ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 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

KOMPLEKS BIRIKMALARNING BIOKIMYODAGI AHAMIYATI

Tojiyeva Sevara Namozovna
Qarshi davlat universiteti o‘qituvchisi
Emeil: sevara.tojiyeva 145@gmail.com
Zayriddinova Anora Oybek qizi
Qarshi davlat universiteti, 4-bosqich talabasi
Emeil: zayriddinovaa@gmail.com
Azizboyeva Gavhar Raxmatillo qizi
Qarshi davlat universiteti, 4-bosqich talabasi
Emeil: azizboyevagavhar@gmail.com
Iskandarova Nilufar Ismatjon qizi
Qarshi davlat universiteti, 3-bosqich talabasi
Emeil: nilufariskandarova.2005@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada kompleks birikmalarning biokimyoviy jarayonlardagi o‘rni hamda ularning tirik organizmlardagi funksional ahamiyati tahlil qilinadi. Metall ionlari ishtirokida hosil bo‘ladigan koordinatsion birikmalar ko‘plab biologik tizimlarning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Xususan, gemoglobin, mioglobin va xlorofill kabi biomolekulalarda metall markazlarning mavjudligi ularning fiziologik vazifalarini bajarishida muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Shuningdek, metall ionlari ishtirok etadigan fermentativ jarayonlarning ayrim mexanizmlari ham ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari kompleks birikmalar tirik organizmlarda modda almashinuvi, gazlar transporti hamda fotosintez jarayonlarida muhim funksional rol bajarishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: koordinatsion bog‘, Verner nazariyasi, xelatlar, ferment, murakkab tuzilishli moddalar, gemoglobin, mioglobin, xlorofill.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль комплексных соединений в биохимических процессах и их функциональное значение в живых организмах. Координационные соединения, образующиеся при участии ионов металлов, являются важной составной частью многих биологических систем. В частности, наличие металлических центров в таких биомолекулах, как гемоглобин, миоглобин и хлорофилл, играет важную роль в выполнении их физиологических функций. Также рассматриваются некоторые механизмы ферментативных процессов с участием ионов металлов. Результаты анализа показывают, что комплексные соединения выполняют важную функциональную роль в процессах обмена веществ, транспорте газов и фотосинтезе в живых организмах.

Ключевые слова: координационная связь, теория Вернера, хелаты, фермент, комплексные вещества, гемоглобин, миоглобин, хлорофилл.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article analyzes the role of complex compounds in biochemical processes and their functional significance in living organisms. Coordination compounds formed with the participation of metal ions represent an important component of many biological systems. In particular, the presence of metal centers in biomolecules such as hemoglobin, myoglobin, and chlorophyll plays a crucial role in performing their physiological functions. In addition, several mechanisms of enzymatic processes involving metal ions are discussed. The results indicate that complex compounds perform an important functional role in metabolic processes, gas transport, and photosynthesis in living organisms.

Keywords: coordination bond, Werner theory, chelates, enzyme, complex substances, hemoglobin, myoglobin, chlorophyll.

KIRISH.

Kompleks birikmalar kimyosi zamonaviy kimyoning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u metall ionlari va turli ligandlar o‘rtasida hosil bo‘ladigan koordinatsion bog‘lanishlarni o‘rganadi. Bunday birikmalar nafaqat anorganik kimyoda, balki biologiya va biokimyo sohalarida ham katta ilmiy ahamiyatga ega. Tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan ko‘plab biokimyoviy jarayonlar aynan metall ionlari ishtirokida hosil bo‘lgan kompleks birikmalar bilan bog‘liq holda amalga oshadi. Biologik tizimlarda metall ionlari turli biomolekulalar tarkibiga kirib, ularning strukturaviy barqarorligini ta’minlaydi hamda muhim fiziologik jarayonlarda faol ishtirok etadi. Ayniqsa, gemoglobin va mioglobin kabi metalloproteinlar organizmda kislorod tashish jarayonida muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, xlorofill molekulasida markaziy atom sifatida mavjud bo‘lgan magniy ioni fotosintez jarayonining samarali amalga oshishida asosiy funksional markazlardan biri hisoblanadi. Metall ionlari ishtirokidagi kompleks birikmalar ko‘plab fermentlarning faol markazida ham uchraydi. Bunday metallofermentlar turli biokimyoviy reaksiyalarning tezligini oshirishda katalitik rol bajaradi. Natijada modda almashinuvi jarayonlari, energiya almashinuvi hamda hujayra ichidagi muhim kimyoviy reaksiyalar samarali tarzda amalga oshadi.

