2-SELENO-5,7-DIMETIL PIRIDO (2,3-D) PIRIMIDINON-4 NI Co(II), Ni(II) VA Cu(II) TUZLARI BILAN KOMPLEKS BIRIKMALARI SINTEZI VA TADQIQOTI

Norqobilov Mirtemir Elboy o‘g‘li
Magistr, Qarshi davlat universiteti
Yakubov Erkin Shomuratovich
k.f.n., professor, Qarshi davlat universiteti
E-mail: erkinyakubov084@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlarini 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 bilan kompleks birikmalarini sintez usullari hamda sintezlashning muqobil sharoitlari (spirtli muhitda, pH=9-10, T=50ºC) keltirilgan. Tadqiqot davomida esa, sintez qilingan kompleks birikmalarning elektr o‘tkazuvchanligi o‘rganilib, kam elektr o‘tkazuvchan ekanligi (14÷18 $sm^{-1}\cdot om^2\cdot mol^{-1}$) aniqlangan.

Kompleks birikmalarning tarkibini o‘rganishda elementga analiz usulidan foydalanilgan. Analiz natijasiga ko‘ra Me:L=1:2 nisbatda ekanligi ya’ni kobalt(II), nikel(II) va mis(II) tuzlarini 2–seleno–5.7–dimetil pirido [2.3-d] pirimidinon–4 bilan 1:2 tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmalar hosil qilishi aniqlangan.
Kompleks birikmalarda ligand markaziy ion bilan to‘rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda, uchinchi holatdagi azot va to‘rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentant koordinatsiyaga uchrayotganligi o‘rganilgan.

Sintez qilingan $Cu(SePP)_2\cdot H_2O$ tarkibli kompleks birikma kvadratli piramida tuzilishida, $Co(SePP)_2\cdot 2H_2O$ va $Ni(SePP)_2\cdot 2H_2O$ tarkibli kompleks birikmalar esa, oktaedrik tuzilishda ekanligi kompleks birikmalarning elektr o‘tkazuvchanligini o‘rganish, elementga analiz, IQ – spektri hamda EPR - spektrlaridan olingan ma’lumotlar asosida tahlil qilingan va struktura formulalari taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: 2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4, ligand, kvadratli piramida, elektrodonor atom, bidentat birikish, infraqizil - spektroskopyasi, elektron paramagnit rezonansi - spektroskopyasi, oddiy ligandli kompleks birikmalar, koordinatsiya, markaziy ion, oktaedr.

Аннотация: В данной статье представлены методы синтеза комплексных соединений солей Co(II), Ni(II) и Cu(II) с 2-селено-5,7-диметилпиридо(2,3-d)пиримидиноном-4 и оптимальные условия синтеза (в спиртовой среде, pH=9-10, T=50ºC).

В ходе исследований изучена электропроводность синтезированных комплексных соединений и установлено, что они обладают низкой электропроводностью (14÷18 $см^{-1}\cdot ом^2\cdot моль^{-1}$). Для изучения состава комплексных соединений использовался метод элементного анализа.

ISSN 3030-3907

Результаты анализа показали, что соотношение Me:L=1:2, что означает, что соли кобальта(II), никеля(II) и меди(II) образуют комплексные соединения с 2–селено–5,7–диметилпиридо[2,3-d]пиримидиноном–4 с лигандом состава 1:2.

Изучено, что в комплексных соединениях лиганд претерпевает бидентатную координацию через азот в третьем положении и кислород в четвертом положении, образуя с центральным ионом четырехкольцевой металлоцикл. Синтезированное комплексное соединение, содержащее $Cu(SePP)_2 \bullet H_2O$, имеет квадратно-пирамидальную структуру, а комплексные соединения, содержащие $Co(SePP)_2 \bullet 2H_2O$ и $Ni(SePP)_2 \bullet 2H_2O$, имеют октаэдрическую структуру.

