KOMPLEKS BIRIKMALARNING BIOLOGIK TIZIMLARDAGI ROLI

K.T.Sovetov

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti Biologik kimyo kafedrasi dotsenti.

Samarqand,O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada kompleks birikmalarning biologik tizimlardagi ahamiyati, ularning tuzilishi, shakllanish mexanizmi va tirik organizmlarda bajaradigan funksiyalari yoritilgan. Biologik tizimlarda komplekslar asosan metall ionlari va u bilan bog‘langan ligandlardan iborat bo‘lib, ular kislorod tashish, oksidlovchi-fermentativ reaksiyalar, metabolizmni boshqarish, fotosintez va boshqa muhim jarayonlarda ishtirok etadi. Shuningdek, maqolada xelat komplekslari, ularning barqarorligi va tibbiy-biologik qo‘llanilishi haqida ham ma’lumotlar berilgan.

Kalit so‘zlar: kompleks birikma, ligand, xelat, gemoglobin, siyanokobalamin, metalloprotein, nafas olish, ferment, koordinatsion birikma.

Аннотация: В данной статье раскрыта важность комплексных соединений в биологических системах, их структура, механизм образования и функции в живых организмах. В биологических системах комплексы в основном состоят из ионов металлов и связанных с ними лигандов, которые участвуют в транспорте кислорода, окислительно-ферментативных реакциях, регуляции метаболизма, фотосинтезе и других важных процессах. Также представлены сведения о хелатных комплексах, их стабильности и медицинско-биологическом применении.

Ключевые слова: комплексное соединение, лиганд, хелат, гемоглобин, цианокобаламин, металлопротеин, дыхание, фермент, координационное соединение.

Abstract: This article highlights the significance of complex compounds in biological systems, their structure, formation mechanisms, and functions in living organisms. In biological systems, complexes mainly consist of metal ions and their associated ligands, participating in oxygen transport, oxidative-enzymatic reactions, metabolism regulation, photosynthesis, and other essential processes. The article also provides information on chelate complexes, their stability, and their medical-biological applications.

Keywords: complex compound, ligand, chelate, hemoglobin, cyanocobalamin, metalloprotein, respiration, enzyme, coordination compound.

Kirish:

Kompleks birikmalar biologik kimyoning ajralmas qismlaridan biridir. Tabiiy yoki sintetik ravishda hosil bo‘ladigan bu birikmalar markaziy ion (odatda metall) va uni o‘rab turgan ligandlardan tashkil topgan bo‘lib, biologik tizimda

ISSN 3030-3907

ko‘plab hayotiy vazifalarni bajaradi. Organizmda sodir bo‘ladigan har bir murakkab jarayon — kislorod tashilishi, moddalar almashinuvi, hujayra ichki muvozanati — ko‘pincha aynan shunday komplekslar orqali boshqariladi.

Murakkab birikmalar (oqsillar, uglevodlar, lipidlar, vitaminlar) biologik tizimlarda muhim rol o‘ynaydi**.** Ularning funksiyalari organizmlarning turli hayotiy jarayonlari bilan bog‘liq bo‘lib, bu rol birikma turiga qarab farqlanadi. Quyida oqsillar, uglevodlar, lipidlar va vitaminlar misolida murakkab birikmalarning biologik tizimlardagi rollari keltirilgan.Kompleks birikmalarning tuzilishi va hosil bo‘lishi:

Oqsillar: Murakkab oqsillar (proteidlar) turli xil funksiyalarni bajaradi:

Katalitik — ko‘plab fermentlar murakkab oqsillardan iborat. Masalan, kislorodni tashuvchi gemoglobin o‘z tarkibida prostetik guruh sifatida gemni o‘z ichiga oladi.

Transport — organizm bo‘ylab turli moddalarni tashiydi.

Struktural — to‘qimalarning mustahkamligi va elastikligini ta’minlaydi.

Regulyator — organizmdagi turli jarayonlarni tartibga solishda ishtirok etadi.

Uglevodlar: Murakkab uglevodlar (polisaxaridlar) organizmda turli funksiyalarni bajaradi:

Energetik — uglevodlar asosiy energiya manbai hisoblanadi (1 gramm uglevod oksidlanganda taxminan 17 kJ energiya ajralib chiqadi).

