ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MIS(II) VA NIKEL(II) TUZLARI BILAN 3,5-DINITROSALITSILAT KOMPLEKSLARINING SINTEZI, TUZILISHI VA SPEKTROSKOPIK TAHLILI

K.I. Ergasheva
QarDU magistranti
N.X. Juraqulova
Qarshi davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrasi dotsenti (PhD)
E-mail: juraqulova80@mail.ru
L.T. Davranov
Qarshi davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi
N.O‘. Keldiyorova
QarDU talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada organik ligand 3,5-dinitrosalitsil kislotasining $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ va $NiCl_2$ bilan hosil qilgan kompleks birikmalarini sintez qilish va uning UB-spektroskopiyasi, termik analizi(TGA) va element analizi o‘rganildi. Dastlab yangi kompleksni sintez qilish metodikasi ishlab chiqildi. Nazariy jihatdan, ushbu ligand bilan mis komplekslari turli bakteriyalarga va zamburug‘larga qarshi faollikni namoyon qiladi. Nikel bilan hosil qilgan kompleksi esa antimikrob faollikga ega bo‘lib, xususiyatlarini chuqurroq o‘rganishni talab etadi. Yangi biometalli kompleks birikmalarning tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida olib borildi, termik analizi(TGA) va element analizi aniqlandi. Shuningdek, sintez qilingan komplekslarning erituvchilar (suvda, etanolda)da eruvchanligi tekshirildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, yangi olingan komplekslarning organik ligand (2-gidroksi-3,5-dinitrobenzoy kislotasi) dan farq qilishi ushbu komplekslar yangi modda ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: mis, nikel, 3,5-dinitrosalitsil kislotasi, biofaollik, kompleks birikmalar, UB-spektroskopiyasi analizi, termik analizi(TGA) va element analizi.

Аннотация. В данной статье рассматривается синтез комплексных соединений органического лиганда 3,5-динитросалициловой кислоты с $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ и $NiCl_2$, а также их исследование методами УФ-спектроскопии, термического анализа (TGA) и элементного анализа. На первом этапе была разработана методика синтеза новых комплексов. Теоретически установлено, что комплексы меди с данным лигандом проявляют активность против различных бактерий и грибов. Комплекс никеля также обладает антимикробной активностью и требует более глубокого изучения его свойств. Состав и структура новых биметаллических комплексных соединений были исследованы с использованием современных физико-химических методов, включая термический анализ (TGA) и элементный

ISSN 3030-3907

анализ. Кроме того, была изучена растворимость синтезированных комплексов в различных растворителях (вода, этанол). Полученные результаты показали, что новые комплексы отличаются от исходного органического лиганда (2-гидрокси-3,5-динитробензойной кислоты), что подтверждает образование новых веществ.

Ключевые слова: медь, никель, 3,5-динитросалициловая кислота, биологическая активность, комплексные соединения, УФ-спектроскопия, термический анализ (TGA), элементный анализ.

Abstract. This article reports the synthesis of coordination compounds formed by the organic ligand 3,5-dinitrosalicylic acid with $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ and $NiCl_2$, as well as their investigation using UV–Vis spectroscopy, thermogravimetric analysis (TGA), and elemental analysis. Initially, a methodology for the synthesis of new complexes was developed. Theoretically, copper complexes with this ligand exhibit activity against various bacteria and fungi. The nickel complex also demonstrates antimicrobial activity and requires further detailed investigation. The composition and structure of the newly synthesized bimetallic complexes were studied using modern physicochemical methods, including thermogravimetric analysis (TGA) and elemental analysis. Additionally, the solubility of the synthesized complexes in solvents (water and ethanol) was examined. The results showed that the newly obtained complexes differ from the parent organic ligand (2-hydroxy-3,5-dinitrobenzoic acid), confirming the formation of new compounds.

Keywords: copper, nickel, 3,5-dinitrosalicylic acid, bioactivity, coordination compounds, UV–Vis spectroscopy, thermogravimetric analysis (TGA), elemental analysis.

KIRISH.

