

**Полипептидтер. Пептидтік байланыс.
Белоктардың сапалық реакциялары.
Белок атқаратын функциялар**

***Лектор: қауымдастырылған профессор, химия
ғылымдарының кандидаты Түсюпова Бакыт
Баймуратовна***

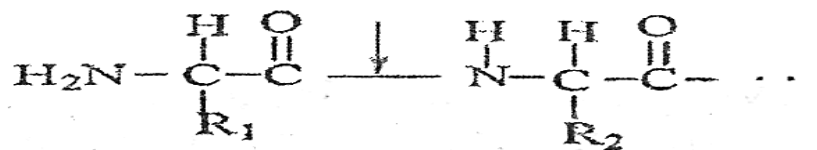
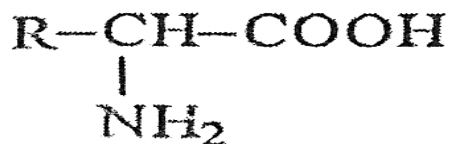
Дәрістің жоспары:

- 1. Белок атқаратын функциялар**
- 2. Тағам құрамындағы белок**
- 3. Белоктар арасындағы байланыстар.
Полипептидтер. Пептидтік байланыс**
- 4. Белоктардың сапалық реакциялары**

БЕЛОКТАР

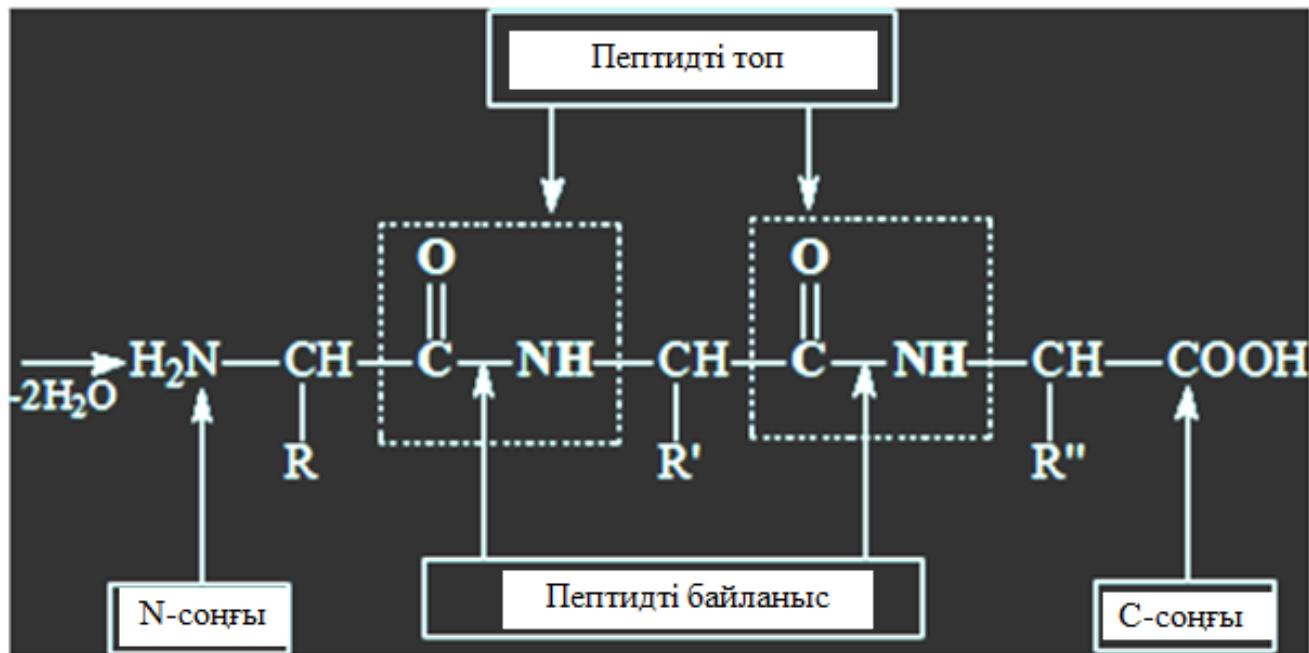
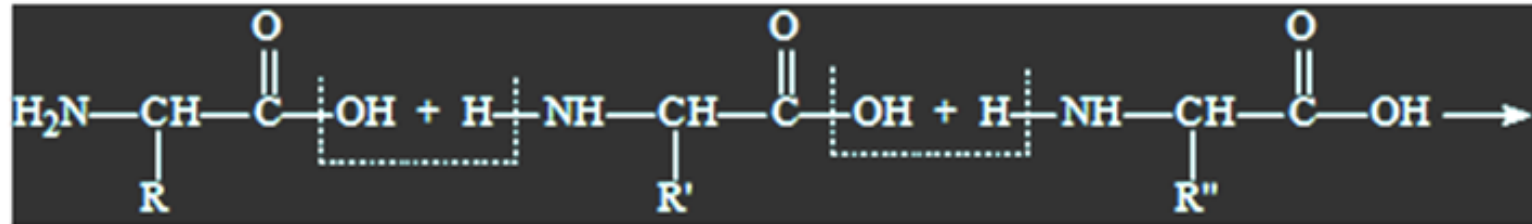
Қазіргі кездегі түсінік бойынша белок дегеніміз – молекулалық массасы 5000 Д шамасынан көп, кеңістік құрылымы бар және организмде белгілі бір қызмет атқаратын полипептид.

