



«TAFAKKUR BO'STONI»
NASHRIYOTI



**BIOLOGIK KIMYO
VA MOLEKULYAR
BIOLOGUYA**

1-QISM

Toshkent – 2013

23.072
N. 74

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

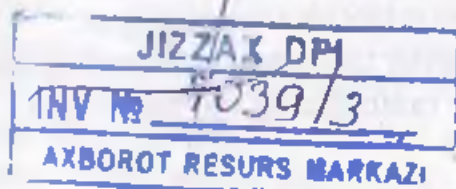
Abdukarim Zikiriyayev

Parida Mirxamidova

BIOLOGIK KIMYO VA MOLEKULAR BIOLOGIYA

(I qism)

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi tomonidan oliy o'quv yurti talabalari
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*



Toshkent

«TAFAKKUR BO'STONI»

2013



UO'K: 577.1 (075)

KBK 28.072 ya 73

M-74

Mirxamidova P.

Biologik kimyo va molekular biologiya (I qism):
darslik/ P. Mirxamidova: O'zbekiston Respublikasi Oliy
va O'rta maxsus ta'lim vazirligi. — Toshkent. — Tafakkur
bo'stoni. 2013. — 224 b.

KBK 28.072ya73

Taqrizchilar

M.N. Valixonov — O'zMU Biologiya fakulteti "Biokimyo"
kafedrası professori, biologiya fanlari doktori.

D.Mamatqulov — Toshkent Davlat pedagogika universiteti
dotsenti, biologiya fanlari nomzodi.

Mazkur darslikda oqsillarning strukturasi, xossalari, ularning biologik ahamiyati, nuklein kislotalar, lipidlar va ularning almashinuvi, tirik organizmlardagi boshqa muhim biologik birikmalar haqida ma'lumotlar berilgan. Shuningdek, fermentlarning tuzilishi, xossalari, gormonlar va ularning moddalar almashinuvidagi ahamiyati ham yoritilgan.

Darslik pedagogika universiteti va pedagogika institutlarining biologiya yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan.

KIRISH

Biologik kimyo, ya'ni biokimyo biologiya fanining eng muhim sohalaridan biri bo'lib, u tirik organizmlar qanday kimyoviy moddalardan tashkil topganligini va ular hayotiy jarayonlarda qanday o'zgarishini tekshiradi. Biokimyo biologiya bilan kimyoni bir-biriga bog'lovchi oraliq fan hisoblanadi.

Ma'lumki, biologiya hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi qonuniyatlarini, hayotiy hodisalarni o'rganadi. Hayotiy hodisalar esa faqat kimyo va fizika qonunlari asosida tushuntiriladi. Biokimyo fani tirik organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlarni ana shu qonunlar yordamida o'rganadi. Demak, biokimyo — hayot kimyosi barcha yirik-mayda tirik organizmlar kimyosi demakdir.

Biokimyo, moddalar almashinuvi jarayoni qonuniyatlarini o'rganish, tirik organizmlar hayot faoliyatining mohiyatini tushuntirish uchun bir qator fanlar, ya'ni organik, fizik va kolloid kimyo, fiziologiya, biofizika, radiobiologiya, molekular biologiya hamda boshqa fanlarning yutuqlaridan foydalanadi. Bu esa o'z navbatida umumbiologik muammolarni majmua ravishda hal qilishga imkon beradi.

Biokimyo faqat tirik organizmlarga xos bo'lgan umumbiologik qonuniyatlarni, moddalar almashinuvi jarayonlarini o'rganib qolmay, balki amaliy biologiyaning ko'pgina tarmoqlari rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda biologiyaning turli sohaları orasida biokimyo alohida o'rin tutadi. Chunki biologiyaning har bir sohasida biokimyoviy usullardan, u erishgan yutuqlardan foydalaniladi. Shuning uchun ham biologiya, qishloq xo'jaligi va tibbiyot sohalaridagi muhim nazariy masalalarni hal qilish ko'p jihatdan biokimyo fanining rivojlanish darajasiga bog'liq. Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan ko'p masalalarni hal qilish ham puxta biokimyoviy tekshirishlar olib borish bilan bog'liq.

