortiq elementlari bilan murakkab birikmalar hosil qiladi va past selektiv guruhli reaktivdir. 8-oksixinolinning suvli eritmalarida (sirka kislotasi, ammiak va boshqalar) yomon eriydigan ko'plab metall kationlari bilan hosil bo'lish qobiliyati kristalli kompleks ichidagi tuzlar (xelatlar), masalan, Mg (C₉H₆ON)₂, Al (C₉H₆ON)₃, ketma-ket metallarni (Al, Zn, Cd, Mg va boshqalarni) aniqlash va ajratish uchun amalda qo'llaniladi. Turli metallarning oksixinolinatlari rangi bilan farqlanadi va ularni fotometrik usulda aniqlash mumkin. Ularning xloroformda yaxshi eruvchanligi bir qator elementlarni ekstraksiya-fotometrik aniqlash uchun ishlatiladi. 8-gidroksixinolinning ba'zi hosilalari fungitsidlar [masalan, mis tuzi (C₉H₆ON)₂Cu] va amoebosidal va tashqi antiseptiklar sifatida ishlatiladi. 8-gidroksixinolinning alyuminiy bilan kompleksi organik yorug'lik chiqaradigan diodlarni (OLED) ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Xinolin yadrosidagi o'rinbosarlarning o'zgarishi turli lyuminesstent xossalarga ega bo'lgan materiallarni olish imkonini beradi.[48]

Tadqiqot ishini bajarishda "t" va "kt" markali reaktivlardan foydalanildi. Reaktivlar eritmaları ularning aniq tortimlarini ma'lum hajmdagi erituvchilarda eritib tayyorlandi.

Namunalar massasini aniqlash uchun raqamli KERN "ABS120-4" analitik tarozidan foydalanildi (xatolik darajasi ±0,0001 g);

Moddalarning bir tekis va tez eritish uchun harorati boshqariladigan ultrazvuk hammomidan foydalanildi (chastota 35 kGs, maksimal harorat 80°C, ±0,1°C);

Harorati va aylanish tezligi raqamli boshqariladigan magnitli aralashtirgich (maksimal harorat 300°C, ±0,1°C, aylanish tezligi 1000 ayl/min); Rentgenostrukturaviy tahlil uchun yaroqli monokristallarni tanlash, kristallarning

qo'shib o'sishini, kristalning rangi orqali individualligini haqida xulosa berish va kristallarning tasvirini olish uchun MBS-9 (x10), Leica mikroskoplaridan foydalanildi.

IQ – spektroskopiya. O'rganilayotgan kristall moddalar IQ –spektrlari "IR Traser-100" (SHIMADZU SORR., Yaponiya, 2017) spektrometrida qayd etildi. Spektrometrning yuqori sezuvchanligi (shovqin nisbati 60,000:1) spektrdagi diapazonlarining past intensivligiga qaramay, turli xil namunalardagi to'lqin miqdorini tahlil qilishga imkon beradi, to'lqin raqamlari shkalasi - $4000 \div 450 \text{ sm}^{-1}$. Interferometrning ishlashini optimallashtirish tizimi ichki o'zini tashxislash va o'rnatilgan avtomatik quritish moslamasi bilan birgalikda foydalanish qulayligini sezilarli darajada oshiradi, shuningdek, qurilmaning uzoq muddatli barqarorligini ta'minlaydi. Yuqori tezlikda skanerlash rejimining mavjudligi (soniyasiga 20 spektr) bir necha soniya davom etadigan kuzatuv reaksiyalariga imkon beradi [49 56–63-b.].

2.2§ Ni(II)ning 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalari sintezi

$[\text{Ni}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2)_2]$ kompleks birikmasini sintez qilish uchun analitik tarozida kerakli massalari 1:2 molyar nisbatda mos ravishda $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ kristallogidratidan 24,9 mg 8-oksixinolindan 29 mg tortib olinib tegishli etanol+suvda aralashtirildi, dastlab tegishli miqdorda o'chab olingan tuzni 1 ml sirka kislotada eritib tiniq eritma hosil qilingan so'ng plitada 5 daqiqa davomida 60 °C haroratda magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Boshqa idishga ligandni 96 % li etil spirtida eritib oldim bunda och sariq rangli tiniq eritma hosil bo'ldi. Tuz eritmasiga ligand eritmasini qo'shib ustidan 1-2 tomchi 2-aminoetan kislota tomizdim natijada sarg'ish rangli loyqa eritma hosil bo'ldi. Eritmani tiniq holga keltirish maqsadida kislotali muhit hosil qilish uchun HNO_3 kislotasidan 1-2 tomchi tomizib magnitli aralashtirgich yordamida 30 daqiqa davomida 60 °C haroratda qizdirdim. Eritma 7 kun davomida xona haroratida ochiq holatda saqlanadi, eritma erituvchilarining bug'lanishi hisobiga IQ tahliliga yaroqli yashil rangli blokka o'xshash kristallari olindi, olingan kompleks filtirlanib yuvildi. Xuddi shu tajribani $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tuzidan foydalangan holda ham bajardim bunda $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tuzidan 74,7 mg ligandan esa 29 mg miqdorini analitik tarozida tortib oldim. Hisoblashda tuz va ligandni 3:1 molyarlik nisbatida o'lchab olingan. Tortib olingan tuzni maxsus idishga solib 1 ml sirka kislotada eritdim so'ngra boshqa idishga tortib olingan ligandni 2 ml 96% li etil spirtida eritib ikkala eritmani arashtirgan holda 2-aminoetan kislotadan tomchi qo'shib oldim natijada sariq rangli loyqasimon eritma hosil bo'ldi eritmani tiniqlashtirish uchun HNO_3 kislotasidan 1-2 tomchi qo'shib magnitli aralashtirgich yordamida 30 daqiqa davomida aralashtirildi

$\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ tuzi, ligand va ularning erituvchilari uchun olingan miqdori

Mol nibati $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Erituvchi CH_3COOH (ml)	Mol nibati ligand	Erituvchi etil spiriti 96% (ml)	Massasi (g) $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Massasi (g)ligand
1	1	2	2	24.9	29
2	2	2	2	49.6	29
3	3	2	2	74.4	29