Белок молекуласы бір, екі және көп (негізінен жұп сан болуы тиіс) полипептид тізбегінен құралады. Белоктың полипептид тізбегінде ондаған, тіпті жүздеген амин қышқылдарының қалдығы болуы мүмкін. Ондай қалдықтар пептидтік байланыс – CO – NH – көмегімен бірімен – бірі өзара жалғасады.



Белок (полипептид)
R-амин қышқылдарының
радикалы

ПЕПТИДТЕРДІҢ ТҮЗІЛУ





Жануарлар белоктары



Өсімдіктер белоктары



Сиыр еті – 30 г

Жұмыртқа – 6-7 г

Тауық, шошқа – 27 г

Балық – 22 г

Сыр – 35 г

Сүт өнімдері – 8-16 г

Қарақұмық - 13 г

Бұршақ – 16 г

Сұлы жармасы – 12 г

Асшаяндар – 18 г

Бадам – 21 г

БЕЛОКТАРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

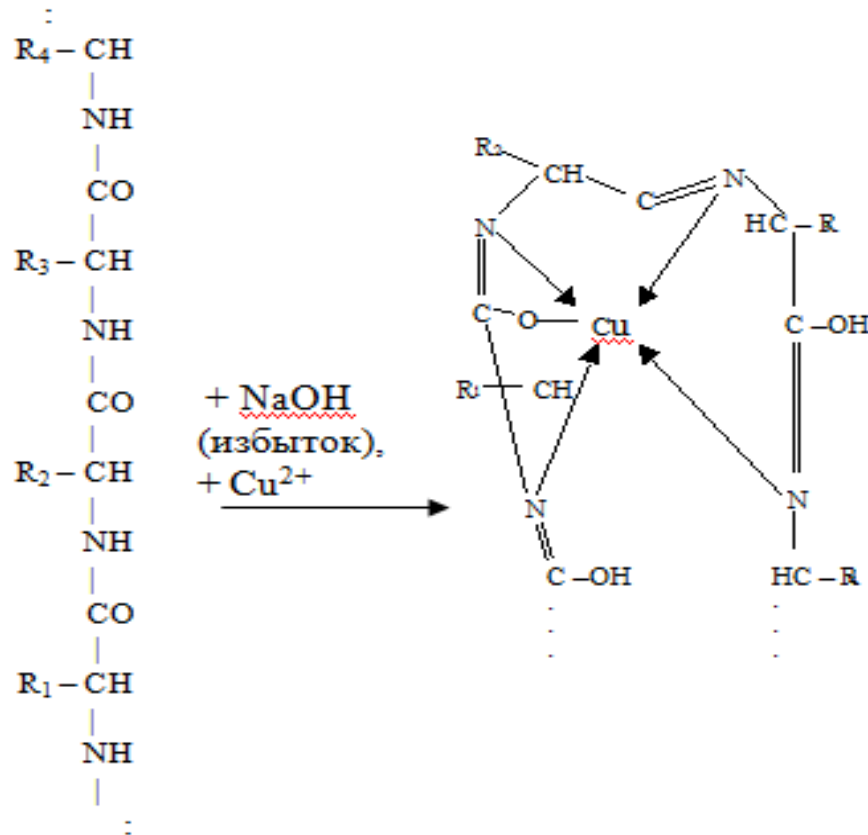
БЕЛОКТАРҒА САПАЛЫҚ (ТҮРЛІ-ТҮСТІ) РЕАКЦИЯЛАР

