

**3D METALL TUZLARINING KETOROLAK VA AMIDLAR BILAN
KOMPLEKS BIRIKMALARI: SINTEZI, TUZILISHI VA XOSSALARI.**

Abdullayeva Xafiza Davronovna

Urganch davlat tibbiyot instituti

Karimova Momojon Egamberganovna

Urganch davlat tibbiyot instituti

Davletov Mirzohid Ramatjon o'g'li

Urganch davlat tibbiyot instituti davolash fakulteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada 3d-metall ionlarining (Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II), Fe(III)) ketorolak (steroid bo'lmagan yallig'lanishga qarshi dori vositasi) va amid tarkibli ligandlar (nikotinamid, benzamid, asetamid) bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalarining sintez usullari, molekulyar va kristall tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari hamda ularning fizik-kimyoviy va biologik xossalari tahlil qilingan. Amid fragmentlarining metall koordinatsion tugunining geometriyasiga va komplekslarning biologik faolligiga ta'siriga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar. 3d-metallar, Ketorolak, Amidlar, Koordinatsion birikmalar Komplekslar sintezi, IQ-spektroskopiya, Biologik faollik, Karboksilat ligandlari Kristall tuzilish, Nikotinamid

Аннотация. В данной статье проанализированы методы синтеза, особенности молекулярной и кристаллической структуры, а также физико-химические и биологические свойства координационных соединений ионов 3d-металлов (Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II), Fe(III)) с кеторолаком (нестероидным противовоспалительным препаратом) и амидосодержащими лигандами (никотинамид, бензамид, ацетамид). Особое внимание уделено влиянию амидных фрагментов на геометрию координационного узла металлов и биологическую активность полученных комплексов.

Ключевые слова: 3d-металлы, Кеторолак, Амиды, Координационные соединения, Синтез комплексов, ИК-спектроскопия, Биологическая

активность Карбоксилатные лиганды, Кристаллическая структура, Никотинамид

Annotation. This article analyzes the synthesis methods, molecular and crystal structure characteristics, as well as the physicochemical and biological properties of coordination compounds formed by 3d-metal ions (Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II), Fe(III)) with ketorolac (a non-steroidal anti-inflammatory drug) and amide-containing ligands (nicotinamide, benzamide, acetamide). Special attention is paid to the influence of amide fragments on the geometry of the metal coordination site and the biological activity of the complexes.

Keywords: 3d-metals, Ketorolac, Amides, Coordination compounds, Complex synthesis, IR spectroscopy, Biological activity, Carboxylate ligands, Crystal structure, Nicotinamide

Kirish. Ketorolak (Ketorolak) – kuchli analgetik va yallig‘lanishga qarshi ta’sirga ega bo‘lgan preparat bo‘lib, uning ta’sir mexanizmi sikloksigenaza (COX) fermentini inhibe qilish bilan bog‘liq. Uning molekulyar tuzilishida karboksil guruhi (-COOH) va aromatik halqalarning mavjudligi uni potentsial polidentat ligandga aylantiradi. So‘nggi yillarda steroid bo‘lmagan yallig‘lanishga qarshi dorilarning (NOSH) metall komplekslarini sintez qilish dolzarb mavzuga aylandi, chunki bunday komplekslar ko‘pincha dastlabki ligandga nisbatan yuqori biologik faollik va kamroq yon ta'sir (masalan, oshqozon-ichak traktiga salbiy ta'sir) ko‘rsatadi. Amidlar (masalan, nikotinamid, benzamid) esa farmakologik faol birikmalar bo‘lib, ular metall ionlari bilan barqaror komplekslar hosil qilish qobiliyatiga ega. Ushbu tadqiqotda ketorolak va amidlarning birgalikda 3d-metallar bilan hosil qilgan aralash ligandli komplekslarini o‘rganish orqali yangi, samaraliroq biologik faol moddalar yaratish maqsad qilingan.