2.3 § Co(II)ning 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalari sintezi

$[Co(C_8H_8NO)_2(C_2H_5NO_2)_2]$ kompleks birikmasini sintez qilish uchun analitik tarozida kerakli massalari 1:2 molyar nisbatda mos ravishda $Co(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ kristallogidratidan 19.4mg 8-oksixinolindan 29 mg tortib olinib tegishli sirka kislota aralashtirildi, dastlab tegishli miqdorda o'chab olingan tuzni 1 ml sirka kislotada eritib tiniq eritma hosil qilingandan so'ng pitada 5 daqiqa davomida 60 °C haroratda magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Boshqa idishga ligandni 96 % li etil spirtida eritib oldim bunda och yashil rangli tiniq eritma hosil bo'ldi. Tuz eritmasiga ligand eritmasini qo'shib ustidan 1-2 tomchi 2-aminoetan kislotadan tomizdim natijada sarg'ish rangli loyqa eritma hosil bo'ldi. Eritmani tiniq holga keltirish maqsadida kislotali muhit hosil qilish uchun HNO_3 kislotasidan 1-2 tomchi tomizib magnitli aralashtirgich yordamida 30 daqiqa davomida 60 °C haroratda qizdirdim. Eritma 7 kun davomida xona haroratida ochiq holatda saqlanadi, eritma erituvchilarining bug'lanishi hisobiga IQ tahliliga yaroqli sariq rangli blokka o'xshash kristallari olindi, olingan kompleks filtrlanib yuvildi. Xuddi shu tajribani $CoCl_2 \cdot 6 H_2 O$ tuzidan foydalangan holda ham bajardim bunda $CoCl_2 \cdot 6 H_2 O$ tuzidan 19.4 mg ligandan esa 58 mg miqdorni analitik tarozida tortib oldim. Hisoblashda tuz va ligandni 1:2 molyarlik nisbatida o'chab olingan. Tortib olingan tuzni maxsus idishga solib 1 ml distillangan suvda eritdim so'ng boshqa idishga tortib olingan ligandni 2 ml 96% li etil spirtida eritib akala eritmani arashtirgan holda etilendiamindan 1-2 tomchi qo'shib oldim natijada yashil rangli loyqasimon eritma hosil bo'ldi eritmani tiniqlashtirish uchun HNO_3 kislotasidan 1-2 tomchi qo'shib magnitli aralashtirgich yordamida 30 daqiqa davomida 60 °C haroratda qizdirdim. Eritma 7 kun davomida xona haroratida ochiq holatda saqlanadi, eritma erituvchilarining bug'lanishi hisobiga IQ tahliliga yaroqli yashil rangli blokka o'xshash kristallari olindi, olingan kompleks filtrlanib yuvildi.

60 °C haroratda qizdirdim. Eritma 7 kun davomida xona haroratida ochiq holatda saqlanadi, eritma erituvchilarining bug'lanishi hisobiga IQ tahliliga yaroqli sariq rangli blokka o'xshash kristallari olindi, olingan kompleks filtirlanib yuvildi.

3- jadval

$\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ tuzi, ligand va ularning erituvchilari uchun olingan miqdori

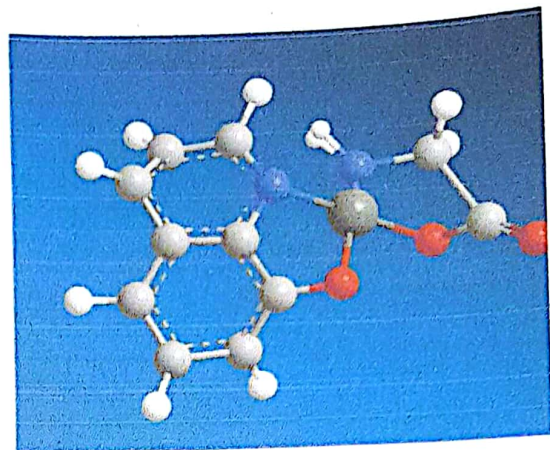
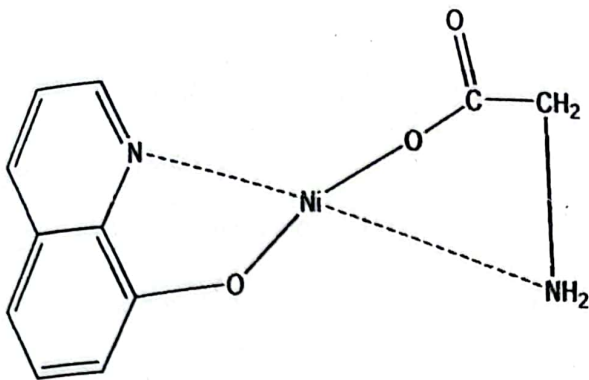
Mol nibati $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Erituvchi CH_3COOH (ml)	Mol nibati Ligand	Erituvchi Etil spiriti 96% (ml)	Massasi (g) $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Massasi (g) Ligand
1	1	2	2	19.4	29
2	2	2	2	38.8	29
3	3	2	2	58.2	29

II bob bo'yicha xulosalar

Dissertatsiyaning ushbu qismida metallar va 8-oksixinolin orqali yangi kompleks birikmalar olish texnologiyasini olib borish metodikasiga bag'ishlangan bo'lib, tadqiqot davomida foydalanilgan asbob-uskunalar va reaktivlarning tavsifi, maqsadli sorbentlarni sintez qilish usullari va sintez qilingan kompleks birikmani analiz qilishda qo'llanilgan zamonaviy tadqiqot hamda ularning fizik-kimyoviy xossalari aniqlash usullari atroflicha yoritilgan. Qolaversa tajriba uchun olingan reaktivlar xossalari ham atroflicha ko'rsatib o'tilgan Tajribani olib borish tartibi maqbul sharoitlar asbob uskunalarini ishlash tartibi va metodikalarini nazariy asoslarga tayangan holda amalga oshirilgan. Reaktivlarni o'lchashda metall va ligandning tegishli nisbatlari aniqlab olindi bunga ko'ra metall:ligand 1:2 va 1:3 nisbatlarda olinganda monokristallar paydo bo'lishi sezilarli darajada tezroq amalga oshdi. 8-oksixinolin suva erimasligi tufayli metallning suvdagi eritmalariga qo'shilganda amorf cho'kmalar hosil bo'lib qoladi shuning uchun tuzlarni tegishli kislotalarda ya'ni tuz hosil bo'lishida ishtirok etgan kislotalarda eritib olish yaxshi samara berdi.