Түсті реакция жасау арқылы заттың белоктық табиғатын анықтауға және оның құрамында кейбір амин қышқылдары бар екенін дәлеледеуге болады.

- ❖ Биурет реакциясы
- ❖ Фоль реакциясы
- ❖ Нингидрин реакциясы
- ❖ Ксантопротеин реакциясы
- ❖ Миллон реакциясы
- ❖ Сакагучи реакциясы
- ❖ Адамкевич реакциясы
- ❖ Нитропруссид реакциясы

Биурет реакциясы

Реакция нәруыздың, пептидтің, полипептидтің негіздік ортада күлгін түске боялатын (қызыл немесе көк рең беретін), мыс (II) иондарымен кешені қосылыс беретін пептидтік байланысының барын анықтауға негізделген. Бояу молекулада тікелей бір-бірімен немесе оттегі не азот атомдарымен байланысқан $-\text{CO}-\text{NH}-$ екіден кем емес тобының барына негізделген. Мыстың (II) пептил тобымен негіздік ортада түзілген кешенді қосылысының тізбегі келесідей болады:



Мыс ионы (II)=C—O тобымен екі ионды байланыспен және (=N—)азот атомымен төрт координациялық байланыспен байланысады.

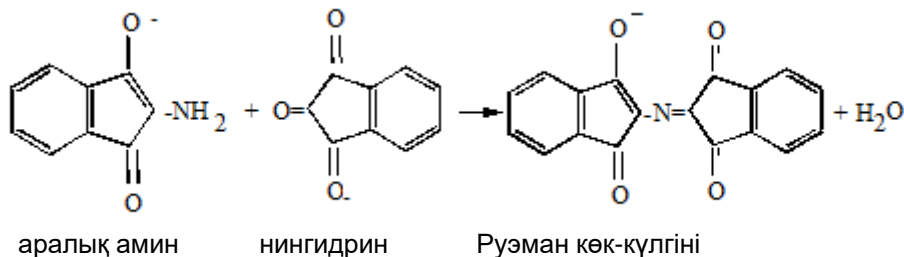
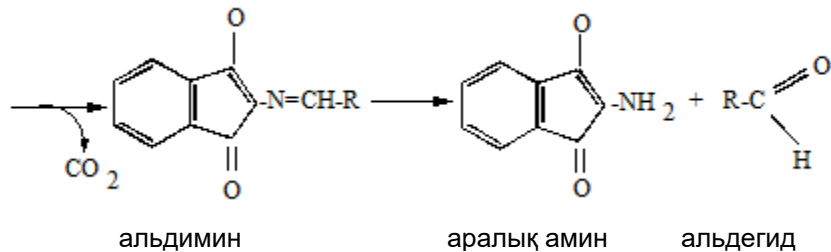
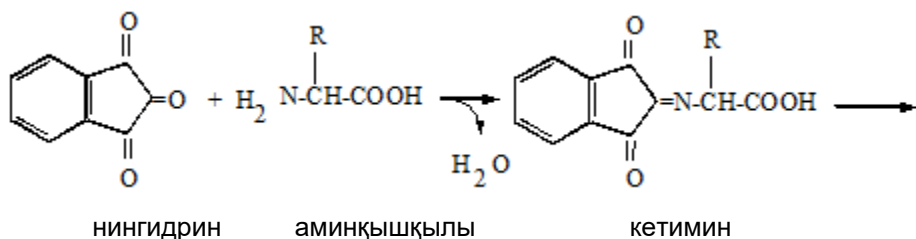
Боялу қарқындылығы ерітіндідегі нәруыз мөлшеріне тәуелді. Ол берілген реакцияны нәруыздың сандық анықтамасын анықтауға қолдануға мүмкіндік береді. Боялған ерітінді түсі полипептидтік байланыстың ұзындығына тәуелді.

