

Ақуыздардың құрылысы мен қызыметі

Астана, 2010г

План:

1. Тарихы
2. Ақуыз қасиеттері
3. Ақуыз құрылысы
4. Ақуыз синтезі
5. Ақуыз қызметі
6. Ақуыз көздері

Ақуыздардың ашылу тарихынан



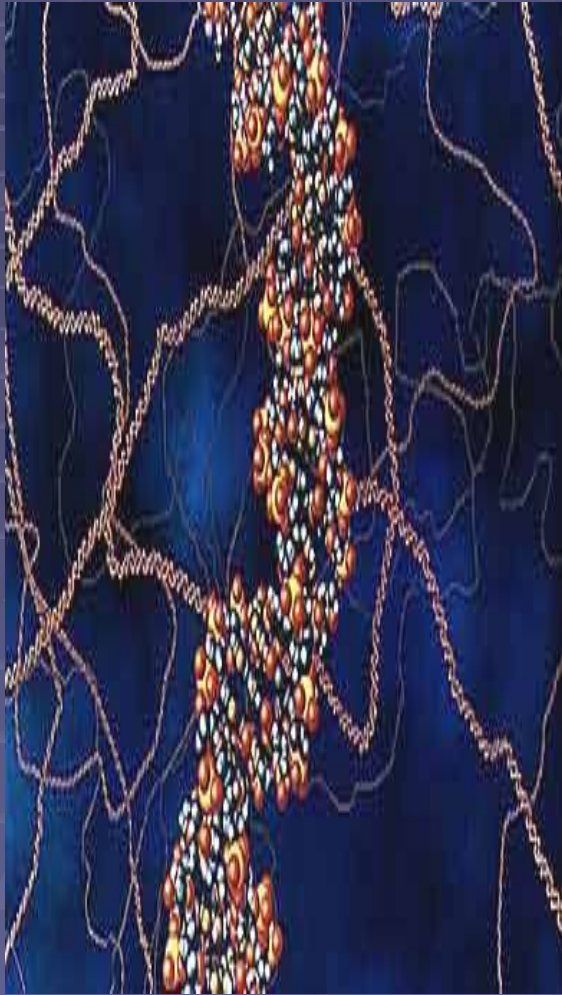
**Өмір –
ақуыз денелердің
тіршілік ету
формасы**

Ф.Энгельс

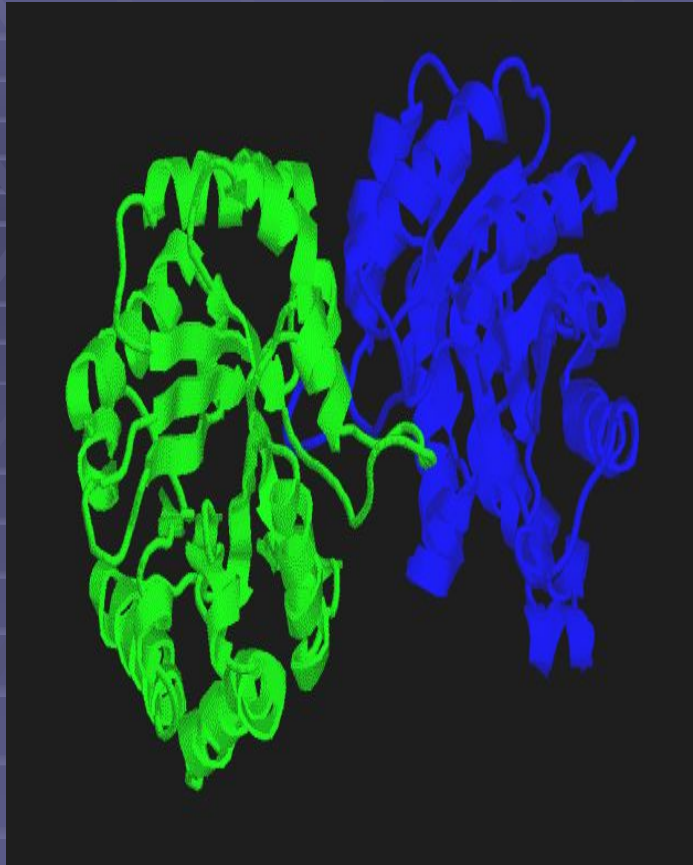


Ақуыздар – амин қышқылдарының гидролизі кезінде пайда болатын жоғарғы молекулалық полимерлі қосылыстар. Жануарлар ағзасында ақуыздар құрамы 40-50 % дейін және өсімдіктерде 20-35% дейін.

Ақуыз химиясының негізгі кезеңдері:



1. Ақуыз зерттеулері XVIII ғасырда басталған.
2. Өсімдік және жануар ақуыздарын зерттеу XVIII ғасырдың аяғы мен XIX ғасыр басында
3. Я.Б.Беккари 1728 ж. ақуыз затты бидай ұнынан бөліп алды.
4. 1745 ж. бұл жұмыстың нәтижелері шықты.



5. Жануар организміндегі барлық сұйықтықтарға қатысты ақуыз терминін бірінші рет француз физиологі Ф. Кене 1747 жылы қолданған.

6. 1751 жылы ақуыз термині Д. Дидро мен Д. Аламбер «Энциклопедиясыны»

XIX ғасыр басында ақуыздардың химиялық қасиетін зерттеу жөнінде жұмыстар

1803ж. Дж. Дальтон альбумин мен желатиннің бірінші формулаларын нықтады.

1806ж. Л. Воклен аспарагин аминқышқылын бөліп алды.

1806 ж. Ж. Пруст лейцин аминқышқылын бөліп алды.

1810ж. Ж. Гей – Люссак қан фибринінің, казеиннің химиялық анализін жасады.

1820ж. А. Браконно глицин аминқышқылын бөліп алды.

1833 ж. Ф. Розе биурет реакциясын ашты.



Ақуық құрылысы теориясы

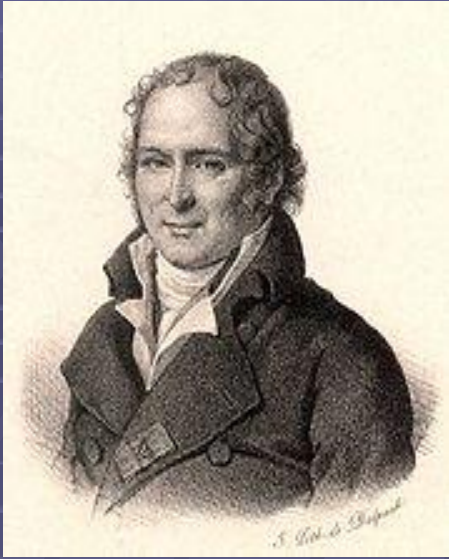
1. Г. Мульдердің. протеин теориясы
1836ж
2. А.Я. Данилевскийдің (80-е жж..
XIX ғ.) «көміразот комплекстер»
теориясы.
3. А. Косселдің(1903ж.) «кириндер»
теориясы.
4. Э. Фишердің пептидті
теориясы. Ол бұл теория үшін
Нобел премиясымен
марапатталған.



А.Я. Данилевский



Э. Фишер



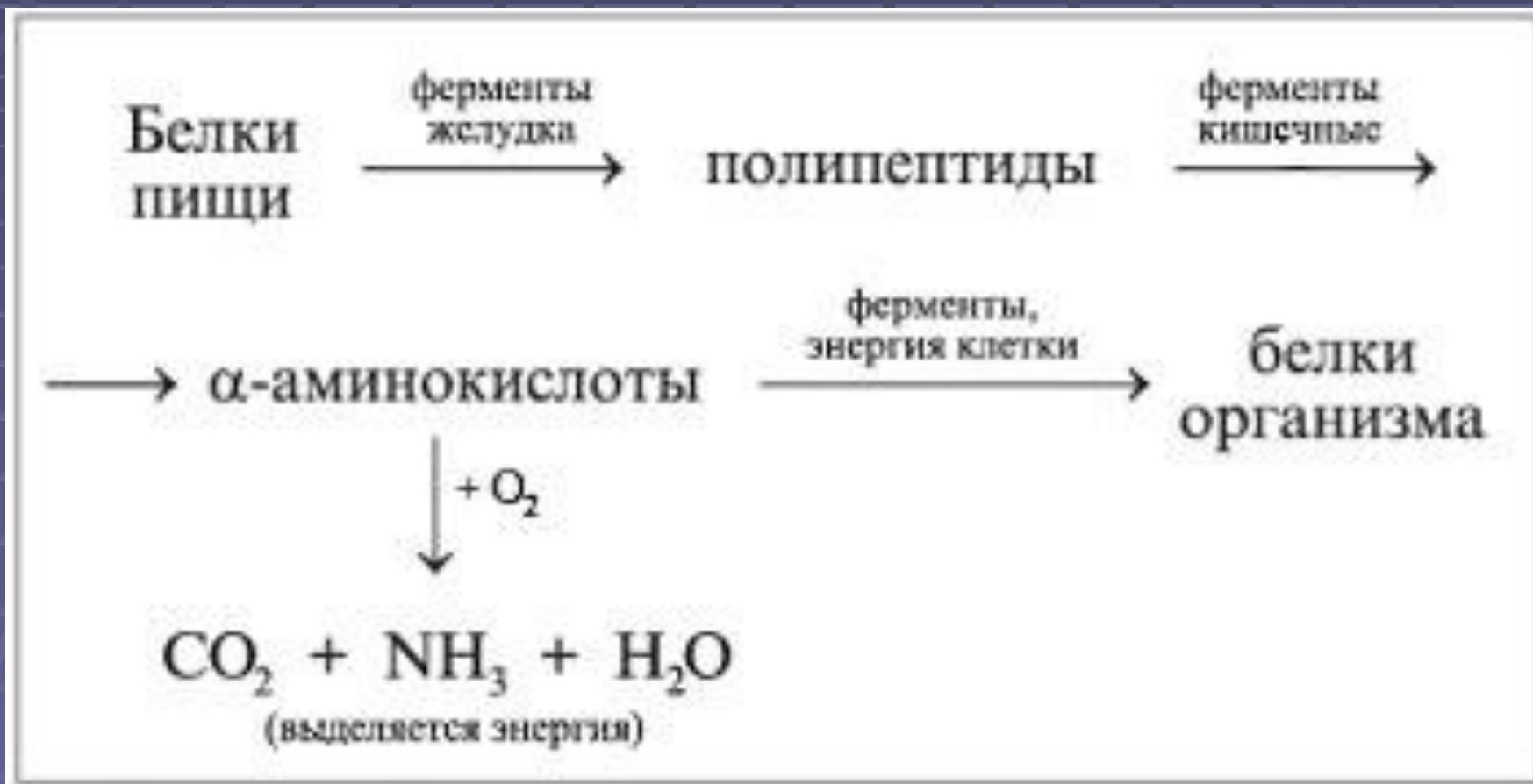
- XVIII ғасырда француз химигі Антуан Фуркруа ақуыздарды биологиялық молекулалардың жеке классы ретінде бөлген. «Протеин» терминін 1838 жылы Якоб Берцелиус енгізді.
- Антуан Франсуа де Фуркруа,
- XIX ғасыр аяғында ақуыз құрамына кіретін көптеген аминқышқылдар зерттелді.
- В 1894 жылы неміс физиологі Альбрехт Коссель теориясы бойынша аминқышқылдар