Inson o'zining amaliy faoliyatida xilma-xil oziq-ovqat va turli xil ichimliklar tayyorlashda, teri oshlash va boshqalarda qadim

zamonlardan biokimyoviy jarayonlardan foydalanib kelgan. Biroq faqat XIX asrda biokimyó alohida fan sifatida vujudga keldi. 1814-yilda Peterburg universitetining professori, akademik K. S. Kirxgof unayotgan arpa donidan ajratilgan shira tarkibida kraxmalni shakargacha parchalovchi maxsus modda borligini isbotladi.

Murakkab birikmalar, ayniqsa, oqsillarning kimyoviy tuzilishini aniqlashda nemis olimi E. Fisherning (1852—1919) ishlari alohida ahamiyatga ega. U uglevodlar, yog'lar, oqsillarning struktura tuzilishini aniqlash ustida ko'pgina ishlar qildi. Aminokislotalar bir-biri bilan peptid bog'lar orqali birikishini juda ko'p tajribalarda aniqladi. Fisher sun'iy yo'l bilan bir qator polipeptidlarni sintezlab oldi.

Nuklein kislotalarning kashf etilishi shveysar olimi F. Misher (1844—1895) nomi bilan bog'liq.

Vitaminlarning topilishi biokimyoning rivojlanishida ayniqsa katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ularning kashf etilishi rus olimi N. I. L u n i n (1854—1937) nomi bilan bog'liq.

Nafas olish va spirtli bijg'ish jarayonlari mexanizmini puxta o'rgangan olimlardan A.N.Bax, V. I. Palladin va V.A.Engelgard biokimyoning rivojlanishiga ulkan hissa qo'shdilar. Bax nafas olish kimyosiga oid muhim tadqiqotlar olib borib, o'zining bir qancha asarlarida tirik organizmlar tarkibidagi organik moddalarning oksidlanishida hamda nafas olish jarayonlarida erkin kislorod ishtirok etishini isbotlab berdi. Palladin esa organizmlardagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining mohiyatini aniqladi, nafas olish jarayonida suv ishtirok etishini isbotladi hamda biologik oksidlanish jarayonida asosiy reaksiya hisoblangan vodorodning ko'chishini kashf etdi.

Biokimyoning yirik namoyandalaridan biri A. N. Belozyorskiydir (1905—1972). Biokimyoning eng muhim sohalaridan biri bo'lgan nuklein kislotalar biokimyosining rivojlanishi uning nomi bilan bog'liq. U o'simliklar olamida DNK mavjudligini aniqladi va shu bilan barcha hayvonlar, o'simliklar, mikroorganizmlar yadrosining kimyoviy tuzilishi bir-birinikiga o'xshashligini isbotlab berdi.

Hakteriyalar, zamburug'lar, suvo'tlar va yuksak o'simliklar DNAning nukleotidli tarkibini o'rganish bo'yicha olib borilgan barcha ishlar hozirgi zamon genosistematikasiga asos bo'ldi. Respublikamizda biokimyoning rivojlantirishda **Belozyorskiyning** xizmatlari kattadir.

Akademik **V. A. Engelgard** biokimyoning muhim sohaslaridan biri bo'lgan bioenergetikaga asos solgan olimdir. U 1930-yilda fotosintez bilan bog'liq bo'lgan fosforlanish jarayonini kashf etdi. Keyinchalik esa ATF (adenozintrifosfat kislota) barcha tirik organizmlarni energiya bilan ta'minlovchi universal birikma ekanligini isbotladi.