Нәруыздар көк күлгін түс береді; олардың гидролиз өнімдері (поли- және олигопептидтер) — қызыл және ашық қызыл түс береді. Биурет реакциясы тек нәруыз, пептид және полипептид қана беріп қоймай, Биурет ($\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$), оксамид ($\text{NH}_2-\text{CO}-\text{CO}-\text{NH}_2$), гистидин береді.

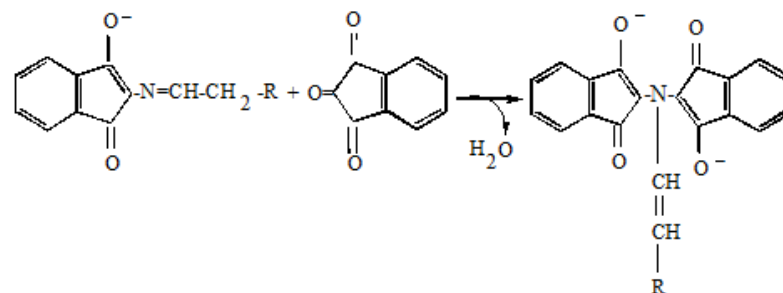
Нингидрин реакциясы

Бұл реакцияда нәруыз, полипептид, пептид және бос α -аминқышқылдары ерітінділерін нингидринмен қыздырған кезде көк,көк- күлгін немесе қызғылт -күлгін түс береді. Бұл реакцияда боялу α -аминтоптардың көмегімен дамиды. Реакция екі сатыда жүреді. Нингидрин бұл реакцияда аминқышқылдарымен азот және оттегі арасында қос байланысы бар, имин немесе Шифф негіздемесі атауымен қосылыс түзеді. Бұл қосылыстар жоғары реакциялық қабілетімен ерекшеленеді.

Олардың әрі қарай өзгерісі оларды нингидриннің екінші молекуласымен әрекеттесе алатын, көк – күлгін (қан қызыл) түске боялған көк- күлгін Руэман қосылысын беретін аралық аминге алып келеді.



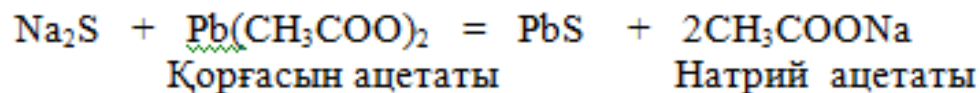
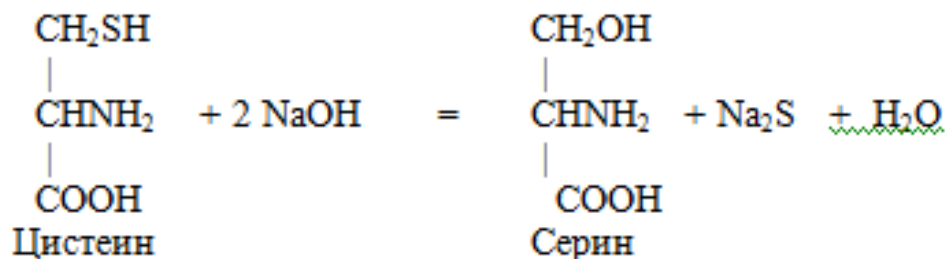
α -аминқышқылдары нингидринмен оңай әрекеттеседі. Олар мен қатар, көк күлгін Руэман нәруызтарды, пептидтерді, біріншілікті аминдерді, аммиак және басқа да қосылыстар түзеді. Екіншілікті аминдер, мысалы пролин мен оксипролин, сары рең береді.



Фоль реакциясы (әлсіз байланысқан күкіртке)

Бұл реакциямен нәруыздардың бос $-SH$ (тиолдық) радикалды топтарымен қатар, цистиннің дисульфидті ($-S-S-$) байланысы түзіле отырып тотыққан байланыстары бар цистеин радикалдарын анықтайды.

