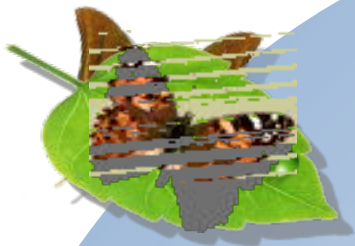




Тақырыбы: Белоктар

Орындаған: Джакипова А
Қабылдаған: Тулешова Э
Тобы: ЖМ-322





Жоспар:

I Кіріспе

II Негізгі бөлім

1.Белоктар, пептидтер мен амин қышқылдары.

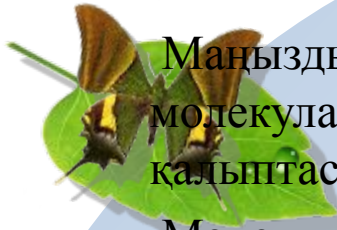
2.Амин қышқылдарының стереоизомериясы.

3.Амин қышқылдарының сапалық реакциялары.

III Қорытынды



Белоктар, пептидтер, α - амин қышқылдары



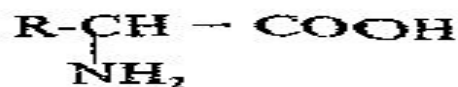
Маңызды α - амин қышқылдарының құрылысы мен қасиеттері және белокты молекулалардың құрылымдық ұйымдасуының химиялық негізі жайлы білімді қалыптастырып, белоктардың биологиялық қызметін одан әрі

Молекуласында бір мезгілде амин және карбоксил топтары болатын гетерофункционалды қосылыстарды амин қышқылдары деп атайды. Карбоксил тобына қарағанда амин тобының орналасуына байланысты α -, β -, γ - және т.б. амин қышқылдары деп бөледі. Алуан түрлі пептидтер мен белоктар α -амин қышқылдарының қалдықтарынан тұрады.

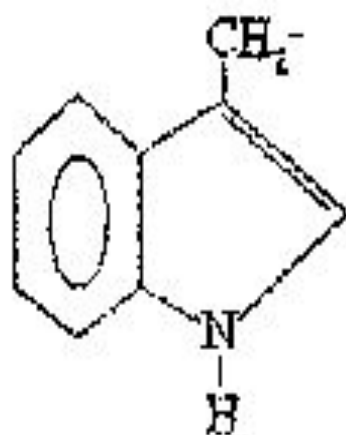
Табиғатта кездесетін амин қышқалдарының жалпы саны 300-ге жетеді, дегенмен олардың біразы тек белгілі түрлер қауымдастығында немесе бір ағзаның өзінде табылған. Амин қышқылдарының ішінде барлық белоктарда үнемі кездесетін аса маңызды 20 α - Амин қышқылдарынан тұратын топты ерекше бөліп көрсетуге болады (2.1.-кесте).

α - Амин қышқылдары қатты күйде және сулы ерітінділерде рН-тың бейтарап мәндерінде көбінесе дипольарлы иондар түрінде болады. α - Амин қышқылдары - суда жақсы еритін кристалдық заттар. Олардың көпшілігі тәтті дәмді заттар. Бірі қасиет α - амин қышқылдарының гомологтық қатарының бірінші мүшесі — глициннің атауынан да айқын көрінеді.

Тірі ағза үшін α - амин қышқылдарының негізгі көзіне қорек белоктары жатады.

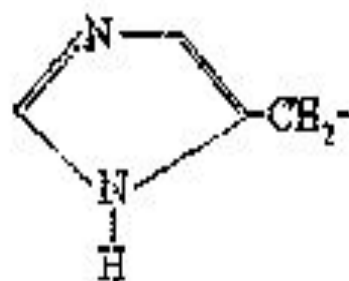
Маңызды α - амин қышқылдары

Р құрылысы	Аталуы	Амин қышқылы қалдығының қысқартылған атауы
1	2	3
H-	Глицин	Gly
CH ₃ -	Аланин	Ala
(CH ₃) ₂ CH-	Валин	Val
(CH ₃) ₂ CH-CH ₂ -	Лейцин	Leu
CH ₃ -CH ₂ -CH- CH ₃	Изолейцин	Ile
HO-CH ₂ -	Серин	Ser
CH ₃ -CH(OH)-	Треонин	Thr
HOOC-CH ₂ -	Аспарагин қышқылы	Asp
HOOC-CH ₂ -CH ₂ -	Глутамин қышқылы	Glu
NH ₂ CO-CH ₂ -	Аспарагин	Asn
NH ₂ CO-CH ₂ -CH ₂ -	Глутамин	Gln
NH ₂ (CH ₂) ₃ -CH ₂ -	Лизин	Lys
NH ₂ -C-NH-(CH ₂) ₂ -CH ₂ - NH	Аргинин	Arg
HS-CH ₂ -	Цистеин	Cys
CH ₃ -S-CH ₂ -CH ₂ -	Метионин	Met
	Фенилаланин	Phe
HO- 	Тирозин	Tyr



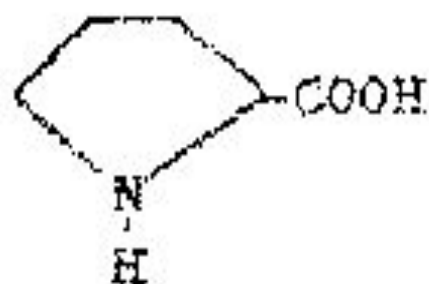
Триптофан

Trp



Гистидин

His



Пролин

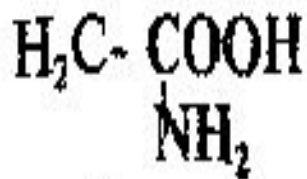
Pro

(толық формуласы)

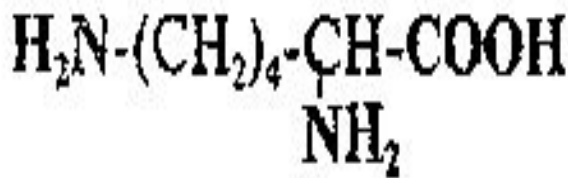


• **α - Амин қышқылдары** азотты алмасуда негізгі орын алады. Олардың көпшілігі медициналық практикада ұлпалық алмасуға әсер ететін дәрілік заттар ретінде қолданылады. Мысалы, глутамин қышқылы орталық жүйке жүйесін емдеу үшін, метионин және гастадин бауыр ауруларын емдеу және алдын алу үшін, цистеин көз ауруларын емдеу үшін қолданылады. α - Амин қышқылдарын топтарға бөлудің негізіне алынған белгісіне байланысты бірнеше әдістермен жіктейді. Жіктеу белгілерінің біріне радикалдың (R) химиялық табиғаты жатады. Бұл белгісіне қарай α - амин қышқылдары алифатты, ароматты және гетероциклді қышқылдар деп бөлінеді.

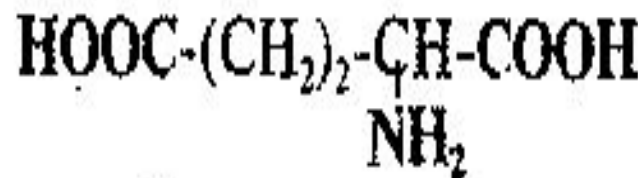
- 
- Алифатты α - амин қышқылдары саны жағынан ең көп топты құрайды. Бұл топтың ішінде оларды қосымша жіктелу белгілерін ескере отырып бөледі, Мысалы, молекулалардағы карбоксил және амин топтарының санына байланысты бейтарап (бір NH_2 - және бір COOH - топтар), негіздік (екі NH_2 - және бір



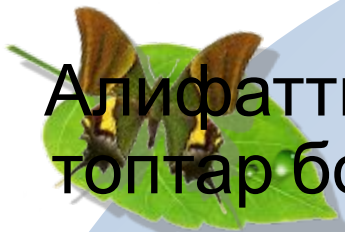
Глицин
(бейтарап)



Лизин
(негіздік)



Глутамин қышқылы
(қышқылдық)

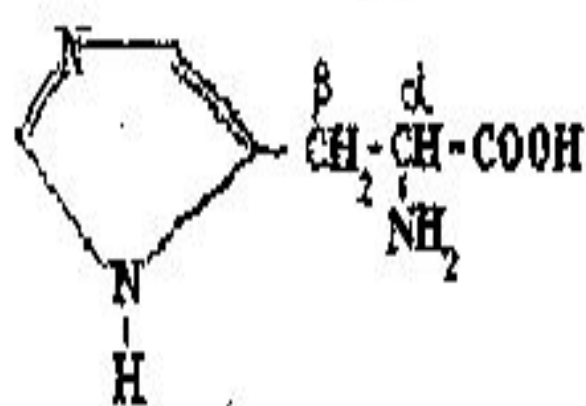


Алифатты радикалда тағы да басқа функционалдық топтар болуы мүмкін, мысалы, серин мен треонинде гидроксил, аспарагин және глутамин қышқылдарында карбоксил, цистинде тиол, аспарагин мен глутаминде амид топтары бар.