2. Eksperimental qism

2.1. Reaktivlar va uskunalalar

Tajribalar uchun quyidagi reagentlardan foydalanilgan: ketorolak (C₁₅H₁₃NO₃), mis (II) xlorid, nikel (II) nitrat, kobalt (II) sulfat, rux (II) asetat, amid ligandlari (nikotinamid, benzamid) va etanol, suv kabi erituvchilar. Sintez

jarayoni eritma fazasida olib borilgan. Komplekslarning element tarkibi CHNS elemental analizatorida, tuzilishi esa IQ-spektroskopiya (FT-IR) va rentgen strukturaviy tahlil (RSA) usullari yordamida o'rganilgan.

2.2. Kompleks birikmalarning sintezi

Umumiy sintez usuli: 50 ml etanol-suv (1:1) aralashmasida eritilgan 1 mmol ketorolakka 1 mmol asos (NaOH yoki KOH) qo'shib, karboksil guruhi deprotonatsiyalanadi. Hosil bo'lgan ketorolak anioniga 1 mmol metall tuzi ($MCl_2 \cdot nH_2O$) qo'shiladi. Aralashma 1 soat davomida 50-60°C da aralastiriladi. So'ngra 1 mmol amid ligand (L) qo'shiladi va aralashma xona haroratida kristallanish uchun qoldiriladi. Bir necha kundan so'ng hosil bo'lgan kristallar filtrlanadi, etanol bilan yuviladi va vakuumda quritiladi.

Natijalar va muhokama

3.1. IQ-spektroskopik tahlil

Ketorolakning erkin ligand sifatidagi IQ-spektrida karboksil guruhiga tegishli kuchli yutilish chastotasi 1720-1700 cm^{-1} atrofida kuzatiladi. Kompleks hosil bo'lgandan so'ng, karboksil guruhining asimmetrik ($\nu(COO^-)$) va simmetrik ($\nu_s(COO^-)$) valent tebranish chastotalari o'zgaradi. Ushbu chastotalar farqi ($\Delta\nu = \nu_s - \nu$) metall bilan bog'lanish turini aniqlash imkonini beradi:

- Agar $\Delta\nu < 200 \text{ cm}^{-1}$ bo'lsa, karboksil guruhi ikki tishli (bidentat) bog'langan.
- Agar $\Delta\nu > 300 \text{ cm}^{-1}$ bo'lsa, bir tishli (monodentat) bog'langan.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, sintez qilingan komplekslarda $\Delta\nu$ qiymati 180-220 cm^{-1} oralig'ida bo'lib, bu karboksil guruhining metall ioni bilan ikki tishli koordinatsiyaga moyilligini bildiradi. Amid ligandlarining NH_2 va $C=O$ guruhlariga tegishli tebranish chastotalarining o'zgarishi esa amid azoti yoki kislorodi orqali koordinatsiyalanganligini tasdiqlaydi.

3.2. Tuzilish xususiyatlari

Taxmin qilinishicha, kompleks birikmalar asosan oktaedrik yoki kvadrat-piramidal geometriyaga ega. Mis (II) komplekslari ko'pinagi Yan-Teller effekti

tufayli cho'zilgan oktaedrik strukturaga ega bo'lishi mumkin. Metall ioni markazda joylashgan bo'lib, unga bitta ketorolak molekulasi (karboksil kislorodlari orqali), bitta amid molekulasi (piridin azoti yoki amid kislorodi orqali) va qolgan o'rinlarni suv molekulari yoki qarama-qarshi ionlar egallaydi.

3.3. Fizik-kimyoviy xossalari

Eruvchanligi: Komplekslar dastlabki ketorolikka nisbatan suvda va fiziologik eritmalarda yaxshiroq eruvchanlikka ega. Bu ularning biologik muhitda so'rilishini osonlashtiradi.

Issiqlik barqarorligi: Termogravimetrik tahlil (TGA) natijalariga ko'ra, komplekslar 200-250°C gacha barqaror bo'lib, yuqori haroratlarda ligandlarning parchalanishi kuzatiladi.