Kompleks birikmalarning biologik tizimlardagi roli va ularning funksional mexanizmlarini o‘rganish bioanorganik kimyo sohasining muhim ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu sababli metall markazli biomolekulalarning tuzilishi, ularning biologik vazifalari hamda fermentativ jarayonlardagi ishtirokini tahlil qilish ilmiy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Kompleks birikmalar kimyosi 1800-yillar boshlab o‘rganila boshlandi va 1893-yilda Alfred Verner tomonidan koordinatsion nazariya ishlab chiqilishi bilan ushbu sohaning ilmiy asoslari shakllandi. Vernerning ta'kidlashicha, agar ionlar

ISSN 3030-3907

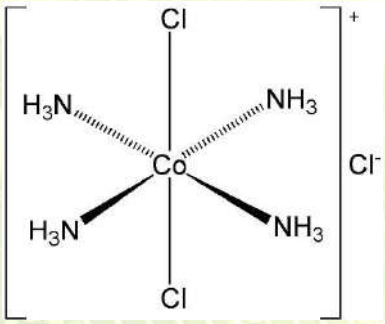
zanjir hosil qiladigan bo‘lsa, bu koordinatsion sferadan tashqarida sodir bo‘ladi, to‘g‘ridan-to‘g‘ri metall bilan bog‘langan ionlar esa koordinatsion sferada sodir bo‘ladi. Biroq, Verner o‘zining eng muhim kashfiyotlaridan birida zanjir nazariyasining ko‘pchiligini rad etdi. Shuningdek, Verner geksakoordinatali kobalt komplekslarida ligandlarning fazoviy joylashuvi mavjudligini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Mazkur nazariya kompleks molekula ligand hamda birikmadagi zaryadni muvozanatlashtiruvchi ion o‘rtasidagi farqni tushuntirishga imkon beradi. Verner nazariyasiningasosiy qonuniyatlari:

1. Ko‘pchilik elementlar o‘zlarining asosiy valentliklaridan tashqari qo‘shimcha valentliklar ham namoyon qiladilar.

2. Har qaysi element o‘zining asosiy va qo‘shimcha valentliklarini to‘yintirishga intiladi.

3. Markaziy atomning qo‘shimcha valentliklari fazoda ma’lum yo‘nilishga ega bo‘ladi. (Misollar: kaliy geksaxloroplatinat (IV) tuzi va hokazo.).

Koordinatsion nazariyaga ko‘ra qo‘shimcha valentlik tushunchasi markaziy atomning koordinatsion soni bilan ifodalanadi. Koordinatsion son markaziy atom atrofida joylashgan ligandlar sonini bildiradi. Asosiy valentlik esa markaziy atomning oksidlanish darajasi bilan bog‘liq bo‘lib, u kompleks birikmaning umumiy zaryadini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Markaziy atomning koordinatsion soni bir qator omillarga, jumladan metall ionining oksidlanish darajasi, ligandlarning tabiati va markaziy ion hamda ligand radiuslari o‘rtasidagi nisbatga bog‘liq bo‘ladi. Natijada markaziy atom ligandlar bilan bir nechta koordinatsion bog‘lar hosil qilib kompleks tuzilma shakllantiradi. Quyida Co^{2+} ionining kompleks birikmasiga misol keltirilgan:



Kompleks birikmalar biologik tizimlarning deyarli barcha jarayonlarida asosiy o‘rinni egallaydi. Metall ionlari va organik ligandlar o‘rtasida hosil bo‘ladigan kompleks birikmalar tirik organizmlarda kislorod tashish, elektron transporti, fotosintez, fermentativ kataliz, gormonlar sintezi va zaharli metall ionlarni zararsizlantirish kabi jarayonlarni boshqarishni ta'minlaydi. Biometallokomplekslar organizmda barqarorlik, selektivlik va faollikni ta’minlaydi; ayniqsa, Fe, Mg, Zn, Cu, Co kabi metall ionlar asosiy bioelementlar hisoblanadi. Ular metalloenzimlar vazifasini bajarib, metall ionlari va ligandlar