Hozirgi kunda kimyo sanoati va ilm-fan rivojida kompleks birikmalar kimyosi muhim o‘rin egallaydi. Ayniqsa, o‘tish metallari asosidagi kompleks birikmalarni o‘rganish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Bu borada yangi modda va materiallar olish, ularning xossalarini o‘rganish hamda amaliyotga joriy etish dolzarb masalalardan biri bo‘lib kelmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida ilm-fan va innovatsiyalarni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri etib belgilangan. Ilm-fanni rivojlantirish, zamonaviy tadqiqotlarni kengaytirish, yosh olimlarni qo‘llab-quvvatlash va ilmiy natijalarni amaliyotga joriy etish muhim vazifa sifatida ko‘rsatib o‘tilgan[1].

3,5-dinitrosalitsil kislotasi ko‘p funksional guruhlarga ega bo‘lib, metall ionlari bilan xelat komplekslar hosil qilish imkonini beradi. Mazkur ishda mis(II) va nikel(II) ionlarining 3,5-dinitrosalitsilat bilan hosil qilgan komplekslari sintez

ISSN 3030-3907

qilinib, ularning tuzilishi hamda spektroskopik xossalari o‘rganildi. Mis va Nikel bilan barqaror kompleks hosil qilishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Salitsil kislotasining kislorod donor atomlari orqali metall atomlari bilan kompleks hosil qilish qobiliyati adabiyotlarda berilgan [2]. Biroq salitsil kislotasining nitro-hosilalari donor sifatida qattiq fazadagi kompleks birikmalarda juda kam o‘rganilgandir [3.219].

3,5-dinitrosalitsilat anionining juda ajoyib xususiyati bor bo‘lib, 3 xil shaklda mavjud bo‘lishi mumkin:

birinchisi, fenolat anioni ya’ni qattiq fazada eng ko‘p uchraydigan shakli;

ikkinchisi, karboksilat anioni holati;

uchinchisi, 3,5-dinitrosalitsilat dianioni shakllaridir.

Adabiyotlarda keltirilishicha, 3,5-dinitrosalitsilat ligandining turli ionlanish shakllari bir kompleks molekula tarkibida bir vaqtning o‘zida mavjud bo‘lishi mumkin. Molekulada ligandning monoanion va dianion shakllari bir vaqtning o‘zida koordinatsiyalanishi koordinatsion kimyoda qiziqarli strukturaviy xususiyat sifatida qaraladi. Kompleksning kristall tuzilishi rentgen-strukturaviy tahlil yordamida aniqlangan va ushbu natijalar Valigura va hammualliflar tomonidan tasdiqlangan [4].

DNSA asosidagi metall komplekslari yuqori haroratda parchalanib metall oksidlarini hosil qilishi mumkin. Shu tufayli bunday komplekslar ba'zan nanoo‘lchamli metall oksidlarini sintez qilishda prekursor sifatida qo‘llaniladi. Termogravimetrik tahlillar natijalari DNSA komplekslarining parchalanish jarayonlari aniqlangan bo‘lib, keyingi bosqichda mos metall oksidlari hosil bo‘lishi kuzatilgan [5].

3,5-dinitrosalitsil kislotasi asosida sintez qilingan metall komplekslari turli fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida o‘rganilgan. Olingan kompleks birikmalar elementar analiz, elektr o‘tkazuvchanlik o‘lchovlari, mass-spektroskopiya hamda spektral usullar yordamida tavsiflangan. UB–Vis spektrlarda ligand ichidagi elektron o‘tishlar va metall-ligand o‘rtasidagi zaryad ko‘chishi o‘tishlari kuzatiladi. IQ-spektroskopiya natijalari metall ionining ligand molekulasi bilan azot va kislorod donor atomlari orqali koordinatsiyalanishini ko‘rsatadi. Protonlarning kimyoviy muhiti esa ^{1}H YaMR spektroskopiyasi orqali aniqlangan. Shuningdek, olingan metall komplekslarining biologik faolligi ham tekshirilgan bo‘lib, ular E. coli, S. aureus va Klebsiella pneumonia kabi patogen mikroorganizmlarga nisbatan antibakterial ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan [6].