Изучена электропроводность комплексных соединений, проанализированы элементный анализ, данные ИК-спектров и спектров ЭПР, предложены структурные формулы.

Ключевые слова: 2-Селено–5,7–диметилпиридо-[2,3-d]пиримидинон-4, лиганд, квадратная пирамида, атом донора электронов, бидентатная связь, инфракрасная спектроскопия, электронный парамагнитный резонанс - спектроскопия, комплексные соединения с простыми лигандами, координация, центральный ион, октаэдр.

Abstract: This article presents methods for the synthesis of complex compounds of Co(II), Ni(II) and Cu(II) salts with 2-seleno-5,7-dimethylpyrido(2,3-d)pyrimidinone-4 and optimal synthesis conditions (in an alcohol medium, pH=9-10, T=50°C). During the research, the electrical conductivity of the synthesized complex compounds was studied and it was found that they have low electrical conductivity (14÷18 $cm^{-1} \cdot ohm^{2} \cdot mol^{-1}$).

To study the composition of complex compounds, the method of elemental analysis was used. The results of the analysis showed that the ratio Me:L=1:2, which means that the salts of cobalt(II), nickel(II) and copper(II) form complex compounds with 2-seleno-5,7-dimethylpyrido[2,3-d]pyrimidinone-4 with a simple ligand of the composition 1:2.

It has been studied that in complex compounds the ligand undergoes bidentate coordination through nitrogen in the third position and oxygen in the fourth position, forming a four-ring metallocycle with the central ion. The synthesized complex compound containing $Cu(SePP)_2 \bullet H_2O$ has a square-pyramidal structure, and the complex compounds containing $Co(SePP)_2 \bullet 2H_2O$ and $Ni(SePP)_2 \bullet 2H_2O$ have an octahedral structure.

The electrical conductivity of complex compounds was studied, elemental analysis, IR and EPR spectral data were analyzed, and structural formulas were proposed.

ISSN 3030-3907

Keywords: 2-Seleno–5,7–dimethylpyrido-[2,3-d]pyrimidinone-4, ligand, square pyramid, electron donor atom, bidentate bond, infrared spectroscopy, electron paramagnetik resonance spectroscopy, komplex compounds with simple ligands, koordination, central ion, octahedron.

Kirish

Ma’lumki, biologik faol bo‘lgan organik birikmalar tarkibida biometallarni kiritilishi ularni nafaqat zararli tomonlarini kamaytiribgina qolmasdan balki, ko‘pgina hollarda biolognik faolligini oshiradi yoki yangi biologik xususiyatlarni namoyon qiladi. Shuning uchun yangi, yuqori effektli biopreparatlarni sintezlash va ularni zamonaviy usullar yordamida o‘rganish hozirgi kunda dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi o‘rganilmagan 2-seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 ni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinatsion birikmalarini sintezlash. Tadqiqotning vazifalari esa, sintez qilingan koordinatsion birikmalarni tarkibi va fazoviy tuzilishlarini zamonaviy usullar (elektr o‘tkazuvchanligini o‘rganish, elementga analiz, IQ – spektri hamda EPR – spektrlari)dan olingan ma’lumotlar asosida tahlil qilish va struktura formulalari taklif etishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Hozirgi kunda biologik faol bo‘lgan tuzilishi va xossalari jihatidan katta farq qiladigan, o‘zida elektrodonor atomlar tutgan hamda koordinatsion birikmalar hosil qilishga moyil bo‘lgan ko‘plab organik va noorganik ligandlar mavjud bo‘lib, ularning eng muhim sinflaridan biri xinazolon–4 va uning hosilalari hisoblanadi.