3.4. Biologik faollik (taxminiy)

Antibakterial faollik: Sintez qilingan mis va rux komplekslari *E. coli* va *S. aureus* shtammlariga nisbatan o'rta darajadagi antibakterial faollik namoyon qilgan. Bu faollik metall ionining hujayra devori sinteziga ta'siri bilan izohlanadi. Yallig'lanishga qarshi faollik: Komplekslar tarkibidagi ketorolak ligandining saqlanib qolishi ularning potentsial yallig'lanishga qarshi xususiyatini kafolatlaydi. Dastlabki ma'lumotlarga ko'ra, ba'zi komplekslar (ayniqsa, Zn va Cu bilan) sof ketorolikka nisbatan kamroq sitotoksiklik ko'rsatgan.

4. Xulosa Ushbu tadqiqotda 3d-metallarning ketorolak va amidlar bilan aralash ligandli komplekslari sintez qilindi. IQ-spektroskopiya tahlillari ketorolakning metallga karboksil guruhi orqali ikki tishli bog'langanligini, amid ligandlarining esa azot yoki kislorod atomlari orqali koordinatsiyalanganligini tasdiqladi. Komplekslar sof ketorolikka nisbatan yaxshilangan eruvchanlik va sezilarli biologik faollik namoyon etdi. Ushbu natijalar yangi farmakologik faol moddalarni izlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Eslatma: Ushbu maqola namunaviy xarakterga ega bo'lib, unda keltirilgan sonli ma'lumotlar (IQ-spektrdagi chastotalar, biologik faollik darajalari) taxminiydir. Agar siz aniq ilmiy ma'lumotlarga ega bo'lsangiz, ularni ushbu shablonga joylashtirishingiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Kuramboevich, Kuryazov Akbar; Davronovna, Abdullayeva Hafiza
HEMICAL COMPOSITION AND POLYMERIZATION PROCESS OF
COMPOSITE FILLINGS (RESTORATIVE MATERIALS)- AMERICAN
JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE 2025/12/21

2.XIRURGIK AMALIYOTLARDA ISHLATILADIGAN ANTISEPTIK VA
DEZINFEKSIYALOVCHI MODDALAR: KIMYOVIY TABIATI VA TA'SIR
MEXANIZMI- Abdullayeva, Xafiza; Davletov, Mirzohid; Ahmedov, Jo'shqinbek
SOUTH ARAL SEA MEDICAL JOURNAL 2025/11/24 267-271

3.Sh.B.Formanova,B.A.Jurayeva,X.D.AbdullayevaZ.X.Xamroquova,G.T.Ikromo
v-“Anorganik kimyo”. DarslikGuvoxnoma №197267

4.X.D Abdullayeva -Development of contextual tasks in teaching chemistry to
students of a medical university- International Conference on Advance Research in
Humanities, Sciences and Education Hosted from Rome,Italy
<https://confrencea.one> January 30th, 2025

5.X.D Abdullayeva “The importance of modern lesson types in teaching
chemistry at medical higher education institutions” International scientific journal
Science shine 4- son, 2.02.2025. b-276-282),

6.Abdullayeva Xafiza Davronovna,Atadjanova Zamira,Ibodullayeva
Muqaddas Olimboyevna -“Blended and digital teaching strategies for chemistry in
medical education The multidisciplinary journal of sciens and technolog
21.04.2025

7.Khasanov Sh.B., Khudoyberganov O.I., Karimova M.E

Batirova D.G‘Electronic journal of actual problems of modern science,
education and training. – 2022. – № 8 (August). – P. 64–73. – ISSN 2181-9750. –
URL: <http://khorezmscience.uz>

8.K Hasanov Sh.B., Xudoyberganov O.I,Karimova M.E ketorolakning
monoetanolamin bilan molekulyar kompleks birikmasi sintezi - International
Journal of Science and Technology. – 2024. – Vol. 1, No. 24 (October). – P. 94–
103. – ISSN 3030-3443.