Aromatik gidroksikarboksil kislotalarning YaMR spektrlarida aromatik protonlar uchun 6,5–8,5 sm^{-1} diapazonda olinadi. Fenolik –OH guruhi protoni esa vodorod bog‘lari hosil tufayli 9–12 sm^{-1} atrofida signal beradi. Karboksil guruhiga

ISSN 3030-3907

tegishli proton signali esa 10–13 sm^{-1} sohada namoyon bo‘ladi. Bunday siljishlar molekuladagi elektron zichligi va substituentlarning elektron tortuvchi yoki elektron beruvchilariga bog‘liq ravshan o‘zgarishlar [7].

3,5-dinitrosalitsil kislotasi molekulasida mavjud bo‘lgan nitro kuchli elektron tortuvchi maydonga ega bo‘lgan aromatik halqadagi protondagi siljishini past tomon siljitadi. Shu sababli DNSA molekulasining ^1H YaMR spektrida aromatik protonlar kuchi 7,5–8,5 sm^{-1} oralig‘ida quvvat. Fenolik va karboksil protonlar esa vodorod bog‘lari ta'siri tufayli kelib chiqadigan siljish narxlarida paydo bo‘ladi.

^{13}C YaMR spektrlarida esa aromatik halqa uglerod atomlari 110–160 sm^{-1} diapazonda signal beradi. Karboksil guruhiga tegishli karbon signali esa yuqori maydonda, ya'ni 165–175 sm^{-1} atrofida. Metall komplekslari hosil bo‘lganda ushbu karbon signallarining siljishlari ham o‘zgaradi, bu esa metall-ligand o‘zaro ta'sirini ko‘rsatadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ning 3,5-dinitrosalitsil kislotasi bilan (n=2:1) kompleksini sintez qilish, termik analiz va element analiz tahlillarini o‘tkazishni o‘z oldimizga maqsad qilib qo‘ydik. Mis elementi bilan olingan yangi murakkab birikmalar turli bakteriyalarga va zamburug‘larga qarshi faollik ko‘rsatadi. Shu sababli mis elementi bilan hosil qilingan murakkab birikmalar olishning yangi usullari topish va olish texnologiyasini yaratish biz uchun juda ham muhim hisoblanadi.

Kompleks hosilasini olish uchun dastlab, ishni ligandni issiq suvda eritib olish bilan boshladik. So‘ngra $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tuzini turli erituvchilarda eritib, ligandning suvli eritmasini qo‘shib aralashtirdik. Reaksion aralashmada rang o‘zgarishi sodir bo‘ldi. (Yangi kompleks hosil bo‘lishida rang o‘zgarishi muhim hisoblanadi.) Hosil bo‘lgan aralashma ma’lum vaqt doirasida sovutildi so‘ngra filtrlab olindi. Filtrlab olingan aralashma quyosh tushmaydigan joyda qoldirildi. 6 kundan so‘ng tahlillar olib borildi.

3,5-dinitrosalitsil kislota (DNSA) va nikel(II) xlorid ($NiCl_2$) asosida kompleks birikma sintez qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu kompleks antimikrob faollikga ega bo‘lib xususiyatlarini chuqurroq o‘rganishni talab etadi. Kompleks birikmani sintez qilib olishda dastlab, DNSA ligandining kerakli miqdori issiq distillangan suv va etanol-suvda eritib olindi. Alohida probirkada $NiCl_2$ tuzining suvdagi eritmasi tayyorlandi. DNSA eritmasiga $NiCl_2$ eritmasi doimiy aralashtirish sharoitida asta-sekin pepitka yordamida qo‘shildi. Reaksiya aralashmasi xona haroratida ma’lum vaqt davomida aralashtirildi. Jarayon davomida eritma rangining o‘zgarishi (sarg‘ish yashil rangga o‘tdi) kompleks birikma hosil bo‘layotganini ko‘rsatadi. Sintez jarayonida metall va ligand

ISSN 3030-3907

o‘rtasidagi molyar nisbat 1:1 (Ni^{2+}: DNSA) qilib olindi. Bu nisbat nikel ionining DNSA ligandlari bilan to‘liq koordinatsiyalanishini ta’minlaydi. Zarur hollarda reaksiya muhitining pH qiymati nazorat qilinib, neytral yoki biroz ishqoriy muhitda kompleks hosil bo‘lishi yaxshilandi.