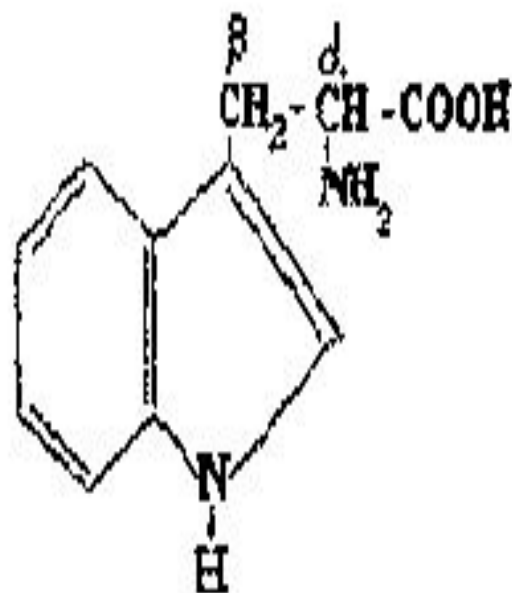
Ароматты және гетероциклді α - амин қышқылдарын аданиннің орын басқан туындылары ретінде қарастыруға болады.

α - Амин қышқылдарының стереоизомериясы. α - амин қышқылдарын құрастыру принципі, яғни жалғыз бір ғана көміртегі атомында екі әртүрлі функционалдық топтардың, радикалдың және сутегі атомының болуы - α -көміртегі атомының хиральді екендігіне нұсқайды. Тек қана карапайым α - амин қықылы глицинде $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ көмірсутек радикалы Е болмағандыктан, хиральдылық орталығы да жоқ болады.

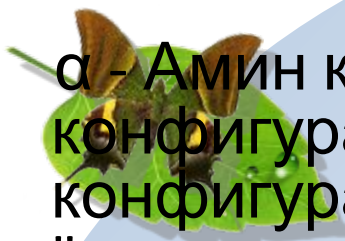
АЛАНИН ФРАГМЕНТИ



β -Имидазолилаланин
(гистидин)

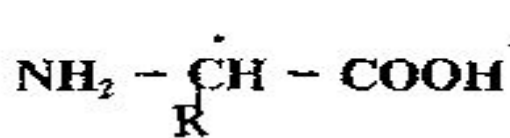


β -Индолилаланин
(триптофан)

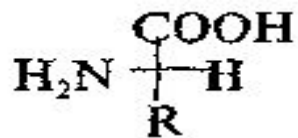


α - Амин қышқылдарының салыстырмалы конфигурациясы гидроксикышқылдар жағдайындағыдай конфигурациялық стандарт- глицерин альдегиді бойынша "гидроксикышқылдық" кілтті пайдалану арқылы анықталады. Фишердің проекциялық формуласында амин тобының сол жақта орналасуы (L - глицерин альдегидіндегі OH^- тобы сияқты) хиральді көміртегі атомының L - конфигурациясына, ал оң жақта орналасуы D конфигурациясына сәйкес келеді. Белгілеулердің R,S-жүйесі бойынша L-қатардағы барлық α - амин қышқылдарында α - көміртегі атомы S -конфигурацияға, ал D - қатардағылары - R - конфигурацияға ие болады (цистинді қоспағанда).

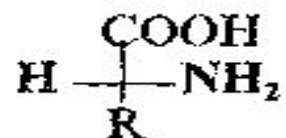
Көптеген α - амин қышқылдардың бір асимметриялық көміртегі атомы бар және олар оптикалық активті екі энантиомерлер мен бір оптикалық активті емес рацемат түрінде кездеседі, Барлық дерлік табиғи α - амин қышқылдары Ы - қатарға жатады.



α-Амин қышқылы

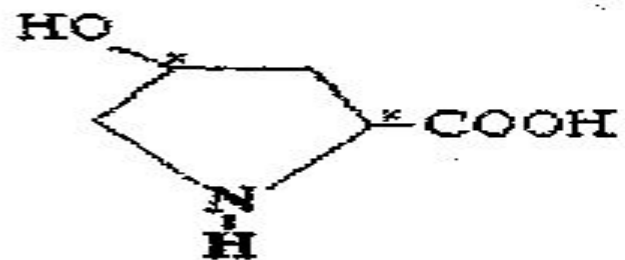
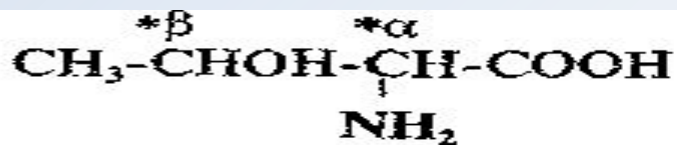
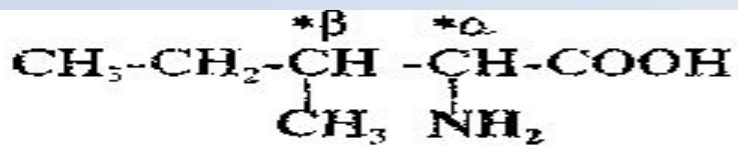


L-α-Амин қышқылы

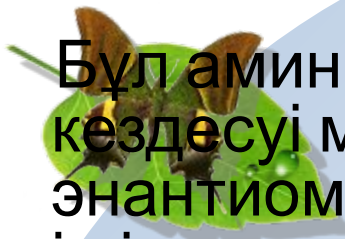


D-α-Амин қышқылы

α-Амин қышқыдары изолей, треонин, 4-гидроксипролинде екі хиральдық орталықтары бар,