ақуыздардың құрылымдық элементтері екені айтылды.

XX ғасыр басында неміс химигі Эмиль Фишер экспериментті жолмен ақуыздар пептидті байланыстармен байланысқан аминқышқылдарынан тұратынын дәлелдеді.

- Ақуыздардың организмдегі реттеуші ролін америкаан химигі Джеймс Самнер 1926 жылы дәлелдеп, фермент уреаза ақуыз екенін көрсетті (кейін ол — Нобель премиясының лауреаты)

Ақуыздың организмде ыдырауы



АКУЫЗ ЖІКТЕЛУІ

1 белгі
молекула
формасы

фибрилярны

е

глобулярные

2 признак
Источник
получения

животные

растительные

бактериальные

3 признак
Растворимость

Гидрофильные
(растворимые)

гидрофобные
(нерастворимые)

Б
Е
Л
К
И

Б
Е
Л
К
И

Б
Е
Л
К
И

АҚУЫЗ ЖІКТЕЛУІ

4 БЕЛГІ
Биологиялық
белсенділік

5 белгі
Құрамы

ақуыз -ферменттер

ақуыз-гормондар

Құрылымдық
ақуыздар

Жиырылғыш
ақуыздар

Антиденелер

Жай ақуыздар
(протеиндер)

Күрделі ақуыздар
(протеидтер)