Reaksiya yakunlangach, hosil bo‘lgan aralashma filtrlanib, quyosh nuri tushmaydigan joyda qoldirildi. Natijada nikel(II) ionining 3,5-dinitrosalitsilat bilan hosil qilgan kompleks birikmasi olindi va tahlillar o‘tkazildi.

TAHLIL VA NATIJALAR. Mis(II) ionining 3,5-dinitrosalitsil kislota bilan hosil qilgan kompleksi UB-Vis spektroskopiya usuli yordamida o‘rganildi. Olingan spektrda 450–650 nm oralig‘ida bir nechta xarakterli absorbsiya maksimumlari kuzatildi, bu esa kompleksning elektron tuzilishi va metall–ligand o‘zaro ta’sirini aniqlash imkonini beradi.

Spektrda eng yuqori intensivlikdagi absorbsiya maksimumi **650 nm** atrofida joylashgan bo‘lib, absorbsiya qiymati ≈3.6–3.7 ni tashkil etadi. Ushbu pik Cu(II) ioniga xos bo‘lgan d–d elektron o‘tishlar hamda qisman zaryad almashinish (charge transfer) jarayonlari bilan izohlanadi. Ma’lumki, Cu(II) ionlari ko‘pincha tetragonal yoki oktaedrik buzilgan geometriyaga ega bo‘lib, bu esa spektrda kuchli va nisbatan keng absorbsiya polosalarining paydo bo‘lishiga olib keladi.

Bundan tashqari, spektrda 580 nm atrofida o‘rta intensivlikdagi absorbsiya maksimumi (≈0.6–0.7) kuzatiladi. Ushbu maksimum liganddan metallga yo‘naltirilgan LMCT (ligand-to-metal charge transfer) o‘tishlariga tegishli bo‘lishi mumkin. 3,5-dinitrosalitsilat ligand tarkibidagi nitro ($-NO_2$) guruhlari kuchli elektron tortuvchi xususiyatga ega bo‘lib, metall markaz bilan elektron almashinuv jarayonlarini kuchaytiradi.

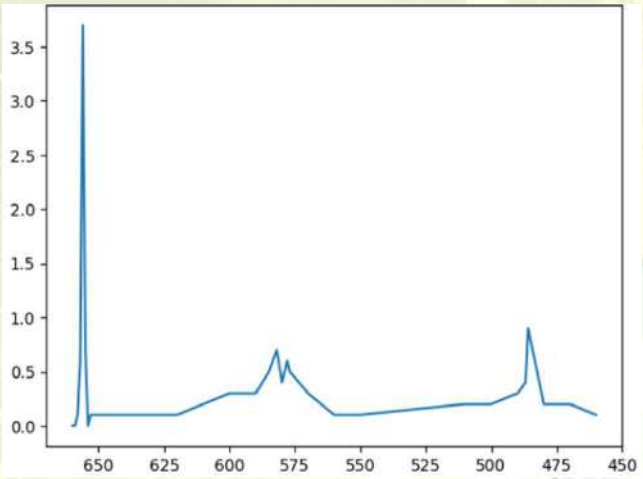
Spektrning qisqaroq to‘lqin uzunliklari sohasida, ya’ni 480–490 nm oralig‘ida yana bir absorbsiya maksimumi (≈0.8–0.9) qayd etiladi. Ushbu pik ligandning aromatik tizimiga xos bo‘lgan $\boldsymbol{\pi} \rightarrow \boldsymbol{\pi}^*$ va qisman $\mathbf{n} \rightarrow \boldsymbol{\pi}^*$ elektron o‘tishlar bilan bog‘liq. Benzol halqasi va nitro guruhlar mavjudligi ushbu o‘tishlarning intensivligini oshiradi.