Zaxiralovchi — uglevodlar organizmda zaxira modda sifatida to‘planadi: o‘simliklarda — kraxmal, hayvonlarda — glikogen (jigar va muskullarda to‘planadi).

Struktural — ba’zi uglevodlar qurilish materiali sifatida xizmat qiladi: sellyuloza o‘simlik hujayra devori tarkibiga kiradi, xitin — bo‘g‘imoyoqlilar ekzoskeleti va ba’zi zamburug‘lar hujayra devorining komponenti hisoblanadi.

Lipidlar: Murakkab lipidlar (masalan, fosfolipidlar) hujayra membranalarini shakllantirishda asosiy rol o‘ynaydi, ularning yaxlitligi va o‘tkazuvchanligini ta’minlaydi. Bundan tashqari, lipidlar:

Hujayralar orasidagi signal uzatishda ishtirok etadi — bu modda almashinuvi va immun reaksiyalarni tartibga solish uchun muhim.

Energiya saqlovchi rolni o‘ynaydi — triglitseridlar murakkab lipidlarning bir turi bo‘lib, organizmda asosiy zaxira energiya manbai hisoblanadi, yog‘ hujayralarida saqlanadi va oziqa tanqisligi davrida safarbar qilinadi.

Vitaminlar: Vitaminlar almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi, fermentlarning faol markazlari tarkibida katalitik funksiyani bajaradi. Shu bilan birga, vitaminlar to‘qimalar tarkibiga kirmaydi va organizm tomonidan energiya manbai sifatida ishlatilmaydi. Masalan:

ISSN 3030-3907

A vitamini (retinal) murakkab oqsil bo‘lgan rodopsin tarkibiga kiradi va ko‘rishning fotokimyoviy aktida ishtirok etadi.

B2 va B3 vitaminlarining koferment shakllari oksidoreduktaza fermentlari tarkibiga kiradi va oksidlovchi fosforlanish, uglevodlar, lipidlar, aminokislotalarning sintezi va oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi.

Kompleks birikma markazida odatda d- yoki f-blok metall ionlari (masalan, Fe^{2+}, Cu^{2+}, Co^{3+}, Mn^{2+}) joylashadi. Bu ionlar atrofida bir nechta ligandlar koordinatsion bog‘ orqali birikadi. Ligandlar bu yerda elektron juft donor sifatida ishtirok etadi, metall ion esa akseptor bo‘lib xizmat qiladi. Bunday bog‘lanish natijasida barqaror fazoviy struktura hosil bo‘ladi.

Ligandlar o‘zining tuzilishiga qarab monodentat (bitta koordinatsion nuqtaga ega), bidentat (ikkita koordinatsion bog‘ hosil qiluvchi) yoki polidentat bo‘lishi mumkin. Polidentat ligandlar metall ionni halqa shaklida o‘rab olib, xelat komplekslarini tashkil etadi. Aynan shu xelat tuzilmalari biologik muhitda yuqori barqarorlik va reaktivlikka ega.

Biologik tizimlardagi asosiy funksiyalari:

1. Nafas olish va kislorod tashish:

Eng mashhur biologik kompleks — gemoglobindir. Bu to‘rt subbirlikdan iborat oqsil, har bir subbirlikda Fe^{2+} ioniga ega gem guruhi mavjud. Aynan temir ionining kislorod bilan kompleks hosil qilishi kislorodning to‘qimalarga yetkazilishini ta’minlaydi. Shuningdek, mioglobin mushak to‘qimalarida kislorodni saqlovchi kompleksdir.

2. Fermentlar va metalloproteinlar tarkibida:

Metall ionlari ko‘plab fermentlarning faol markazida joylashadi. Masalan:

Sitochromlar — elektron tashish zanjirining muhim a’zolari bo‘lib, Fe^{2+}/Fe^{3+} ionlarining o‘zgaruvchan oksidlanish darajasi asosida ishlaydi.

Karbonatdegidraza — tarkibida Zn^{2+} tutuvchi ferment bo‘lib, u karbonat angidrid va suv orasidagi muvozanatni boshqaradi.

