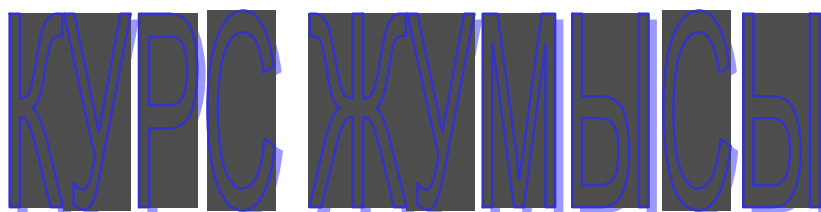


**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲАМ  
ОРТА АРНАЎЛЫ БИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**Бердақ атындағы Қарақалпақ мәмлекетлик  
университети**

**“Органикалық хәм органикалық емес химия” кафедрасы**

**ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ пәнинен**



**Тема: “\_\_\_БЕЛОКЛАР\_\_\_”**

**Орынлаған:**

**Ермакова И.**

**Қабыллағын:**

**доц. Бектурсинов Б.**

**Нөкис – 2015 жыл**

## **Ж О Б А**

### **I. Кирисиў**

#### ***1. Белоклар ҳаққында улыўма түсиник***

### **II. Тийкарғы бөлим**

#### ***1. Белоклардың айырым ўәкиллери***

#### ***2. Белоклардың улыўма қасийетлери***

#### ***3.. Белоклардың молекуляр массасы***

#### ***4. Белоклардың кислоталы ҳәм тийкарлы қасийетлери***

### **III. Жуўмақлаў**

## ***Белоклар ҳаққында улыўма түсиник***

Белок ямаса протеин атамасы менен жүритилетуғын, қурамында азот тутыўшы жоқары молекуляр бирикпелер классы жасаў процессинде, клеткалардың дузилисинде айрықша әхмийетке ийе. Олар барлық тири организмлер, бир клеткалы суў өсимликлери хәм бактериялар, көп клеткалы хайўанлар хәмде адам организми, тири организмлер менен жансыз тәбият шегарасында турыўшы вируслар қурамының ажралмас бөлегин қурайды.

Клеткада жүз беретуғын ҳар қандай химиялық өзгерис белоклар қатнасысыз әмелге аспайды: бул процессте белок я субстрат, я энзим ямаса бир ўақытта хәм субстрат, хәм энзим сыпатында қатнасады. Өмирдиң барлық көринислери хәм процесслеринде белоклар шешиўши роль ойнайтуғынын Ф.Энгельс өткен әсирдиң 70-жылларында, өмир-белоклардың жасаў түри, биология болса белок химиясы деп тәрийплеген еди.

Биологияның, әсиресе, биохимия хәм физиологияның тарийхы Энгельстиң өмири хәм белоклар туўрысында айтқан бул мәдений-теориялық тәрийпин толық тастыйықлап береди.

Туқым ағына уксас, қурамында азот тутыўшы усы турдеги затларды голланд алымы Мульдер (1802-1880) бир текис рәўиште усынған, сол заманның белгили химиги Берцелиустың (1779-1848) усынысына көре, биринши мәрте 1838 жылы бул затларға тийкарлана протеин (юнонша – протосбиринши дәрежели деген) атамасы қолланылды, бул атама олардың өмири ушын жүдә әхмийетли екенлиги тәрийпенди.

Белок атамасы туқым ағы сөзинен келип шыққан әпиўайы атама. Биохимия әдебиятында протеин хәм белок атамалары бир қыйлы мәнисте (синонимлер сыпатында) ислетиледи. Белоклар ҳаққында XIX әсирдиң екинши ярмында хәм XX асирдиң биринши шерегинде алынған

мағлыұматлар, тийкарынан, гидролиз етиұ жолы менен олар курамына киретуғын аминокислоталарды анықлаұ хам соңыра белок курамында пептид түринде байланысты белгилеұ менен шегараланады.

Белоклар химиясы тараұында бул басланғыш мағлыұматларды алыұда белгили рус алымы А.Я.Данилевский (1838-1923), немис алымы Эмиль Фишердиң (1852-1919) усыныслары үлкен әхмийетке ийе болды.