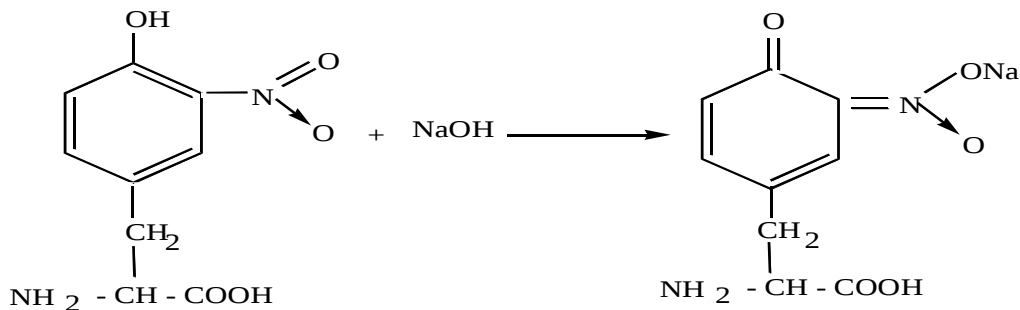
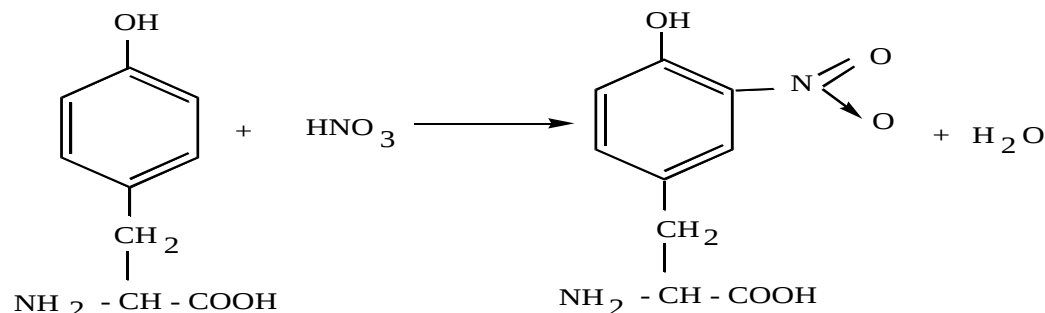
Цистеин және цистин қалдығының молекуласындағы нәруызды концентрленген сілті және қорғасын (Фоль реактиві) ацетатымен (немесе басқа еритін тұз) қыздырған кезде қоңыр немесе қара түс түзіледі. Ол сілті әсерінен цистеин радикалдарынан қорғасын (II) ионымен әрекеттесе отырып, қорғасын сульфидінің қоңыр немесе қара ерімейтін тұнбасын түзетін, тотығу дәрежесі минус екі ион түріндегі күкірттің бөлінуімен түсіндіріледі. Құрамында цистин және цистеин жоқ нәруыздар Фоль реакциясына түспейді. Үдеріс химизмін келесі реакциялармен көрсетуге болады [3-7]:



Сілтімен қыздырған кезде нәруыздың бір бөлігі гидролизге ұшырайды. Сонымен қатар амин топтарының иісімен және сынауық тесігіне (қабырғаға тигізбей!) суланған қызыл лакмус қағазын тигізе отырып анықтауға болатын, аммиак түріндегі бөлінуі жүреді.

Ксантопротеин реакциясы

Бұл реакция ароматты аминқышқылдары қалдықтары - тирозин, фенилаланин, триптофанда нәруыздың бар-жоғын анықтайды. Бұл аминқышқылдарының радикалындағы бензол сақинасы сары түске боялған (грекше «Ксантос»-сары) нитроқосылыстар түзе отырып, титрленуіне негізделген [2-5]. Тирозинге мысал ретінде бұл реакцияны келесі теңдеулербойынша көрсетуге болады.