Xinazolon–4 va uning hosilalari qatorida gerbitsid, fungitsid, bakteritsid va farmakologik xususiyatlarni namayon qiluvchi ko‘plab faol birikmalar aniqlangan. Masalan, 2-metilxinazolon–4 nerv sistemasini tinchlantiruvchi, haroratni tushiruvchi preparat sifatida metakvolon va ortonal yoki motonol nomi bilan tibbiyotda ishlatilmoqda [1]. Karboksimetilaminoxinazolon–4 paxta viltiga qarshi, uning kompleks birikmalari esa bo‘g‘doy zang kasalliklariga qarshi 80%, zararli nematod chuvalchanglariga qarshi 80-100 % faol ekanligi aniqlangan [2].

Xinazolon-4 va uning hosilalarini sintezi, ularning fizik-kimyoviy hamda biologik xususiyatlari haqida bir qancha ishlar bajarilgan va jurnallarda maqolalar e’lon qilingan bo‘lsada, ularning koordinatsion birikmalari kam o‘rganilgan. Ayniqsa, xinazolon-4 ning hosilasi 2-seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 ning koordinatsion birikmalari o‘rganilmagan. Shuning uchun 2-seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 ni Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan koordinatsion birikmalarini sintezlash hamda ularni tarkibi va tuzilishlarini zamonaviy usullarda o‘rganish katta ahamiyatga egadir.

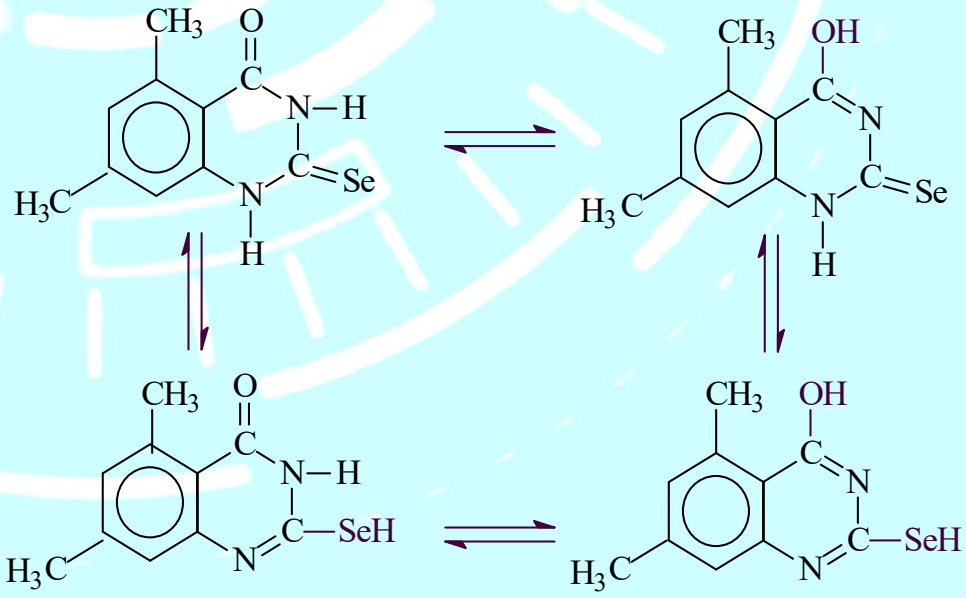
ISSN 3030-3907

2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 (SePP) tarkibida 2 ta azot, kislorod va selen tutgan, kuchli kompleks hosil qiluvchi ligand hisoblanadi. Shuning uchun 2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 ni d-metallar bilan kompleks birikmalarini sintezlash, ligand tarkibidagi qaysi donor atomlari orqali markaziy ion bilan koordinatsion bog‘ hosil qilishini aniqlash, yangi sintez qilingan kompleks birikmalarni fizik-kimyoviy xossalarini hamda biologik faolliklarini zamonaviy usullar yordamida o‘rganish katta ahamiyatga egadir.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 - sariq kristall modda bo‘lib, oddiy erituvchilarda qiyin eriydi. Sintez qilingan kompleks birikmalari esa, organik erituvchilarda ligandga nisbatan yaxshi eriydi.