Respublikamizda biokimyoning fani keng ko'lamda rivojlanib bormoqda. **Yo. X. To'raqulov**, **T. S. Soatov**, **A. I. Imomaliyev**, **M. N. Nazirov**, **Yu. S. Nosirov**, **A. J. X. Xamidov**, **P. Ibrohimov** va boshqa ko'pgina olimlar biokimyoni rivojlantirishga katta hissa qo'shmoqda. **Yo. X. To'raqulovning** ilmiy ishlari gormonlar biokimyosiga bag'ishlangan. Uning tadqiqotlari "Zamonaviy biologiya, Tibbiyot, Biokimyo, Biofizika, Radiobiologiya va Endokrinologiya" fanlarining original yo'nalishlariga bag'ishlangan. Qalqonsimon bez kasalliklarida radioaktiv yod yordamida o'tkazilgan klinik-biokimyoviy ishlari uchun nufuzli davlat mukofotiga sazovor bo'lgan. **A. A. Imomaliyevning** ilmiy ishlari o'simliklar defoliatsiyasi va o'simliklarda meva shakllanishi va to'kilishi fiziologiyasi, g'ozada hosil to'planishi, oziqlanish jarayonlari, paxta tolasi sifatini oshirish, paxtachilikda defoliantlar, perbitseflar, o'sishni boshqaradigan kimyoviy moddalarni qo'llash va nazariy asoslash masalalariga bag'ishlangan. O'zbekistonning paxtachilikda erishgan ilmiy va xo'jalik yutuqlarini ko'pgina xorijiy mamlakatlarda taqdim etgan. Beruniy nomidagi O'zbekiston Davlat mukofoti laureati (1985) **J. X. Xamidov** ilmiy ishlari endokrin sistemasi organlarining nurlanish kasalligiga bag'ishlangan. Uning rahbarligida tireoid gormonlar faolligini genetik boshqarish mexanizmi ishlab chiqilgan; radioaktiv nurlarning kichik dozada rivojlanayotgan organizmda qalqonsimon bez funksiyasini oshirishi aniqlangan. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi deputati (1990—94). Beruniy nomidagi O'zbekiston

Davlat mukofoti laureati (1992). **T.S.Soatov** membrana lipidlar biokimyosi, Shuningdek, liposomalarning hujayra bilan o'zaro ta'sir mexanizmini aniqlagan. Qalqonsimon bez tarkibidan yod saqlovchi tireoglobulin va treoalbumin oqsillarini sof holda ajratib oldi. Ularning tarkibi, fizik-kimyoviy xossalarini o'rgandi, buqoq paydo bo'lishining genetik nosozliklari bilan bog'liqligi haqidagi gipotezani ilgari surdi, organizmning insulinga sezgirligini aniqlash usulini ishlab chiqdi. **A.P.Ibroximovning** ilmiy ishlari "G'o'za turlari va navlarida oqsil va nuklein kislotalar biosintezining molekular — genetik xususiyatlari, g'o'za vertitsilyoz viltga chidamliligini oshirishning nazariy masalalariga bag'ishlangan".

Biokimyoning turli sohalar bo'yicha Toshkentda va boshqa shaharlarda o'tkazilayotgan jahon, MDH mamlakatlari va regional ahamiyatga ega bo'lgan konferensiya, simpoziumlar bunga yaqqol dalil bo'ladi. O'zbekiston Fanlar akademiyasi qoshidagi bir qator ilmiy-tekshirish institutlarida biokimyoha sohasida yirik tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Biokimyoha oid ilmiy yo'nalishlar asosan gormonlar biokimyosi va hujayra metabolizmini boshqarish mexanizmini aniqlash O'rta Osiyo ilonlarining zahari tarkibi va ta'sirini o'rganish organizmda lipidlar almashinuvi, to'qima fosfolipidlarida liposoma preparatlarini tayyorlab, tibbiyotda qo'llanishi kabilarni tushuntirishga qaratilgan. Bu yo'nalishlar bo'yicha gormonlarning hujayra ichiga tashilishi retseptorlari ta'sir mexanizmi yadro membranasi va mixondriyalar bilan munosabati jigar va yurakda lipidlar oqsil moddalar almashinuviga ta'siri turli to'qimalarning insulinga sezuvchanligidagi farqning molekular asoslari qalqonsimon bezda tireoglobulin sintezi uning oqsil komponentlari DNK si, genetik nuqsonlari mukammal tekshirildi va tekshirilmoqda. Biokimyoha instituti hayvonlar biokimyosi bilan shug'ullanadigan yagona ilmiy markaz bo'lib, unda gormonlar biokimyosi, lipidlar biokimyosi va metabolizmning idora qilinishi, oqsillar biokimyosi, hujayra biologiyasi, molekular biologiya va genetika, biologik membranalar biokimyosi, radiatsion biokimyoha, enzimologiya va boshqalar ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Respublikada tireoid gormonlar hujayralar darajalanishini uyg'un holda nazorat qilish, hayvonlar injeneriyasi hujayra faolligini