Superoksid dismutaza — Cu va Zn ionlarini o‘z ichiga olgan ferment bo‘lib, kislorod radikallarini neytrallaydi.

Fotosintez va xlorofil:

Xlorofil — bu Mg^{2+} ioni asosidagi xelatli kompleks bo‘lib, u o‘simliklar fotosintez jarayonida yorug‘likni qabul qiladi. Xlorofil molekulasi xuddi gemga o‘xshash tuzilishga ega, lekin temir o‘rniga magnezium markaziy ion sifatida qatnashadi.

Vitaminlar va boshqa biologik molekulalar:

Vitamin B12 — siyanokobalamin — bu murakkab kobaltli kompleks bo‘lib, markazida Co^{3+} ion joylashgan. U nerv tizimi faoliyatida, gemopoez va DNK

ISSN 3030-3907

sintezida ishtirok etadi. Bu molekula tabiiy xelat kompleksining ajoyib namunasi hisoblanadi.

Detoksikatsiya va metall ionlar muvozanati:

Organizmda ortiqcha yoki toksik metall ionlarini zararsizlantirishda ham kompleks birikmalar ishtirok etadi. Masalan, EDTA (etilendiamintetraatsetat) kabi sintetik xelatlovchi modda og‘ir metallar (Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+}) bilan barqaror kompleks hosil qilib, ularni chiqarib yuborishda yordam beradi.

Tibbiyot va farmakologiyadagi ahamiyati:

Kompleks birikmalar hozirgi davr farmakologiyasining ham asosiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Saraton kasalligida ishlatiladigan sisplatin (Pt(II)-asosidagi kompleks) DNK molekulasi bilan bog‘lanib, hujayra bo‘linishini to‘xtatadi. Shuningdek, oltin ionlari asosidagi komplekslar revmatoid artrit, sil, moxov kabi kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Yaqinda ishlab chiqilgan iridiy, ruteniy va paladiy asosidagi yangi kompleks dori vositalari esa biotargetli terapiyaga yo‘naltirilgan.

Natijalar:

-Kompleks birikmalar biologik tizimlarda hayot uchun muhim bo‘lgan ko‘plab jarayonlarda ishtirok etadi: kislorod tashilishi, elektron transporti, fermentativ reaksiyalar, vitaminlar faoliyati.

-Xelat komplekslarining yuqori barqarorligi ularni biologik muhitda faol ishtirok etuvchi birikmalarga aylantiradi.

-Metalloproteinlar va metallofermentlar organizmda aniq va zaruriy funksiyalarni bajaradi.

-Komplekslarning terapevtik salohiyati yuqori bo‘lib, ularni saraton, autoimmun va infeksion kasalliklarni davolashda qo‘llash mumkin.

Xulos

Kompleks birikmalar tirik organizmlarning asosiy struktura va funksional elementlaridan biridir. Ular nafaqat organizmdagi biokimyoviy jarayonlarning ajralmas ishtirokchisi, balki ularning tartibli va nazoratli kechishini ta’minlovchi molekulalar hamdir. Temir, rux, kobalt, magnezium, mis kabi metall ionlarining ligandlar bilan bog‘lanishi orqali hosil bo‘lgan bu komplekslar kislorod tashish, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, ferment faoliyati va hatto genetik informatsiyani o‘qish jarayonlarida ishtirok etadi.

Zamonaviy fan kompleks kimyoviy birikmalar asosida yangi avlod dori vositalarini yaratmoqda. Bu esa kelajakda samarali, kamroq toksik va selektiv davo uslublarini ishlab chiqish imkonini beradi. Kompleks birikmalarning biologik tizimlardagi o‘rni va ahamiyatini chuqur o‘rganish — farmatsiya, biotexnologiya va tibbiyotda ulkan imkoniyatlarni ochadi.