Бирақ, белоклар химиясы хам биохимиясы ХХ әсирдиң екнши шерегинен баслап, тийкарынан, оларды ажыратып алыұ (электрофорез), молекуляр аұырлығын анық белгилеұ (ультрацентрифугалаұ), бирнши кристалл белоклар – ферментлерди изоляциялаұ, белокларды түрли жоллар менен гидролизлеп, барлық аминокислоталардың толық сыпаты хам муғдарын анықлаұ (хроматография) хам де ақыбетинде, бир катар әпиұайы белоклардың структурасын терең үйрениұ (рентгенструктура анализи) хамде химиялық жол менен синтез етиұ тийкарында жокары дәрежеге көтерилди.

Хайұан организми улыұма ұазыйпаның, шама менен, 15% хам белокларға туұры келеди. Олар клетканың барлық элементлери курамына – цитоплазма хам ядро, митохондрия, микросома хам басқа компонентлери хамде мамбранасына киреди.

Клетка хамде улыұма организмлердиң барлық структура хам функциялары белоклар қатнасысыз жүзеге келмейди. Клеткада белоклардың турлери шексиз дәрежеде көп. Организмлердиң хәр бир түри өзине тән белокларға ийе.

Ең әпиұайы организмлерден болған биохимиялық тәрeпинен жақсы үйренилген бактерия – ишек таяқшасы (E.Coli) клеткасында 3000ға жақын айрым белок молекулалары бар. Адам организмндеги белоклардың түрлери 5000000ға жетеди, бирақ хәзирше олардың жүдә кем бөлеги, шама менен 2000 жақыны жаратылған хам жақсы тексерилген.

Белоктар, тийкарынан, пептид байланыс аркалы бир-биринен бириккен аминокислоталардан дүзилген жокары молекуляр полимерлер.

Олардың курамына киретуғын аминокислоталар өз-ара ковалент байланыс аркалы бириккен болып, олар арасындағы байланыс пептид байланысы, пайда болған өним пептид деп аталады. Полимер курамындағы аминокислоталардың санына карап, олар 50 ден кем болса пептидлер (полипептидлер) хэм артык болса оксиллер деп аталады.

### ***Белоктардың айырым ўәкиллери***

Белоктардың айырым ўәкиллери сыпатында инсулин, соматотропин, пролактин, аденогипофизаның гликопротеинли гармонлары хэм паратгормонлар хызмет етеди.

***Инсулин.*** 19-әсир акырында асказан асыт безин алып таслаў хэм оның терис отырыгызыў тәжрийбесинде көрсетилгениндей, асказан асты бези канда глюкоза дәрежесин түсирийўши фактор тармагы болып табылады. Бул гипогликемикли фактор тәбияты он жыл даўамында белгисиз болып калған, тек ғана 1922 жылы канадлы алымлар Ф.Бантинг хэм Ч.Бест оны таза суўды бөлип шығарды, ал 1926 жылы Дж.Абель кристаллы инсулинди алды.

Инсулин асказан бези астында β-клеткаларында синтезленеди, Лангерганс остовкалары аталыўшы затты пайда етеди. Дәслеп ол бир шынжырлы белоктың прегормон формасын пайда етеди, ол 109 аминокислоталар қалдығынан ибарат. 23-ағзалы сигналлы пептидтиң бөлиниўинде проинсулин келип шығады.

Проинсулин специфик ферментлер менен тез ажралады, нәтйижеде инсулин молекуласы пайда болады, ол 2 дисульфидли байланыты байлаўшы 2 полипептидли шынжырдан ибарат. А шынжыры 21, ал В-30 аминокислоталар қалдығын курайды.

Инсулин биринши белок болып, онда толық биринши структура расфишрокаланды. Инсулин химиялық синтез жәрдеминде алынған ибирнши белок. Инсулинди алыў барысында оның еки шынжыры синтезленген, кейин дисульфидлы мостиклердин иркиниўи болып өткен.

Олардың бири “ярымсинтетикли” усыл жәрдеминде (бул гармонлар тек ғана бир С-соңғы аминокислоталар қалдыгы менен парқланады) шошқа инсулинин адам инсулинине айландырыўда болып өткен. Солай етип, инсулинди “Novo”(дания) фирмасында алып барады.