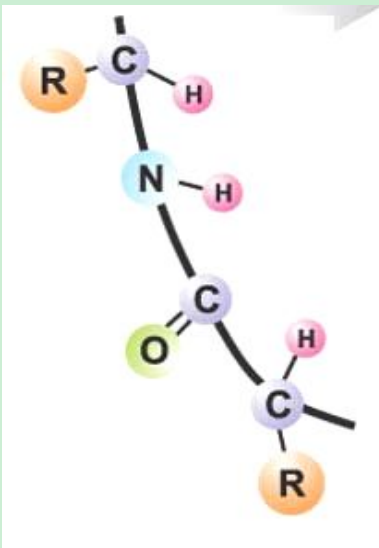
а
қ
у
ы
з
д
а
р

а
қ
у
ы
з
д
а
р

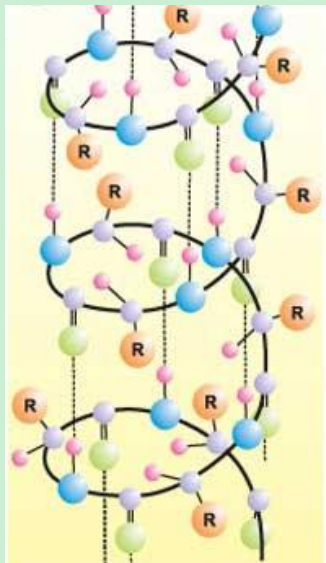
Ақуыз құрылысы

СТРУКТУРА БЕЛКОВ

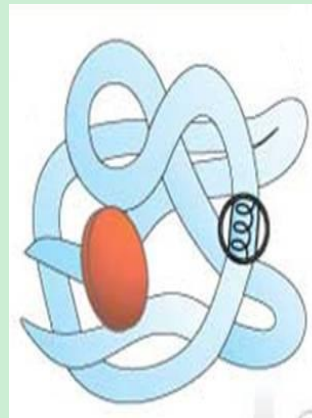
первичная структура



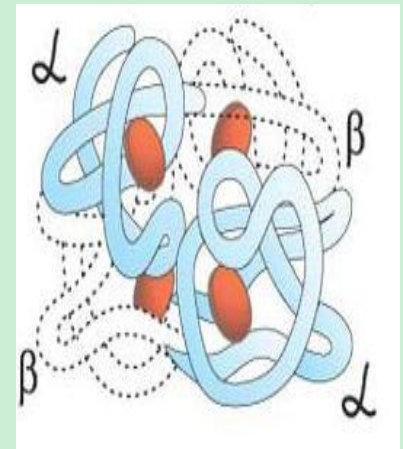
вторичная структура



третичная структура



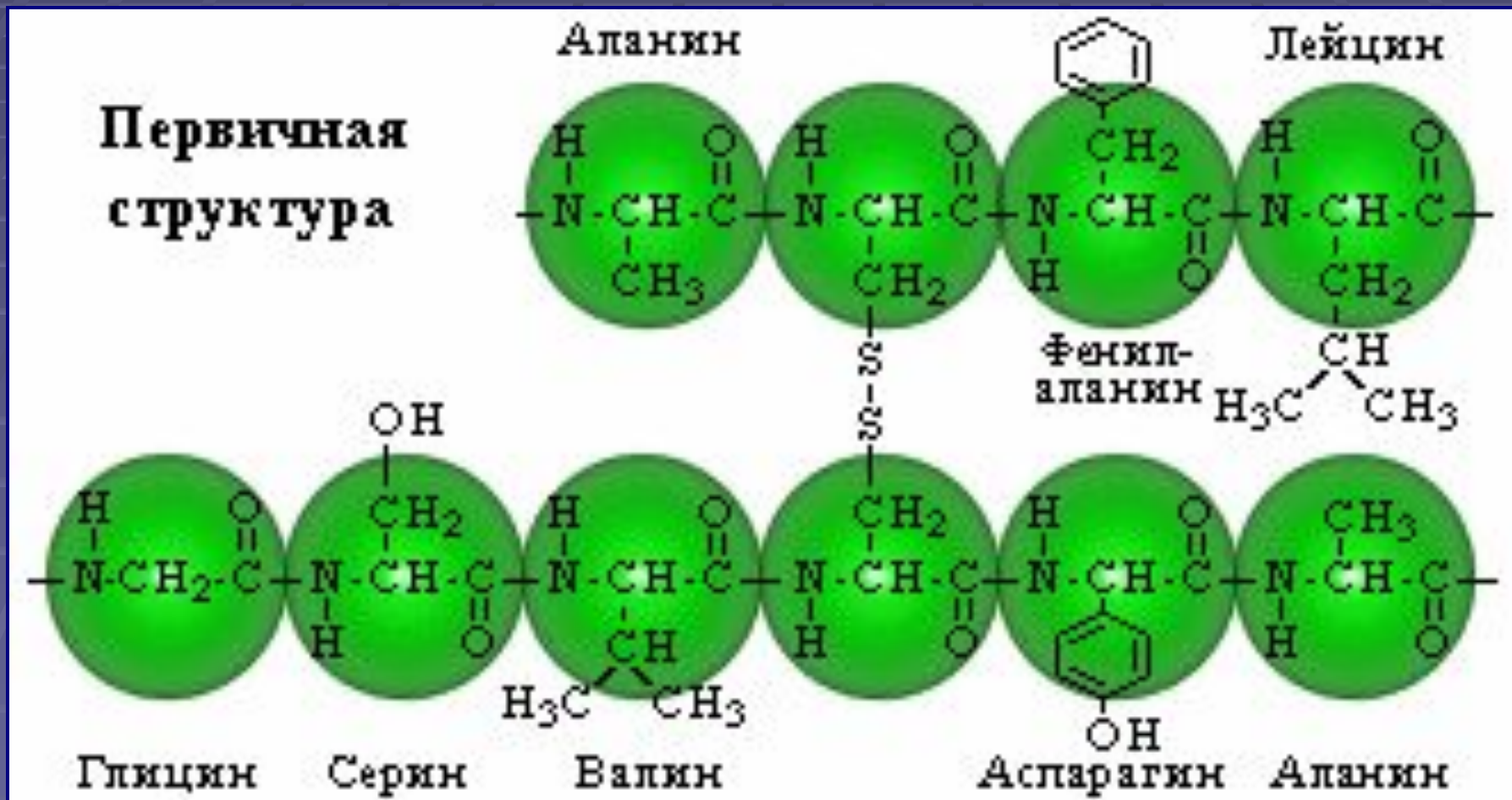
четвертичная структура

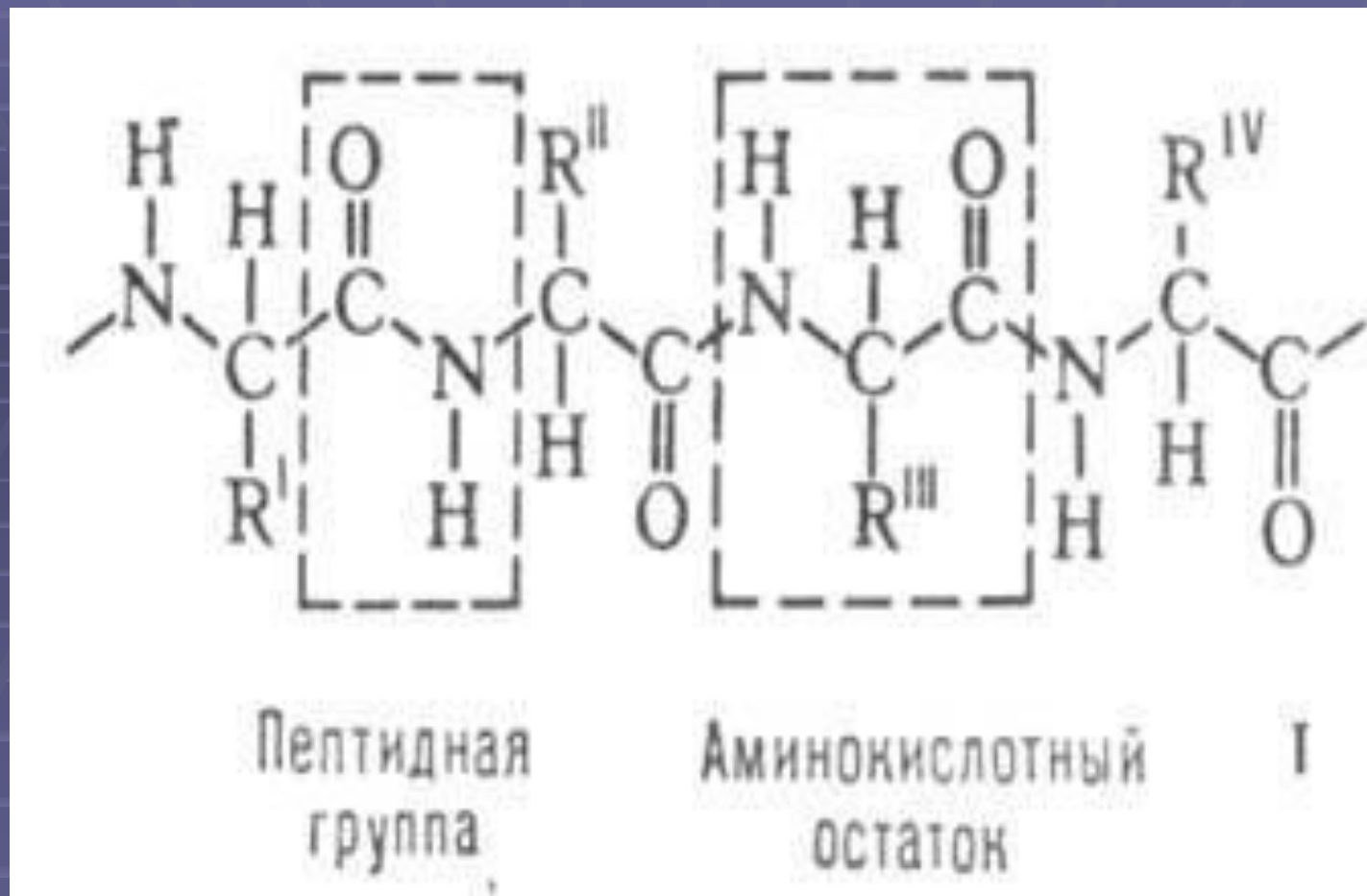


АҚУЫЗДАРДЫҢ БІРІНШІЛІК ҚҰРЫЛЫМЫ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ КЕЗЕКТЕСУІ

- NH_2 -Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-
- Lys-Ser-Ala-Val-Thr-Ala-Leu-Trp-
- Gly-Lys-Val-Asn-Val-Asp-Glu-Val-
- Gly-Gly-Glu-.....

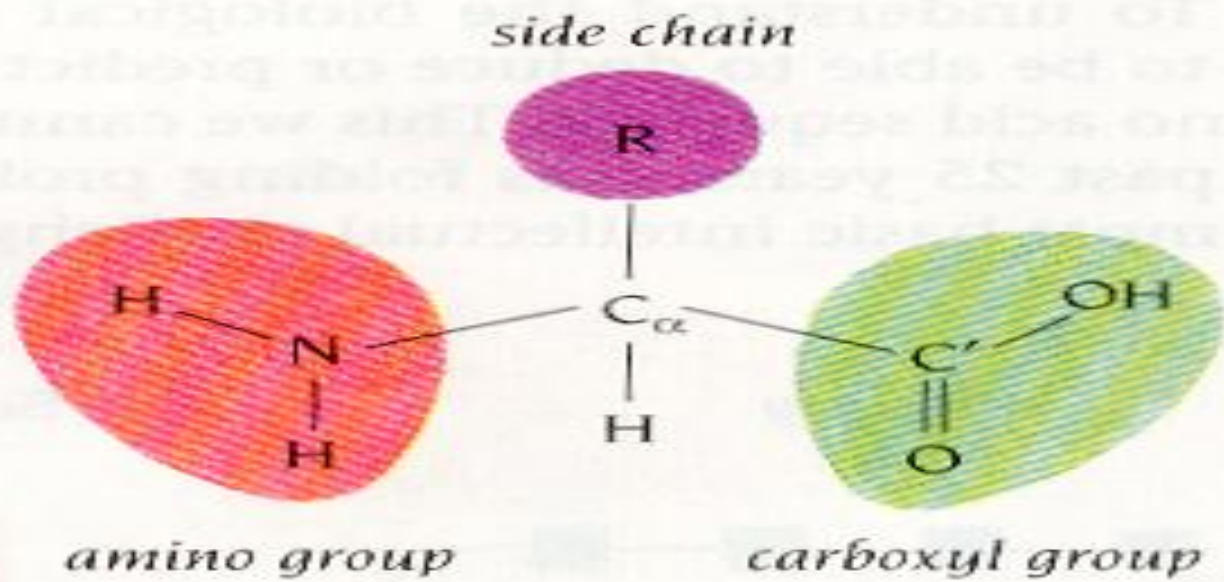
Біріншілік құрылым – аминқышқылдардың қалдықтарының полипепетидтік тізбекте кезектесуі.



