

1– дәріс

Биоорганикалық химияның негізгі міндеттері. Биомолекулалар мен микроэлементтердің организмдегі физиологиялық рөлі.
Амин қышқылдары.

Дәріскер: доцент: Есқалиева Б.Қ.

Биоорганикалық химия тіршілік процестеріне қатысатын заттардың құрылымы мен қасиеттерін, олардың танымға тікелей байланысты биологиялық функцияларын зерттейді.

Биоорганикалық химия жеке ғылым ретінде ХХ ғасырдың екінші жартысында пайда болды.

Оның зерттеуіндегі негізгі объектілер *биологиялық полимерлер (биополимерлер)* және *биорегуляторлар* болып табылады.

Биополимерлер - барлық тірі организмдердің құрылымдық негізі болып табылатын және тіршілік процестерде рөл атқаратын жоғары молекулалық табиғи қосылыстар.

Биополимерлерге **пептидтер** мен **ақуыздар, полисахаридтер (көмірсулар), нуклейн қышқылдары** жатады. Бұл топқа **липидтерде** кіреді, олар өздері жоғары молекулалық қосылыстар емес, бірақ ағзада әдетте басқа биополимерлермен байланысады.

Биорегуляторлар - зат алмасуды химиялық жолмен реттейтін қосылыстар. Оларға дәрумендер (витаминдер), гормондар, көптеген синтетикалық биологиялық белсенді қосылыстар, соның ішінде дәрілік заттар жатады.

Адам ағзасындағы химиялық элементтер — адам өміріне қажетті үрдістерді жүзеге асырып, ағзаның толыққанды дамуын қамтамасыз ететін элементтер тобы. Бұл элементтерді тірі ағзалардағы орташа мөлшеріне қарай үш топқа бөледі: микроэлементтер, макроэлементтер және ультрамикроэлементтер. Ал тіршілік үшін маңыздылығына байланысты тіршілікке қажетті элементтер, қосымша элементтер және өте аз элементтер деп өзара бөледі.

Сондықтан, химиялық элементтердің біреуінің жоқ болуы немесе жетіспеуі ағзадағы қалыпты жағдайды бұзады. Алайда, ағзадағы қандай да бір элементтің шамадан тыс болуы да ауыр салдарға әкеп соғады. Адам ағзасы химиялық элементтерді әр түрлі концентрлейді, яғни микро- және макроэлементтер мүшелер мен ұлпаларда әркелкі таралады.

Макроэлементтер – көміртек, сутек, оттек, азот, фосфор – ақуыздың, нуклеин қышқылдарының және ағзаның басқа да биологиялық белсенді қосылыстарының құрамына кіреді. Ақуыздың құрамында көміртек 51 – 55%, оттек 22 – 24%, азот 15 – 20%, сутек 6,5 – 7%, күкірт 0,3 – 2,5%, фосфор шамамен 0,5%. Көміртек, сутек және оттек көмірсулардың және липидтердің (майлар), ал фосфор, фосфолипидтердің құрамында фосфатты топтар түрінде болады. Көп мөлшерде липидтер бас миында, бауырда, сүтте, және қан сұйықтығында концентрленеді. Сутек және оттек – макроэлементтері су молекуласын түзетіні белгілі, ал, ересек адам ағзасының шамамен 65%-ы су болып келеді.

Кальций де негізінен **сүйек** және **тіс** ұлпаларында концентрленеді. Ол **жасуша** құрамына еніп, сүйек құрауға, **жүрек** және **бұлшықеттерінің** жұмысына қатысады, **қанның ұюын** қамтамасыз етеді. Ересек адамдарға тәулігіне 0,5 грамм кальций жеткілікті. Ол сүйекті қатайтуға аса қажет. Кальций – сиыр мен қой сүті, сүтпен жасалатын түрлі тағам – ірімшік, сүзбе, сүтсірнеде (сыр) мол. Қара бидай наны мен жұмыртқаның сары уызыда кальцийге бай. Ағзаға бір тәулікке қажет кальций алу үшін жүз грамм сүтсірне немесе жарты литр сүт жетеді.

Микроэлементтер

Микроэлементтердің көпшілігі **бауырда, сүйек және бұлшық ет ұлпаларында** жиналады. Бұл ұлпалар көптеген микроэлементтердің негізгі қоры. Элементтер кейбір мүшелерге тән болып табылады және онда концентрациясы жоғары болады. Мысалы, **мырыш – қарын асты безінде, йод – қалқанша безінде, фтор – тіс кіреукесінде, алюминий, мышьяк, ванадий – шашта, кадмий, сынап, молибден – бүйректе, қалайы – ішек ұлпаларында, стронций – қуық безінде, сүйек ұлпасында, барий – көздің пигментті қабатында, бром, марганец, хром – гипофизде және тағы басқаларда** жиналады.