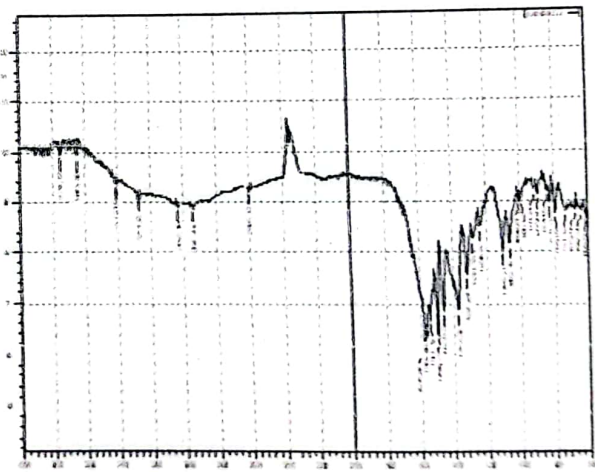
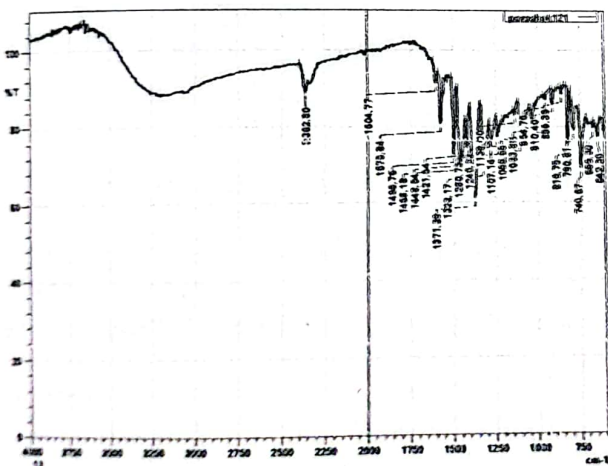
3. Olingan natijalar va ularning tahlili

3.1§ Ni (II)ning 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalarining fizik-kimyoviy tahlili



1-rasm $[Ni(C_9H_6NO)_2(C_2H_5NO_2)]$ kompleksining fazoviy tuzilishi (Chemdraw dasturida)

$[Ni(C_9H_6NO)_2(C_2H_5NO_2)]$ kompleks birikmasini element tahlil analizi ham o'rganildi. Olingan ma'lumotlar nazariy ma'lumotlar bilan solishtirildi. Bunga ko'ra nazariy jihatdan: C-57%, Ni-14%, O-15.2%, ni ko'rsatdi, tahlil natijalariga ko'ra ma'lum bo'ldiki C- 58%, Ni-13%, O-16% ni tashkil etdi.



2-rasm. a) 8-oksixinolin IQ-spektr tahlili

b) $[Ni(L)_2(2-AK)]$ kompleksining IQ-spektr tahlili

Olingan tahlil natijalariga ko'ra, spektrning $3751,55\text{ sm}^{-1}$ sohasida NH guruhining yuqori intensivlikka ega bo'lgan valent tebranishli chastotasi, $3271,27\text{ sm}^{-1}$ sohada OH (H bog' hosil qilgan) bog'iga mos valent tebranish chastotasi,

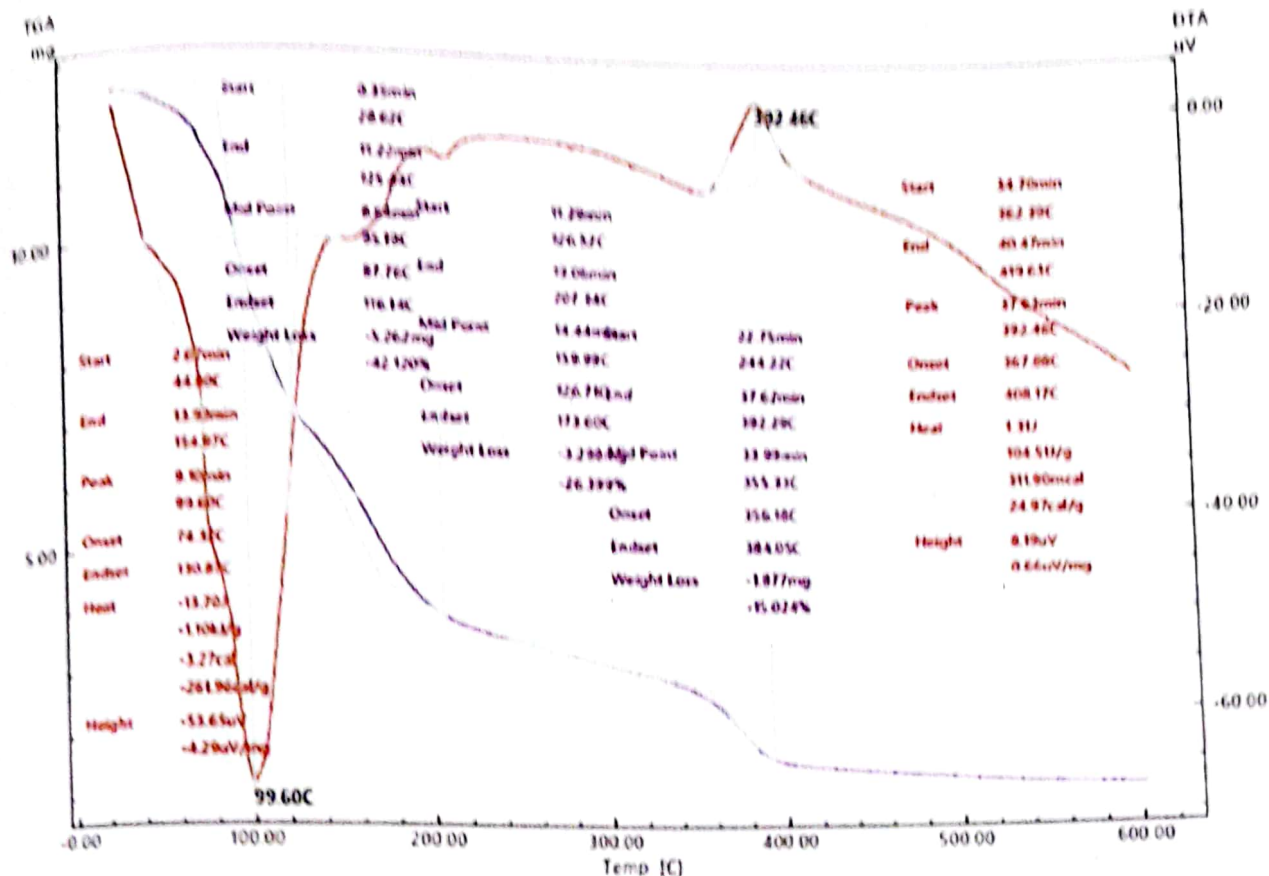
1575,84 sm^{-1} sohada esa CH_2 - bog'iga mos assimetrik valent tebranish, 1373,33 sm^{-1} sohada $\text{C}=\text{N}$ bog'ining valent tebranishi, 1290,73 sm^{-1} sohada $\text{C}-\text{N}$ bogiga mos valent tebranish va 673,16 sm^{-1} sohada $\text{O}-\text{Ni}$ bog'ining valent tebranish chastotalari ham kuzatildi.