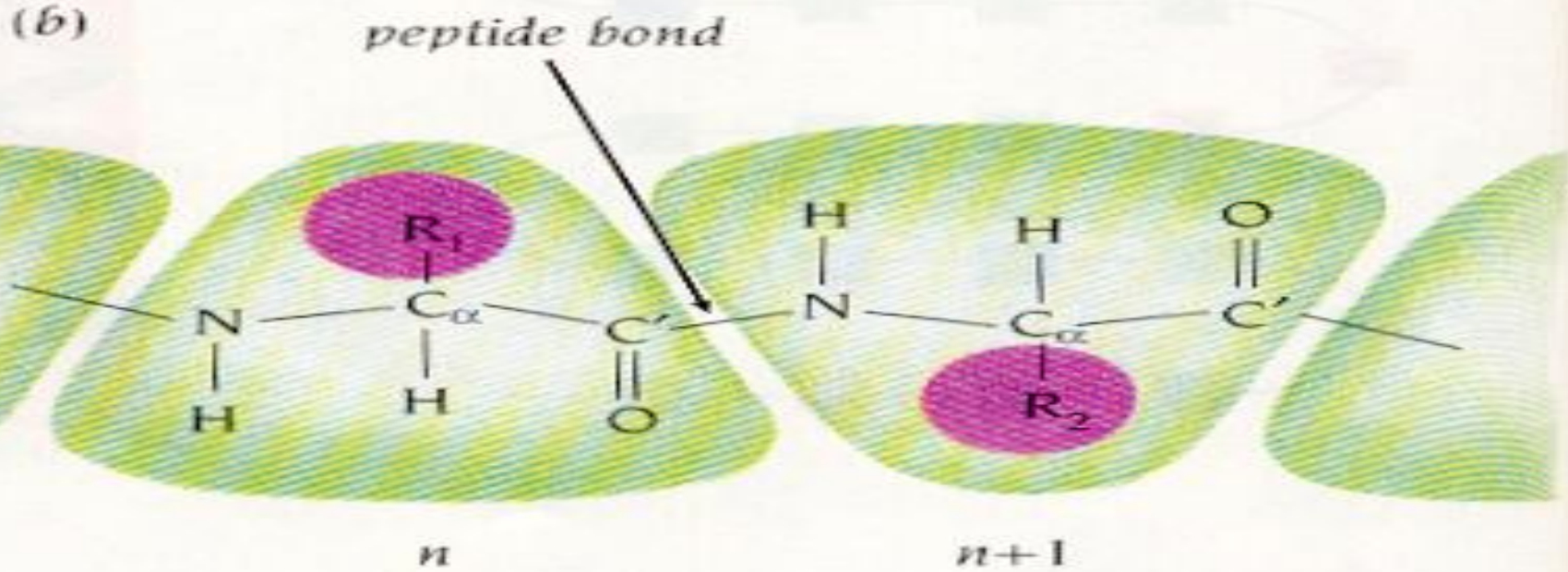


Пептидік байланыс

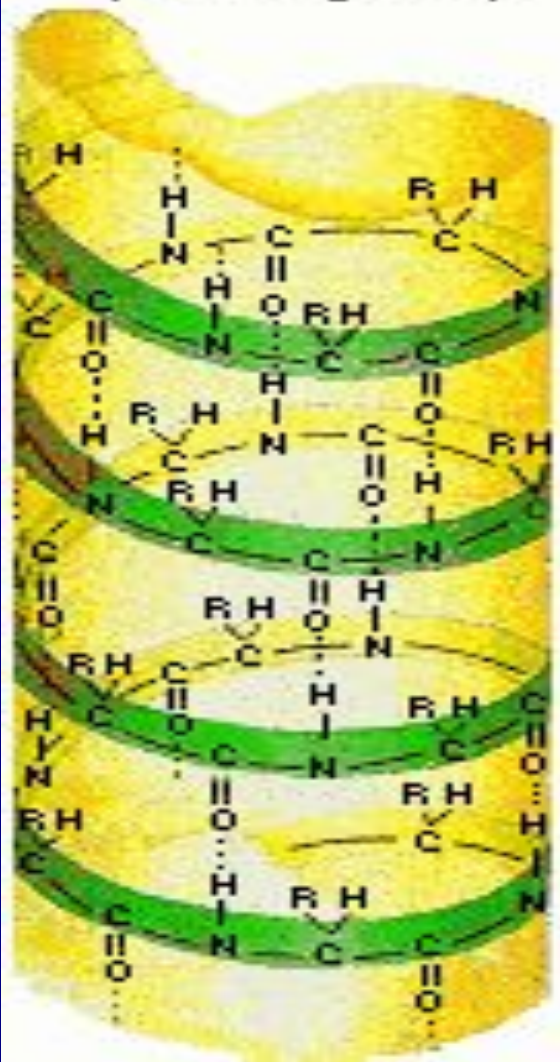
(a)



(b)

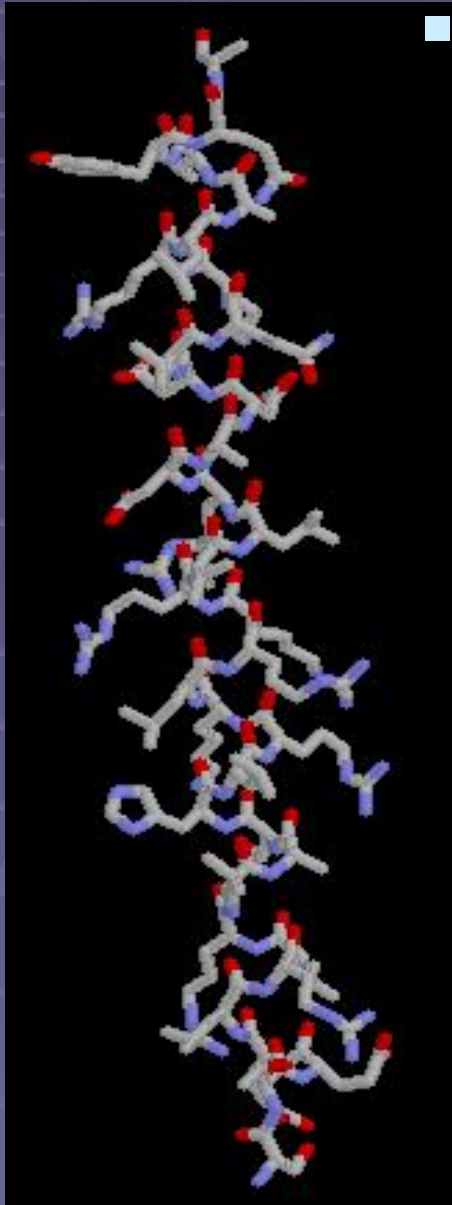


**Вторичная
структура
(α -спираль)**



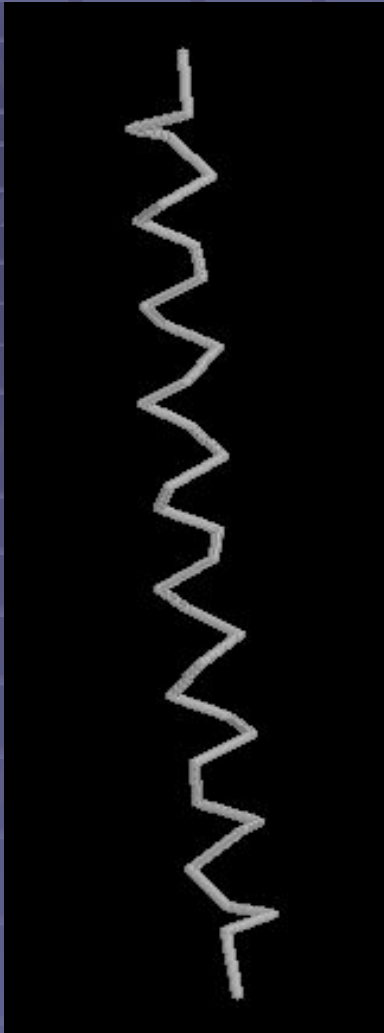
Екіншілік құрылымы — біріншілік құрылымның кеңістікте орналасуы. Ол α -спираль и β -құрылым болып бөлінеді.

- α -спираль
көбінесе тізбектік
жолақтармен
немесе
цилиндрлермен
сипатталады



- alpha helix (альфа-спираль)

Secondary Structure



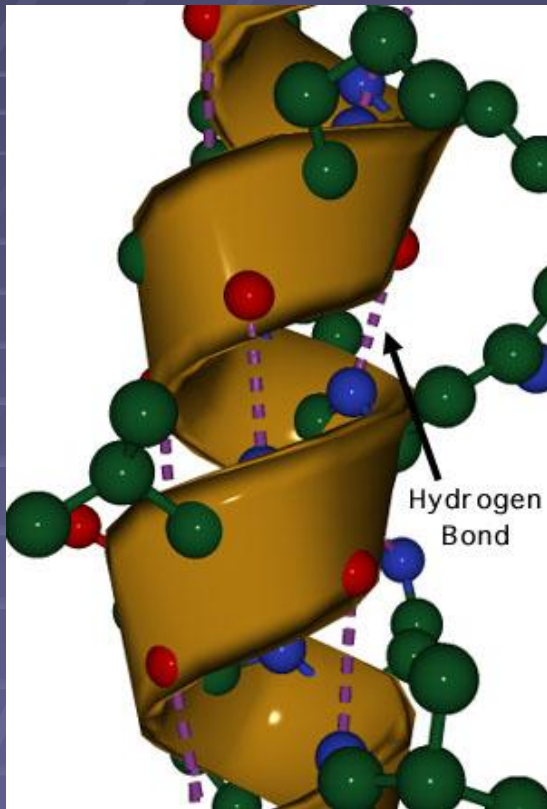
СОЗЫЛҒАН

β -құрылымдық
учаскелер

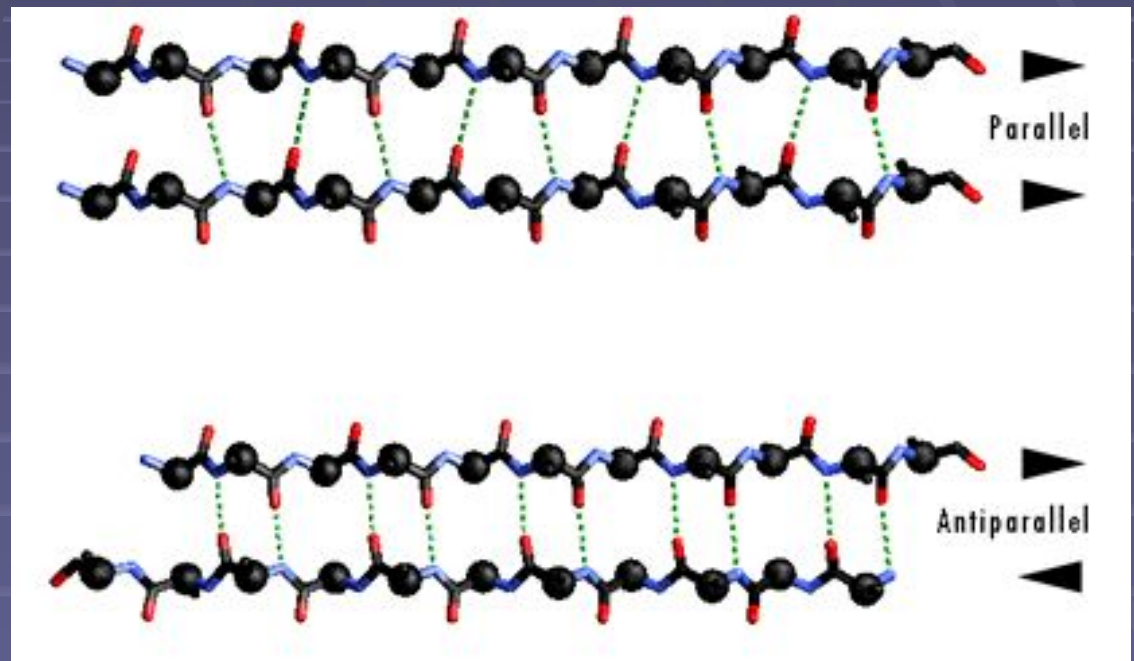
стрелкалармен
сипатталады.