Инсулинди алыўдың екинши усылы генли инженерии усылларын пайдаланыў менен байланысly.

Инсулинниң кристалланыўына укыплылығы рентгеноструктуралык усылы менен оның молекулаларын кеңисликте көрип шығыўга имкан берди. Д.Ходжкин барскарып барған Оксфорддан болған бир топар алымлар 1969 жылы инсулин гексамериниң деталькартасын алды. Ол 2 атом цинкин курайды. Инсулинниң барлық 6 молекулалары гексамерде дерлик бир конформацияға ийе.

Инсулин рецепторы - биринши мембранлы рецептор болып, гормонларды байлаўшы укыплылығынан мембраналарын жойтпай солубилизлениўге имкан берди. Бул 1972 жылы америкалы изертлеўши П.Куатреказас тәрeпинен исленген.

**Соматотропин.** Соматотропин (СТГ, өсим гармоны) – белоклы гармон, гипофиза бөлгеинен исленеди, секрециясы гипоталамус факторлары менен жупласады. Соматостатин СТГ секрециясын ингибирлейди, ал гипоталамустың идентифицирленбеген рилизинг-факторын стимулирлейди.

Соматотропин анаболик гармонлар топарына киреди. Хайўан организмине гипофизар жетиспеўшилиги менен киритилиўинде скелетли сүйеклердин хәм басқа тканлардың күшейиўи кориледи. Соматотропинниң

физиологиялық эффектинің болыуы қанда соматомед деп аталыушы затлар СТГ тәсирінде болып тийкарғы белокларды пайда етеди.

Соматомединлер синтезинің тийкарғы орны бауыр болып табылады. Соның ушында, бауырды перифик эндокринли темирге қаратады.

Хәр қыйлы хайуанлардың өсиу гармоны биршынжырлы полипептидлерди қурайды, олар 200 жақын аминокислоталар калдығынан ибарат. дәслепки структураларының түри бирден көринеди – мысалы, адамзат хам буға соматотропини 191 аминокислоталар калдыгын қурайды, бирақ оларда 63 қалдық хәр қыйлы.

Соматотропин хам пролактан дәслепки структуралары 1970-1972 жж. Америкалы химик Чо Хао Ли тәрeпинен расшифровкаланған. 1970 жылы соматотропиннің толық химиялық синтези дүньяға келген (Д.Ямаширо хам Ч.Ли).

Хәзирги уақытта көпшилик еллерде соның менен СССРда адамзат хам хайуан өсиу гармонлар генетик инженерии усылы тийкарында алынады хам көбинесе, карликовканы, жараның жазылыуы хам суйектиң сыныуын емлеуде медицинада қолланылады.

**Пролактин.** Аденогипофизада және бир соматотропиннің химиялық хам биологиялық қасийетлерине жақын – пролактан ямаса лактогенли гармон атамасындағы белоклы гармон пайда болды. Ол соматотропинге қарағанда лактацияны эффективли стимуллирлейди, соның менен бирге биологиялық хәрекеттиң кең спектрине ийе.

Пролактин органлардың өсиуине хам хайуанлар тканларына тәсир етеди, суулы хам дузлы баланслы ретлестиреди, екилемши жынысый белгилердин рауажланыуын стимуллейди.

**Аденогипофизаның гликопротеинли гармонлары.** Аденогипофазаның үш гармоны терең изертленген, олар суббирлемши

курулысқа ийе, курамында углеводлары бар: тиротрон гармонь (тиротропин, ТСГ), лютеинизирлеуши гармон (лютропин ЛГ) хэм фолликулостимуллеуши гармон (фоллитропин, ФСГ).

Бул гормонлар хәр қыйлы биологиялық активликти көрсетеди, бирақ структурасы бойынша бирдей. Фоллитропин самкаларда хэм самецлерде сперматогенез фолликулаларының писиуин стимуллейди. Лютропин самокларда фолликуллардың сары терини пайда етип ажралыуына алып келеди хэм хаяллардың жынысый гармонларын – эстрон хэм прогестерон секрециясын, ал еркеклерде тестостерон секрециясын стимуллейди.