500–550 nm oralig‘ida absorbsiya qiymatlarining pastligi (≈0.1–0.2) kuzatiladi, bu esa ushbu hududda elektron o‘tishlar kamligini yoki ruxsat etilgan o‘tishlar yo‘qligini ko‘rsatadi.

Olingan UB-Vis spektr natijalari shuni ko‘rsatadiki, Cu(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksi murakkab elektron tuzilishga ega bo‘lib, unda metall markaz va ligand o‘rtasida sezilarli darajada o‘zaro ta’sir mavjud. Spektrda kuzatilgan kuchli absorbsiya maksimumlari kompleks hosil bo‘lganligini va ligandning metall bilan koordinatsiyalanishini tasdiqlaydi.

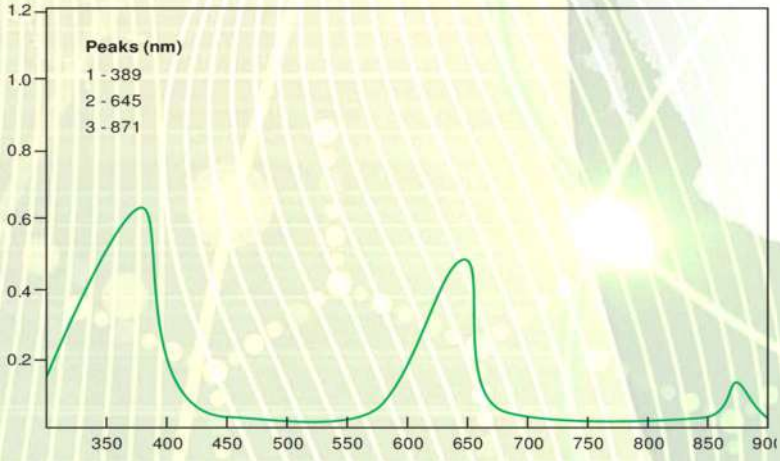
ISSN 3030-3907

Shuningdek, yuqori to‘lqin uzunligidagi kuchli absorbsiya polosasi kompleksning rangli ekanligini ko‘rsatadi, bu esa amaliy jihatdan analitik va spektrofotometrik aniqlash usullarida muhim ahamiyat kasb etadi.



1-rasm. Bis(3,5-dinitrosalitsilat)Cu(II) kompleksining UB-Vis spektri.

Ni(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining UV-Vis spektrida 400–700 nm oralig‘ida keng va past intensivlikdagi d–d elektron o‘tishlar kuzatiladi, bu Ni(II) ionining koordinatsion muhitda joylashganini ko‘rsatadi, 250–350 nm oralig‘ida esa ligandning aromatik tizimiga xos kuchli $\pi \rightarrow \pi^*$ o‘tishlar namoyon bo‘ladi; spektrning umumiy ko‘rinishi silliq va keskin piklarsiz bo‘lib, bu uning Cu(II) komplekslaridan farqli ekanligini tasdiqlaydi.

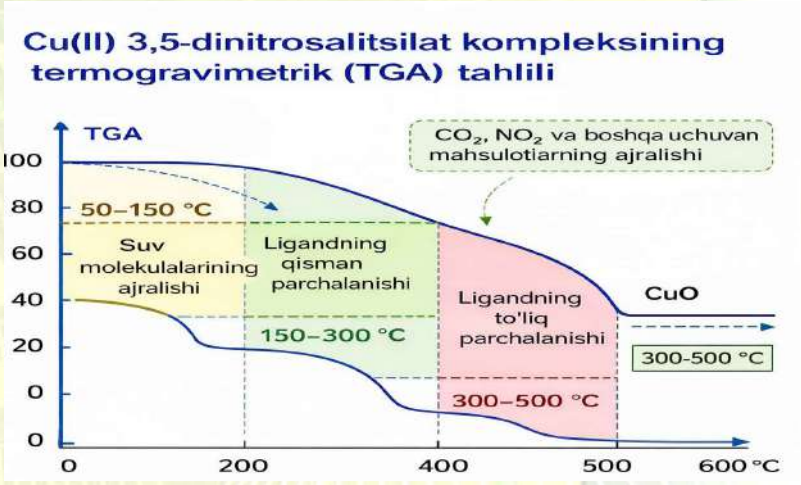


2-rasm. Bis(3,5-dinitrosalitsilat)Ni(II) kompleksining UB-Vis spektri.