2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4 (SePP) tarkibidagi harakatchan vodorodlar hisobiga eritmada bir necha xil toutomerik holatlarda bo‘lishi mumkin [1]:



Shuning uchun SePP larni kompleks birikmalarini o‘rganish juda qiziq, chunki u metallar bilan har xil koordinatsiyaga uchrab, turli tarkibli va tuzilishli kompleks birikmalarni hosil qilishi mumkin.

$Co(SePP)_2 \cdot 2H_2O$ - tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmasini sintezlash uchun 1mol 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni 10 ml spirtdagi suspenziyasining ustiga 1 mol miqdorida KOH qo‘shganimizda suspenziya erib, sariq rangli 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni kaliyli tuzi (KSePP) hosil bo‘lguncha 50°C haroratda aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Shu eritmaning ustiga 0,5 mol $CoCl_2$ tuzining spirtdagi eritmasidan qo‘shganimizda och qizil rangli cho‘kma hosil bo‘ldi. Cho‘kma filtrlanib, spirt bilan bir necha marta yuvildi va dastlab xona haroratida, so‘ngra 30-40°C da pechlarda massa o‘zgarmay qolgunga qadar quritildi.

ISSN 3030-3907

$Ni(SePP)_2 \cdot 2H_2O$ - tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmasini sintezlash uchun 1mol 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni 10 ml spirtdagi suspenziyasining ustiga 1 mol miqdorida KOH qo‘shganimizda suspenziya erib, sariq rangli 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni kaliyli tuzi (KSePP) hosil bo‘lguncha 50°C haroratda aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Shu eritmaning ustiga 0,5 mol $NiCl_2$ tuzining spirtdagi eritmasidan qo‘shganimizda och yashil rangli cho‘kma hosil bo‘ldi. Cho‘kma filtrlanib, spirt bilan bir necha marta yuvildi va dastlab xona haroratida so‘ngra 30-40°C da pechlarda massa o‘zgarmay qolgunga qadar quritildi.

$Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$ - tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmasini sintezlash uchun 1mol 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni 10 ml metanoldagi suspenziyasining ustiga 1 mol miqdorida KOH qo‘shganimizda suspenziya erib, sariq rangli 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni kaliyli tuzi (KSePP) hosil bo‘lguncha 50°C haroratda aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Shu eritmaning ustiga 0,5 mol $CuCl_2$ tuzining metanoldagi eritmasidan qo‘shganimizda yashil rangli cho‘kma hosil bo‘ldi. Cho‘kma filtrlanib, spirt bilan bir necha marta yuvildi va dastlab xona haroratida so‘ngra 30-40°C da pechlarda massa o‘zgarmay qolgunga qadar quritildi.

Olingan kompleks birikmalarning element analizi natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-Jadval

2-Seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 va uning kompleks birikmalarini ba’zi fizik-kimyoviy xossalari