ISSN 3030-3907

metabolik jarayonlarni tartibga solish uchun birgalikda ishlaydi, bu gemoglobinning kislorod tashishida va xlorofilning quyosh nurini yutishida ko‘rinadi. Ular ko‘plab biologik molekulalarning tuzilishi va funksiyasini saqlab qolish uchun juda muhimdir. Shu bois, kompleks hosil bo‘lish reaksiyalarining zamonaviy bioorganik kimyo va biokimyoda eng muhim ilmiy yo‘nalishlardan biridir. Tirik organizmlarda metall ionlar ko‘pincha erkin holda uchramaydi: ular oqsil, ferment, vitamin va porfirinlar bilan bog‘langan holda xelat komplekslarini hosil qiladi. (Xelatlar - ligand metall ionini bir vaqtning o‘zida ikki yoki undan ortiq donor atomlari bilan “halqa”simon bog‘lab oladi. Natijada hosil bo‘lgan kompleks xelat kompleksi deb ataladi).

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ko‘plab fermentlar tarkibida metall ionlar mavjud bo‘lib, ular katalitik markaz sifatida ishtirok etadi. Metall ionlar (Zn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}/Fe^{3+}, Cu^{+}/Cu^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+} va boshqalar) fermentlarning katalitik markazlarida strukturaviy barqarorlik, elektron zichlikni qayta taqsimlash, nukleofil va elektrofil xususiyatlarni shakllantirish, hamda reaksion yo‘lning energiya to‘sig‘ini pasaytirish kabi funksiyalarni bajaradi. Ular bioorganik kimyo nuqtai nazaridan “Lyuis kislota markazlari” sifatida ishtirok etadi. Uning ishlash mexanizmi 3 ga bo‘linib, molekulyar darajada izohlanadi:

1. Substratni faollashtirish hamda koordinatsion bog‘ hosil qilish (Lyuis kislotasi sifatida). Bunda metall ion substratning elektron juftiga bog‘lanib, uning elektron zichligini kamaytiradi, qutblantiradi va reaktiv holatga o‘tadi. Bu jarayon substratning o‘tish holatiga yetishi uchun zarur bo‘lgan energiyani keskin kamaytiradi. Metall ion substratnining fazodagi shaklini ushlab turadi, bu esa fermentga o‘tish holatini aniq yo‘naltirish imkonini beradi. Qutblanish orqali kovalent bog‘lar qisman zaiflashadi, masalan C=O guruhining elektrofil markazi kuchayadi. Metall ion fermentning faol markazidagi aminokislota qoldiqlarini optimal tarzda joylashtiradi, bu esa proton almashinuvi va nukleofil hujum tezligini oshiradi. Masalan:

Kuchli fermentlar: Zn^{2+} – karboksipeptidaza, karbonangidraza

Mg^{2+} – DNK polimeraza, ATFga bog‘liq fermentlar

Mn^{2+} – fosfatazalar, superoksid dismutaza

Zn^{2+} peptid bog‘idagi karbonil kislorodni bog‘lab, C=O ni kuchli elektrofilga aylantiradi; bu nukleofil hujum (suv yoki $–OH^{–}$) uchun ideallashtirilgan aktiv markaz yaratadi hamda jarayonni faollantiradi.