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR:

1. Kenjayevich, B. A., Tashanovich, S. K., Uzokovich, D. M., & Sayfiyevna, У. S. (2022). Changes of basic intermediates in blood in myocardial infarction. Journal of Positive School Psychology, 1775-1781.
2. Советов, К. Т., & Байкулов, А. К. (2023). Динамика ИБС с корркекцией ЛДГ. Modern Scientific Research International Scientific Journal, 1(9), 47-55.
3. Azim, B., Mustafo, D., Dusmurat, E., Saodat, У., Oksana, K., & Karokul, S. (2021). The state of free-radical oxidation of lipids in experimental myocardial infarction in rats. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 8(3), 816-820.
4. Дониёрова, С. О., Байкулов, А. К., Саветов, К. Т., & Ташанов, О. С. (2023). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ СУХОГО ЭКСТРАКТА СОЛОДКИ. PEDAGOGS, 46(1), 140-142.
5. Ташанов, О. С., & Саветов, К. Т. (2023). ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА. Research and Publications, 1(1), 42-45.
6. Kenjayevich, B. A., Tashanovich, S. K., & Hydoyatovna, I. F. (2022). Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan. european journal of modern medicine and practice, 2(5), 102-106.
7. Байкулов, А. К., Саветов, К. Т., & Халиков, К. М. (2020). РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОЖИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИТОЗАНА. In АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНЫ-2020 (pp. 291-292).
8. Sovetov, K. T., & Abdujabborova, S. Z. (2024). Change in Kinetic Parameters A-and B-Adrenoresceptors of Lymphocytes and Platelets in Patients with Acute Myocardial Infarction. JOURNAL OF SCIENCE, RESEARCH AND TEACHING, 3(2), 4-6.
9. Tashanovich, S. Q., & Zulfiya, Q. (2024). Onkogenez biokimyosi. SALOMATLIK VA HAYOT-FANI TADQIQOTLARI JURNALI, 3, 57-60.
10. Нурбаев, Х. И., Советов, К. Т., Рузиев, Э. А., & Ураков, Д. М. УДК547. 854. РЕАКЦИЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ 2-Х ЗАМЕЩЕННЫХ ПИРИМИДИНОНОВ-4. ILMIY AXBOROTNOMA, 51.
11. Savetov, K. T., & Varfolomeev, S. D. (1997). Influence of ionizing radiation on α-and β-adrenoceptors of lymphocytes and thrombocytes. Uzbekiston Biologiya Zhurnali, 2, 72-76.
12. Savetov, K. T., & Varfolomeev, S. D. (1997). Influence of ionizing radiation on {alpha}-and {beta}-adrenoceptors of lymphocytes and thrombocytes;

ISSN 3030-3907

Osobennosti vliyaniya ioniziruyushchego izlucheniya na {alpha}-i {beta}-adrenoretseptory limfotcitov i trombotsitov. Uzbekskij Biologicheskij Zhurnal, 2.
13. Salohiddin o'g'li, M. M., Sovetov, K. T., & Tashanov, O. S. (2024). DORIVOR O'SIMLIKLARDAN OLINADIGAN DORILARDAN TABOBATDA FOYDALANISH. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 44(1), 210-212.
14. Safarovich, T. O. (2024, April). DORI VOSITALARINI TAHLIL QILISHNING ZAMONAVIY USULLARI. In Proceedings of International Conference on Educational Discoveries and Humanities (Vol. 3, No. 5, pp. 25-28).
15. MAMIRZAYEV, M., & TUYCHIEV, S. (2023). VERIFYING THE FUNCTIONALITY LAWS OF MESOPOROUS CARBON. Uzbek Chemical Journal/O'Zbekiston Kimyo Jurnali, (6).
16. Файзуллаев, Н. И., Мамирзаев, М. А., & Асроров, Д. А. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В МЕЗОПОРИСТОМ УГЛЕ. Universum: химия и биология, (5-3 (107)), 10-19.
17. Mamadiyeva, M. I., Ruziyev, E. A., & Mamirzayev, M. A. (2018). Analitik kimyoni o'qitishda mustaqil ta'limni tashkil etish. O'zbekistonning iqtisodiy rivojlanishida kimyoning o'rni" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari, III qism.-SamDU, 124.
18. Inom o'g'li X. J. et al. BIOLOGIK FAOL KOMPLEKS BIRIKMALAR //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2025. – Т. 38. – №. 1. – С. 319-325.

ISSN 3030-3907