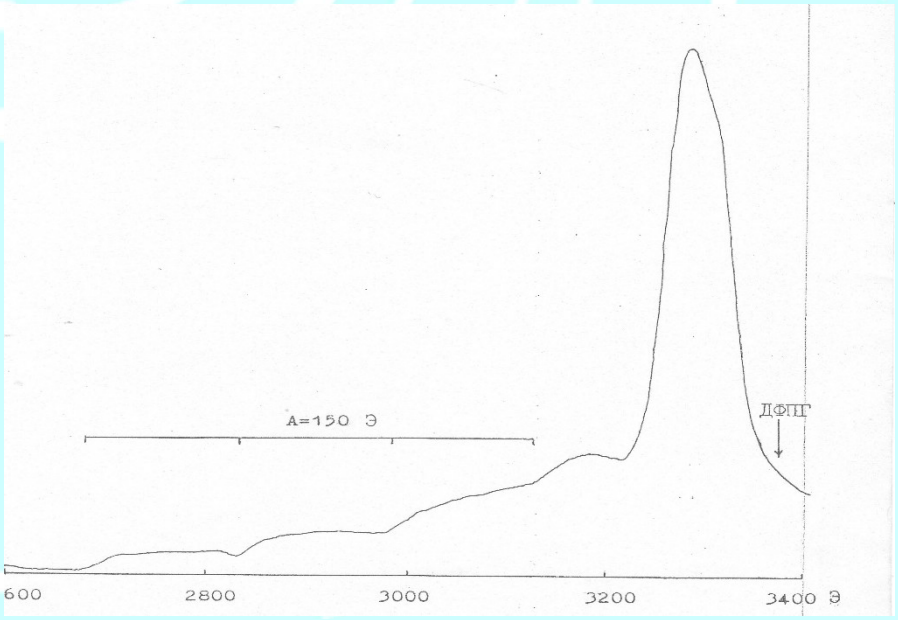
№	Birikmalar	Rangi	Molekulyar massasi	Elementlarning miqdori (%)				
				Me	C	N	Se	H
1.	2-Seleno–5,7–dimetil pirido-[2,3-d] pirimidinon-4	Och sariq	253	-	47,43	11,06	31,22	3,95
2.	$Co \cdot (SePP)_2 \cdot 2H_2O$	Och qizil	599	9,849,81	40,06 40,08	9,349,36	26,37 26,35	3,67 3,68
3.	$Ni(SePP)_2 \cdot 2H_2O$	Och yashil	599	9,849,80	40,06 40,09	9,349,37	26,37 26,38	3,67 3,65

ISSN 3030-3907

4.	$Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$	yashil	586	10,92 10,94	40,95 40,93	9,55 9,58	26,96 26,93	3,41 3,38

2-Seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni infraqizil – spektrida 2 va 4 chi holatlardagi ν(C=Se) hamda ν(C=O) guruhlariga tegishli nur yutilish chiziqlarini 1675 va 1715 sm^{-1} sohalarda, 1 va 3 chi holatlardagi N-H guruhlariga tegishli nur yutilish chiziqlari esa, 3200 hamda 3190 sm^{-1} sohalarda namoyon bo‘lishi kuzatildi [3, 4].

$Co(SePP)_2 \cdot 2H_2O$, $Ni(SePP)_2 \cdot 2H_2O$, $Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$ tarkibli kompleks birikmalarini IQ-spektrlari bir-biriga juda o‘xshash bo‘lib, 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni in-



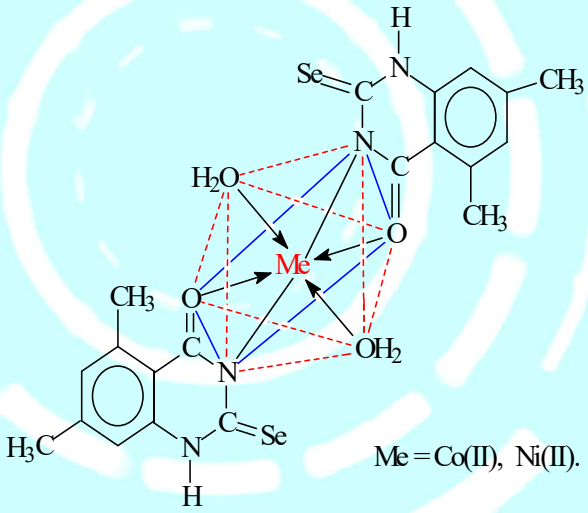
$Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$ kompleksini DMSO dagi EPR-spektri.

Ifraqizil–spektrida uchinchi holatdagi N-H bog‘lariga tegishli nur yutilish chiziqlarini 3190 sm^{-1} sohada kuzatilmasligi hamda ligandda 1715 sm^{-1} sohada namoyon bo‘layotgan to‘rtinchi holatdagi karbonil guruhiga ν(C=O) tegishli nur yutilish chiziqlarini 1705 sm^{-1} sohaga qadar pastki sohaga siljishi markaziy ionlarni 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 bilan uchinchi holatdagi azot hamda to‘rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentant birikayotganligini ko‘rsatdi [5, 6].