- beta-sheet (бета-структура)

- Hydrogen Bonding and Secondary Structure
- (сутектік құрылым және сутектік байланыс)



■ alpha-helix



■ beta-sheet

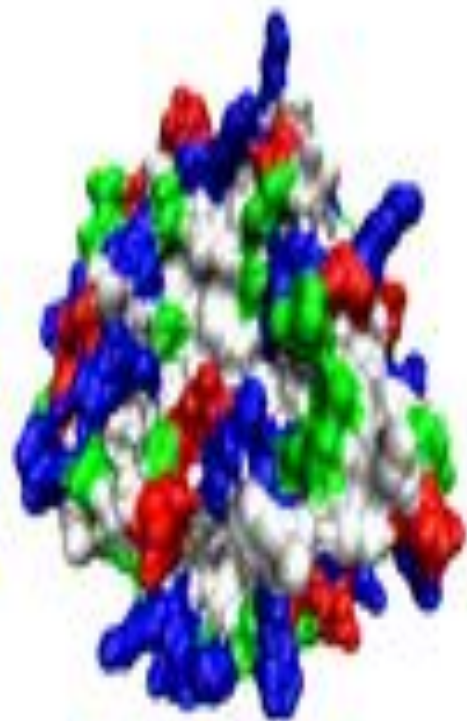
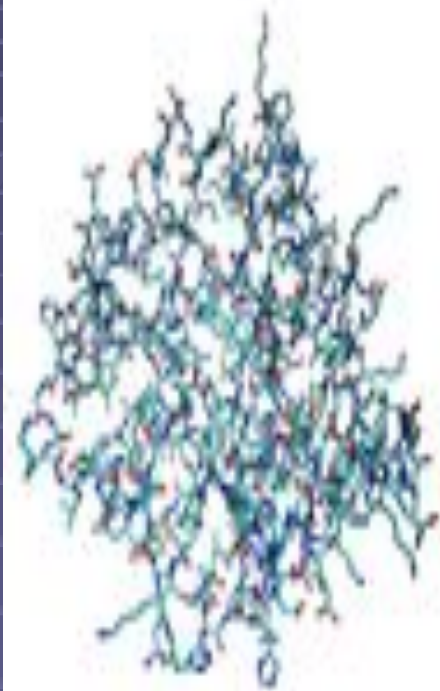
ҮШІНШІЛІК ҚҰРЫЛЫМ

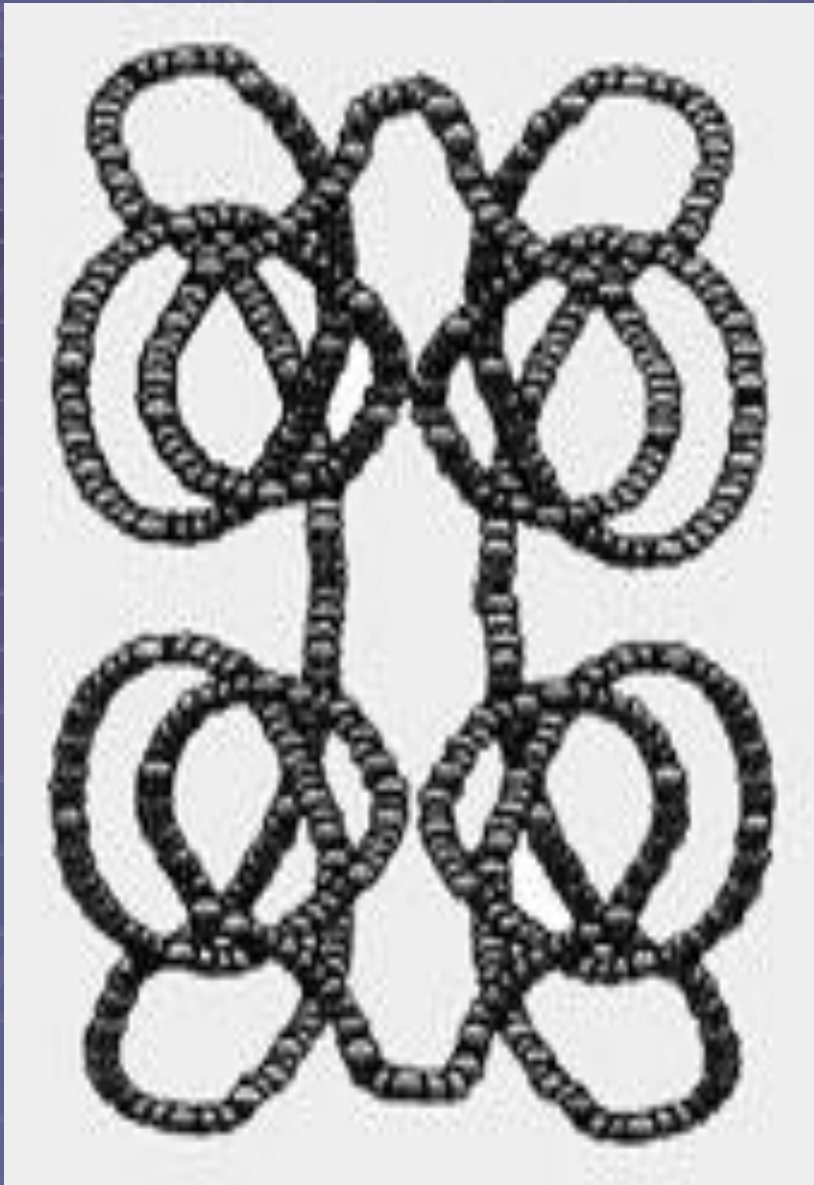
Ақуыздың екіншілік құрылымының кеңістікте орналасуы. Ол глобула және фибрилла үшіншілік құрылым деп аталады.

Третичная структура



- **Фибриллярлы белоктар** –суда ерімейтін тұрақты қосылыстар. Бір біріне паралель орналасып олар ұзын полипептидті тізбектер жіпшелер фибриллалар тізеді. Фибриллярлы белоктар – бұл дәнекер ұлпалардың құрылымдық элементі.
- **У глобулалы белоктар** - олардың полипептидті тізбектері компакты сфератәріздер глобула құрайды. Олар суда жақсы ериді. Они хорошо растворимы в воде. Глобулалы белоктарға барлық ферменттер, антиденелер, кейбір гормондар, альбумин және гемоглобин жатады.
- Кейбір белоктар аралық түрге жатады: миозин, фибриноген - фибрин

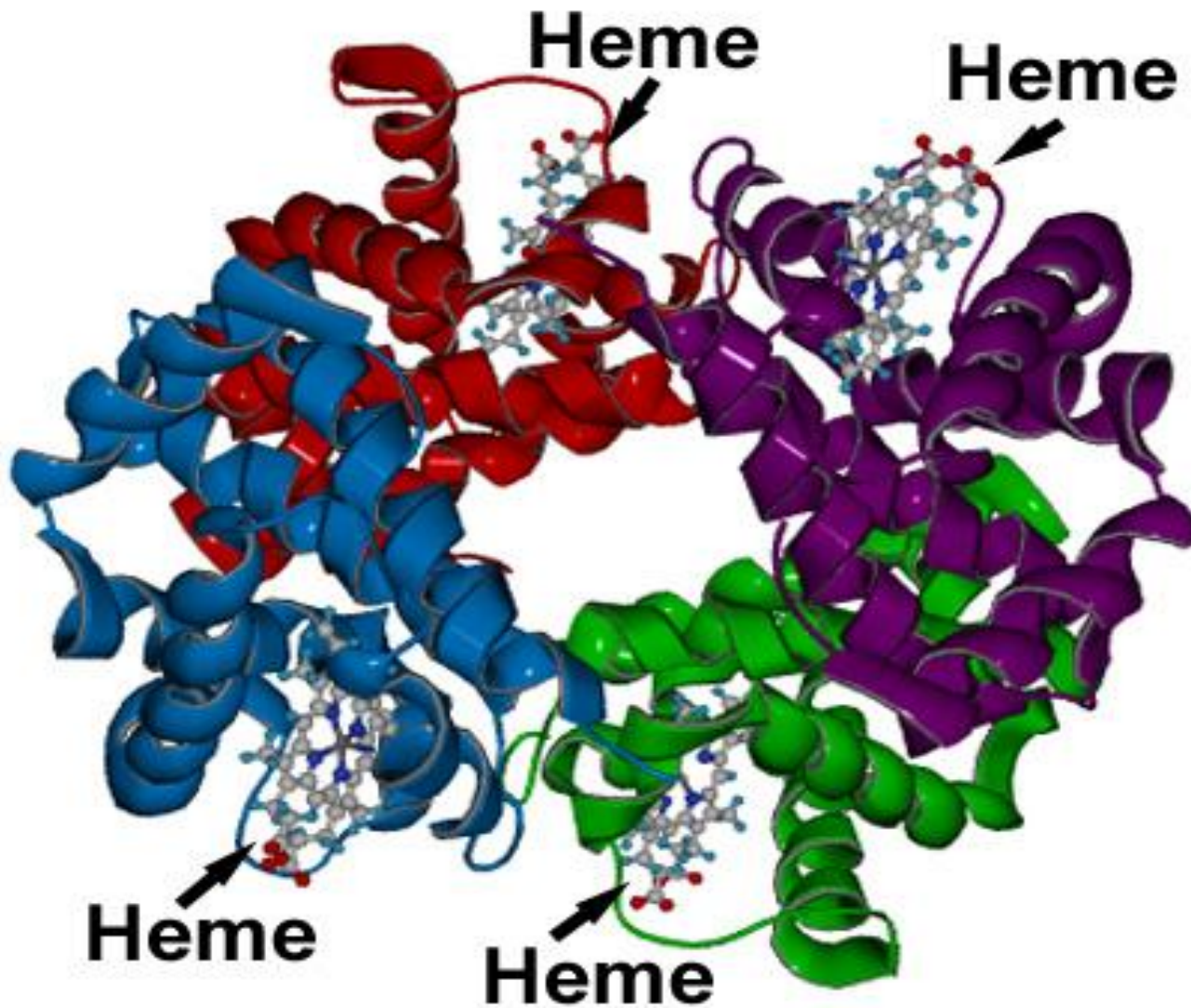




ТӨРТІНШІЛІК ҚҰРЫЛЫМЫ

Бірнеше ақуыздық тізбектердің қосылысы "суперглобулда" ақуыздың төртіншілік құрылымы деп аталады. Мысал: гемоглобин екі β және екі α тізбектен тұрады. Егер ақуыздың төртіншілік құрылымы бірдей тізбектерден құралған болса, онда ол әдетте симметриялы болып келеді.