Гликопротеинлы гормонлар молекулалары еки  $\alpha$  хэм  $\beta$ -ны белгилеуши субъбирликтен ибарат болып,  $\alpha$ -субъбирлиги хайуанлар түриндеги барлық гармонлар биргеликли, ал  $\beta$ -субъбирлиги бир-биринен айрылып турады.  $\alpha$ -субъбирлигиниң пептидли шынжыры 89-96 аминокислоталар қалдығын,  $\beta$ -субъбирлиги 115-119 аминокислоталар қалдығын курайды.

Аденогипофаза гормонларының гликопротеинли структуралары америкалы изертлеушилер (1970 ж) Дж.Пирс хэм (1972-1974) Чо Хао Ли тәрeпинен бекитилген.

**Паратгормон.** Кальций ионларының қандағы концентрациясы шиңишке шеграларда тез өзгереди. Бундай турақлылық еки гармон менен тәмийинленеди. Олардың бири – паратгормон (ПТГ)- қанда  $\text{Ca}^{2+}$  дәрежесин көтереди, екіншиси кальцитонин оны түсинреди. Бир қәлипте бул еки гормонлар қандағы фосфатқа тәсир етеди, себеби организмде тийкарғы кальций  $\text{Ca}^{2+}$  фосфаор формасында запасланған скелет болып табылады.

Паратгормон синтезленеди хэм бирнеше эндокрин темирлер менен стимулленеди. Буға паратгормоны өзінде бир шынжырлы белокты курайды, ол 84 аминокислота қалдығына ийе. Ол прогормон формасынада синтезленеди. Про-ПТГ N-соңғы молекулалар бөлегиниң 6 қосымша



аминокислоталар қалдығына ийе. ПТГның биологиялық активлиги тийкарынан N-соңғы бөлеги менен оның полипептидди шынжырында анықланады. ПТГның синтетикалық фрагменти (1-34) биологиялық активликке ийе. Тканларға ПТГ хәрекети циклаза аденилаттың активациясы меенн байланысly.

### ***Белоклардың улыўма қасийетлери***

Белоклардың тийкары физик-химиялық қасийетлери олардың жоқары молекуляр полимер бирикпе екенлигинен келип шығады. Протеинлердиң еритпелери жоқары жабысқақлыққа, жүдә кем диффузияға, сондай-ақ, кең тараўда шешиў қабилетине, оптик дәрежеге, электр майданына хәрекетшеңлик, пәс осмотик басымға ийе. Олардың ультрафиолет нурларын 280 нм да жутыў қабилетлери, белок молекуласы курамына ароматик аминокислоталар бар екенлигине байланысly болып, белоклар муғдарын белгилеўде қолланылады.

### ***Белоклардың молекуляр массасы***

Белоклар жоқары молекуляр бирикпелер катарына киреди; белоклардың молекуляр структурасына жүзлеп, хәттеки мыңлап аминокислота қалдықлары киреди. Белоклар молекула аўырлығының төменги шегарасы 6000 дальтон, жоқары шегарасы 1000000 хәм оннан да көп.

Керисинше, белоклар 30000-50000 дальтон молекуляр массасына ийе болып, кобинше бир полипептид шынжырынан дүзилген болады, бирақ бунна үлкен белоклар көбинше бир молекуляр структурада жыйылған хә мбир неше полипептид шынжырларынан пайда болған болады.

Бундай белоклар олигомерлар деп аталып, курамындағы айырым шынжырлар олардың суббирликлери (яғный тола бирликтен пәс бөлимлери) болып есапланады. Мине соның ушын белоклардың молекуляр массасын анықлаў гүмансыз ең әхмийетли ўазыйпа болып есапланады.

Жоқары молекуляр полимер затлардың молекуляр массасын анықлаў арнаўлы усыллар шығарыўын талап етеди. Бул мақсет ушын седиментация анализи, арнаўлы геллерде хромотография (гельфилтрация) хәм электрофорез усыллары қолланылады.

Белоклардың молекуляр массасын ультрацентрифугада седиментация - өткерий (шөгий) тезлигин белгилеў тийкарында анықлаў көп жыллар даўамында бир-биринен ең анық хәм әхмийетли усыл болып келди.

Белоклар жоқары молекуляр бирикпе болғанлығынан оларға күшли центрифуга майданы менен тәсир етиў хәм белок бөлекшелериниң айланыў орайынан қашыў тезлигин өлшеў жолы менен молекула аўырлығын белгилеў мүмкинлигине биринши мәрте Сведберг итибар берген еди.