2. Elektron almashinuvi (redoks markazlar).

Markaziy atomlar (Fe, Cu, Mn, Mo, Co) bir necha valentlikni namoyon qilib, turli ko‘rinishdagi birikma holda erkin almashina oladi. Bu ularni elektron

ISSN 3030-3907

tashuvchi sifatida ideal qiladi. Redoks fermentlar bir elektronli yoki ko‘p elektronli transferlar orqali reaksiyani kuchaytiradi. Metall ion elektronni qabul qilib (oksidlanib) yoki berib (qaytarilib) redoks juftlik hosil qiladi. Metall markazga tashqi ligandlar (His, Cys, Met, Glu qoldiqlari) koordinatsiyasi bilan valent holatni barqarorlashtiradi. Metall ion orqali elektron o‘tishi reaksiyaning energiyasini moslashtiradi, ya’ni o‘tar holatning faollanish energiyasini kamaytiradi. Bu mexanizmga misollar:

Gem-proteinlar: sitoxromlar (Fe^{2+}/Fe^{3+} komplekslari)

Fe–S klasterlari: ferredoksinlar

Cu-proteinlar: sitoxrom, oksidaza, plastosianin

Mo-fermentlar: nitrat reduktaza

Cu^{+}/Cu^{2+} va Fe^{2+}/Fe^{3+} markazlar ketma-ket elektron qabul qilish va berish orqali suvga qaytaradi. Bu jarayonda proton gradienti yaratiladi, bu esa ATF sintezi uchun fundamental hisoblanadi.

3. Suvni ionlashtirish va gidroliz jarayonini boshlash (metal aktivatsiyalangan suv mexanizmi)

Metall ion (ayniqsa Zn^{2+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}) suv molekulasini o‘ziga tortib, uning pKa qiymatini keskin pasaytiradi. Natijada suv metall kompleksda oson deprotonlanadi va kuchli nukleofil bo‘lgan gidroksid ionini hosil qiladi. Bu OH^- fermentativ gidrolizlarning asosiy harakatlantiruvchi kuchi sanaladi. Jarayon ketma ketlikda ko‘rib chiqilsa:

1. Suv metallga ta'sir etib, koordinatsiya hosil qilishga turtki beradi.
2. Metall ion suv protonini tortib olishini osonlashtiradi.
3. Hosil bo‘lgan $–OH^-$ substratga nukleofil hujum qiladi.

Masalan, karbonangidraza (Zn^{2+}) fermenti tabiatdagi eng tez fermentlardan biridir.

Reaksiya: $CO_2 + H_2O \rightarrow HCO_3^- + H^+$

Mexanizm:

Zn^{2+} suvni koordinatsiya qiladi $\rightarrow H_2O \rightarrow OH^- + H^+$

Hosil bo‘lgan OH^- CO_2 ga to‘g‘ridan-to‘g‘ri nukleofil sifatida hujum qiladi. Bu jarayon juda tez sodir bo‘lib, bu jarayon metall ionsiz deyarli sodir bo‘lmaydi.

Shu mexanizmga asoslangan boshqa fermentlar

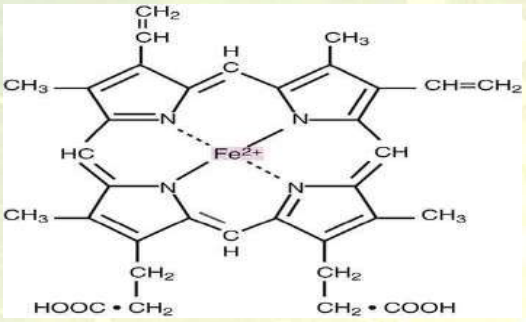
Metalloproteazalar (Zn^{2+})

Fosfatazalar (Mg^{2+}/Mn^{2+})

Shuningdek, eng muhimi oqsillar metall ionlari hamda ligandlar bilan bog‘ hosil qilib, murakkab tuzilishga ega kompleks birikmalarni hosil qiladi. Masalan, umurtqali hayvonlar hamda inson qoni tarkibida uchraydigan oqsil - gemoglobin. U qizil qon tanachalari tarkibida joylashgan oqsil bo‘lib, uning markazi temir (ll)

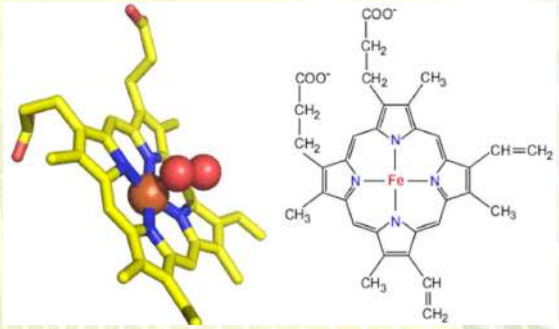
ISSN 3030-3907

ioniga bog‘langan porfirin (gem) dan iborat. Asosiy funksiyasi kislorodni butun tanada tarqalishiga javobgardir. Gemoglobin $Fe^{2+} – O_2$ bilan qaytar kompleks hosil qiladi, bu jarayon organizmda muvozanat saqlanishi uchun juda muhim.