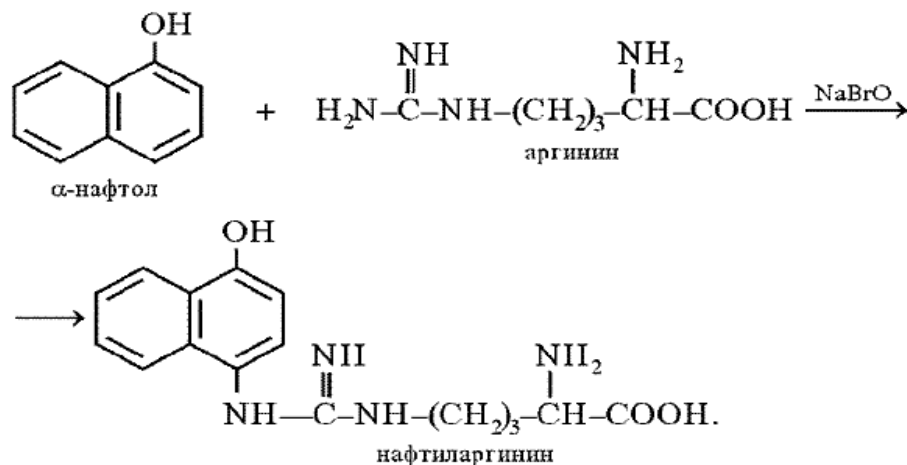
Нитротирозин

Нитротирозиннің натрий тұзы

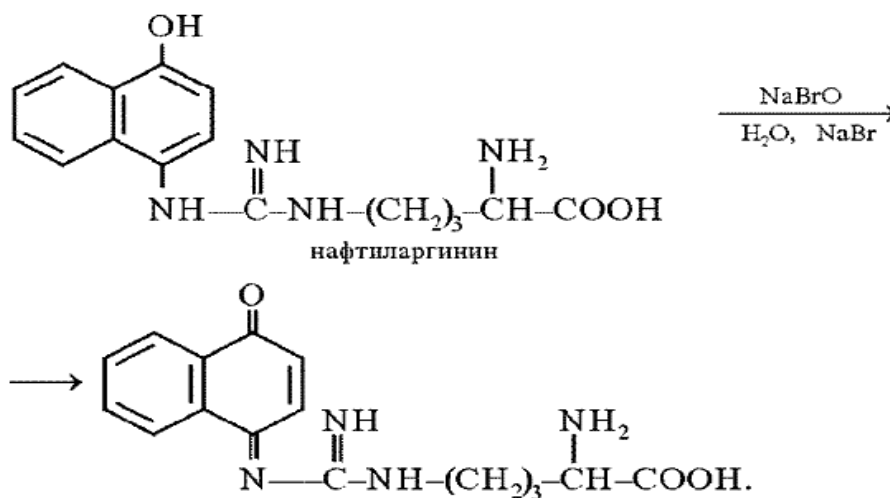
Негіздік ортада нитро туынды аминқышқылдары сары түске боялған хиноид құрылымды тұздар түзеді. Ксантопротеин реакциясын бензол және оның гомологтары, фенол және басқа да ароматты қосылыстары береді.

Сакагучи реакциясы

Бұл реакция аргинин мен α -нафтолдың тотықтырғыш қатысында әрекеттесуін негізделген.