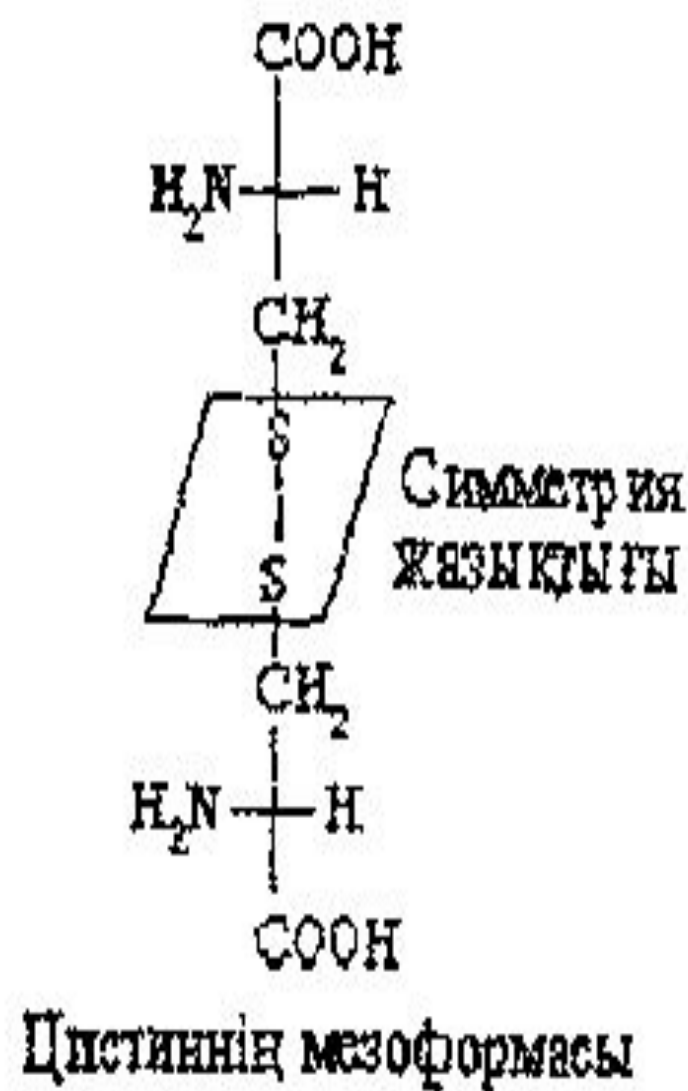
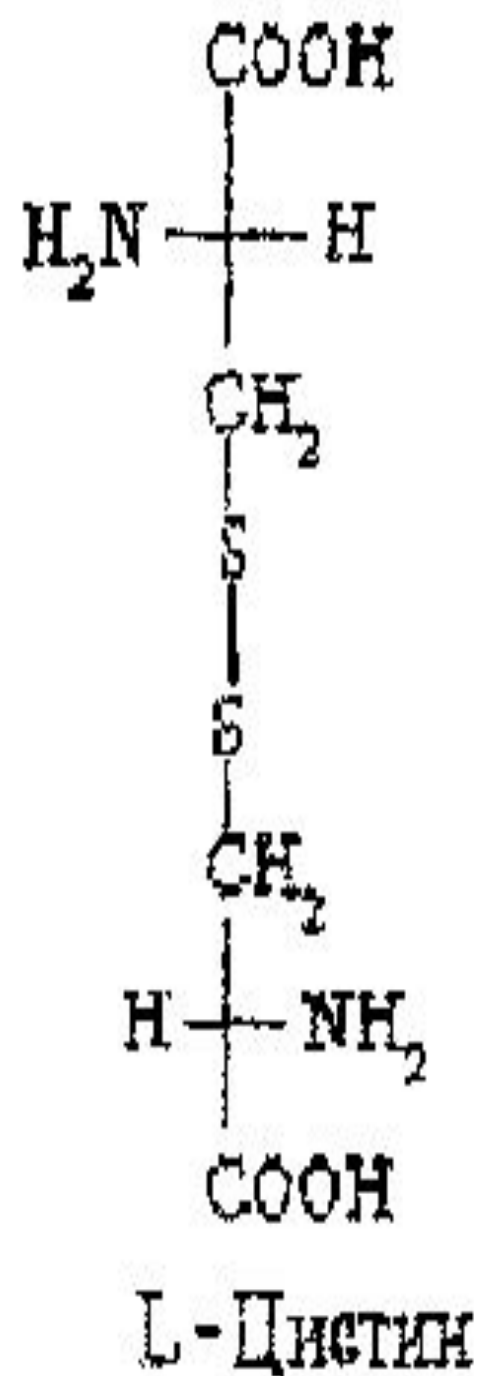


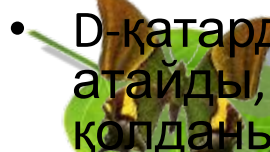
4-Гидроксипролин

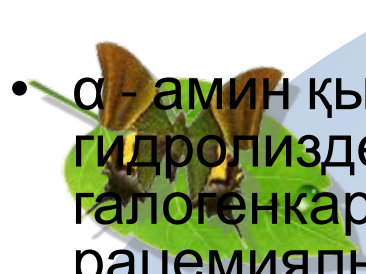


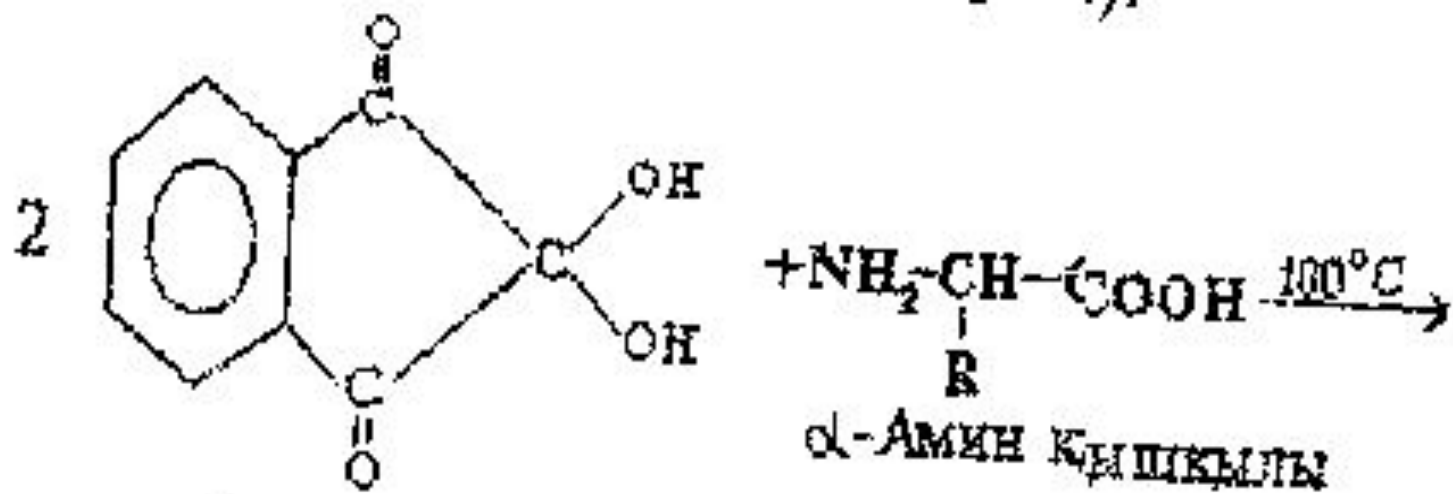
Бұл амин қышқылдары төрт диастереомерлер түрінде кездесуі мүмкін, ал олар әрқайсысы рацемат түзетін екі энантиомерлер тобын құрайды. Төрт стереоизомерлердің ішінде адам ағзасының белоктарын құру үшін біреуі ғана қолданылады. Екі хиральдық орталықтары цистин молекуласында да бар, бірақ онда жазықтық симметриясының болуынан оның стереоизомерлерінің саны үшке тең. Цистиннің мезоформасы оптикалық активті емес.

- Адам ағзасының белоктарын құрастыру үшін α - амин қышқылдарының стереоизомерлерінің тек қана бір түрін, яғни L — энантиомерлерді қолдану белоктардың кеңістіктегі құрылымын қалыптастыру үшін маңызды болып саналады. Онымен ферменттер әрекетінің стереоспецификалылығы тікелей байланысты.
- α - амин қышқылдарынан (яғни хиральды материалдан) құралған ферменттердің макромолекулалары жалпы алғанда хиральды болып табылады және сондықтан олар белгілі конфигурациясы бар субстраттармен ғана әрекеттесуге түседі.