gomogenat hosil qilish organotrop liposomalar tadqiqotlariga oid metodlar shakllandi. Biokimyo sohasida qilingan yirik ilmiy ishlardan biri organotrop liposomalarni yaratish va ularni inson o'ziga bevosita yo'naltirish uslubidir. Eng keksa ilm dargohi hisoblangan O'zbekiston Milliy universitetida va boshqa oliy o'quv yurtlarida maxsus biokimyo kafedralari mavjud bo'lib, ularda biokimyoning yangi yo'nalishlari bo'yicha mutaxassislar tayyorlash bilan birga qishloq xo'jaligi va sanoatning ayrim tarmoqlari rivojlanishiga samarali ta'sir ko'rsatadigan yirik ilmiy-tadqiqot ishlari ham olib borilmoqda.

Keyingi 40—50 yil ichida biokimyo sohasida misli ko'rilmagan yutuqlarga erishildi. DNK molekulasining struktura tuzilishining aniqlanishi (Uotson-Krik modeli) va shu asosda irsiy belgilar tashviri naslga o'tishining isbotlanishi, oqsil, biosintez mexanizmining tushuntirib berilishi, tirik organizmlarda energiya almashinuvining mexanizmining kashf etilishi, ko'pgina oqsillar, fermentlar struktura tuzilishining aniqlanishi va genlarning sun'iy yo'l bilan sintez qilinishi shular jumlasidandir. Bu kashfiyotlar biologiyaning yangi yo'nalishlari — molekular biologiya, biotexnologiya va gen injeneriyasi fanlarining vujudga kelishiga asos bo'ldi. Biokimyo sohasidagi har bir kashfiyot hayotiy hodisalarning mohiyatini yanada chuqurroq tushuntirishga imkon beradi. Huni biokimyoning rivojlanish tarixidan aniq ko'rishimiz mumkin.

Biokimyo o'z rivojlanishida hozirgi davrga qadar eksperimental fan sifatida namoyon bo'lib kelmoqda. Binobarin, biokimyo sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlari va tajribalarning muvaffaqiyatli bo'lishi, avvalo, to'g'ri tanlab olingan va mohirona qo'llanilgan usullar bilan aniqlanadi.

Biokimyoviy tadqiqotlarda qo'llaniladigan usullar vaqti-vaqti bilan o'zgartirib, yangilab turiladi. Biokimyoning nazariy va amaliy masalalarini hal qilishda xilma-xil usullardan foydalaniladi. Bularga amaliy (fizik, kimyoviy va fizik-kimyoviy), fiziologik (ayrim a'zo yoki ulardan kesib olingan qismlar, gomogenat ekstraktlar bilan o'tkaziladigan tajribalar) va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Shu

bilan birga biokimyoning faqat o'ziga xos bo'lgan usullari ham mavjud bo'lib, ulardan eng muhimi fermentativ usuldir.

Kimyo va fizikaning zamonaviy tekshirish usullari asrimizning 50-yillarida shakllangan bo'lib, nishonlangan atomlar, xromatografiya, elektroforez, spektrofotometriya, rentgenstruktura analizi, elektron mikroskopiya, moddalarni gravitatsion maydonda ultratsentrifuga yordamida ajratish va boshqalar biologik hodisalarga tatbiq etilishi tufayli biokimyo fanida, ayniqsa, keyingi yillarda juda katta yutuqlarga erishildi. Mazkur usullar yordamida hujayralar murakkab tuzilganligi (mikrokanallar to'plami, yadrodan boshlanib, ba'zan hujayra devorigacha yetib borgan endoplazmatik retikulum, xilma-xil funksiya bajaruvchi hujayra kiritmalari va organoidlar) va har bir hujayra organoidi maxsus biokimyoviy funksiya bajarishi aniqlangan.

Moddalarning analiz qilish texnikasini yanada takomillashtirish murakkab aralashmalarni bir-biridan ajratishga va ularning juda ham kam bo'lgan miqdorini ham aniqlashga imkon berdi. Bu esa xilma-xil makromolekulalarni tashkil qiladigan monomer birikmalarning kovalent strukturasi o'rganishga asos bo'ldi. Rentgenstruktura usullarining rivojlantirilishi tufayli molekular og'irligi uncha katta bo'lmagan oqsil va nuklein kislotalarning uchlamchi strukturasi modelini yaratishga muvaffaq bo'lindi.

