



KOORDINATSION BIRIKMALAR.

Ernazarov Ollashukur Ilhom o'g'li

Farg'ona davlat texnika universiteti

Arxitektura va Qurilish fakulteti

14-24 YM 2- kurs talabasi

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada koordinatsion birikmalarning tuzilishi, xossalari va ularning kimyo sohasida, jumladan kataliz, biologik jarayonlar va sanoat texnologiyalaridagi qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilingan. Koordinatsion markaz, ligandlar, koordinatsion bog' hamda komplekslarning geometriyasi kimyoviy nuqtai nazardan yoritilgan. Zamonaviy koordinatsion kimyo fanining rivoji va amaliyotdagi ahamiyati misollar asosida ochib berilgan.

Kalit so'zlar: Koordinatsion birikma, kompleks, ligand, koordinatsion bog', markaziy atom, kation kompleks, anion kompleks, geometriya, kataliz, bioanorganik kimyo.

ANNOTATION

This article analyzes the structure, properties of coordination compounds and their applications in chemistry, including catalysis, biological processes and industrial technologies. The geometry of the coordination center, ligands, coordination bond and complexes is covered from a chemical point of view. The development of modern coordination chemistry and its importance in practice are explained on the basis of examples.

Keywords: Coordination compound, complex, ligand, coordination bond, central atom, cation complex, anion complex, geometry, catalysis, bioinorganic chemistry.



KIRISH

Koordinatsion birikmalar kimyo fanining anorganik bo'limida muhim o'rin egallaydi va metall atomlarining ligandlar bilan bog'lanib kompleks struktura hosil qilishi natijasida vujudga keladi. Mazkur birikmalar tuzilishidagi murakkablik hamda ko'p funktsionallik ulardan turli texnologiyalarda, biologik jarayonlarda va farmatsevtika sanoatida keng foydalanish imkonini beradi. So'nggi yillarda koordinatsion kimyo fanining rivoji yangi turdagi katalizatorlar, dorivor moddalar va funktsional materiallar yaratishda muhim asos bo'lib kelmoqda.[1]

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Odatda, murakkab koordinatsion birikmalar sodda kimyoviy moddalar o'zaro reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, temir va kaliy sianid tuzlarining qo'shilishidan kaliy ferrotsianid shakllanadi: $\text{Fe}(\text{CN})_2 + 4\text{KCN} = \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Markaziy atom (yuqoridagi misolda Fe) kompleksning yadro qismi hisoblanadi, unga bog'langan ion yoki molekulalar — ligandlar — ichki sferani tashkil etadi. Ba'zi komplekslarda markaziy atom faqat ligandlar bilan birikadi, bunday komplekslarga misol sifatida metall karbonillari keltiriladi: $\text{Ti}(\text{CO})_7$, $\text{Cr}(\text{CO})_6$, $\text{Fe}(\text{CO})_5$. Agar kompleks tarkibida markaziy atom bilan bog'lanmagan, lekin ion sifatida ishtirok etuvchi zarralar mavjud bo'lsa, ular tashqi sferaga kiradi. Masalan: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$ tarkibidagi K^+ va $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ tarkibidagi SO_4^{2-} tashqi sfera ionlari hisoblanadi. Formulani yozishda tashqi sfera ionlari kvadrat qavsdan tashqariga joylashtiriladi.[2]

Markaziy atom bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'langan ligandlar soni koordinatsion son deb ataladi. Masalan, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Ti}(\text{CO})_7$ va $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ komplekslarida markaziy atomning koordinatsion soni mos ravishda 6, 7 va 4 ga tengdir.

