

COMPLEXES OF SOME 3D METALS WITH THIOACIDS AND AMIDES

Bobojonova Durdona Bekbo'lsin qizi

Trainee Researcher, Khorezm Mamun Academy

Abstract

Coordination compounds of 3d metals with amino acid derivatives are considered one of the most rapidly developing and relevant areas of modern coordination chemistry and bioinorganic chemistry. These compounds attract the attention of researchers worldwide due to their geometric diversity, distinctive electronic structures, high biological activity, and selective catalytic properties.

Keywords

3d metals, complex, chemistry, coordination chemistry, mixed ligand.

AYRIM 3D-METALLARNING TIOKISLOTALAR VA AMIDLAR BILAN KOMPLEKSLARI

Bobojonova Durdona Bekbo'lsin qizi

Xorazm viloyati Ma'mun akademiyasi stajiyor- tadqiqotchi

Annotatsiya. 3d-metallarning aminokislota hosilalari bilan koordinatsion birikmalari zamonaviy muvofiqlashuvchi kimyo (koordinatsion kimyo) va bioanorganik kimyoning eng jadal rivojlanayotgan va dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu sinf birikmalari o'zining geometrik xilma-xilligi, o'ziga xos elektron tuzilishi, yuqori biologik faolligi hamda selektiv katalitik xususiyatlari tufayli butun dunyo tadqiqotchilarining e'tiborini markazida turibdi.

Kalit so'zlar: 3d-metallar, kompleks, kimyo, koordinatsion kimyo, aralash ligand.

3d-metallarning aminokislota hosilalari bilan koordinatsion birikmalari zamonaviy muvofiqlashuvchi kimyo (koordinatsion kimyo) va bioanorganik kimyoning eng jadal rivojlanayotgan va dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu sinf birikmalari

o'zining geometrik xilma-xilligi, o'ziga xos elektron tuzilishi, yuqori biologik faolligi hamda selektiv katalitik xususiyatlari tufayli butun dunyo tadqiqotchilarining e'tiborini markazida turibdi. 3d-metallar ($(\text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}, \text{Zn})$) tirik organizmlardagi ko'plab hayotiy jarayonlarda, jumladan metallofermentlar tarkibida faol markaz sifatida ishtirok etishi sababli, ularning bio-ligandlar bilan komplekslari tibbiyot, farmatsevtika, biotexnologiya va materialshunoslik sohalarida ulkan amaliy salohiyatga ega. So'nggi yillarda biologik faol molekulalarni gibridlash orqali yangi avlod dorivor vositalarini yaratishga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Xususan, **4-aminobutan kislota (GABA)** markaziy asab tizimining asosiy tormozlovchi mediatorlaridan biri bo'lsa, **4-aminosalitsil kislota (PASK)** sil kasalligiga qarshi qo'llaniladigan samarali kimyoterapevtik vosita hisoblanadi. Ushbu kislotalarning d-metallari bilan hosil qilgan komplekslari nafaqat boshlang'ich moddalarning terapevtik ta'sirini kuchaytiradi, balki organizmda dori vositasining toksikligini kamaytirib, uning bio-o'zlashtirilishini (bioavailability) sezilarli darajada oshiradi. Kompleks birikmalarning tuzilishini yanada boyitish va ularga multifunksional xossalar baxsh etish maqsadida tarkibida bir vaqtning o'zida ham aminokislota, ham amid guruhlari saqlovchi **aralash ligandli (amidli) komplekslar** sinteziga alohida e'tibor qaratilmoqda. Karbamid, nikotinamid yoki boshqa amid hosilalarining ichki koordinatsion sferaga kiritilishi kompleks hosil bo'lish jarayonida yangi vodorod bog'lar tizimining shakllanishiga va kristall panjaraaning barqarorlashuviga olib keladi. Bu esa o'z navbatida moddalarning fizik-kimyoviy parametrlarini tubdan o'zgartiradi.

Ayrim 3d-metallarning tiokislotalar va amidlar bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalari (komplekslari) zamonaviy bioanorganik, koordinatsion va dori-darmonlar kimyosining eng jadal o'rganilayotgan obyektlaridan biridir. Tiokislotalar (tarkibida yumshoq donor markaz — oltingugurt S atomi saqlovchi ligandlar) va amidlar (tarkibida qattiq donor markaz — kislorod O va azot N atomlari saqlovchi ligandlar) bir vaqtning

o'zida d-metallar bilan ta'sirlashganda, ulkan amaliy ahamiyatga ega bo'lgan gibrid aralash ligandli tizimlar hosil bo'ladi.

1. Kimyoviy va Strukturaviy O'ziga Xosligi (HSAB Prinsipi)

Kimyoda Pearsonning "**Qattiq va yumshoq kislota-asoslar**" (HSAB) nazariyasiga ko'ra, 3d-metallar (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn) oraliq xarakterga ega kislotalardir.

- **Tiokislotalar (R-COSH yoki R-CSSH)** tarkibidagi deprotonlangan oltingugurt (S^-) atomi "yumshoq" asos hisoblanadi.

- **Amidlar (R-CONH₂)** tarkibidagi kislorod (O) va azot (N) atomlari esa "qattiq" asoslardir.