Moddalarni avtomatik asbob-uskunalar yordamida aniqlash usullari biokimyo fanining yanada tez sur'atlar bilan rivojlanishiga samarali ta'sir etmoqda. Aminokislotalar, nuklein kislotalar tarkibiga kiradigan nukleotidlarni avtomatik ravishda aniqlaydigan analizatorlar shular jumlasidandir. Keyingi yillarda avtomatik analizatorlar kompyuter dasturlari yordamida tirik organizmlarning genomini o'rganishda katta muvaffaqiyatlarga erishmoqda. Bu biologiyaning yangi yo'nalishi — bioinformatikani vujudga kelishiga sabab bo'ldi.

I BOB

OQSILLAR

Oqpallar — yuqori molekular, murakkab birikmalar boʻlib, aminokislotalardan tashkil topgan. Oqsillarning elementar tarkibi uglerod, vodorod, kislorod, azot hamda oltingugurtdan iborat. Baʼzi oqpallar tarkibida fosfor, yod, mis, marganes ham uchraydi. Tabiatda uchraydigan oqsillarning koʻpchiligi kolloid holda boʻladi. Baʼzi tulk organizmlarning tarkibiy qismini oqsillar tashkil etadi. Oqpallarni proteinlar deb ham ataladi (*protos* — grekcha birlamchi, aslidan demakdir). Ular hayot faoliyatining barcha jarayonlarida eng muhim biologik funksiyalarni bajaradi:

1. Katalitik funksiyasi. Oqsillar fermentativ xususiyatga ega. Moddalar almashinuvi jarayonlarida boradigan barcha kimyoviy reaksiyalar faqat fermentlar taʼsirida katalizlanadi;

2. Tuzilma funksiyasi. Oqsillar boshqa moddalar bilan birgalikda biologik membranalarning tuzilishida ishtirok etadi;

3. Energetik funksiyasi. Ig oqsilning oxirgi mahsulotlargacha parchalanishidan 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi;

4. Qisqartuvchanlik funksiyasi. Aktin, miozin oqsillari maʼlum birikmalarda toʻplangan kimyoviy energiyani mexanik energiyaga aylantiradi;

5. Transport funksiyasi. Organizmning hayot faoliyati uchun zarur boʻlgan barcha moddalar oqsil tabiatli birikmalar bilan tashiladi;

6. Retseptorlik funksiyasi. Tashqi signallarni hujayra ichiga oʻtkazishda ishtirok etadi;

7. Himoya funksiyasi. Tabiiy va sunʼiy immunitetlarning antitelalarining asosini oqsillar tashkil etadi;

8. Regulyatorlik funksiyasi. Bu funksiyani bajarishda gormonlarning ahamiyati katta. Masalan, insulin, adrenalin va noradrenalin, tiroksin va boshqalar.

I. I. Oqsillar klassifikatsiyasi

Barcha tabiiy oqsillar ikkita katta sinfga bo'linadi:

1. Oddiy oqsillar;
2. Murakkab oqsillar.

Oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tashkil topgan. Murakkab oqsillar tarkibida aminokislotalardan tashqari, oqsil tabiatiga ega bo'lmagan boshqa moddalarni ham saqlaydi. Bularga oddiy metall, yod, mis, marganes ionlaridan tortib, to katta molekular og'irlikka ega bo'lgan murakkab moddalar kiradi, ularni prostetik guruhlar deb ataladi.

Oddiy oqsillar. Oddiy oqsillarga albuminlar, globulinlar, gistonlar va protaminlar kiradi.

Albuminlar — suvda va tuzlarning kuchsiz eritmasida yaxshi eriydi. To'yingan tuzli eritmalarda, masalan, ammoniy sulfat tuzining to'yintirilgan eritmasida cho'kmaga tushadi. Suvli eritmalar qizdirilganda osonlik bilan cho'kma hosil qiladi. Albuminlar — sutda, tuxumda, qon zardobida, bug'doy, arpa, no'xat tarkibida uchraydi.