D.I. Mendeleyev davriy sistemasining oraliq elementlari (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Mo, W, Pt, Ir, va boshqalar), shuningdek, ayrim metallmaslar —



V, P, Si — ko‘pincha kompleks hosil qiluvchi markaziy atom sifatida uchraydi. Ligandlar sifatida esa kislotalarning anionlari (Cl^- , Br^- , S^{2-} , CN^- , SO_4^{2-} va h.k.), shuningdek, O, N, P, S, C atomlarini o‘z ichiga olgan neytral yoki organik molekulalar qatnashishi mumkin. Ichki sferasida kislota anionlari mavjud bo‘lgan komplekslar atsidokomplekslar deb ataladi. Eng ko‘p uchraydigan ligandlardan biri — suv: tuzlar suvda eriganda odatda akvokomplekslar hosil bo‘ladi, masalan: $\text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 2\text{Cl}^-$. [3]

Kristall ko‘rinishda hosil bo‘lgan akvokomplekslar kristallogidratlar deb yuritiladi. Tuzlarning organik va anorganik erituvchilarda erishi natijasida turli solvato–komplekslar (kristallosolvatlar) hosil bo‘ladi: ammiak bilan — ammiakatlar, spirt bilan — alkogolyatlar, efir bilan — efiratlar va boshqalar. Ko‘p ligandlar markaziy atomga faqat bitta emas, balki bir nechta atomlari orqali ulanadi — bular polidentat ligandlar deb ataladi.

Ba’zi holda bidentat ligandlar bitta yoki ikki markaziy atomga ulanib 4—6 a’zoli halqa hosil qiladi. Bunday komplekslar xelat komplekslar deyiladi.

Koordinatsion komplekslar eritma holida, kristall ko‘rinishda va gaz fazasida ham mavjud bo‘lishi mumkin. Kimyoviy va biologik jarayonlarning aksariyatida komplekslarning ishtiroki nihoyatda muhim. Xlorofill, gemoglobin va fermentlar koordinatsion birikmalarga mansub. Ko‘plab dorivor moddalar, jumladan koamid, ferramid hamda kobalt va temirning nikotinamid bilan komplekslari tibbiyotda qo‘llanadi. [4]

Koordinatsion birikmalarni nomlash IYUPAK qoidalariga asoslanadi. Formulada birinchi bo‘lib markaziy atom, so‘ngra neytral va ionli ligandlar keltiriladi. Tashqi va ichki sferalar kvadrat qavs bilan farqlanadi: $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6$, $[\text{Co}(\text{NO}_3)(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$.

Markaziy atomning zaryadi uning nomidan keyin rim raqamida beriladi: $\text{K}_2[\text{PdBr}_6]$ — kaliy geksabromopalladat (IV); $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ — geksamintemir (II) xlorid.



Anion komplekslar nomining oxiriga –at, anion ligandlar nomiga esa –o qo'shimchasi qo'shiladi. Neytral ligandlar bo'lsa akva (H_2O), ammin (NH_3), karbonil (CO), nitrozil (NO) kabi nomlar qo'shiladi. Ko'p yadroli komplekslarda ligand ko'prik vazifasini bajarsa, μ (myu) belgisi qo'llaniladi; to'yinmagan uglevodorodlar ligand bo'lganda esa η (eta) belgisi ishlatiladi.

XULOSA

Koordinatsion birikmalar tuzilishining yagonaligi va funksional ko'p qirraliligi ularni kimyoning eng muhim tadqiqot yo'nalishlaridan biriga aylantiradi. Ularning tuzilishi, ligandlar turi va geometrik konfiguratsiyasi moddalar xossalari hamda reaksiya faolligini belgilaydi. Kataliz, bioanorganik kimyo, tibbiyot va sanoat texnologiyalarida keng qo'llaniladigan koordinatsion komplekslar hozirgi vaqtda yangi funksional materiallar yaratish, dorivor preparatlarni takomillashtirish hamda ekologik toza texnologiyalar ishlab chiqishda strategik ahamiyat kasb etmoqda. Shu bois koordinatsion kimyo fanini rivojlantirish va yangi komplekslarning sintezini o'rganish zamonaviy ilm-fanning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. I. Nekrasov. *Koordinatsion kimyo asoslari*. Moskva, 2018.
2. Cotton F., Wilkinson G. *Advanced Inorganic Chemistry*. New York, 2015.
3. Housecroft C., Sharpe A. *Inorganic Chemistry*. Pearson Education, 2021.
4. Mirzayev A., Karimov B. *Anorganik kimyo*. Toshkent, 2020.