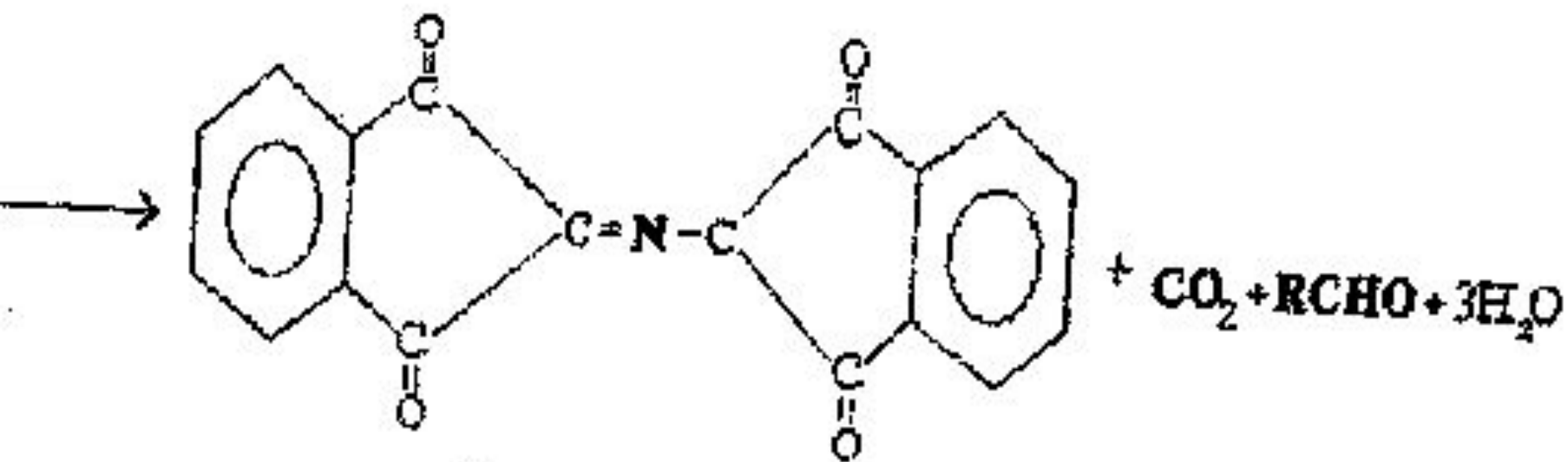


- 
- D-қатардың α - амин қышқылдарын кейде "табиғи емес" қышқылдар деп атайды, өйткені олар адам ағзасының белоктарын құрастыруға қолданылмайды. D- α - амин қышқылдары микроорганизмдерден бөлінетін көптеген табиғи пептидтерде кездеседі, мысалы, антибиотиктерде (грамицидин, актиномацин, полимиксин), сонымен қатар, бактериялардың жасуша қабырғаларының биополимерлерінің құрамында, мысалы, D-глутамин қышқылының қалдығы күйдіргі бактерияларының қабығында кездеседі. Бактериялардың бұл түріне қарсы адамдар мен жануарлардың ыдыратушы ферменттері әлсіз болады.
 - Әртүрлі стереохимиялық қатарларға жататын α - амин қышқылдары бір-бірінен дәмі жағынан өзгешеленеді. Мысалы, D- глутамин қышқылы дәмсіз, ал L- глутамин қышқылы ет дәмі бар зат. Сондықтан бидай ұлпасынан алынатын L-глутамин қышқылын натрий глутаматы түрінде тамақ концентраттарына қосылатын дәмдік қоспа ретінде пайдаланады. Тәтті дәмді D -қатардың номерлері: валин, лейцин, треонин, метионин, аспарагин қышқылы, тирозин, триптофан, гистидин. Олардың энантиомерлері дәмсіз не болмаса ащы дәмді болады. L- қатардың изомерлері ішінде тәтті дәмге аланин, серин, пролин ие. Осыған қатысты α - амин қышқылдары көмірсулар табиғаты бар тәтті заттарды алмастырушы заттар ретінде диабет проблемасына байланысты басты назар аударып отыр. Қазіргі кезде өнеркәсіптік масштабта тамақ заты аспартам шығарылады, ол сахарозамен салыстырғанда 200 еседей тәтті және амин қышқылдық табиғаты бар зат. Аспартам — дипептид, ол L — аспарагин қышқылының және L-фенилаланиннің метил эфирінің қалдықтарынан құралған.

- 
- α - амин қышқылдарын алу үшін белоктарды гидролиздеп ыңыратады. Синтездік жолмен, мысалы, α - галогенкарбон қышқылдарын аммонолиздеу арқылы тек қана рацемиялық α - амин қышқылдары алынады. Жеке энантиомерлерге қажеттіліктің көп болуына байланысты (белоктар, дәрілік заттар және т.б. синтезі үшін), жасанды рацемиялық α - амин қышқылдарын ыдыратудың химиялық әдістері ойластырылған. Дегенмен, анағұрлым жоғары бағаланатыны N — ацетил - L - α - амин қышқылдарын гидролиздеуге қабілетті ацилаза ферменттерін қолдана отырып ыңыратудың ферментативті әдісі болып саналады.
 - α - Амин қышқылдарының сапалық реакциялары. Амин қышқылдары мен белоктар химиясы өз уақытында химиялық анализдің негізін құраған көптеген сапалық (түсті) реакциялардың болуымен ерекшеленеді. α - Амин қышқылдарының жалпы сапалық реакциясы - олардың нингидринмен реакциясы. Нингидрин реакциясының өнімі көк-күлгін түсті болады, оны амин қышқылдарын хроматограммаларда (қағазда, жұқа қабатта) көзбен байқап анықтау үшін, сонымен қатар амин қышқылы анализаторларда спектрофотометриялық анықтау үшін қолданады (өнім 550-570 нм аумағында жарықты сіңіреді).

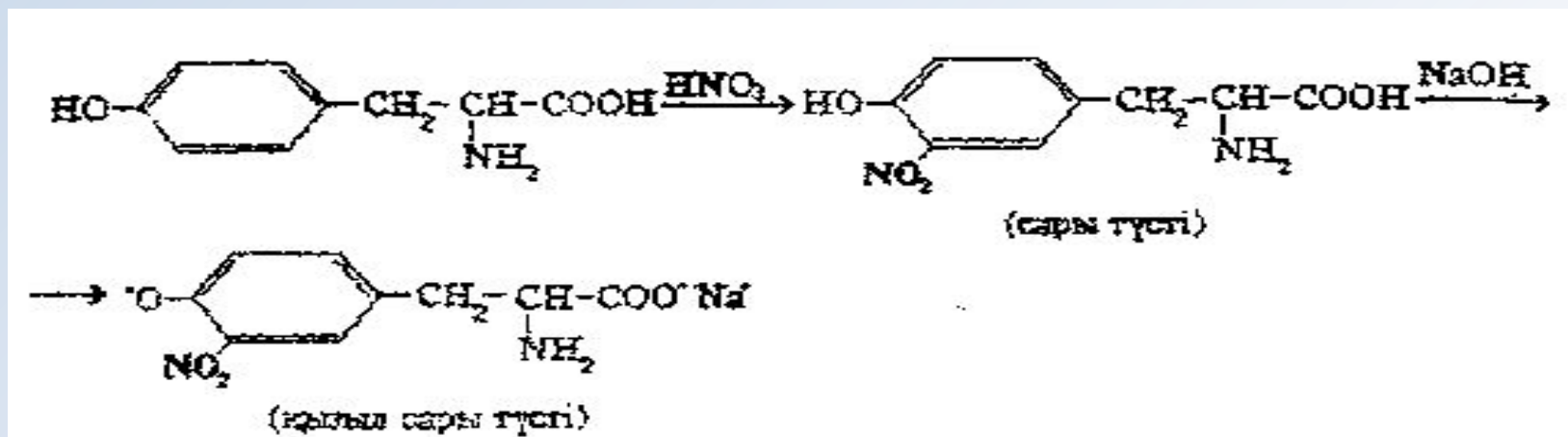


Нингидрия

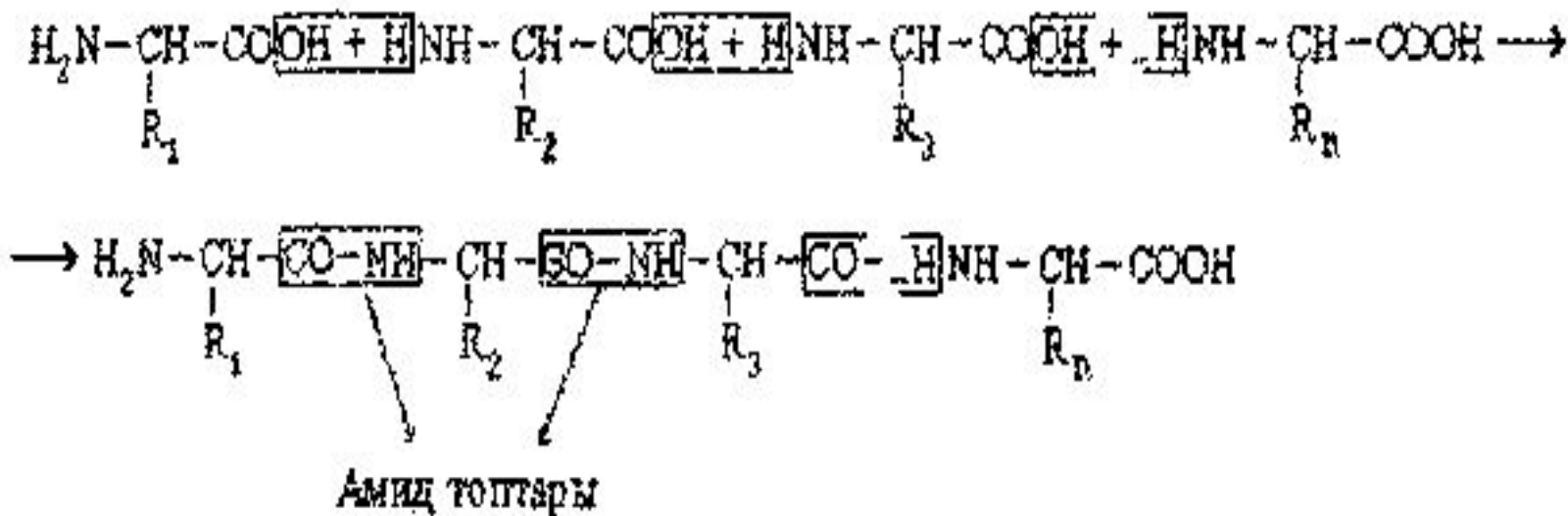


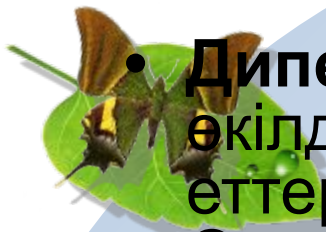
Реакция өнімі
 (көк күлгін түсті)