Оның 1925 жылы ойлап тапқан ультрацентрифуга деп аталған әсбабы жәрдемінде белок молекуласының седиментация коэффициенти (S) анық белгиленеди. Белок бөлекшелериниң шөгий тезлиги ротор ыдыстағы жарықлықты өткизетугын горизонтал тирқыў арқалы күзетилип барылады.

Егер гомоген белок еритпеси центрифугаланса, онда ериген белок отырыўы менен белок қабаты хәм таза еритпе арасында (жарықлықты синдирий константасында) парқ пайда болады. Бул парқ мәлим ўақыт аралығында автоматик рәўиште жазылып утарды.

Белок молекуласының еритпеден шөгий тезлиги, басқа белгилер арасында, молекула өшеминиң функциясы болғанлығы себепли, оның

молекула аўырлығын седиментация тезлиги тийкарында төмендеги формула бойынша анықлаў мүмкин.

Молекула аўырлығы  $M$  седиментация үлкенлиги  $S$  пенен төмендеги формула бойынша байланысқан:

$$M = \frac{RTS}{D(1 - v_l)}$$

$R$ -газ турақлығы,  $T$ -Кельвин шкаласындағы бар температура

$D$ - диффузия коэффициенти,  $v$ -парциал салыстырма көлем хәм  $l$ -ериўши тығызлығы

Молекуляр массаны ультрацентрифугалаў усылы жәрдеминде анықлаў машақатлы, коп ўақыт хәм қымбат баха аппаратура талап қылғанлығынан, кейинги ўақытларда басқа қолай хәм арзан усыл ислеп шығылған; гельфилтрация хәм гель электрофорез.

Натрий додецилсульфат (НДДС) гель электрофорезинде молекуляр массаны анықлаўда бул гельдиң арнаўлы қәсийети (амфипатик-гидрофоб бөлеги менен белок молекуласына байланыслы хәм терис зарядқа ийе болыўы)нан пайдаланылады.

Додецилсульфат тәсиринде белоклар денатурирланады хәм субъбирликлерге диссоцияланады. Белоктың додецилсульфат пенен сондай комплекси пайда болады, алифатик додецил группалар комплексиниң ишинде, сульфокислота группасы болса-сыртқы жүзсинде жайласады.

Бундай комплекслер жәми электр оғы терис болып, бир қыйлы геўек геллерде молекуляр массасына терис тезликте жылжыйды. Бул гель арқалы киши молекулалар жий молекулаларға қарағанда тезрек өтеди.

**Молекуляр елек гельфилтрация** белоктың молекуляр массасын анықлаў өз-ара тығылған полимер (агароза, декстран ямаса полиакриламд ППА) гели данашалары менен толатуғын колонкаға еритпе түринде

критический белокты жидуып шығарыў ушын жумсалатуғын суйықлық жәми менен белгиленеди.

Колонкадағы гель данашалры суўды сығып шығарады ҳәм киши молекулалар оның геўеклерине кирип тоқтап қалады ямаса колонкадан өтиўи пәсейеди. Жийи молекулалар болса тез өте береди ҳәм оларды жуўып шығарылыўы ушын суйықлықтың кем көлеми жетерли.

Молекула қанша үлкен болса ол електен сонша кем көлем, қанша киши болса мүнәсип рәўиште көп көлемде суйықлық пенен жуўылады: Молекуляр массанын логарифми менен элюирлеў (жуўыў) көлеми  $V_e$  аралықты туўры мүнәсиплик бар. Буны бир неше молекуляр аўырлықты мәлим белокларды колонкадан өтиўин тексерип алынған калибрлеўши сызықтан аныкланады.