4-jadval.

Ligand va kompleks birikma tarkibidagi bog'larning IQ-spektri tebranish chastotalari

IQ-spektrlaridagi tebranish chastotalari, sm^{-1}		Bog'lanishlar
8-oksixinolin (L)	$[\text{Ni}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2)]$	
—	3751.55	NH
3219.19	3271.27	OH
1577.7	1575.84	CH_2
1273.02	1373.33	$\text{C}=\text{N}$
—	1290.73	$\text{C}-\text{N}$
—	673.16	$\text{O}-\text{Ni}$

Shuningdek, Sintez qilingan $[\text{Ni}(\text{L})_2(2\text{-AK})]$ kompleksi kristalining termik turg'unligi differensial-termik va termogravimetrik usullarda Yaponiyaning SHIMADZU-DTG 60 firmasining qurilmasida tahlil qilindi. Tahlil uchun 12.5 mg kompleks birikmadan olinib, jarayon 600 °C gacha haroratda o'rganildi. Derivatografda 10 grad/min tezlikda, T-900, TG-200, DTA – 1/10, DTG – 1/10 galvanometr sezgirligida, derivatogrammani avtomatik yozib olish yo'li bilan o'rganildi.



3-rasm. $[\text{Ni}(\text{L})_2(2\text{-AK})]$ kompleksining termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA) dervotogrammasi.

$[\text{Ni}(\text{L})_2(2\text{-AK})]$ kompleksining termogravimetrik egri chizig'i tahlili shuni ko'rsatadiki, TGA egri chizig'i asosan 3 ta intensiv massa yo'qotiladigan harorat oraliq'ida amalga oshadi. 1-massa yo'qotiladigan oraliq 28.62-125.44 °C haroratga, 2 – massa yo'qotiladigan oraliq 126.52-207.34 °C haroratga, 3-massa yo'qotiladigan oraliq esa 244.22-392.29 °C haroratga mos keladi

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, 1-massa yo'qotiladigan oraliqda massa yo'qotilishi 5.262 mg, ya'ni 42.120 % kuzatilgan bo'lsa, 2-massa yo'qotiladigan oraliqda intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'ladi. Bu oraliqda massa yo'qotilishining asosiy miqdori 3.298 mg, ya'ni 26.399 % amalga oshadi. 3 – massa yo'qotiladigan oraliqda massa yo'qotilishi 1.877 mg, ya'ni 15,024 % ni tashkil etadi. Shundan xulosa qilamizki birinchi massa yo'qotilishi koordinatsion birikmaning suyuqlanib parchalanishi bilan bordi, keying asosiy parchalanish bosqichida koordinatsion birikmaning tarkibidagi 2-aminokislota to'liq chiqib ketishi bilan, 3-massa yo'qotilishi 8-oksixinolinning distruksiyaga uchrashi va oxirida metall oksidining qolishi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari DTA egri

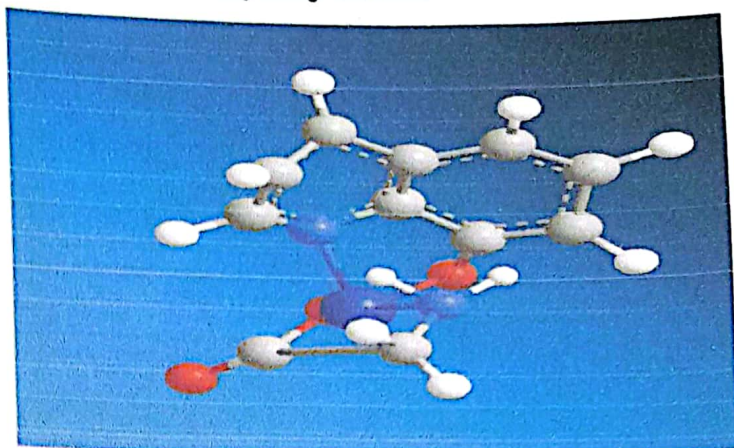
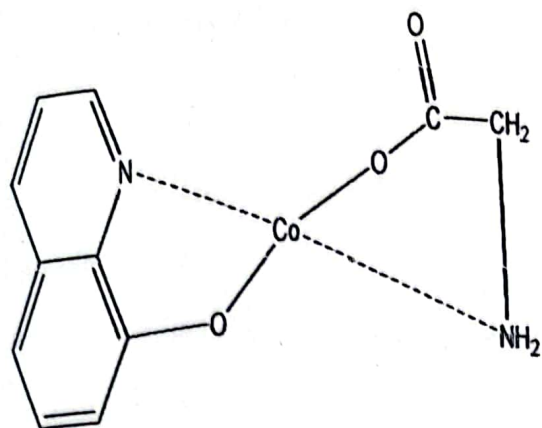
chizig'ida, 44.8-154.97, 362.39-419.63 °C oralig'larida energiyaning yutilishi yuz beradi. Eng yuqori issiqlik yutilishi 419.63 °C haroratda yuzaga keladi.