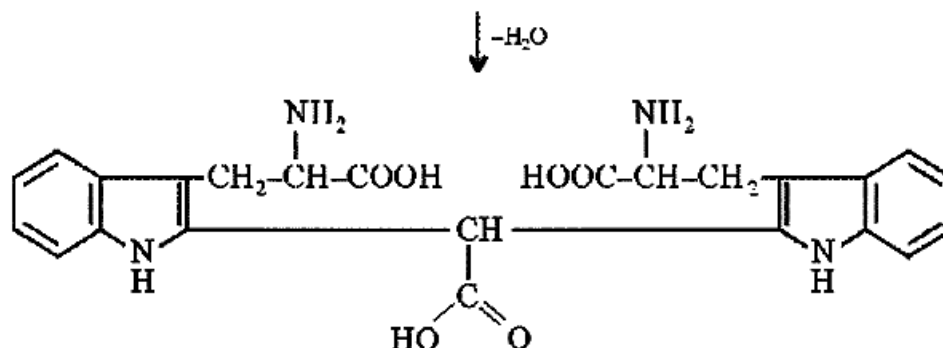
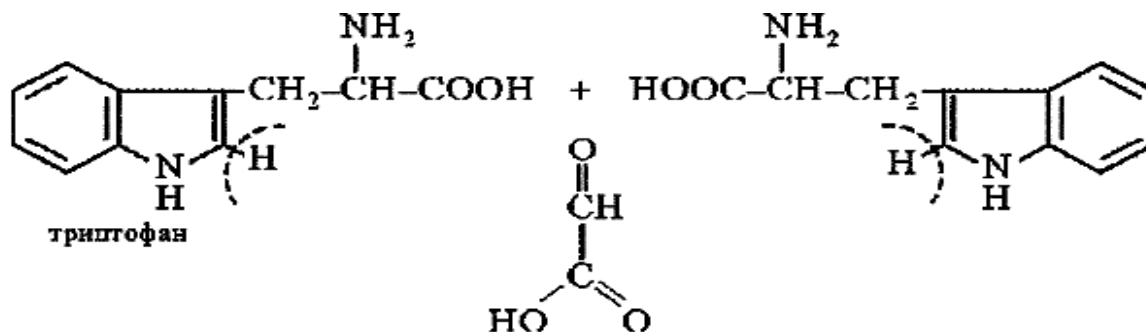


Бұл күрделі қосылыс $-\text{NH}$ топтары аргинин қалдықтары және α -нафтолдың бензол сақинасы арқылы қосылады.



Адамкевич реакциясы

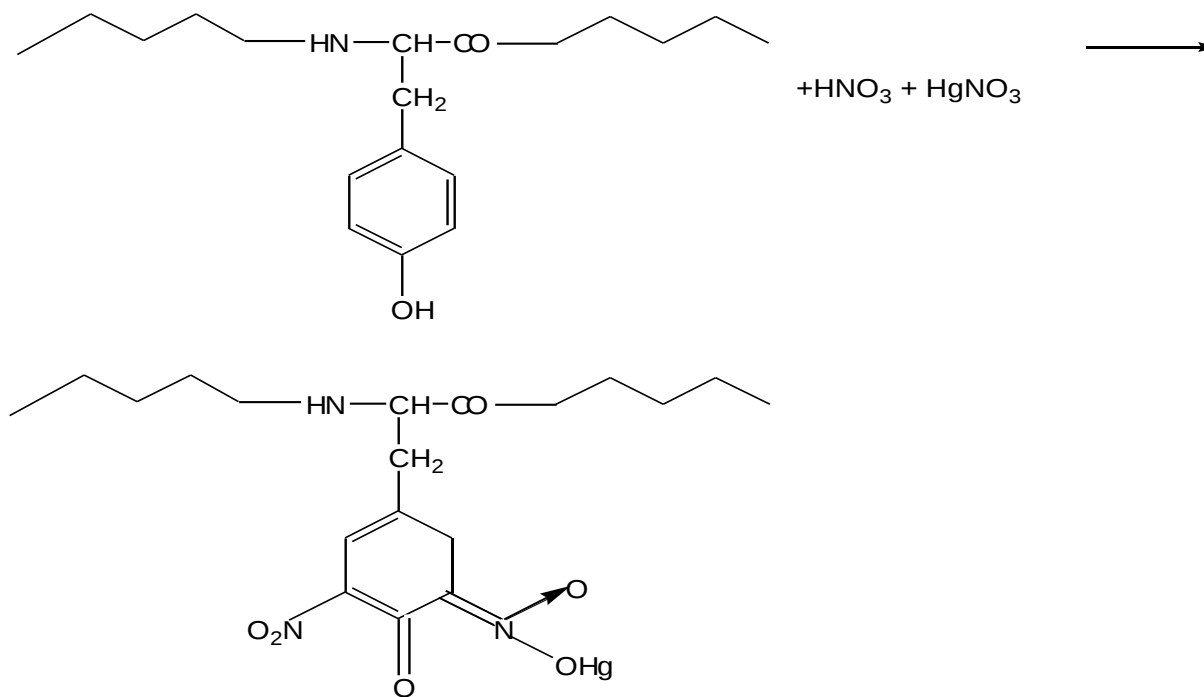
Құрамында триптофан бар нәруыздар глиоксил қышқылы және күкірт қышқылын әрекеттестіру арқылы қызыл-күлгін түс береді. Бұл реакция триптофанның қышқылды ортада альдегидтермен әрекеттесе алу қабілеттілігіне негізделген.