**Төмендегі таблицада белоктардың молекуляр аўырлықтары келтирилген**

***1-таблица***

| Белок                | Молекуляр аўырлығы |
|----------------------|--------------------|
| Инсулин              | 6000               |
| Цитохром с           | 13000              |
| рибонуклеаза         | 14000              |
| Ат миоглобини        | 17000              |
| Адамның өсиў гармоны | 21500              |
| Пепсин               | 34000              |
| Туқым альбумини      | 35500              |
| Сүт глобулини        | 35200              |
| Пепсиноген           | 42200              |
| Ат гемоглобини       | 65000              |
| Зардап глобулини     | 160000             |
| Каталаза             | 250000             |
| Фибриноген           | 330000             |
| Уреаза               | 480000             |
| Тиреоглобулин        | 660000             |
| Гемоцианин           | 2800000            |

Келтирилген бул мағлыўматлардан белоктардың молекула аўырлығы 10000 тен бир неше 10 миллионға шекем болыўы көринип турыпты. Ультрацентрифугада белгиленген молекуляр аўырлығы бөлекшениң ҳақыйқый үлкенлиги көрсетсе де, көп ўақытларда, сол белоктың ең киши бирлигине туўры келмейди.

Түрли белоклар ультрацентрифугалаўда ажралмайтұғын бир неше суббирликлерден (айрым полипептид шынжыроларынан) ибарат. Олар өз-ара бийқарар байланыслар арқалы қосылып, белок макромолекуласының

және де жий агрегаттарын пайда етеді. Бундай агрегаттар әхмийетли шараятта, еритпе концентрациясына қарап диссоциацияланыуы хәм қайтадан ассоциацияланыуы мүмкин.

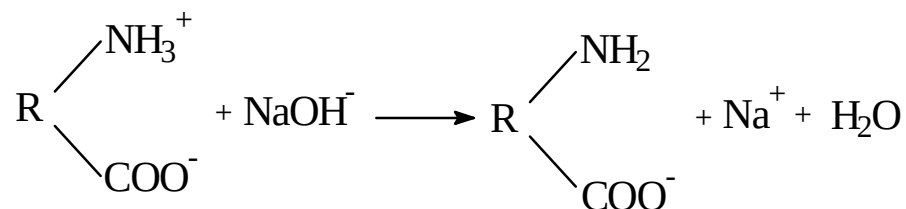
### ***Белоклардың кислоталы хәм тийкарлы қасийетлери***

Белок молекуласында жүдә көп терис хәм оң зарядлы группалар ибарат. Белоклардың заряды полипептид шынжыры ақырларындағы еркин  $\text{NH}_2$  хәм  $\text{COOH}$  группалардан тысқары, пептид байланылы пайда болыуыда араласпаған тийкар группалар – лизиннің  $\epsilon$ -аминогруппасы, аргиннің гуанидин, гистидиннің имидазол, дикарбон кислоталардың  $\gamma$  хәм  $\epsilon$ -эпсилон карбоксил группалары, сондай-ақ, тирозиннің фенол хәм цистеиннің сульфгидрил дүркимлери есабынада пайда болған. Хам терис, хәм оң зарядлы группалар барлығынан, белоклар хәм аминокисталарға уқсас амфотерлик қасийетке ийе.

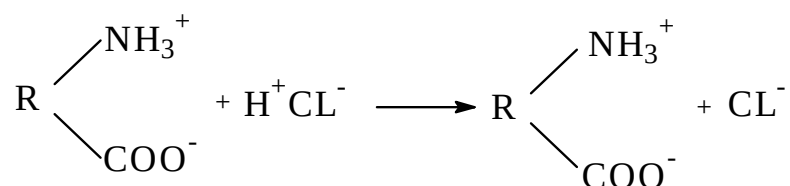
Соның ушын белокларды шама менен  $(\text{H}_2\text{N})_n^* \text{R}^0 (\text{COOH})_n$  түрінде жазыу мүмкин. Олардағы оқланған группалар саны орайдың рН-ына қарап өзгереді. Белоклар коллоит тәбиятында да олардың қасийетлери көп тәрәпинен молекуланың оқланған группаларына байланысly болады хәм рН өзгеріуі тәсиринде турли дәрежеде өзгереді.

Суулы еритпеде белоклардың силтили хәм кислота группалары арасында протонлардың қосыуы тәсиринен, курамында көп –  $\text{NH}_3^+$  хәм  $\text{COO}^-$  группаларын тутыушы амфион  $(\text{NH}_3)^+ \text{R}^* (\text{COO}^-)_m$  пайда болады.