5-jadval

Analiz usuli	Kompleks birikma	[Ni(C ₉ H ₆ NO) ₂ (C ₂ H ₅ NO ₂)]
TGA egri chizig'i	1-massa yo'qotishdagi harorat oralig'i °C	28.62-125.44
	1-massa yo'qotilgan oraliqdagi massa mg	5.262
	2-massa yo'qotishdagi harorat oralig'i °C	126.52-207.34
	2-massa yo'qotilgan oraliqdagi massa mg	3.298
	3-massa yo'qotishdagi harorat oralig'i °C	244.22-392.29
	3-massa yo'qotilgan oraliqdagi massa mg	1.877
DTA egri chizig'i	1-energiya yutilishi °C	44.8-154.97
	2-energiya yutilishi °C	362.39-419.63

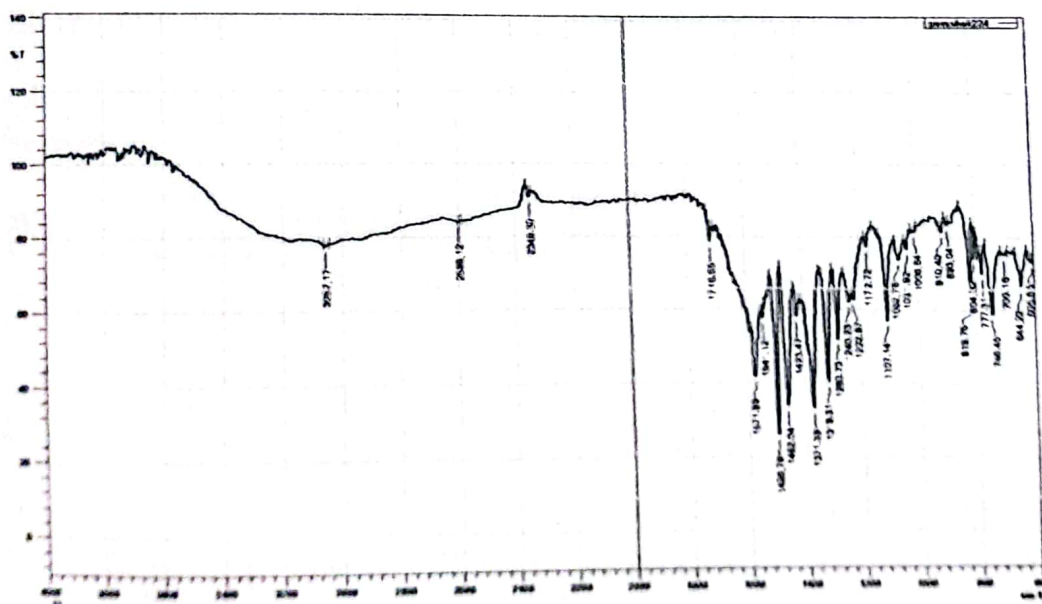
No	Atom	Bond Atom	Bond Length (Å)	Angle Atom	Angle (°)	2nd Angle Atom	2nd Angle (°)	2nd Angle Type
1	C(1)							
2	C(2)	C(1)	1.3370					
3	N(3)	C(2)	1.2600	C(1)	120.0000			
4	C(10)	C(2)	1.3370	C(1)	120.0000	N(3)	111.0000	Pro-R
5	Ni(12)	N(3)	1.8260	C(2)	104.0000	C(1)	-145.9572	Dihedral
6	C(4)	N(3)	1.2600	C(2)	115.0000	Ni(12)	120.0000	Pro-S
7	C(6)	C(1)	1.3370	C(2)	120.0000	N(3)	-15.5604	Dihedral
8	C(7)	C(1)	1.3370	C(2)	119.9988	C(6)	119.9988	Pro-R
9	C(9)	C(10)	1.3370	C(2)	120.0000	C(1)	0.0000	Dihedral
10	O(11)	C(10)	1.2250	C(2)	110.9992	C(9)	128.9983	Pro-R
11	C(5)	C(4)	1.3370	N(3)	120.0000	C(2)	-0.0000	Dihedral
12	C(8)	C(7)	1.3370	C(1)	120.0000	C(2)	-0.0000	Dihedral
13	N(13)	Ni(12)	1.0120	N(3)	90.0000	O(11)	174.9272	Pro-R
14	O(14)	Ni(12)	1.7900	N(3)	180.0000	O(11)	95.0409	Pro-S
15	C(15)	O(14)	1.3380	Ni(12)	104.0000	O(11)	-85.2991	Dihedral
16	C(16)	N(13)	1.4380	Ni(12)	104.0000	N(3)	145.4047	Dihedral
17	O(17)	C(15)	1.2080	O(14)	148.4520	C(16)	148.4520	Pro-R
18	H(18)	C(4)	1.1000	N(3)	120.0000	C(5)	120.0000	Pro-S
19	H(19)	C(5)	1.1000	C(4)	122.7583	C(6)	122.7583	Pro-R
20	H(20)	C(6)	1.1000	C(1)	130.2705	C(5)	130.2705	Pro-R
21	H(21)	C(7)	1.1000	C(1)	120.0000	C(8)	120.0000	Pro-R
22	H(22)	C(8)	1.1000	C(7)	125.0307	C(9)	125.0307	Pro-S
23	H(23)	C(9)	1.1000	C(8)	125.0312	C(10)	125.0312	Pro-R
24	H(24)	N(13)	1.0200	Ni(12)	128.0000	C(16)	128.0000	Pro-S
25	H(25)	N(13)	1.0200	Ni(12)	25.4048	C(16)	127.8825	Pro-R
26	H(26)	C(16)	1.1130	N(13)	108.6758	C(15)	108.6758	Pro-R
27	H(27)	C(16)	1.1130	N(13)	107.6794	C(15)	107.6794	Pro-S