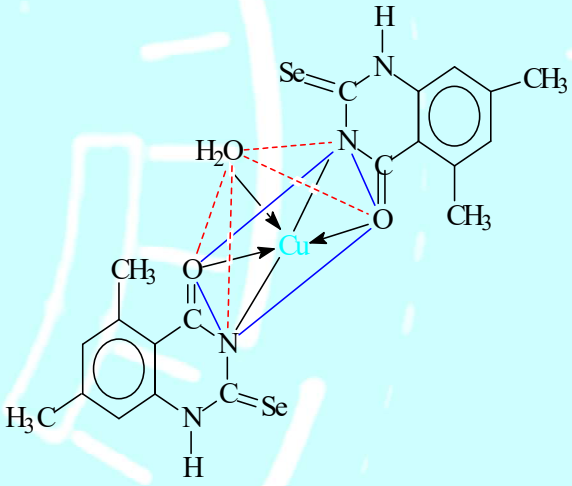
Misli kompleks birikmaning EPR- spektri o‘rganilib, hosil bo‘layotgan anizatrop parametrlari ($g_{\parallel}$=2,221, A=150 va $g_{\perp}$=2,067) aniqlandi. EPR- spektridan olingan ma’lumotlar ham 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 ni markaziy ion bilan uchinchi holatdagi azot hamda to‘rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentat birikayotganligini tasdiqladi [7, 8, 9].

ISSN 3030-3907

Olingan natijalarga asoslanib, mis(II) tuzlari 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 bilan 4 xalqali metallosikl hosil qilib, kvadratli piramida tuzilishida, kobalt(II) va nikel(II) tuzlari esa, 2-seleno-5,7-dimetil pirido (2,3-d) pirimidinon-4 bilan oktaedrik tuzilishida bo‘lishi element analizi, IQ-, EPR-spektrlari yordamida o‘rganildi va quyidagi tuzilish formulalari taklif etildi:



Me = Co(II), Ni(II).



Hosil bo‘lgan kompleks birikmalarning elektr o‘tkazuvchanligi o‘rganilib, kam elektr o‘tkazuvchan ekanligi (14÷18 $sm^{-1} \cdot om^2 \cdot mol^{-1}$) aniqlandi [4].

Kompleks birikmalarning infraqizil-spektrlarida ν(Me-O) va ν(Me-N) bog‘lariga tegishli yangi nur yutilish spektrlari 420 hamda 435 sm^{-1} sohalarda, suv molekulasiga tegishli yutilish chiziqlari esa, 4200 sm^{-1} sohada namoyon bo‘lishi kuzatildi [3, 10].

XULOSA

- Kobalt(II), nikel(II) va mis(II) tuzlarini 2–seleno–5.7–dimetil pirido [2.3- d] pirimidinon–4 bilan oddiy ligandli kompleks birikmalarini sintezlashning muqobil sharoitlari (spirtli muhitda, pH=9-10, T=50°C) o‘rganildi va sintez qilindi.
- Kobalt(II), nikel(II) va mis(II) tuzlarini 2–seleno–5.7–dimetil pirido [2.3- d] pirimidinon–4 bilan 1:2 tarkibli oddiy ligandli kompleks birikmalar hosil qilishi aniqlandi.
- $Co(SePP)_2 \cdot 2H_2O$, $Ni(SePP)_2 \cdot 2H_2O$, $Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$ kompleks birikmalarining tarkibi va fazoviy tuzilishi elementga analiz, infraqizil (IQ) - spektri, electron paramagnet rezonansi (EPR) – spektrlari yordamida aniqlandi.
- Kompleks birikmalarda ligand markaziy ion bilan to‘rt xalqali metallosikl hosil qilgan holda uchinchi holatdagi azot va to‘rtinchi holatdagi kislorod orqali bidentant koordinatsiyaga uchrayotganligi o‘rganildi.
- Hosil bo‘lgan kompleks birikmalarning elektr o‘tkazuvchanligi o‘rganilib, kam elektr o‘tkazuvchan ekanligi (14÷18 $sm^{-1} \cdot om^2 \cdot mol^{-1}$) aniqlandi.
- Sintez qilingan $Cu(SePP)_2 \cdot H_2O$ tarkibli kompleks birikma kvadratli piramida tuzilishida ekanligi, $Co(SePP)_2 \cdot 2H_2O$ va $Ni(SePP)_2 \cdot 2H_2O$ tarkibli kompleks