Егер терис хәм оң зарядлардың саны тең болса, белок молекуласының заряды әмелий тәрәптен нолге тең болып, электр майданында ҳеш қаяққа жылжымайды, бирақ рН силтили болғнада протеин артықша  $\text{COO}^-$  группаларға ийе болады хәм электрофорезде терис ион сыпатында анодқа қарай хәрекет қылады:



Керисинше, рН кислоталы болғанда белок артықша  $\text{NH}_3^+$  группаларға ийе болады хәм терис ион сыпатында катодқа қарап хәрекет етеди:



Амфионлар туринде белок молекуласы зарядтан жоқ болады хәм бундай коллоид бөлекше еритпеді турғынлығын жойтады. Молекуланың турли бөлегинде болған терис хәм оң зарядлы группалар басқа молекуланың терис оқланған группалары менен электростатик мүнәсибетте болып косылады хәм аңсатлық пенен шөгеди.

Белоклардың терис хәм оң зарядлары жыйындысы нолге тең болып, электр майданында я катод хәм я анод тәрепке жылжыйды. рН каттылығы белоклардың изоэлектрик точкасы деп аталады.

Турли белоклардың изоэлектрик точкасы рН-ның ҳар қыйлы өлшемині туўры келеди, себеби белок молекулаларында силти хәм кислота тәбиятына ийе болған группалардың саны бир-бирине тең емес. рН-тын түрли улкенлигинде олардың диссоциация дәрежеси теңлесип, молекула, улыўма, электрнейтрал жағдайға келеди.

Көп белоклардың изоэлектрик точкасы 4-7 рН арасында, яғный оларда карбоксил группалардың диссоциацияланыў дәрежелери тийкар группаларының диссоциацияланыў дәрежелеринен бир аз үстин, бирак гейбир тийкарлы белоклар (протамин, цитохром с, рибонуклеаза)ның

изоэлектрик точкасы  $pH=7$  ден артық болады. Пепсин хәм өзиниң изоэлектрик точкасы жудә пәс- $pH=1$  болыўы менен басқа белоклардан парқ етеди.

**1-таблица**

| <b>Белоклардың изоэлектрик точкалары</b> |     |                |      |
|------------------------------------------|-----|----------------|------|
| пепсин                                   | 1   | химотрипсин    | 8,1  |
| Туқым альбумини                          | 4,6 | рибонуклеаза   | 9,45 |
| $\beta$ -лактоглобулин                   | 5,2 | хмотрипсиноген | 9,5  |
| $\gamma$ - глобулин                      | 5,2 | лизозим        | 10,5 |
| фосфорилаза                              | 5,8 | Цитохром с     | 10,7 |
| гемоглобин                               | 6,6 |                |      |
| миоглобин                                | 6,8 |                |      |

Белоклардың коллоид еритпелери изоэлектрик точкада ең кем турғын болады.



## *Белоклар классификациясы*

Түрлі өсімлик, хайуан хәм микроп клеткаларынан, клетка компонентлеринен, туқымлар экстракцияларынан ҳар қыйлы белок препаратлары ажратып алынған. Организмнің түрлі ағзалары хәм туқымларында өзине тән белоклар ушрайды. Хәр қыйлы түрге ийе өсімлик хәм хайуанлардың белоклары да бир-биринен парк қылады, улыўма белоклардың түрге тәнлиги тәбият нызамыдир.

Барлық молекулалар, тийкарынан 20 қыйлы курамлы аминокислоталардан ибират. Белоклардың бир-биринен паркы олар курамындағы түрлі аминокислоталар муғдарына хәм полипептид шынжырына бир-биринен жайласыў курамына (белоктың бирлемши структурасына) байланыслы. 20 аминокислотадан саны дерлик шексиз болған ҳар қыйлы белокларды дузиў мүмкин. Мәселен, теориялық есапқа тийкарлана аминокислотадан молекуляр аўырлығы 34 000 ға тең  $10^{300}$  қыйлы белок изомерлерин дузиў мүмкин.

Егер Жерде мине усы изомерлерден тек ғана бир данадан болса, олардың улыўма аўырлығы  $10^{280}$  гболар екен (Жердің улыўма аўырлығы тек гана  $10^{26}$  ға тең). Демек, тири тәбиятта ушыраитуғын белоклардың түрлери 20 аминокислотаның түрлі муғдары хәм хәр қыйлы курамда байланыслығынан келип шығыўы мүмкин болған имканиятларға тийкарлана жүдә кем бөлими.