3.2. § Co(II)ning 8-oksixinolin va 2-aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalarining fizik-kimyoviy tahlili



4-rasm $[Co(C_9H_6NO)_2(C_2H_5NO_2)]$ kompleksining fazoviy tuzilishi (Chemdraw dasturida)

$Co(C_9H_6NO)_2(C_2H_5NO_2)$ kompleks birikmasini element tahlil analizi ham o'rganildi. Olingan ma'lumotlar nazariy ma'lumotlar bilan solishtirildi. Bunga ko'ra nazariy jihatdan: C-57%, Ni-14%, O-15.2%, ni ko'rsatdi, tahlil natijalariga ko'ra ma'lum bo'ldiki C- 59%, Co-13%, O-16% ni tashkil etdi.



5-rasm. $[Co(L)_2(2-AK)]$ kompleksining IQ-spektri ($Co(C_2H_5NO_2)_2$)

Olingan tahlil natijalariga ko'ra, spektrning $3311,78 \text{ cm}^{-1}$ sohasida NH guruhining yuqori intensivlikka ega bo'lgan valent tebranishli chastotasi, $3269,34 \text{ cm}^{-1}$ sohada OH (H bog' hosil qilgan) bog'iga mos valent tebranish chastotasi,

2953,02 sm^{-1} sohada esa CH_2 - bog'iga mos assimetrik valent tebranish, 1566,20 sm^{-1} sohada $\text{C}=\text{N}$ bog'ining valent tebranishi, 1266,52 sm^{-1} sohada $\text{C}-\text{N}$ bogiga mos valent tebranish va 651,94 sm^{-1} sohada $\text{O}-\text{Co}$ bog'ining valent tebranish chastotalari ham kuzatildi.

7-Jadval

Ligand va kompleks birikma tarkibidagi bog'larning IQ-spektri tebranish chastotalari

IQ-spektrlaridagi tebranish chastotalari, sm^{-1}		Bog'lanishlar
δ -oksinolin (L)	$[\text{Co}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2)]$	
—	3057.17	NH
3219.19	2598.12	OH
1577.7	1541.12	CH_2
1273.02	1573.91	$\text{C}=\text{N}$
—	1280.40	$\text{C}-\text{N}$
—	644.22	$\text{O}-\text{Co}$

$\text{Co}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2)$ tarkibli kompleksining kvant-kimyoviy hisobi

8-jadval

N ^o	Atom	Bond Atom	Bond Length (A)	Angle Atom	Angle (o)	2nd Angle Atom	2nd Angle (o)	2nd Angle Type
1	C(1)							
2	C(2)	C(1)	1.3370					
3	N(3)	C(2)	1.2600	C(1)	120.0000			
4	C(10)	C(2)	1.3370	C(1)	120.0000	N(3)	111.0000	Pro-R
5	Co(12)	N(3)	1.8360	C(2)	104.0000	C(1)	-136.2630	Dihedral
6	C(4)	N(3)	1.2600	C(2)	115.0000	Co(12)	120.0000	Pro-S
7	C(6)	C(1)	1.3370	C(2)	120.0000	N(3)	-24.6092	Dihedral
8	C(7)	C(1)	1.3370	C(2)	119.9988	C(6)	119.9988	Pro-R
9	C(9)	C(10)	1.3370	C(2)	120.0000	C(1)	0.0000	Dihedral
10	O(11)	C(10)	1.2250	C(2)	110.9992	C(9)	128.9983	Pro-R

11	C(5)	C(4)	1.3370	N(3)	120.0000	C(2)	-0.0000	Dihedral
12	C(8)	C(7)	1.3370	C(1)	120.0000	C(2)	0.0000	Dihedral
13	N(13)	Co(12)	1.8360	N(3)	90.0000	O(11)	90.0000	Pro-S
14	O(14)	Co(12)	1.8000	N(3)	90.0000	O(11)	90.0000	Pro-R
15	C(15)	O(14)	1.3380	Co(12)	104.0000	N(3)	-119.7681	Dihedral
16	C(16)	N(13)	1.4380	Co(12)	104.0000	N(3)	119.7679	Dihedral
17	O(17)	C(15)	1.2080	O(14)	141.3548	C(16)	141.3548	Pro-R
18	H(18)	C(4)	1.1000	N(3)	120.0000	C(5)	120.0000	Pro-R
19	H(19)	C(5)	1.1000	C(4)	119.8938	C(6)	119.8938	Pro-S
20	H(20)	C(6)	1.1000	C(1)	129.5120	C(5)	129.5120	Pro-S
21	H(21)	C(7)	1.1000	C(1)	120.0000	C(8)	120.0000	Pro-R
22	H(22)	C(8)	1.1000	C(7)	121.8970	C(9)	121.8970	Pro-R
23	H(23)	C(9)	1.1000	C(8)	121.8976	C(10)	121.8976	Pro-R
24	H(24)	N(13)	1.0200	Co(12)	128.0000	C(16)	128.0000	Pro-S
25	H(25)	N(13)	1.0200	Co(12)	49.5587	C(16)	77.9824	Pro-R
26	H(26)	C(16)	1.1130	N(13)	117.2858	C(15)	117.2858	Pro-S
27	H(27)	C(16)	1.1130	N(13)	128.2263	C(15)	128.2263	Pro-R

XULOSA

1. Ni (II), Co (II), Fe(II) ionlarining 8-oksixinolin va 2-Aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalari sintezi va sharoiti o'rganildi.