ISSN 3030-3907

birikmalar esa, oktaedrik tuzilishda ekanligi kompleks birikmalarning elektr o‘tkazuvchanligini o‘rganish, elementga analiz, IQ – spektri hamda EPR - spektrlaridan olingan ma’lumotlar asosida tahlil qilindi va struktura formulalari taklif etildi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Х.М.Шоҳидоятов Хиназолоны-4 и их биологическая активностъ. – Ташкент: Издательство “Фан” 1988. 136 с.
2. Э.Ш.Якубов, И.Нахатов, Б.Р.Норматов Координационные соединения меди (II) с хиназолоном-4 и его производными. - Ташкент. Узбекский химический журнал. – 2019. - №4. – 44-51 с.
3. Nakamoto K. “Infrared and Raman Spektra of Inorganik and Coordinashion Compounds”, – John. Wiley and Sons, Inc., New York. – 1978/ - P. 231.
4. Якубов Э.Ш., Назаров Ф.Ф., Назаров Ф.С., Дустов Х.Б. Смещаннолигандные комплексы меди (II). – Бухара. Развитие науки и технологий. – 2019. - №5. – 117-121 с.
5. Якубов Э.Ш., Гулбоева Д.Р., Сафарова М.А., Чориев А.У. Комплексные соединения кобальта(II), меди(II) и цинка с хиназолоном-4. – Москва. Universum: Химия и биология. – 2019. 3(57). - 72-76 с.
6. Якубов Э.Ш., Махмудова Г.А., Тожиев С.М., Шокиров Ж.Н. Комплексные соединения биометаллов с 2-карбоксиметиламинохиназолоном-4. – Қарши. ҚарДУ ХАБАРЛАРИ илмий-назарий, услубий журнал. – 2021. №1. – 26-30 бетлар.
7. Якубов Э.Ш., Қурбонназаров А.Ж. Комплексные соединения Co(II), Cu(II) и Zn с 2-оксохиназолоном-4. – Қарши. ҚарДУ ХАБАРЛАРИ илмий-назарий, услубий журнал. – 2022. №3. – 81-85 бетлар.
8. Yakubov E.Sh., Boykabilova N.Sh. SPECTROPHOTOMETRIC STUDY OF COBALT(II) COMPLEX FORMATION WITH QINAZOLONE-4. American Journal Of Applied Science And Technology (ISSN – 2771-2745) VOLUME 03 ISSUE 03 Pages: 18-26. Journal Website: https://theusajournals.com/index.php/ajast. 2023.
9. Rai, B.K., Sharma, K., Singh, A.K. 7007101030;24497763200;55568510864; Synthesis and studies of Co(II), Ni(II) and Cu(II) complexes with some tridentate Schiff bases (2002) Asian Journal of Chemistry, 14 (3-4), pp. 1556-1560. Cited 5 times. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0036637217& partnerID=40&md5=ceb39f1514856daf767740db527f44c0.
10. Rai, B.K., Baluni, A. 7007101030;6507024743; Coordination compounds of Co(II), Ni(II) and Cu(II) with thiosemicarbazone of a series of quinazolone derivatives: Their preparation, characterization and structural investigation. (2001) Asian Journal of Chemistry, 13 (2), pp. 725-729. Cited 6 times.

ISSN 3030-3907

https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0034899121&partnerID=40&md5=cebfa85e5b280ccf411c051257c40293

ISSN 3030-3907