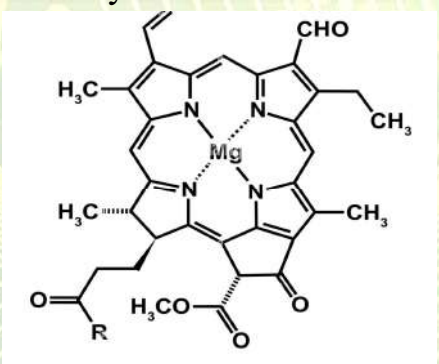
Gemoglobin.

Mioglobin - muskul to‘qimalarida uchraydigan, tarkibi va xossalari jihatdan gemoglobinga o‘xshash, ammo kislorodni biriktirish qobiliyati nisbatan yuqori bo‘lgan oqsil. Markaziy atomi Fe^{2+} ioni 6 ta koordinatsion bog‘ hosil qilib, oktaedrik shaklni namoyon qiladi.



Mioglobin

Xlorofill molekulasi Mg^{2+} ionini o‘z ichiga olgan porfirin yoki xlorin halqasi kompleksi hisoblanib, koordinatsion soni 6 ga teng. Fazoviy shakli ko‘pincha deformatsiyalangan oktaedrik yoki tetraplanar. Mg^{2+} markaziy ion sifatida π-elektron tizimini barqarorlashtiradi. Fotosintezda muhim bo‘lgan yorug‘likni yutish spektrini o‘zgartiradi. Shu bilan bir qatorda, quyosh nurini yutish, elektronlarni qo‘zg‘atish va fotokimyoviy reaksiyalarni boshlashda ishtirok etadi. Metall ioni bo‘lmasa, xlorofill energiya singdirish qobiliyatini yo‘qotadi hamda fotosintez jarayoni amalga oshmaydi.



Xlorofill

ISSN 3030-3907

XULOSA.

Kompleks birikmalar tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan ko‘plab biokimyoviy jarayonlarning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Metall markazga ega bo‘lgan biomolekulalar, jumladan gemoglobin, mioglobin va xlorofill kabi birikmalar gazlar transporti, modda almashinuvi hamda fotosintez jarayonlarida muhim funksional rol bajaradi. Metall ionlari ishtirokidagi kompleks tizimlarning tuzilishi va xossalarini o‘rganish bioanorganik kimyo sohasining rivojlanishida muhim ilmiy ahamiyatga ega. Bunday tadqiqotlar farmatsiya, biotexnologiya va tibbiyot yo‘nalishlarida yangi ilmiy natijalar olish uchun muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Yusupov V.G., Toshev M.T., Parpiyev N.A., Koordinatsiyey birikmalar kimyosi, T., 1996;
2. Ю. Н. Кукушкин. "Химия координационных соединений". М. "Высшая школа" 1985.
3. Miessler, Gary L.; Donald Arthur Tarr (1999). Inorganic Chemistry. Prentice Hall. p. 642. ISBN 978-0-13-841891-5.
4. Hazelwood, Loren (2001) Can't Live Without It: The story of hemoglobin in sickness and in health, Nova Science Publishers ISBN 1-56072-907-4
5. Lawrance, Geoffrey A. (2010). Introduction to Coordination Chemistry. Wiley. doi:10.1002/9780470687123. ISBN 9780470687123
6. Inom o‘g‘li X.J.et al. Biologik faol kompleks birikmalar.Лучшие интеллектуальные исследования.- 2025.-T.38.-№.1.-C.319-325.
7. 7.Kenjayevich, B.A.,Tashanovich, S.K.,Uzokovich,D.M.,& Sayfiyevna,У.S.(2022).Changes of basic intermediates in blood in myocardial infarction.Journal of Posiative School Psychology,1775-1781.

ISSN 3030-3907