ГЕМОГЛОБИНДЕГІ ГЕМ МОЛЕКУЛАСЫ



АҚУЫЗ функциялары

- ❖ Каталитикалық
- ❖ Құрылымдық
- ❖ Қорғаныс
- ❖ Реттеуші-Гормондық
- ❖ Сигнальді
- ❖ Транспорттық
- ❖ Резерв
- ❖ Рецепторлы
- ❖ Қозғалғыш

Каталитикалық функция

- Барлық биохимиялық ақуыздар ақуыз-ферменттерімен катализденеді. Барлық ферменттер химиялық құрылысы бойынша ақуыздар болып табылады.
- Биологиялық емес катализаторларға қарағанда ферменттердің тиімділігі Ферменттердің маңызды қасиеттерінің бірі олардың ретелушілігі болып табылады.

Құрылыстық, құрылымдық функция.

Ақуыздар кез келген тірі клетканың протоплазмасының негізін құрайды, олар липидтермен кешен құрған кезде барлық жасушалық мембраналардың, барлық органелдердің негізгі құрылымдық материалы болып табылады.



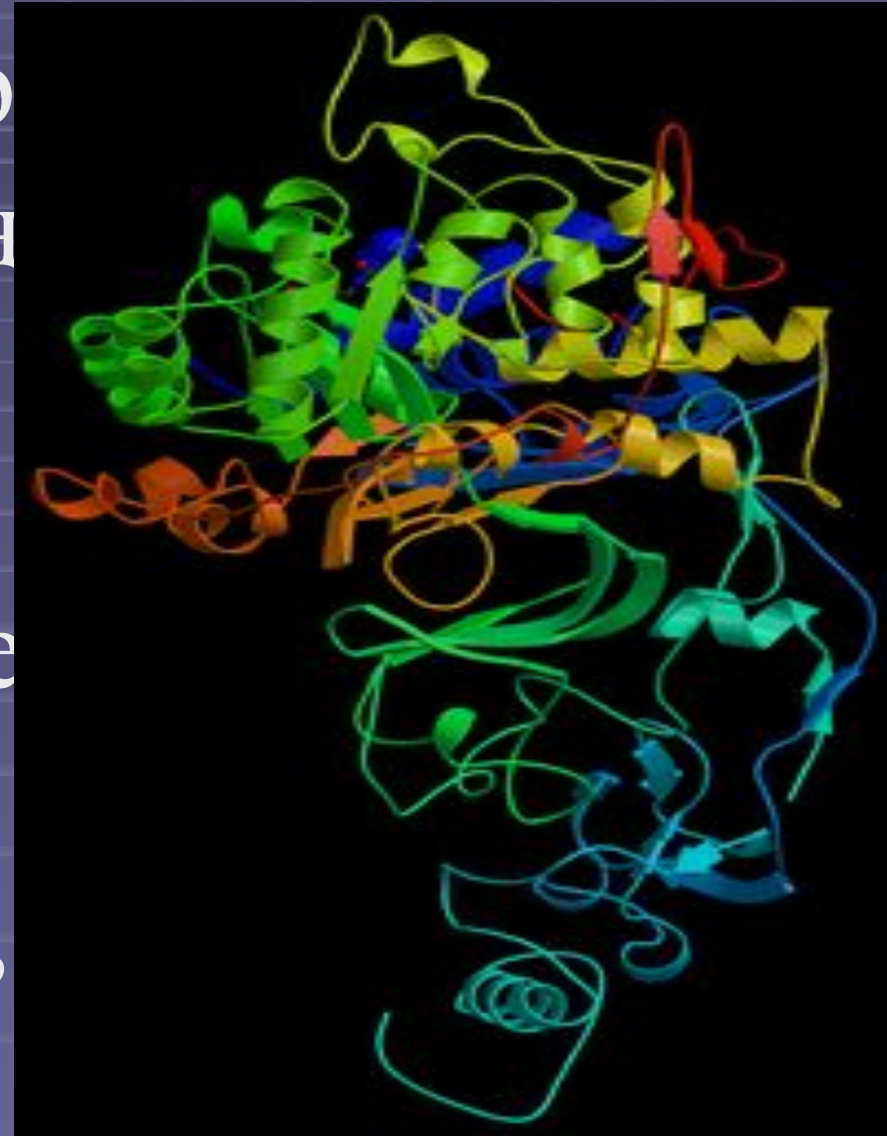
Қорғаушы функция

Иммунитеттің – антиденелер мен комплемент жүйелерінің маңызды факторлары ақуыздар болып табылады.

- Ағзаны көп қан жоғалтудан қорғайтын қанның ұйылу үрдісі тағы да ақуыздар болып келеді. Олар **фибриноген, тромбин** және басқа да факторлар.
- Анат пен асқазанның ішкі қабырғалары сілемейлі ақуыздар– **муциндердің** қорғаушы қабаттарымен жамылған.
- Денені сыртқы орта әсерлерінен қорғайтын терінің негізін **меланин** деген пигмент жасайды.

Реттеуші қызыметі

Гормондар қатары өздерінің құрылысымен ақуыздарға (инсулин) немесе пептидтерге (АКТГ, окситоцин, вазопрессин) жатады.

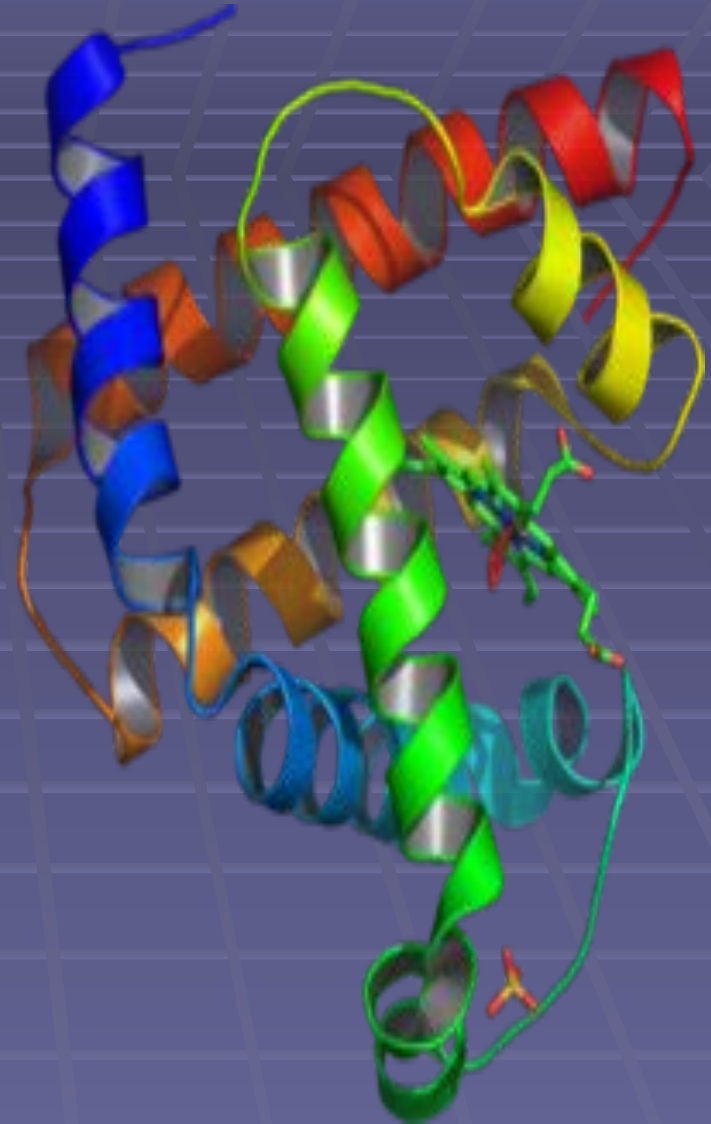


Тасымалдаушы функция.

- Қан ақуызы **гемоглобин** оттегін өкпеден ұлпалар мен мүшелерге тасымалдайды. Қанның липидтерді, темірді, стероидты гормондарды тасымалдайтын **альбумин** ақуыздары бар.