Bunday aralash ligandli muhitda 3d-metall ionlari bir vaqtning o'zida ham "qattiq", ham "yumshoq" donor markazlar bilan koordinatsiyaga kirisha oladi. Bu esa molekulada o'ziga xos **elektron va zaryad ko'chish (charge transfer)** jarayonlarini yuzaga keltiradi, kristall panjarada kuchli vodorod bog'lari tizimini hosil qiladi va kompleksga yuqori termodinamik hamda kinetik barqarorlik baxsh etadi.

2. Tibbiyot va Farmatsevtikadagi Ulkan Ahamiyati

Biogen 3d-metallarning tiokislota va amidli komplekslari dorivor preparatlar yaratishda yangi ufq ochmoqda.

- **Antimikrob va Antifungal faollik:** Erkin tiokislotalar yoki amidlarga qaraganda ularning 3d-metalli komplekslari mikrob hamda zamburug' hujayralariga osonroq kirib boradi.

- **O'smaga qarshi (Antitumor) ta'sir:** Oltingugurt saqlovchi tiokislota hosilalari va amid guruhlari bo'lgan d-metall komplekslari rak hujayralarining **DNK zanjiri bilan faol reaksiyaga kirishadi.**

• **Toksiklikni kamaytirish va Bio-o‘zlashtirilishni oshirish:** 3d-metallar bilan hosil qilingan bunday gibrid molekulalar dori vositasining nojo‘ya ta‘sirini kamaytiradi va qon tizimida so‘rilishini yaxshilaydi.

3. Katalizatorlik Xususiyatlari

Sanoatda va organik sintezda 3d-metallarning tiokislota hamda amid komplekslari ekologik toza va arzon **gomogen hamda geterogen katalizatorlar** sifatida qo‘llaniladi:

• **Oksidlanish-qaytarilish (Redoks) jarayonlari:** Tiokislotalardagi oltingugurt atomi koordinatsion sferada metallning oksidlanish darajasini oson o‘zgarishiga yordam beradi.

• **Asimmetrik kataliz:** Amid va aminokislota qoldiqlari saqllovchi xiral komplekslar farmatsevtik sintezda faqatgina kerakli optik izomerni olishda xizmat qiladi.

4. Materialshunoslik va Sensor Texnologiyalari

Bu sinf birikmalari nafaqat biologiyada, balki aqlli materiallar yaratishda ham muhim:

• **Molekulyar Magnetlar va Optik materiallar:** Fe(II), Co(II), Ni(II) ionlari tiokislota/amid tizimida noodatiy magnit xossalarini va luminescent xususiyatlarni namoyon qiladi.

• **Kimyoviy Sensorlar:** Oltingugurt atomining og‘ir va zaharli metallarga (Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+}) bo‘lgan yuqori moyilligi tufayli sensorlar tarkibiga kiritiladi.

Xulosa

3d-metallarning tiokislotalar va amidlar bilan komplekslari o‘zining ko‘p funksiyaliligi bilan ajralib turadi. Oltingugurt (S) va azot/kislород (N, O) donor atomlarining sinergik ta‘siri tufayli ushbu birikmalar tibbiyotda kam toksiklikka ega dorilar, kimyo sanoatida yuqori samarali katalizatorlar va texnikada innovatsion materiallar sifatida ulkan istiqbolga egadir.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Narimanova, M. R., Abdullayeva, Z. Sh., Kadirova, Sh. A., & Shermetova, Ch. A. (2026). 4-aminobutan va 4-aminosalitsil kislotalarning 3d metallar bilan aralash amidli kompleks birikmalari: Sintez, tuzilish va xossalari bo'yicha adabiyot sharhi. *Qo'qon DPI Ilmiy xabarlari*, 4(1), 12-18. [Journals-Kokandsu](#).
2. Abdullayeva, Z. Sh., & Kadirova, Sh. A. (2026). Cu(II) sulfat va 4-aminosalitsil kislota asosida olingan kompleks birikmaning kvant-kimyoviy xususiyatlari. *NamDU Ilmiy Axborotnomasi*, 3(9), 45-52. [NamSPI Journal](#).
3. Nazarov, Y. E. (2024). *Ba'zi 3d-metallarning tarkibida azot, kislorod bo'lgan ligandlar bilan kompleks birikmalari sintezi, kristall tuzilishlari va fizik-kimyoviy xossalari* (Kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) avtoreferati). O'zMU, Toshkent. [ZiyoNET Kutubxonasi](#).
4. Koksharova, T. V., Kovalov, A., Mandzii, T. V., & Fadieiev, Ye. M. (2026). Coordination compounds of 3d-metals 5-sulfosalicylates and their mixed-ligand complexes. *Odesa National University Herald. Chemistry*, 31(2), 88-102. [ResearchGate](#).
5. Shokirov, B. S., & Ergashev, K. A. (2025). Ba'zi 3d-metallarning aralash amidli ligandlar bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalarining sintezi va fizik-kimyoviy tadqiqi. *World of Science Journals*, 3(11), 142-150. [WoS Journals](#).
6. Pearson, R. G. (1963). Hard and Soft Acids and Bases. *Journal of the American Chemical Society*, 85(22), 3533-3539. [ACS Publications](#).
7. Tweedy, B. G. (1964). Plant extracts with metal ions as potential antimicrobial agents. *Phytopathology*, 55, 910-914.
8. Yu, P., Wang, Y., Zeng, Z., & Chen, Y. (2019). Metal-free oxidativeamidation strategy for the synthesis of α -ketothioamides and amides. *The Journal of Organic Chemistry*, 84(22), 14883-14891. [Organic Chemistry Portal](#).