2. Dissertatsiya ishida hosil qilingan kompleks birikmalarning tuzilishi elektron mikroskopda va organik liganlarning reaksiya qobiliyati IR-spektri tahlili usullaridan foydalanib aniqlandi. Olingan tahlil natijalariga ko'ra spektrning tebranish chastotalari ligand spektrining tebranish chastotalaridan bir muncha farq qilishi aniqlandi buning sababi ligand tarkibidagi kislorod metall ioni bilan o'zaro bog'lanib kompleks birikma hosil qilishidir.

3. Co (II)ning 8-oksixinolin va 2-Aminoetan kislota ishtirokidagi aralash ligandli koordinatsion birikmalarining fazoviy tuzilishi o'rganildi.

4. Sintez qilingan koordinatsion birikmalarning termik tahlil qilinib ba'zi termoliz mahsulotlari identifikatsiya qilindi, dastlabki bosqichda ligand molekulasi parchalanadi. Oxirgi bosqichda metall oksidlari qoladi. Komplekslarning termolizi metall tabiatiga bog'liq bo'ladi.

5. Reagentlar miqdori va mahsulotlar miqdorlari alohida taqqoslab chiqilib, tegishli strukturalar ishlab chiqildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev 2021-yil 29-mart kuni o'tkazilgan Kimyo sanoati tarmog'ida amalga oshirilayotgan loyihalar taqdimoti bilan tanishish uchun o'kazilgan uchrashuvi.

[1] F. Tisato, F Refosco, G Bandoli. Structural survey of technetium complexes. *Coord. Chem.* 1994, 135: 325-397.

[2] N Demirezen, D Tarınc, D Polat, M Çeşme, AM Gölcü. *Tüner, SpectrochimicaActaA*, 2012, 94:243– 255.

[3] Trimethoprim .The American Society of Health-System Pharmacists.Retrieved. (2015).

[4] W Hungand C Lin *Inorg. Chem*, 2009, 48 (2): 728.

[5] MO Agwara, PTN difon, NB Ndosiri, AG Paboudam, DM Yufanyi, A Mohamadou Synthesis, characterization and antimicrobial activities of cobalt(II),copper(II) and zinc(II) mixed-ligand complexes containing 1,10-phenanthroline and 2,2-bipyridine. *Bull. Chem. Soc. Ethiop.*, 2010, 24 (3): 383-389.

[6] MO Agwara, JN Foba-Tendo, C Amah, DM Yufanyi, NB Ndosiri. Thermo gravimetric and antimicrobial properties of some divalent metal complexes of hexamethylenetramine. *RJPBCS*, 2012, 3(3): 95-104.

[7] S Matangi, J Pragathi, U Bathini, K Gyana. Synthesis, characterization and antimicrobial activity of transition metal complexes of Schiff base ligand derived from 3-ethoxy salicylaldehyde and 2-(2-aminophenyl) 1-h-benzimidazole. *E-J Chem*, 2012, 9(4): 2516-2523.

[8] Short, B. R., Vargas, M. A., Thomas, J. C., O'Hanlon, S., & Enright, M. C. (2006). In vitro activity of a novel compound, the metal ion chelating agent AQ+,

against clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. *J Antimicrob Chemother.*, 57(1), 104–109.

[9] Albrecht, M., Fiege, M., & Osetska, O. (2008). 8-Hydroxyquinolines in metallosupramolecular chemistry. *Coord Chem Rev.*, 252(8–9), 812–824.

[10] Budimir, A. (2011). Metal ions, Alzheimer's disease and chelation therapy. *Acta Pharm.*, 61(1), 1–14.

[11] Crichton, R. R., Dexter, D. T., & Ward, R. J. (2008). Metal based neurodegenerative diseases- From molecular mechanisms to therapeutic strategies. *Coord Chem Rev.*, 252(10–11), 1189–1199.

[12] Vanparia, S. F., Patel, T. S., & Sojitra, N. A. (2010). Synthesis, characterization and antimicrobial study of novel 4-[(8-Hydroxyquinolin-5-yl)methyl]amino}benzenesulfonamide and its oxinates. *Acta Chim Slov.*, 57(3), 600–667.

[13] Rubbo, S. D., Albert, A., & Gibson, M. I. (1950). The influence of chemical constitution on

antibacterial activity, V. The antibacterial action of 8-hydroxyquinoline (oxine). *Br. J. Exp. Pathol.*, 31(3), 425–441.

[14] Enquist, P. A. (2012). Derivatives of 8-hydroxyquinoline - antibacterial agents that target intra- and extracellular Gram-negative pathogens. *Bioorg Med Chem Lett.*, 22, 3550–3553.

[15]. „Medmicro Chapter 52“. 18-avgust 2000-yilda asl nusxadan arxivlandi. Qaraldi: 21-fevral 2009-yil. Wayback Machine saytida arxivlandi (2000-08-18).

[16]. Rossignol JF (2014). "Nitazoxanide: a first-in-class broad-spectrum antiviral agent". *Antiviral Res.* 110:94103. doi:10.1016/j.antiviral.2014.07.014. PMID 25108173. PMC 7113776.

[17]. ; Leslie H. Nicoll „Pharmacology – Nursing Management“, *Contemporary Medical-Surgical Nursing*. Cengage Learning, 2011, 2012 — 397 bet.

[18]. Kisung Ko, Yoram Tekoah, Pauline M. Rudd, David J. Harvey, Raymond A. Dwek, Sergei Spitsin, Cathleen A. Hanlon, Charles Rupprecht, Bernhard

[19]. Schnitzler, P; Schön, K; Reichling, J (2001). "Antiviral activity of Australian tea tree oil and eucalyptus oil against herpes simplex virus in cell culture". *Die Pharmazie* 56 (4): 343–47. PMID 11338678

[20] Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. С. Высшая школа, 2002
Dietzschold, Maxim Golovkin, and Hilary Koprowski (2003). "Function and glycosylation of plant-derived antiviral monoclonal antibody". *PNAS* 100 (13): 8013–18. doi:10.1073/pnas.0832472100. PMID 12799460. PMC 164704.