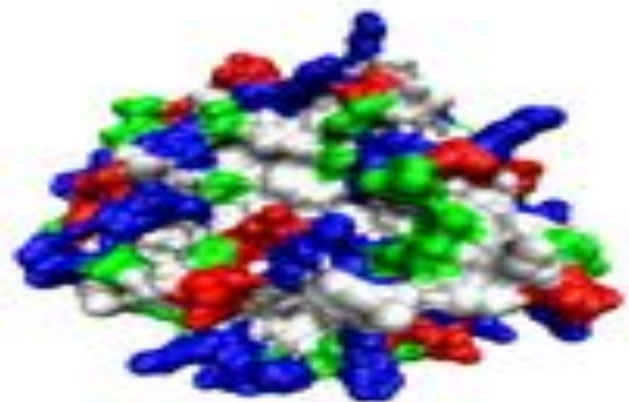
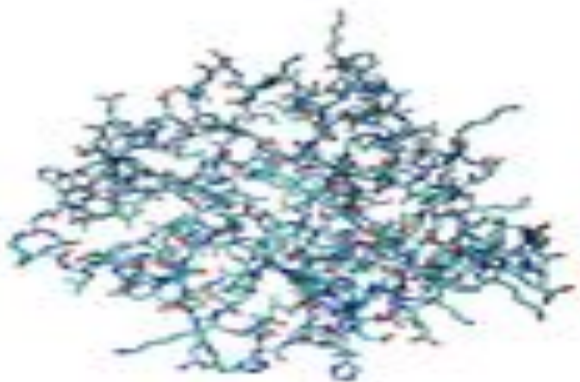
Қор функциясы

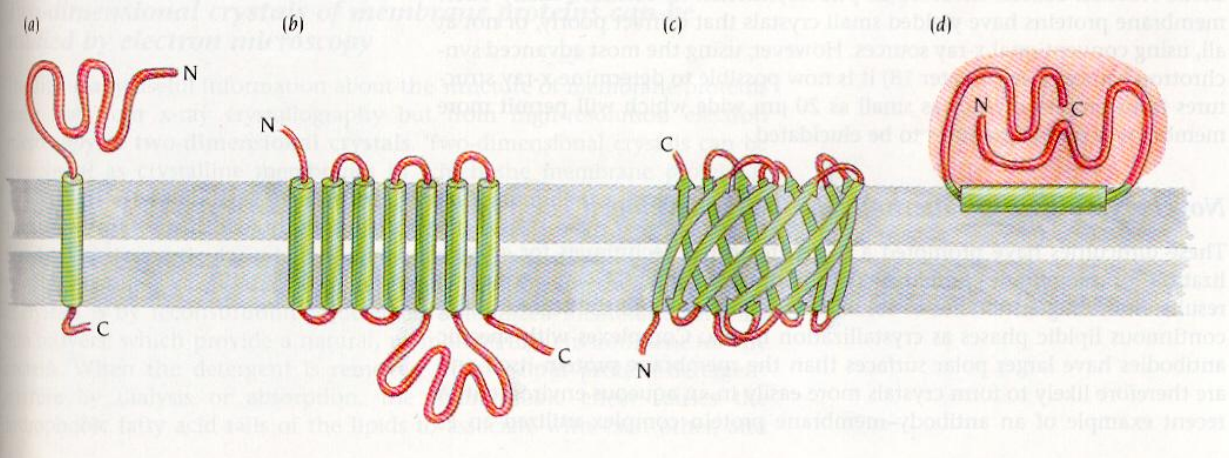
. Ақуыздар қордық бөлінулер құрай алады (жұмыртқалар овальбумині, сүт казеині, тұқымдардың көптеген ақуыздары).



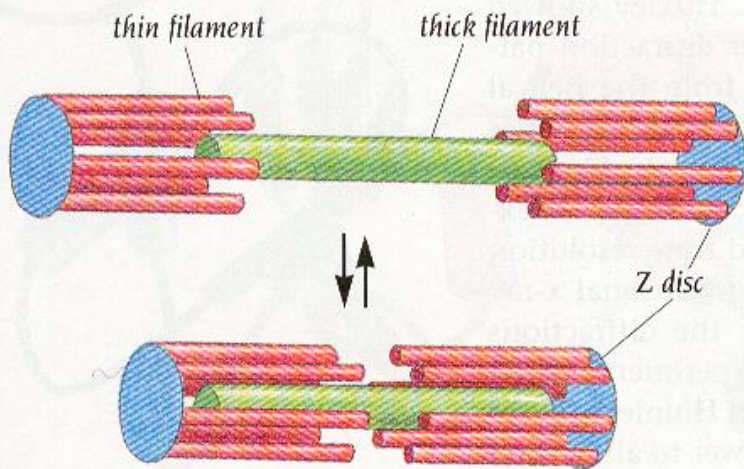
Қозғалтушы функция

. Тірі табиғаттағы қозғалыстардың кез келген формалары (бұлшық еттер жұмысы, кірпіктер мен қарапайым күйдірушілердің қозғалысы) жасушаның ақуыздық құрылымымен жүзеге асады. Ол миозин және актин .

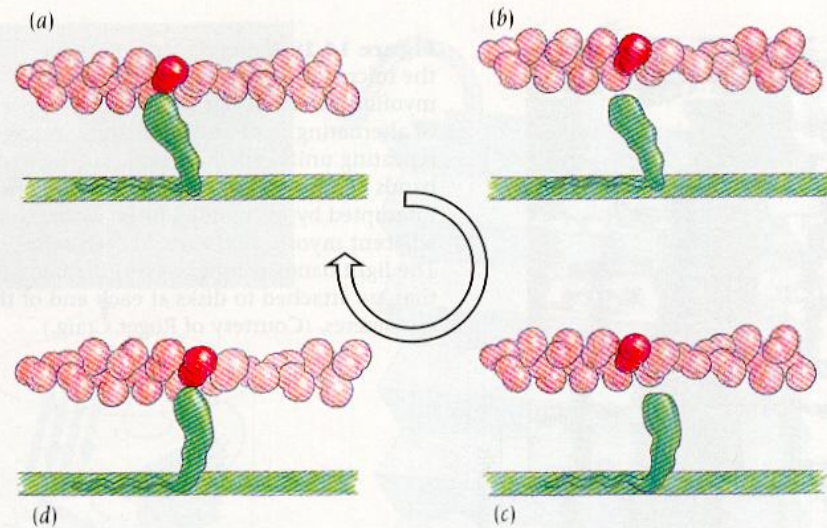




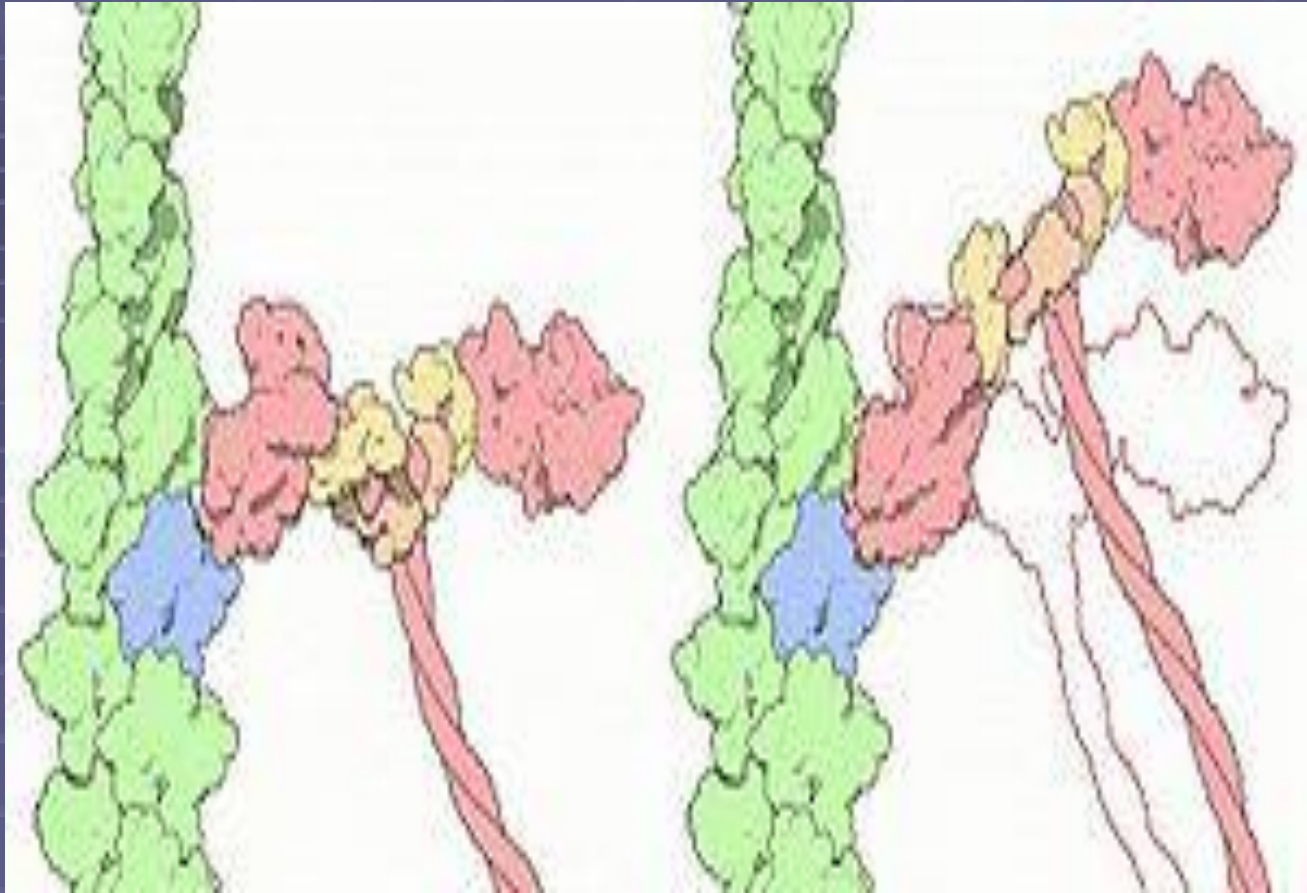
Мембрана ақуызы



МИОЗИН



Бұлшық ет ақуызы



- Миозин қозғалысы

Қарапайым және күрделі ақуыздар

Барлық ақуыздарды екі топқа бөлінеді: қарапайым және күрделі.

- Қарапайым немесе протеиндер олар тек амин қышқылдарынан тұрады.
- Күрделі немесе протеидтер- олардың молекулаларында ақуыздық хромопротеиндер, липопротеиндер, нуклеопротеиндер кіреді. Олар ақуыздық және простетикалық бөліктерден тұрады

Қарапайым ақуыздар

- **1.Протаминдер және гистондар** – Құрамында диамино-монокарбон қышқылдары бар (лиз, арг, гис)сілтілік ақуыздар.
- **Гистондар** хромосома құрамына кіріп оперон гендерінің қызыметінің реттеушісі болып табылады.
- **2.Проламиндер и глютелиндер** өсімдік ақуызуңдары, олар энзимдер және өсімдік дәндерінің резервті ақуыздары болып келеді.
- Бидай кілегейінің **глиадині и глютенині**, күріш ақуызы **оризеин**, арпа- гордеин, жүгері - **зеин**.