Globulinlar — suvda erimaydi. Tuzlarning kuchsiz eritmasida yaxshi eriydi, yuqori konsentratsiyalarida esa cho'kmaga tushadi, qizdirilganda cho'kmaga tushadi. Albuminlardan farqi tarkibida glitsin saqlamaydi, yoki juda kam miqdorda bo'ladi. Bu oqsillar qon zardobida, muskullarda, sutda, tuxumda, o'simliklar urug'larida ko'p uchraydi.

Protaminlar — faqat hayvonlar organizmida uchraydi. Baliqlarda ko'p uchraydi. Protaminlar tarkibida ko'pincha ishqoriy aminokislotalar, arginin, lizin va gistidinlar bo'ladi.

Prolaminlar — bu oqsillar suvda erimaydi, ularga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri 70% li etil spirtida erishidir. Prolaminlar boshqali o'simliklarda uchraydi. Bu oqsillar tarkibida prolin aminokislotasi ko'p (14% ga yaqin) bo'lganligi uchun prolaminlar deb ataladi. Bug'doy va suli donida gliadin, arpa donida gordein, makkajo'huri donida zein uchraydi.

Glutelinlar — kuchsiz ishqoriy eritmalarda uchraydi. Ular o'simlik oqsili hisoblanadi, donli o'simliklar tarkibida uchraydi.

Glutenin — bug'doy donida, orizenin sholi donida uchraydi.

Glykonlar — ishqoriy xarakterga ega bo'lgan oqsillar bo'lib, ayda uchraydi. Tarkibida ko'proq (20-30%) diaminoaminokislotalar (histin, arginin) saqlaydi. Bu oqsillar asosan, hujayra yadrosida aslolan kislotalar bilan birga uchraydi. Gistonlar organizmning rivojlanishida va irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishida muhim ahamiyatga ega.

Murakkab oqsillar. Murakkab oqsillar, ya'ni tarkibida oqsil qismlardan tashqari oqsil bo'lmagan prostetik guruhlarni saqlaydi. Murakkab oqsillar tarkibida oqsil bo'lmagan birikmalar saqlashiga ko'ra nukleoproteinlar, lipoproteinlar, xromoproteinlar, glikoproteinlar, fosfoproteinlar, metalloproteinlarga bo'linadi.

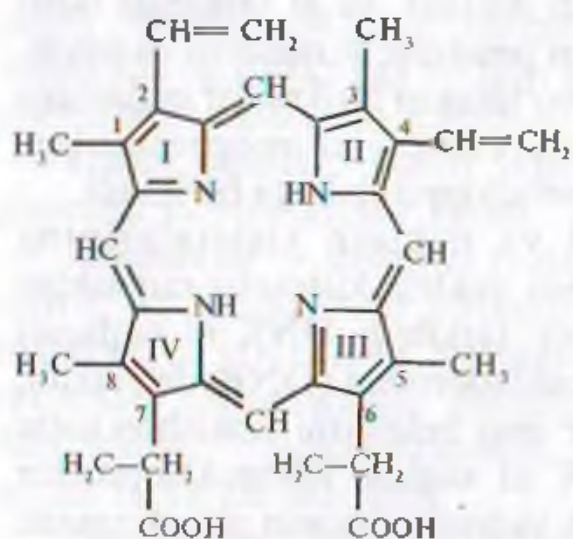
Nukleoproteinlar — oqsil va nuklein kislotalarining tarkibidam hosil bo'ladi. Tarkibida nuklein kislotalar saqlashiga ko'ra ular ikkita guruhga bo'linadi: tarkibida DNK ni saqlagan murakkab oqsillar — dezoksiribonukleoprotein (DNP) deb atalib, hujayra yadrosida uchraydi. DNP irsiy belgilarni uzatishda katta ahamiyatga ega. Tarkibida RNK ni saqlasa ribonukleoprotein (RNP) bo'lib, u ozroq miqdorda yadroda, asosan sitoplazmada uchraydi. RNP oqsil biosintezida muhim rol o'ynaydi.