Cu(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining termik barqarorligi termogravimetrik analiz (TGA) usuli yordamida ham o‘rganildi. Olingan TGA egri chizig‘ida kompleksning bosqichma-bosqich parchalanishi kuzatildi. Bunda harorat o‘zgarishi bilan bosqichma bosqich parchalanish yuzaga keldi. 50–150°C oralig‘ida kuzatilgan dastlabki massa yo‘qolishi kompleks tarkibidagi kristall yoki adsorbsiyalangan suv molekulalarining ajralishi bilan izohlanadi. Ushbu bosqich odatda kichik massa kamayishi bilan xarakterlanadi. 150–300°C harorat oralig‘ida massa kamayishining davom etishi ligandning qisman termik parchalanishi

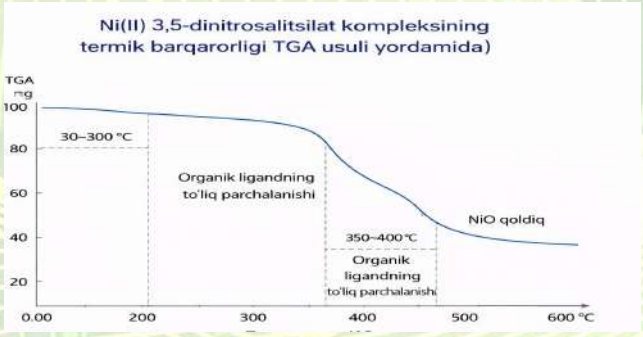
ISSN 3030-3907

boshlanganini ko‘rsatadi. Bu bosqichda nitro guruhlar va organik fragmentlar ajralishi mumkin. 300–500°C oralig‘ida esa asosiy massa yo‘qolishi kuzatilib, bu ligandning to‘liq parchalanishi bilan bog‘liq. Ushbu jarayonda CO_2, NO_2 va boshqa uchuvchan mahsulotlar ajraladi. 500°C dan yuqori haroratlarda massa deyarli o‘zgarmaydi va termik parchalanish yakunida barqaror qoldiq sifatida mis(II) oksid — CuO hosil bo‘ladi. TGA tahlil natijalari Cu(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining bosqichma-bosqich parchalanishini, uning tarkibida koordinatsiyalangan suv va organik ligand mavjudligini hamda yakunda CuO hosil bo‘lishini tasdiqlaydi.



3-rasm.Cu(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining termogravametrik(TGA)tahlili.

Ni(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining termik barqarorligi TGA usuli yordamida o‘rganilganda, uning bosqichma-bosqich parchalanishi kuzatiladi. Dastlab 30–300°C oralig‘ida massa asta-sekin kamayadi, bu esa kompleks tarkibidagi suv molekulalari va boshlang‘ich parchalanish jarayonlari bilan izohlanadi. Asosiy parchalanish bosqichi 350–400 °C oralig‘ida sodir bo‘lib, bu paytda massa keskin kamayadi va organik ligand to‘liq parchalanadi. 400 °C dan yuqori haroratlarda massa deyarli o‘zgarmaydi va yakuniy qoldiq sifatida NiO (nikel(II) oksid) hosil bo‘ladi.