- Ароматты және гетероциклді α - амин қышқылдарын анықтау үшін ксантопротеин реакциясы қолданылады. Бұл реакция фенилаланинге, тирозинге, гистидинге, птофанға арналған. Мысалы, концентрлі азот қышқылымен тирозинге әсер еткенде, сары түсті нитроқосылыс түзіледі, Оған сілті қосқанда фенолды гидроксид тобының қолдануына және анионның қабысуға қосатын үлесінің артуына байланысты қызыл сары түс пайда болады.

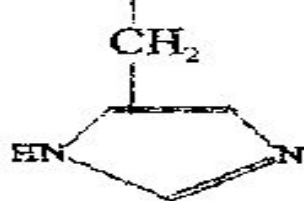


- **Пептидтер мен белоктардың біріншілік құрылымы**
- Пептидтер мен белоктар α - амин қышқылдарының қалдықтарынан құралған қосылыстар. Шартты түрде пептидтер молекуласында 100-ге дейін (молекулалық массасы < 10000), ал белоктарда 100-ден жоғары амин қышқылдар қалдықтары кездеседі (молекулалық массасы 10000-нан бірнеше миллионға дейін).
- Өз кезегінде пептидтер тобында олигопептидтер (төмен молекулалы пептидтер) және полипептидтер деп бөлу қабылданған. Тізбек құрамына кіретін амин қышқылдар қалдықтарының саны 100-ге жуық немесе одан аздап жоғары болатын макромолекулалар үшін полипептидтер және белок ғұрымдары іс жүзінде шектелмейді және олар жиі синонимдер болып саналады.
- Пептидтер мен белок молекуласын шартты түрде α - амин қышқылдарының поликонденсациясының өнімі ретінде қарастыруға болады. Бұл процесте мономер буындар арасында пептидті (амидті) байланыс түзіледі.



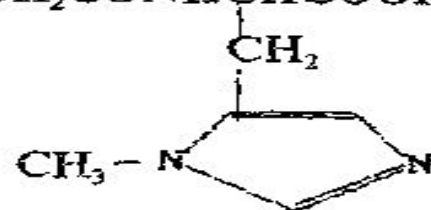


- **Дипептидтер.** Ең "кішкентай" пептидтердің өкілдеріне жануарлар мен адамның бұлшық еттерінде болатын карнозин және ансерин жатады. Олардың құрамына әдеттегіден өзгеше амин қышқылы - β -аланин кіреді (ол α -аланиннің құрылымдық изомері). Карнозин және ансерин рН-тың физиологиялық мәндерінде имидазол сақинасының (гастидин қалдығы) болуынан (pKa-6) буферлік қызметті орындай алады деп болжанады.
- β -Аланин қалдығы пантотен қышқылының құрамына кіреді, ал ол А коферментінің құрылымдық элементі болып саналады. Пантотен қышқылын синтездеу қабілетіне тек қана өсімдіктер мен бактериялар ие.



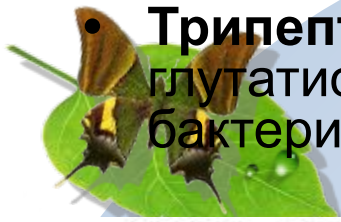
Карнозин

(β -аланил-L-гистидин)



Ансерин

(β -аланил-N-метил-L-гистидин)



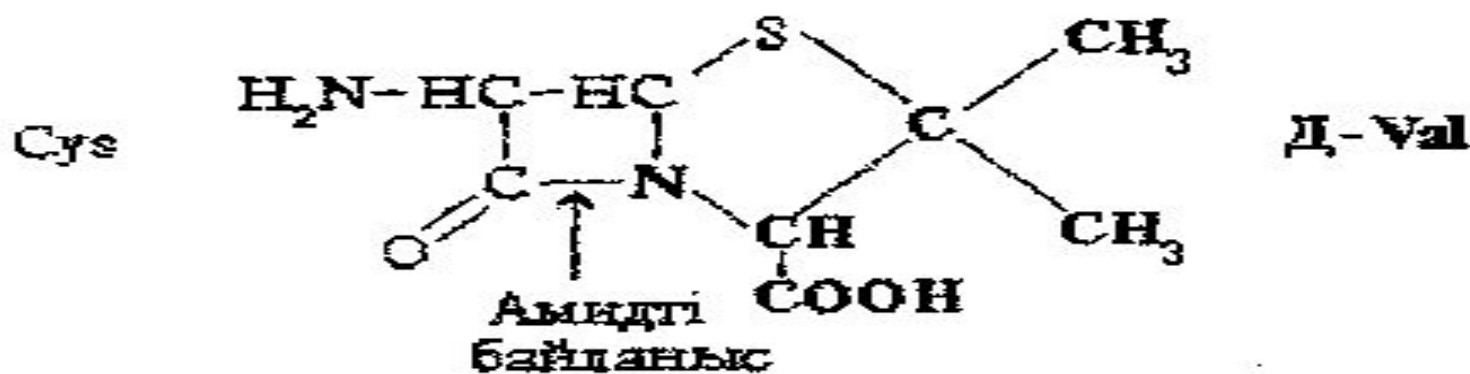
- **Трипептидтер.** Олардың ең кең тараған өкпдерінің біріне глутатион жатады, ол барлық жануарларда, өсімдіктерде және бактерияларда кездеседі.