- **Глютелиндер** суда ерімейді.
- **Протаминдер** суда ерімей, әлсіз тұз ертіндісінде және 70% спирт ертіндесінде ериді.
- **3.Протеиноидтар немесе склеропротеиндер** суда ерімейтін тұрақ ұлпалары ақуыздары. Олар асқазанда қорытылмайды асқа жарамсыз. Ол коллаген и дәнекер ұлпалардың эластині, шаш, тырнақ және қауырсын кератині .
- **4.Альбуминдер және глобулиндер** – олар сүт, қан ақуыздары, жұмыртқа және бұлшық ет ақуыздары.
- Олардың ергіштігі әр түрлі; бұны оларды бір бірінен бөлуге пайдалануға болады

Күрделі белоктар

- **1. Фосфопротеидтер** қарапайым ақуыздан және простетикалық топтан тұрады. Простетикалық топ серинге ОН- тобы арқылы эфирлі байланыспен қосылған фосфор қышқылынан тұрады. Олар сүт казениногені, жұмыртқа ововителині мен фосвитині, овальбумин, пепсин, фосфорилазалар жатады.

- **2.Хромопротеидтер** , простетикалық топ әр түрлі тұсті қосылыстар группа.Олар гемоглобин, миоглобин мен цитохромдар, бұл жерде гем белоктік емес компоненттер.
- Хромопротеидтерге простетикалық тобы рибофлавин болып келетін **флавопротеидтер** жатады, жарықсезімтал торлы қабық ақуызы **родопсиннің** простетикалық тобы ретиналь (вит А).

■ **3. Нуклеопротеидтер** –

простетикалық тобы
нуклеин қышқылдары.

■ Нуклеопротеидтер екіге
бөлінеді:

■ дезоксирибонуклеопротеидт
ер, простетикалық тобы -
ДНК

■ рибонуклеопротеидтер,
простетикалық тобы- РНК

- **4. Липопротейдтер**
(протеолипидтер) белок пен өте тұрақсыз майлар комплексі.

- Липопротейдтер мембрана құрылысына қатынасып;
қанның тасымалдаушы
ақуыздары: альфа и бета-
липопротейдтер құрайды.

5. Глюкопротеидтер

2 түрлі:

- Гликопротеидтер - мукопротеидтер
(протеогликандар).

- - Гликопротеидтер простетикалық тобы
мккополисахаридтер болып келетін
белоктар(сиал қышқылдары).
- Олар гормондар, ферменттер и плазма белоктары (ФСГ, ГТГ, холинэстераза, протромбин, фибриноген, иммуноглобулиндер,).

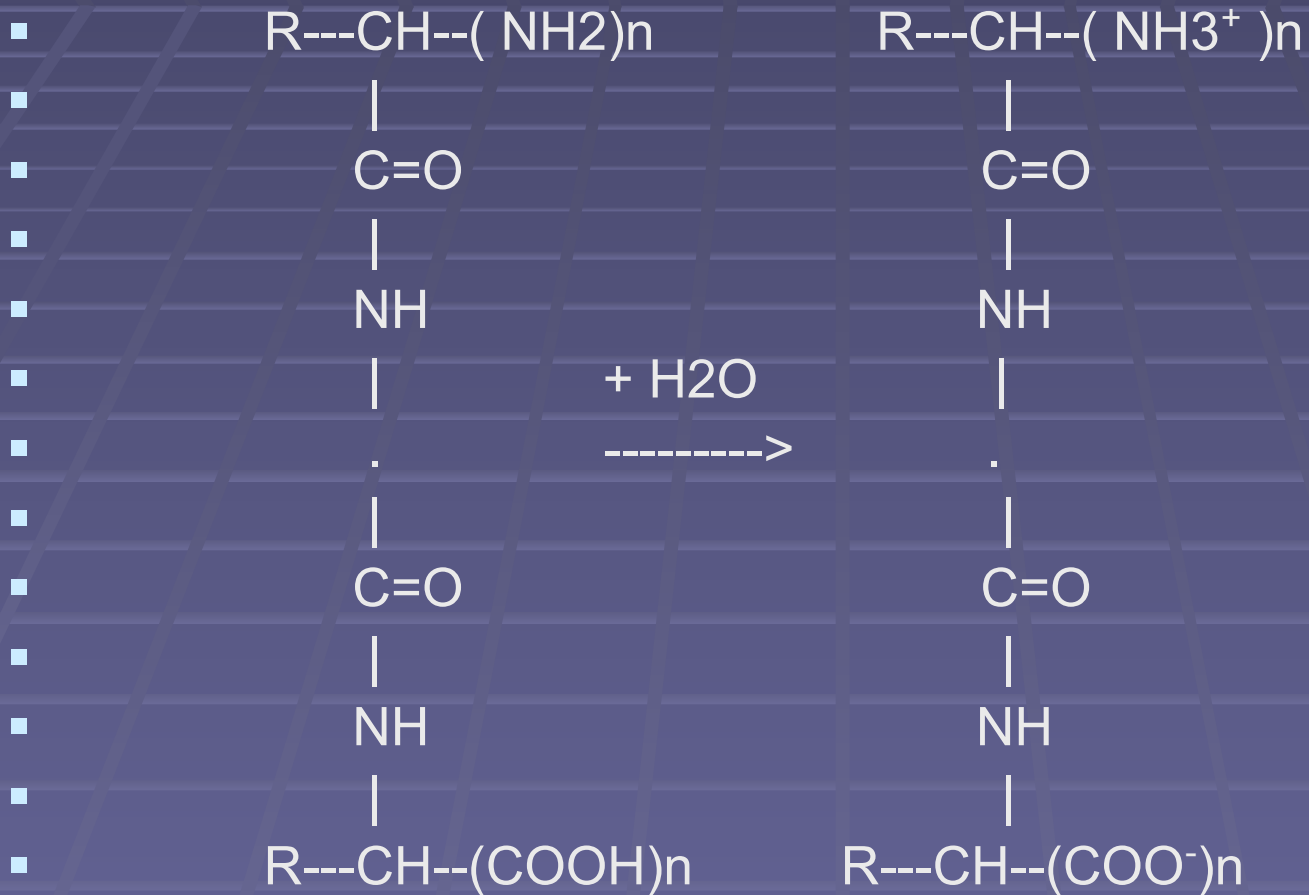
- *-Протеогликандар (гликопротеидтер) олар муциндер и мукоидтар.*
- *К муциндерге сілекей, муцині және ас қазан сілемей қабығы муцині жатады. Простетикалық топ гиалурон қышқылы.*
- ***Мукоидтар** дәнекер ұлпаларда, сілемей қабығында, көздің шыны тәріздес денесінде кездеседі.*
- *К мукоидтарға овомукоидтар, остеомукоидтар, хондромукоидтар, гиаломукоидтар. Простетикалық тобы хондроитинсульфаттар.*

- **6. Металлопротеидтер** - құрамына металл иондары кіретін ақуыздар.
- Олар құрамында темір ионы бар **трансферрин, ферритин** - церулоплазмин - құрамына мыс кіреді.

Ақуыздарды бөліп алу әдістері

- молекулалық массы бойынша
- ионизация,
- гидратация
- белоктар ергіштігі
- тунбапану

Белок иондануы



Белоктардың тұнбаға түсу реакциялары

- Белокқа суды тартып алатын қосылыстар(спирт, ацетон, бейтарап тұздар) қосқанда болады
- Белок молекуласының денатурациясы (ауыр металлдар тұздары, конц.сілтілер мен қышқылдар, алкалоидты реактивтер, 60-80 градусқа шейін қыздыру), бұнда белок дегидратацияланып тұнбаға түседі.
- Тұнбаға түсу қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді

Қайтымды тұнбаға түсу (тұздану)

- Ол *ацетон, спирт или бейтарап сілті тұздар* ($NaCl$, $MgSO_4$, KCl , $(NH_4)_2SO_4$, Na_2SO_4 и др.) шақырады.
- Бұнда гидратты қабықшаны жоғалтқанмен өзінің биологиялық активтілігі жоғалтпайды.
- Диализ немесе гель фильтрациядан кейін белок қайтадан қалпына келеді.

Қайтымсыз тұнбаға түсу

- Оны физикалық факторлар : қыздыру, сәулелену шақырады
- Химиялық факторлар: сілті, қышқыл, ауыр металлдар тұздары әсері
- Қайтымсыз тұнбаға түсу гидратты қабықша жоғалуына ғана емес белоктың өзінің қасиетін жоғалтып, денатурациялануына әкеледі.
- Такое изменение в структуре молекулы белка необратимо.
- ренатурация – бастапқы қалпыны келу кейде мүмкін.

- Денатурация – термиялық және химиялық агенттер әсерінен ақуыздың табиғи қасиетінің бұзылуы.



Денатурленген ақуыз өзінің биологиялық қасиетін жоғалтады.

Ақуыздардың түрлі түсті реакциясы

1. Ксантопротеин – ақуыздың концентрлі азот қышқылымен әрекеттесу нәтижесінде сары түсті тұнба пайда болады.



2. Биурет – ақуыздың әлсіз сілті ертіндісінің мыс сульфаты(II) ертіндісімен әрекеттесу нәтижесінде қызғылт-күлгін түсті тұнба пайда болады.





- Үлкен және дені сау болып өсу үшін ақуыз пайдалану қажет.