[21] К. М. Ахмеров , А. Жалилов, Р.С. Сайфитдинов “Умумий ва аноорганик кимё”, “Ўзбекистон” 2006

[22]. Барковский Е.В., Ткачев С.В. Основы химии биогенных элементов. –М.: Высшэйшая школа, 2011. -С. 192.

[23]. Gouaref I., Bellahsene Z., Zekri S., Alamir B., Koceir E.A. The link between trace elements and metabolic syndrome/oxidative stress in essential hypertension with or without type 2 diabetes // *Annales de Biologie Clinique (Paris)*.-2016. - V.74. - P. 233–243.

[24]. Maouche N., Meskine D., Alamir B., Koceir E. A. Trace elements profile is associated with insulin resistance syndrome and oxidative damage in thyroid disorders: manganese and selenium interest in Algerian participants with dysthyroidism // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. -2015. – V.32. - P. 112–121.

[25]. Rayssiguier Y., Gueux E., Nowacki W., Rock E., Mazur A. High fructose consumption combined with low dietary magnesium intake may increase the

incidence of the metabolic syndrome by inducing inflammation // *Magnesium Research*. -2006. -V.19. -P. 237-243.

[26]. Agay D., Anderson R. A., Sandre C. Alterations of antioxidant trace elements (Zn, Se, Cu) and related metallo-enzymes in plasma and tissues following burn injury in rats // *Burns*. -2005. -V.31. -P. 366-371.

[27]. Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Ненашева Л.В. Биогенные элементы. Комплексные соединения. – Ростов.: Феникс, 2009. С. -283.

[28]. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. -М.: Медицина, 1991. С. -496.

[29]. Mohamed M.M., Shoukry M.M. Interaction of diphenyltin(IV) dichloride with some selected bioligands // *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. -2001. -№49(3). -P. 253-257.

[30]. Daniele S., Katalin V., Sarolta T., Giovanni M., Eugenio G. VO^{2+} Complexation by Bioligands Showing Keto-Enol Tautomerism: A Potentiometric, Spectroscopic, and Computational Study // *Inorg. Chem*. -2011. -№50(20). -P. 10328-10341.

[31]. Frost L., Osman A., Geipel G., Viehweger K., Moll H., Bernhard G. The Interaction of U(VI) with Some Bioligands or the Influence of Different Functional Groups on Complex Formation // *The New Uranium Mining Boom*. -2011. -P. 595-606.

[32]. Cobayashi F. Cálcio: seu papel na nutrição e saúde // *Compacta Nutr*. -2004. -V.2. -P. 3-18.

[33]. Branca F, Valtueña S. Calcium, physical activity and bone health - building bones for a stronger future // *Public Health Nutr*. -2001. -V.4. -P.117-123.

[34]. Flynn A. The role of dietary calcium in bone health // *Proc Nutr Soc*. -2003. -V.62. -P. 851-858.

[35]. Kolisek M., Montezano A. C., Sponder G. PARK7/DJ-1 dysregulation by oxidative stress leads to magnesium deficiency: implications in degenerative and chronic diseases // *Clinical Science (London)*. -2015. -V.129. -P. 1143-1150.

[36]. Lin C. C., Tsweng G.J., Lee C.F., Chen B. H., Huang Y.L. Magnesium, zinc, and chromium levels in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes // *Clinical Nutrition*. -2016. -V.35. -P. 880-884.

[37]. Hui-Li Wang, Sheng-Bin Wu, Xiao-Ming Shi, Xiao-Zeng Li, Peng-Peng Hao, Li-Na Zhu Three Single Stranded Helical Coordination Polymers of a Macrocyclic Metalloligand and Mg^{2+} , Zr^{4+} and Pb^{2+} Nodes // *J. Inorg. Organomet. Polym. Mater.*-2015. -V.25. -P. 730-738.

[38]. Dixon S.J., Stockwell B. R. The role of iron and reactive oxygen species in cell death // *Nat. Chem. Bio.* -2014. -V.10. -P. 9-17.

[39]. Hidalgo C., Nunez M.T. Calcium, iron and neuronal function // *IUBMB Life*. -2007. -V.59. -P. 280-285.

[40]. Salih B.M., Satyanarayana S. Vitamin B12 models: Synthesis and characterization of cyano bridged dicobaloximes and antimicrobial activity // *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. -2009. -№.3(9). -P 170-176.

[41]. Gad N. Role and Importance of Cobalt Nutrition on Groundnut (*Arachis hypogaea*) Production // *World Applied Sciences Journal*. -2012. -№20(3). -P. 359-367.

[42]. Rink L. Zinc and the immune system // *Proc. Nutr. Soc.*-2000. -V.59. -P. 541-552.

[43]. MacDonald R.S. The role of zinc in growth and cell proliferation // *J. Nutr.* -2000. -V.130. -P. 1500-1508.

[44]. Seo H.-J., Cho Y.-E., Kim T., Shin H.-I., Kwun I.-S. Zinc may increase bone formation through stimulating cell proliferation, alkaline phosphatase activity and collagen synthesis in osteoblastic MC3T3-E1 cells // *Nutr. Res. Pract.* -2010. -V.4. -P. 356-361.

[45]. ГОСТ 19347-2014. Купорос медный. Технические условия.

[46]. Capilla, A. V.; Aranda, R. A. (1979) (ro). *Anhydrous Zinc(II) Acetate* ($CH_3COO)_2Zn$. 8 (*Crystal Structure Communications* nashri). pp. 795-797.

[47]. (Andoza:Нн3 nashri). doi:10.1107/S0365110X53002015.

[48]. Montes, V. A.; Pohl, R.; Shinar, J.; Anzenbacher, P. Jr. Effective Manipulation of the Electronic Effects and Its Influence on the Emission of 5-Substituted Tris(8-quinolinolate) Aluminum(III) Complexes (англ.) // Chemistry - A European Journal (англ.)рус. : journal. — 2006. — Vol. 12, no. 17. — P. 4523—4535. — doi:10.1002/chem.200501403

[49]. Фармаковский Д. SHIMADZU: Новинки аналитического и испытательного оборудования // Аналитика - научно-технический журнал. 2014. Vol. 2. P. 56–63.