Тәбиятта ушраитуғын кери белоклар молекулаларында 100 ден артық аминокислота қалдықлары ушырағанынан, полипептид шынжырында аминокислота қалдықлары көп мәртебе тәкирарланады. Бирақ бул тәкирарланыўда белок молекулалары ушын қандай болмасын, улыўма нызам табылған жоқ. Гейбир белокларда айрым аминокислоталар дерлик ушырамаслығы ямаса жүдә кем болыўы мүмкин.

Белоклардың қар қыйлылығы жүдә көп болып, алымлар оларды айрым топарларға бөлий устинде көптен берли жумыс алып барса да елеге шекем жеткиликли классификация табылғаны жоқ.

Буның себеби олардың бир қыйлы элементлеринен дүзилоген тип болғанлары, сондай-ақ, қар қыйлы структура вариантлары қам функционал қасийетлериниң барлығынандир. Буннан да тысқары, жүдә уқсас дүзилген гейбир белоклар функциясының қар қыйлы болып шығыўы қам классификация ушын қолай емес.

Соның ушын әпиўайы белокларды оларды түрли еритиўшилерде ериў қасийетлери тийкарында айрым классларға бөлий ең қолай болып шықты.

### ***Белокларды ажратып алыў қам тазалаў***

Белокларды химиялық үйрениўдеги дәслепки жумыс оларды клетка массасынан ямаса биологик суйықлықларда таза қалда ажратып алыў, бирақ белокларды ажратып алыўда онша аңсат емес. Белокларды ажратыўдағы тийкарғы қыйыншылық олардың тәкирарлығы менен байланысly. Олар жоқары темпераутра, күшли кислота қам силтилер, жүдә көп реактивлер тәсиринде өзлериниң тәбийий “натив” қасийетин жойтады. Бул процесс денатурация делинеди. Белокларды ажратып алыў қам тазалаўдың барлық басқышларын, олардың тәкирарлылығын есапқа алып, жумсақ шараятта өткерилиўи белоклар химиясының тийкарғы шәрти. Белокларды ажратып алыўда ушырайтуғын екнши қыйыншылық биологик материалдан алынатуғын беккем араласпаларда белок молекулаларынан, олар менен араласқан қалда бирге болатуғын қам олар менен комплекслер пайда болатуғын басқа органик бирикпелер липидлер, углеводлар, нуклеин кислоталардан кутылыў. Клетка компонентлери ямаса басқа затлар менен бириккен белокларды еритпе түрине өтиўин

детергентлер (жүзе дәрежесине ийе затлар)дың күшсиз еритпелери хам органик еритиўшилер (эфир,бутанол) жеңиллестиреди.

Улыўма, белокларды ажратып алыўдың барлық дәўиринде температура мүмкин болғанша пәс дәрежеде сақланыўы, ислеў ушын ең қолай температура еритиўшиниң музлаў дәрежесине жақын шегарада тутылыўы керек.

Орайдың кислоталық хәм силтилик дәрежеси дыққат пенен күзетилип барылыўы хәм имканы барынша белок натив шараятына жақын тутылыўы лазым. Белоклардың ериўшеңлиги еритпениң рН-ына қарап күшли дәрежеде өзгереді. Хәр бир белок ушын оның ериўшеңлиги ең пәс болған рН шегарасы бар. Түрли белоклардың температура хәм рН өзгерислерине шыдаў қасийетинен оларды бир-биринен ажратыўда терең пайдаланылады.

Белокларды суўлы еритпелеринен ажратыў ушын еритпеге органикалық дузларының жетерли муғдарын қосып щөктириў усылы көп қолланылады. Бул мақсет ушын ең көп ислетилетуғын дуз суўда жоқары ериў қасийетине ийе болған аммоний сульфат. Бул дузды қосып еритпени ери

## **Пайдаланылган адабиятлар**

1. Ю.А.Овчинников “Биоорганическая химия”, “Просвещение”  
1987
2. Ё.Х.Тўракулов “Биохимия”, “Ўзбекистон” , 1996 й.
3. Қ.Өтениязов, М.Қ.Алланиязова “Биохимия”, Нөкис 2002 ж