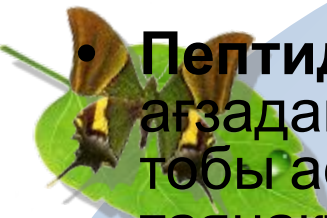


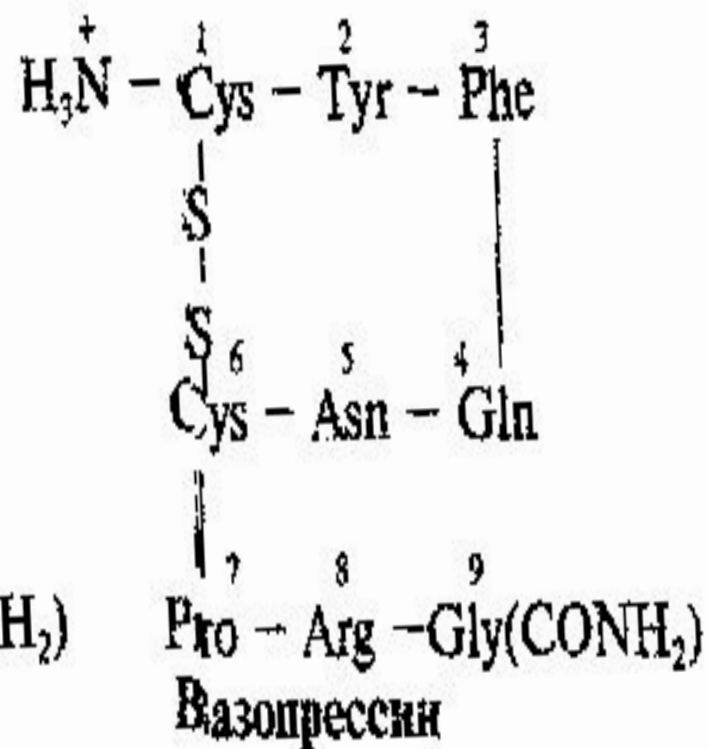
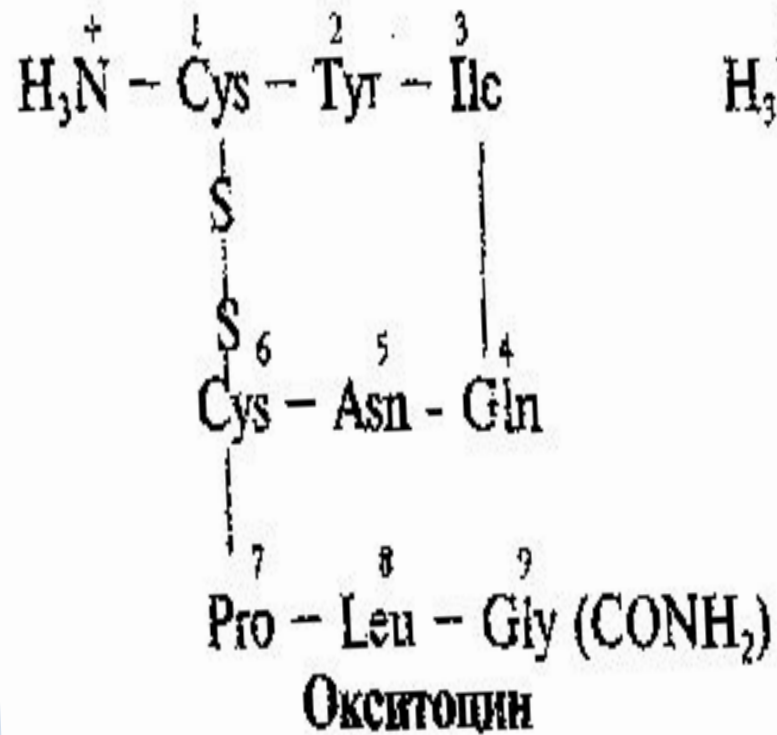
γ-Глутамилцистеинилглицин (γ-Glu-Cys-Gly)
Глутатион

Пептидті антибиотиктер. Кейбір пептидтер антибактериалды әрекет көрсетеді және дәрі-дәрмек заттар ретінде қолданылады. Айталық, грамицидин S (циклді декаделтид) стрептококки пневмококки және басқа микроорганизмдерге антибактериалды әсер көрсетеді, ол *Bacillus brevis* споралық таяқшасынан бөлінеді. Оны бөліп алған Г.Ф.Граузе және М.Г.Бражникова (1942ж). Циклді полипептидтерге антибиотиктер полимиксиндер жатады. Грамицидин S құрамына бұрыннан белгілі α - амин қышқылдарымен қатар L-орнитин $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ кіреді. Ол адам ағзасында мочевианың метаболиттік циклында арганиннен түзіледі, бірақ адам ағзасының белоктары құрамында кездеспейді.

- Грамицидин ионоформ бола алады, яғни ол мембраналар арқылы иондарды тасымалдайды. Мысалы оның көмегімен мембраналар арқылы K^+ иондары, сол сияқты Na^+ және басқа бір валенті катиондар тасымалданады.
- Ионоформ қызметін басқа да циклді пептид-валиномицин атқара алады, ол кальций иондарын өзінше байланыстыруға және тасымалдауға қабілетті. Валиномициннің циклді молекуласы үш бірдей фрагменттерден құралған, оның әрбірінің құрамына кезекпен D-валиннің, L-сүт қышқылының, L-валиннің және D-гидроксиизовалериак қышқылының қалдықтары кіреді. Ватаномицин Na^+ иондарымен іс жүзінде әрекеттеспейді.
- Зең саңырауқұлақтары *Penicillium* бөліп шығаратын пеницилдинді антибиотиктердің құрылымдық негізі 6-аминопенициллан қышқылы болып табылады. Оны D-валин және цистеин қалдықтарынан құралған дипептид ретінде қарастыруға болады,

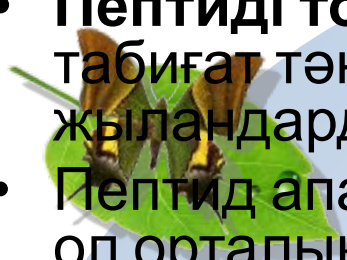


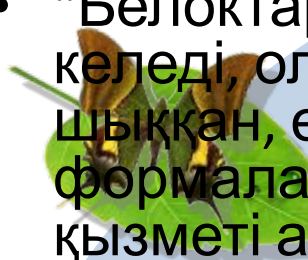
- 
- **Пептидті гормондар.** Гормоналды әсер көрсететін, яғни ағзадан химиялық реакцияларды реттейтін пептидтер тобы аса маңызды болып саналады. Олардың көбісі таянақты зерттелген, кейбіреулері жақында ғана ашылған.
 - Окситоцин және вазопрессин гормондары гапофиздің артқы бөлігінен бөлінеді. Бұл екі гормондар құрамында 9 амин қышқылдарының қалдықтары бар, сондықтан олар нонапептидтерге жатады. Окситоцин және вазопрессиннің біріншілік структурасы ұқсас болады және ол тек қана екі α -амин қышқылдар қалдықтарымен бір-бірінен өзгешеленеді: окситоциндегі изолейцин (3) және лейцин (8) орнында вазопрессинде фенилаланин (3) және аргинин (8) қалдықтары болады. Екі пептидте бір дисульфид байланысы бар, және С-ұшында бос COOH - тобының орнында амид тобы - CONH_2 орналасқан.
 - Амин қышқылдық кезектіліктегі аздаған айырмашылықтар әрбір бұл гормондардың өзіндік биологиялық әрекет көрсетуі үшін жеткілікті болады. Окситоцин тек қана әйел жынысты түрлерде кездеседі.

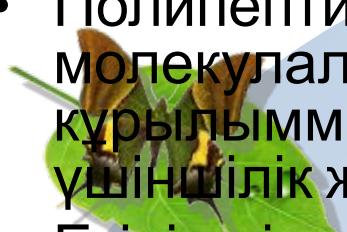




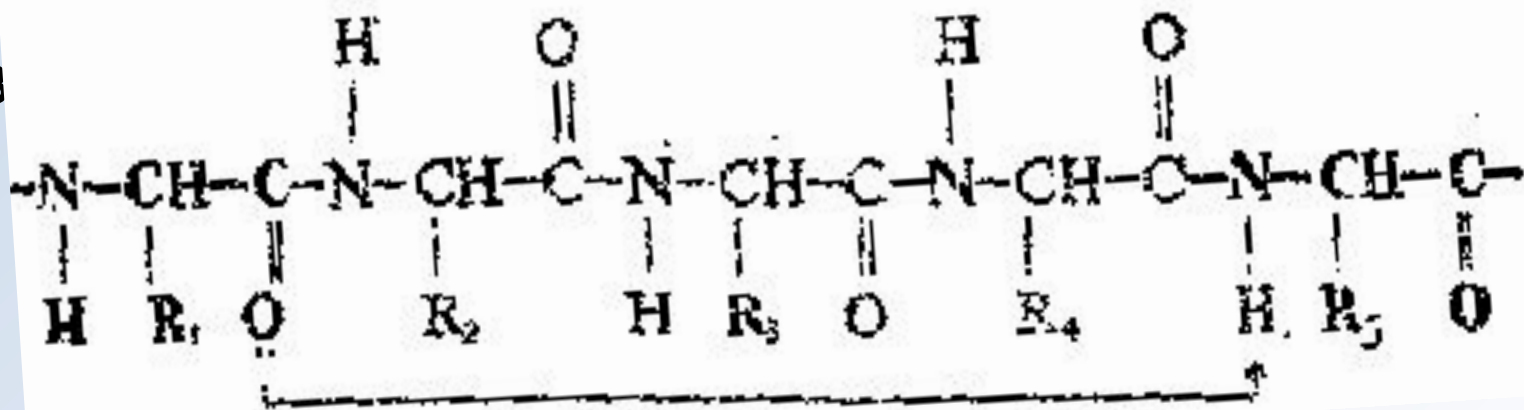
- **Инсулин** — көмірсулар, майлар мен белоктар метаболизмін бақылауға жауапты гормон, ол асқазан асты безінен бөлінеді. Ағзада инсулиннің жетіспеушілігінен көмірсулар алмасуы едәуір бұзылады (қант диабеті). Инсулиннің молекулалық массасы 5727, молекулалық формуласы $C_{259}H_{377}N_{65}O_{75}S_6$. Инсулин бір-бірімен дисульфидті көпіршелермен байланысқан екі пептидті тізбектен тұрады. Бір тізбегінде 21, ал екіншісінде 30 амин қышқыл қалдықтары орналасқан. Сонымен бірге, бірінші тізбекте Cys6 және Cys11 арасында дисульфидті байланыс бар, ол ілмек түзілуіне әкеледі. Инсулиндердің түрлі ерекшелігі бірінші тізбектік 8-10 бөлігіндегі өзгерістерге байланысты болады. Мысалы, адам инсулинінде бұл бөлікте Thr-Ser-Ile тізбегі, өгіздікінде Ala-Ser-Val қойдікінде Ala-Ser-Val, жылқыныкінде Thr-Ser-Ile тізбегі орналасқан.