Glikoproteinlar — keng tarqalgan murakkab oqsil bo'lib, tarkibida uglevod saqlaydi. Glikoproteinlar tarkibidagi uglevodlar yuqori molekulyali birikma holida bo'ladi. Ular gidroliz qilinganda galaktoza, glikozaminlar, glukouronat kislota va boshqalarga parchalanadi. Glikoproteinlar, asosan, hayvonlar va o'simliklarda uchraydi. Keng tarqalgan vakillari: mutsin — so'lak glukoproteini; xondromukoid — tog'ay to'qimasida glukoproteini; osteomukoidlar — ilik to'qimasida uchraydi; interferonlar — ko'p turdagi viruslarning ko'payishining inhibitoridir. Ularning a, b, g turlari mavjuddir; immunoglobulinlar yoki antitelalar himoya funksiyasini bajaradi.

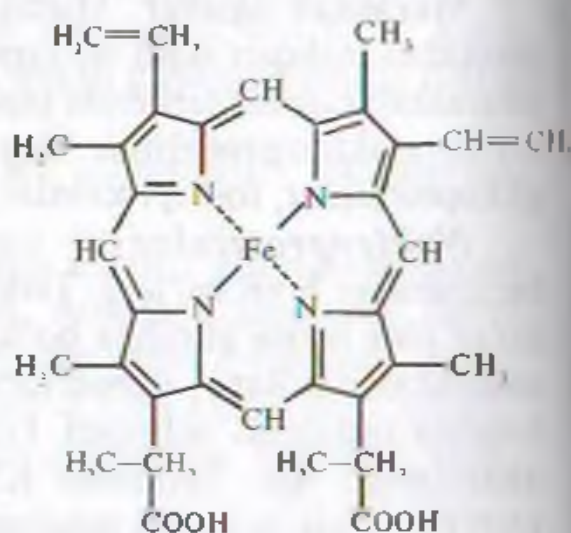
Fosfoproteinlar — fosfor bog'lariga boy bo'lgan murakkab oqsillardir, uning keng tarqalgan vakillari: kazeinogen — sutning asosiy oqsilidir; Ovovitellin — tuxum sarig'i oqsili; fosfoprotein — bosh miya to'qimasida ko'p uchraydi.

Lipoproteinlar — bular oqsillar bilan lipidlarning birikishidan hosil bo'lgan murakkab birikmalardir. Lipoproteinlar hujayra membranalari tuzilishida alohida ahamiyatga ega.

Metalloproteinlar — tarkibidagi har xil metall ionlari (Fe^{+3} , Cu^{+2} , Mg^{+2}) bevosita oqsillar bilan birikkan bo'ladi. Bularga gemoglobin, mioglobin, katalaza, peroksidaza, sitoxromlar va boshqalar kiradi.



Protopofirin

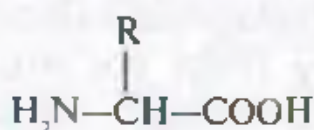


Gem

I. 2. Aminokislotalar

Aminokislotalar yog' kislotalarning hosilasi bo'lib, ular tarkibida karboksil guruh ($-COOH$) hamda ($-NH_2$) amino guruh bor.

Amino guruh hamma vaqt α - uglerod atomidan (glitsindan tashqari) o'rin oladi, α -aminokislotalarning umumiy formulasi quyidagicha:



Aminokislotalar tarkibida har xil funksional guruhlar uchraydi. Aminokislotalar shu funksional guruhlariga qarab bir-biridan farq qiladi.

Abdukarim Zikiryayev

Parida Mirxamidova

**BIOLOGIK KIMYO VA
MOLEKULAR BIOLOGIYA**

(I qism)

Oliy o'quv yurtlari uchun darstlik

«TAFAKKUR BO'STONI» — Toshkent — 2013

Muharrir X. Po'latxo'jayev

Rassom B. O'rinova

Texnik muharrir M. Zoyitova

Musahhah B. Tuyuqov

Nashriyot litsenziyasi AI № 190. 10.05.2012.

Bosishga 04. 10. 2013 yilda ruxsat etildi. Qog'oz bichimi 60x84¹/₁₆.

Nashr tabog'i 14.0. Shartli bosma tabog'i 14,5. Adadi 500 nusxa.

Buyurtma № 54-1.

«TAFAKKUR BO'STONI» nashriyoti, Toshkent shahar,
Yunusobod tumani 9-13.

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh. Chilonzor ko'chasi, 1-uy.