Миллон реакциясы

Бұл реакция арқылы нәруыз құрамындағы тирозин қалдығын анықтайды.

Нәруыз ерітіндісін Миллон реактивімен (HNO_2 қоспасы бар сынаптың (II) азот қышқылындағы ерітіндісі) қосып қыздырғанда, алдымен қызғылт, біраз уақыттан кейін қызыл-қошқыл түске боялатын тұнба түзіледі:



сынаптың динитротирозинмен кешенді тұзы
қызыл-қошқыл түсті

БЕЛОКТАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІ

Белоктар тірі организмде алуан түрлі және өздеріне ғана тән қызмет атқарады. Организмде жүретін барлық биологиялық процестер белок қызметімен байланысты.

- ❖ Катализдік қызмет
- ❖ Транспорттық қызмет
- ❖ Механикалық (жиырылып-созылу) қызмет
- ❖ Қорғаныс қызмет
- ❖ Реттегіш қызмет
- ❖ Құрылымдық қызмет
- ❖ Рецепторлық қызмет
- ❖ Қоректік қызмет
- ❖ Репрессор қызмет



ҚОРЫТЫНДЫ:

Полипептидтер — аминқышқылдарының ұзын тізбектері, олар пептидтік байланыс арқылы бірігеді. Бұл байланыс — аминқышқылының амин тобы мен екінші аминқышқылдың карбоксил тобы арасында түзілетін ковалентті байланыс. Полипептидтік тізбектер оралымданып, кеңістікте белгілі бір құрылым түзіп, белок молекуласын құрайды. Белоктар тірі ағзада маңызды рөл атқарады. Олар каталитикалық (ферменттер), құрылымдық (коллаген, кератин), тасымалдаушы (гемоглобин), қорғаныс (антиденелер), реттеуші (гормондар), энергетикалық және қор жинаушы функцияларды орындайды. Белоктардың сапалық реакциялары (биурет, ксантопротеин, Миллон, Нингидрин реакциялары) арқылы олардың құрамын, құрылысы мен ерекшеліктерін анықтауға болады. Бұл реакциялар аналитикалық химия мен биохимияда белоктарды тану мен зерттеу үшін кеңінен қолданылады.

Жалпы алғанда, белоктар — тіршілік негізі, олардың құрылымы мен қасиеттерін білу биология, медицина және биотехнологияда аса маңызды.

Пысықтау сұрақтары:

1. Полипептид дегеніміз не? Пептидтік байланыс қалай түзіледі және оның ерекшелігі неде?
2. Пептидтік немесе амидтік байланыстың полипептид түзуіндегі маңызыдылығы қандай?
3. Белоктардың сапалық реакцияларына қандай мысалдар келтіре аласыз? Белоктардың қандай негізгі функциялары бар?
4. Белоктардың сапалық реакциялары не үшін қажет?
5. Белок шикізаттары туралы не айтасыз?
6. Белоктардың практикалық маңызы қандай?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Қоқанбаев Ә.Қ., Тюсюпова Б.Б., Тәжібаева С.М., Мұсабеков Қ.Б. Химиялық энзимология негіздері: оқу құралы /.—Алматы: Қазақ университеті, 2016 ж. С. 376. ISBN 978-601-04-1921-6.
2. Duncan J. Show. Introduction to colloid and surface chemistry 4th, 2003. - 306 p.
3. Shchukin E.D., Pertsov A.V., Amelina E.A., Zelenev A.Z. Colloid and surface chemistry. Elsevier, 2001. — P. 747
4. Клесов А.А. ферментативный катализ. —М. Издво МГУ, 1984.
5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия.-М.: просвещение, 1987. — С. 304.
6. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. Пер. с англ. —М.: Мир, 1990. — С. 350.
7. Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология. —М.: академия, 2005. — С. 471.
8. Яковлев В.Л. Кинетика ферментативного катализа. —М.: Наука, 1965. — С. 298.

Назарларыңызға рахмет!!!