- 
- **Пептиді токсиндер.** Көптеген уытты заттарға пептидті -белокты табиғат тән, мысалы улы саңырауқұлақтардың, аралардың, жыландардың, сары шаяндардың токсиндері.
 - Пептид апамин аралар уының компоненті болып табылады және ол орталық жүйке жүйесіне күшті әсер етеді. Апаминде 18 амин қышқылдар қалдықтары бар, ол төмен молекулалы нейротоксиндердің біріне жатады. Ең кіші молекулалық массаға теңіз моллюскасынан бөлінетін нейротоксиндер - конотоксиндеріе. Олар 13-15 амин қышқылдар қалдықтарынан тұрады. Конотоксиндердің уыттылығы өте жоғары болады.
 - Токсиндердің құрылысы мен физиологиялық әрекетін зерттеу оларды залалсыздандыру жолдарын іздеу тынысынан ғана емес, сонымен бірге оларға ұқсас дәрі-дәрмек заттарды модельдеу мақсатында құрылыс принциптерін анықтау үшін де қызықты болып саналады.
 - Нейропептидтер. Оларға бас миындағы пептидтер жатады (олардың 150-ден астамы белгілі). Нейропептидтердің энкефалиндер деп аталатын алғашқы екі өкілі 1975 жылы жануарлар миынан бөлініп алынды. Бұл екеуі де пентапептидтерге жатады, бір-бірінен тек қана C-ұшындағы α -амин қышқылымен өзгешеленеді.
 - Бұл пептидтер ауыруды сездірмейтін әсер береді және дәрі-дәрмек заттар ретінде қолданылады.

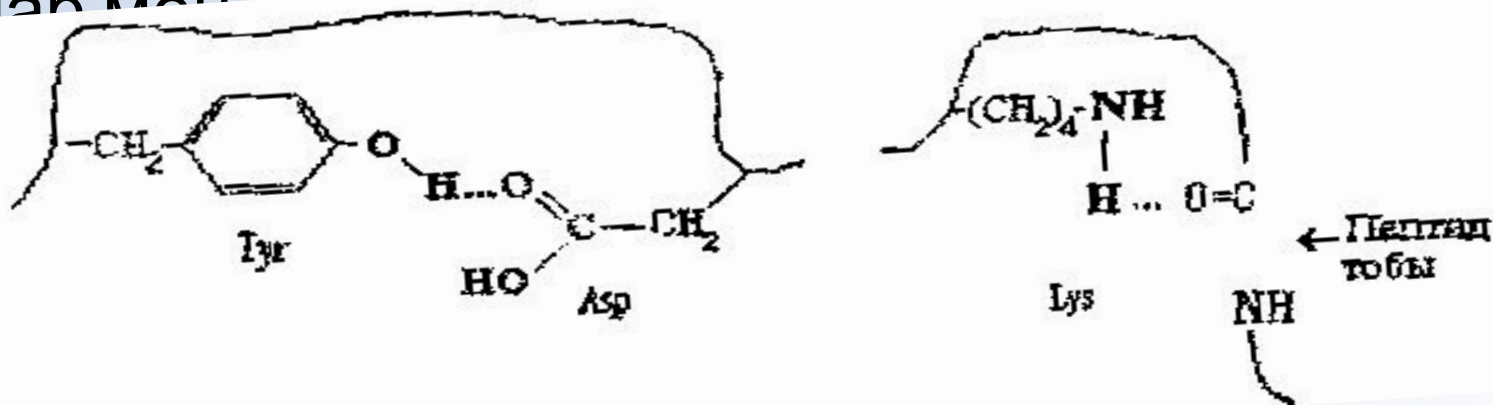
- 
- "Белоктар" деген атауға "протеиндер" деген термин сәйкес келеді, ол грек тілінде proteios- бастауыш (алғашқы) деген сөзден шыққан, өйткені бұл заттар тірі материяның барлық формаларында кездеседі. Белоктардың табиғаттағы атқаратын қызметі алуан түрлі. Олардың ішінде ферменттер, гормондар, қирылымдық белоктар (кератин, фиброин, коллаген), тасымалдаушы белоктар (гемоглобин, миоглобин), қозғалыс белоктары (актин, миозин), қорғаныс белоктары (иммуноглобулиндер), қор белоктары (казеин, жұмыртқа альбумині), токсиндер (жылан уы, дифтерия токсині) бар.
 - *Белок химиясы* - биологияның, медицинаның, химия мен физиканың идеяларын және әдістерін өзіне жинақтаған ерекше сала болып табылады. Қазіргі кезде белоктардың құылымы мен атқаратын қызметтерінің катынасы мәселесін және ағзаның тіршілік етуінің маңызды процестерінде олардың қатысуының механизмін зерттеуде, көптеген аурулардың патогенезінің молекулалық негізін түсінуге үлкен жетістіктерге қол жетті. Қазіргі заманның өзегі мәселелерінің біріне белоктың химиялық синтезі жатады. Синтездік жолмен табиет пептидтер мен белоктардың аналоттарын алу, мына мәселелерді шешуге жағдай жасайды: бұл қосылыстардың жасаудағы әрекетінің механизмін анықтау, олардың активтілігі мен кеңістіктегі құрылысы арасындағы өзара байланысты анықтау, жаңа дәрі-дәрмек заттарды жасау, сонымен қатар ағзада жүретін процестерді модельдеуге мүмкіндік алу.

- 
- Полипептидтер мен белоктардың кеңістіктегі құрылысы. Жоғары молекулалы полипептидтер мен белоктар үшін біріншілік құрылыммен бірге ұйымдасу деңгейі едәуір жоғары екіншілік, үшіншілік және төртіншілік құрылымдар тән.
 - Екіншілік құрылым әдетте α -амин қышқылдар қалдықтары тізбегінде жеткілікті жақын орналған пептидті топтар арасындағы сутектік байланыстар көмегімен бектіледі. Оның негізгі түрлері - α - спираль және β - құрылым. Үшіншілік: құрылым тек сутектік байланыстармен ғана емес, сонымен қатар әрекеттесудің басқа түрлерімен де мысалы, иондық, гидрофобтық әрекеттесулермен, дисульфидті байланыстармен тұрақтандырылады.
 - Алғашқы үш деңгей барлық белокты молекулалардың құрылымдық ұйымдастырылуы үшін тән. Төртінші деңгей бірнеше полипептидті тізбектерден тұратын біртұтас белокты комплекстердің түзілуі кезінде кездеседі.
 - Белокты молекулалардың ұйымдасуының анағұрлым жоғары деңгейлерінің қаттасуында олардың біріншілік құрылымының маңызы бар, а - Амин қышқылдар қалдықтарының табиғаты және олардың қосылу реті едәуір жоғары ұйымдасқан құрылымдардың тұрақтану сипатын айқындайды. Бұл кезде біріншілік құрылымның маңызды буыны - пептид тобы басты роль атқарады.