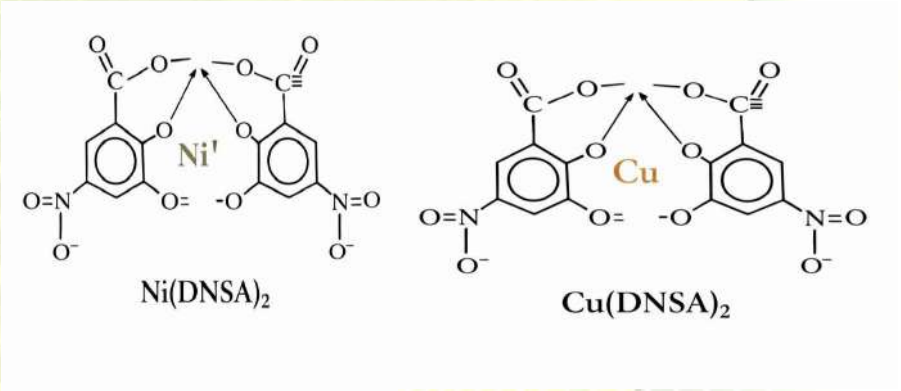


4-rasm. Cu(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining termogravametrik(TGA)tahlili.

ISSN 3030-3907

Cu(II) va Ni(II) 3,5-dinitrosalitsilat komplekslarining element tarkibi CHN analiz usuli yordamida aniqlanib, natijalar nazariy hisoblangan qiymatlar bilan solishtirildi. Olingan eksperimental natijalar uglerod, vodorod va azot miqdorlari bo‘yicha nazariy qiymatlarga yaqin ekanligini ko‘rsatdi. Bu esa komplekslarning to‘g‘ri stoixiometrik tarkibga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, metall miqdorini aniqlash natijalari Cu(II) va Ni(II) ionlarining ligand bilan barqaror koordinatsiyalanganini ko‘rsatdi. Cu va Ni ulushlarining nazariy qiymatlarga mos kelishi komplekslarning muvaffaqiyatli sintez qilinganini va ularning tarkibi taklif etilgan formulaga mos ekanligini isbotlaydi.



$Ni(DNSA)_2$ $Cu(DNSA)_2$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabrdagi PQ-6097-son qarori. ("Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida")
2. K. Nakamoto, 2009 Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds.
3. Valigura D., Melník M., Koman M., Martiška L., Korabik M., Mroziński J., Głowiak T. Mis(II) 3,5-dinitrosalitsilat kompleksining kristall tuzilishi, spektral va magnit xususiyatlari 2004. — 23-jild. — 1353–1359-betlar.
4. Han Zui Lin, Utenyshev A., Shilov G., Lobanov N., Kovalchukov O. Комплексные соединения никеля(II), меди(II) и титана(IV) с α-гидроксиароматическими кислотами как прекурсоры наноразмерных оксидов металлов // Pakistan Journal of Chemistry. – 2025. – Vol. 15, №3. – P. 47–53.
5. Marichamy B., Pavithra M. Synthesis, Characterization and Antibacterial Activity of Cobalt Complex of 3,5-Dinitrosalicylic Acid. Chemistry Research`14 Journal, 2023, 8(5), 1–7
6. Silverstein R.M., Webster F.X. Spectrometric Identification of Organic Compounds Wiley, 2005.pp. 95–105
7. Refat M.S. Spectroscopic studies of Ni(II) salicylate complexes Spectrochimica Acta Part A, 2007, Vol. 68, pp. 1393–1405

ISSN 3030-3907

8. Ranford J.D., Sadler P.J., Tocher D.A. Copper(II) complexes of salicylic acid derivatives: structural and spectroscopic studies. Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions, 1993, pp. 3393–3399.
9. Juraqulova N.X., Davranov L.T., Ergasheva K. Pd(II) xloridning 3,5-dinitrosalitsil kislotasi bilan hosil qilgan kompleks birikmasining sintezi va ularning analiz tadqiqoti // Universum: kimyo va biologiya. — 2024. — №8(122). — 38–43 bet.Начало формы
10. Эргашева Р.У., Джуракулова Н.Х. Синтез и исследование металлокомплексных соединений на основе 2-(3-гидроксипропил) бензимидазольных солей Co (II), Ni (II), Cu (II). Universum: химия и биология: научный журнал. – № 6(96). Июнь-2022 г. Часть 3, 13-19стр.

ISSN 3030-3907