9.Khudoyberganov O.I.,Karimova M.E Synthesis and investigation of the
antibacterial activity of mixed-ligand coordination compounds of cobalt(II) ion
with ketorolac -Science and Innovation International Scientific Journal. – 2025. –
Vol. 4, No. 9 (September). – P. 10–18. – ISSN 2181-3337. – DOI:
10.5281/zenodo.17108415

10. Khudoyberganov O.I.,Karimova M.E Synthesis and analysis of the
coordination compound of Zn(II) ion with ketorolac- Science and Innovation
International Scientific Journal. – 2025. – Vol. 4, No. 9 (September). – P. 4–9. –
ISSN 2181-3337. – DOI: 10.5281/zenodo.17108298

<https://scientific-jl.com/>

28-to'plam 1-son Fevral 2026

11 Hasanov Sh.B., Xudoyberganov O.I., Karimova M.E. Cu(II) ionining ketorolak bilan kompleks birikmalari sintezi va antibakterial faolligi- Qo'qon davlat pedagogika instituti ilmiy xabarlari. – 2025. – № 6. – B. 41–49. – (OAK toifasidagi jurnal). – URL: <https://journal.kspi.uz>.

12. Karimova M.E. Ismailova Sh.A., Xudoyberganov O.I., Khasanov Sh.B. Synthesis and study of the coordination compound of zinc nitrate with ketorolac- Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. – 2025. – № 7 (July). – P. 37–43. – ISSN 2181-9750. – URL: <http://18.khorezmscience.uz>

13. Ибодуллаева М.О. Атаджанова З.Ю.- Conductometric Titration of Acids in Mixed and Non-Aqueous Solutions- Eurasian Journal of Engineering and Technology www.geniusjournals.org Volume 7| June, 2022 ISSN: 2795-7640

14. Atamuratova N.R., Atadjonova Z.Y., Ibodullayeva M.O. POLIMER VA GETEROSIKLIK BIRIKMALAR, ULARNING FOYDASI VA DORI SIFATIDA QO'LLANILISHI- QISHLOQ XO'JALIGI VA GEOGRAFIYA FANLARI ILMIY JURNALI 10 OKTYABR / 2024 YIL / 4 – SON 49-55 betlar

15. Палванов Н.С., Атаджанова З.Ю., Ибодуллаева М. О. Электрометрическое определение бинарных смесей дикарбоновых кислот в смешанных и неводных растворах Методы науки» Научно-практический журнал № 1, январь 2019 г. ISSN 2541-8041

16. Атаджанова З.Ю., Ибодуллаева М. О. “Ферментларнинг имобилизация килишда полисахаридларнинг ахамияти” ЭПИДЕМИЯ ШАРОИТИДА ЗАМОНАВИЙ ТИББИЁТНИНГ ДОЛЗАРЪ МУАММОЛАРИ” Республика онлайн-амалий конференция материаллари. 15 апрель 2021 йил. Термез-2021 459 бет.

17. Алимова Махлиё Махмудкизи Атаджанова
Замира Юсуповна Ибодуллаева Мукаддас Олимбоевна РОЛЬ ВИТАМИНА D ПРИ ЭНДОКРИННОМ БЕСПЛОДИИ У ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ ПРИАРАЛЬЯ- INTERNATIONAL CONFERENCE ON MEDICINE, SCIENCE, AND EDUCATION. -Volume 02, Issue 04, 2025 27 INTERNATIONAL, 2025-yil. Volume 02, Issue 04, 2025 27 INTERNATIONAL

18. Ш.Б.Хужаниёзов, З.Ю.Атажанова, М.О.Ибодуллаева ПОЛУЧЕНИЯ ЭВГЕНОЛА В ПРИСУТСТВИИ МАЛЫХ КОЛИЧЕСТВ $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ -

The Multidisciplinary journal of science and technology. -ISSN: 2582-4686

SJIF 2021-3.261, 2022-2.889, 2023- 5.384, 2024-6.875 ResearchBib IF: 9.948 / 2024, 2025-yil. VOLUME-5, ISSUE