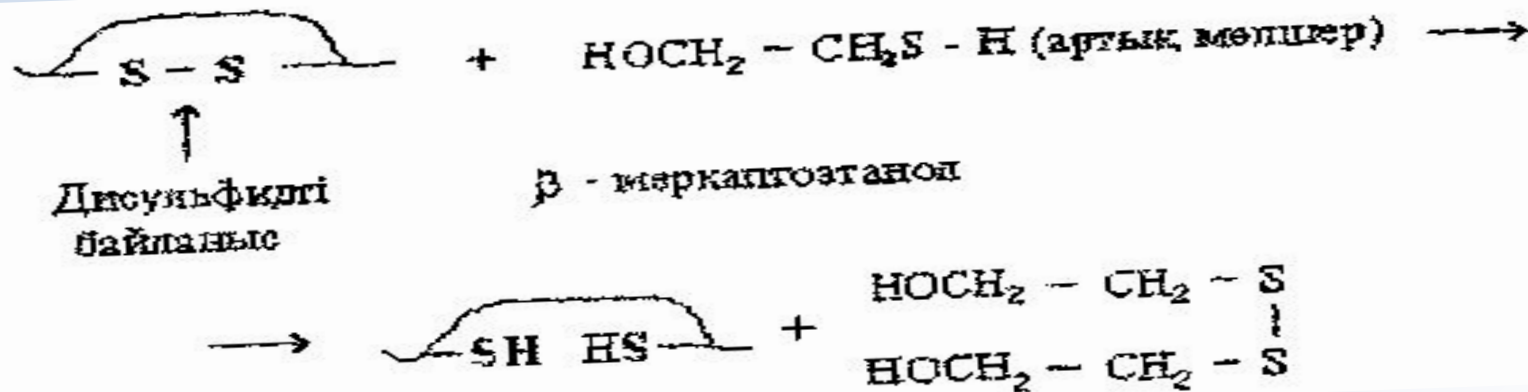
- **Екіншілік құрылым.** Л.Поллинг және Р.Кори α - байланыстар төңірегіндегі айналуды шектеу түрлерін ескере отырып, есептеу жолымен полипептидті тізбек үшін ең тиімді конформациялардың бірі кеңістікте оңға қарай оралған спираль түрінде орналасу болып табылатындығын айтты, оны олар α - спираль деп атады.
- Тізбектің мұндай конформациясының бекітілуінде сутектік байланыстар негізгі роль аткарады. Олар α - спиральда карбонил тобының оттегісі және әрбір бесінші α - Амин қышқылдар қалдықтарының азоты тобын біріктіреді.



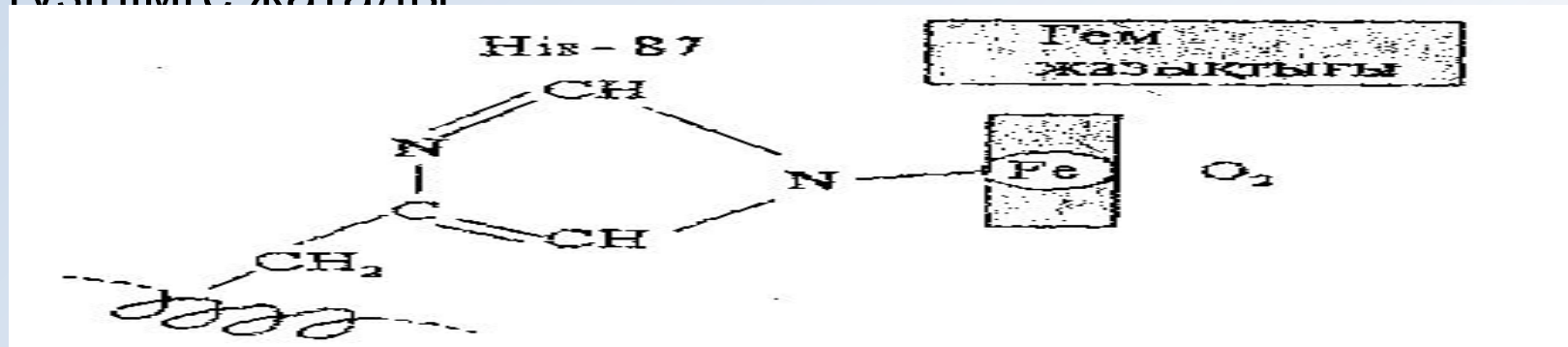
- **Үшіншілік құрылым.** Екіншілік құрылымның қандай да бір элементін қамтитын полипептидті тізбек кеңістікте бүтіндей белгілі ретпен жинақталып орналаса алады, яғни ол үшіншілік құрылымға ие болады, Бұл кезде α -амин қышқылдар қалдықтарының бүйір тізбектегі радикалдары әрекеттесуге түседі. Олар сызықты полипептидті тізбекте бір-бірінен едәуір алшақ орналасқан, бірақ кеңістікте тізбектің иілуінен жақындайды.
- Үшіншілік құрылымның тұрақты болуында сутектік байланыстар үлкен роль атқарады. Сутектік байланыстар бүйір тізбек радикалдарының функционалдық топтары арасында орналасады, олар мұндай байланыстар арқылы өзара әрекеттеседі.



- Денатурация.** Белоктардың кеңістіктегі құрылымы бірқатар факторлардың әсерінен (температураның жоғарылауы, орта рН-ның өзгеруі, ультракүлгін немесе рентген сәулелерімен сәулелендіру, механикалық әсерлер) бұзылуы мүмкін. Белоктың табиғи макроструктурасының бұзылуы денатурация деп аталады. Денатурация кезінде біріншілік құрылым сақталады. Денатурация қайтымды болуы мүмкін (ренатурация деп аталады), егер ол құрылымда қайтадан қалпына келетін өзгерістерге жеңіл әкелетін болса. Белок қайтымсыз денатурацияға жылулық әсер ету кезінде жиі ұшырайды. Мысалы, жұмыртқаны пісіру кезінде жұмыртқа альбуминінің ұюы. Денатурацияланған белоктардың ерігіштігі төмендейді, ал ең бастысы - биологиялық активтілігі жоғалады.



- **Төртіншілік құрылым.** Бірнеше жеке полипептидті тізбектер анағұрлым күрделі түзілімге жиналып орналаса алады. Олар сонымен қатар комплекстер немесе агрегаттар деп аталады. Бұл кезде әрбір тізбек өзіне тән біріншілік, екіншілік және үшіншілік құрылымдарды сақтап отырып, кеңістікте ұйымдастырылу дәрежесі өте жоғары комплекстің, яғни төртіншілік құрылымның суббірлігі ролін атқарады.
- Белокты агрегаттардың төртіншілік құрылымын анықтау тек қана өте сезімтал физика-химиялық әдістердің (рентгенография, электрондық микроскопия) көмегімен мүмкін болады. Төртіншілік құрылым кейбір белоктарға ғана, мысалы гемоглобинге тән.
- Гемоглобиннің ең негізгі атқаратын қызметі (ол эритроциттердің басты компоненті) оттегіні өкпеден ағза ұлпаларына тасымалдау болып табылады. Оның төртіншілік құрылымы әрқайсында гем бар төрт полипептидті тізбектерден (суббірліктерден) құралған түзілімге жатады.



- Гем құрамындағы темір атомы октаэдрлі конфигурацияға ие, яғни темір мұнда алты координациялы. Fe^{2+} ионы жазық порфирин квадратының орталығында орналасқан және ол пиррол сақиналарының төрт азот атомымен байланысқан. Бесінші лиганд α -тізбекте His-87 қлдыы, оның азот атомымен темір координациялық байланыста болады. Алтыншы координациялық орынға (порфирин циклы жазықуығының басқа жағында) оттегі жоқ кезде су молекуласы орналасады. Өкпеге келген оттегі гемоглобинмен әрекеттескенде, су молекуласы оттегімен алмасады, нәтижесінде оксигемоглобин түзіледі. Таң қалдыратын жағдай, бр комплекстегі Fe^{2+} ионының Fe^{3+} ионына дейін тотықтайды. Мұның себебі гем қалтасындага O_2 молекуласы гидрофобты қоршауда қалуында. Гемоглобиндегі су молекуласы оттегіден басқа лигандтармен де алмастырылуы мүмкін. Мысалы, көміртегі монооксидінің тыныс алу уы ретінде әсері оның оттегіге қарағанда Fe^{2+} ионымен әлдеқайда берік байланысып, сонын сапларынан гемоглобинлі



Пайдаланылған әдебиеттер:

- **Хомченко.**
- **10 класс. Органикалық химия.**
- **Ибраев, Сарманова «Органикалық химия».**
- **Бірімжанов «Жалпы психология».**