Мыс – денсаулыққа өте пайдалы микроэлементтердің бірі. Егер ағзада мыс жетіспесе, бауырда қорланған темір гемоглобинмен байланысқа түсе алмайды. Мыстың мөлшерінің аз немесе көптік шамасының көрсеткіші- адамның шашы. **Мыстың мөлшері төмендеген кезде немесе жетіспеген жағдайда шаш тез ағарады.** Мыс қанға оттектің өтуін қамтамасыз етеді. Соның нәтижесінде жасуша, ұлпалар оттеппен жақсы қамтамасыз етіледі. Мыс көптеген ферменттердің құрамына кіреді, ұлпалардағы **тотығу** реакциясын жылдамдатады.

Темір элементінің рөлі денсаулық үшін өте зор. Егер темір жетіспесе, баршамызға белгілі **анемия** немесе қан аздық ауруы пайда болады. Бұл элементтің ағзадағы тәуліктік мөлшері 11-30 мг. Адам қанында 3 г жуық темір бар. Оның мөлшері көрсетілген шамадан төмен болса, қанның қызыл жасушасының, яғни **гемоглобиннің** түзілуі нашарлап, **тыныс алу** функциясы төмендейді. Темір ағзаға сырттан түседі, тамақтың құрамындағы темір ионы он екі елі ішектің жоғарғы бөлігінде қанға сіңеді.

Йод – өмірлік маңызы бар элемент. Ол қалқанша безі үшін құрылыс материалы (қалқанша без – йод жинақтаушы мүше). Өкінішке орай, бұл микроэлемент ағзада жасалмайды, адам оны тек ас, тағам арқылы алады. Сыртынан қарағанда йод жетіспеушілік білінбейді, ал тапшылық сезілсе түрлі ауруларға шалдықтырады, яғни шаршау, түрлі жұқпалы ауруларды тез қабылдағыштық, **белсіздік** және ақыл – ой кемістігі. Ағза йодты синтездей алмағандықтан, тіршілік үшін күнделікті йоды бар тағамдарды пайдалануына себебінен қажет мөлшерін толтыру қажет.

Аминқышқылдары, олардың сипаттамасы, α -, β - және γ -аминқышқылдарының айырмашылығы

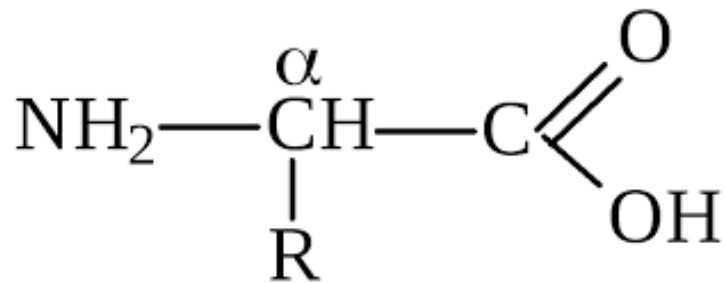
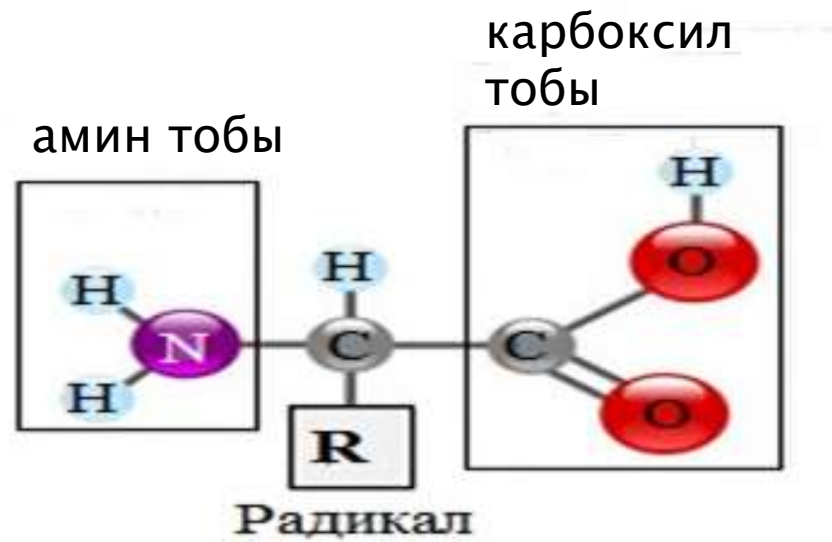
Қышқылдың немесе ферменттің көмегімен гидролиз жасаған кезде ақуыздардың амин қышқылдарына ажырап, бөлшектенетіні анықталған.

Амин қышқылдары – органикалық қышқылдар. Олардың молекуласында карбоксил және амин топтары бар. Амин қышқылдары молекуласында амин тобы α -, β -, γ - жағдайында да және басқа жағдайында да болады.

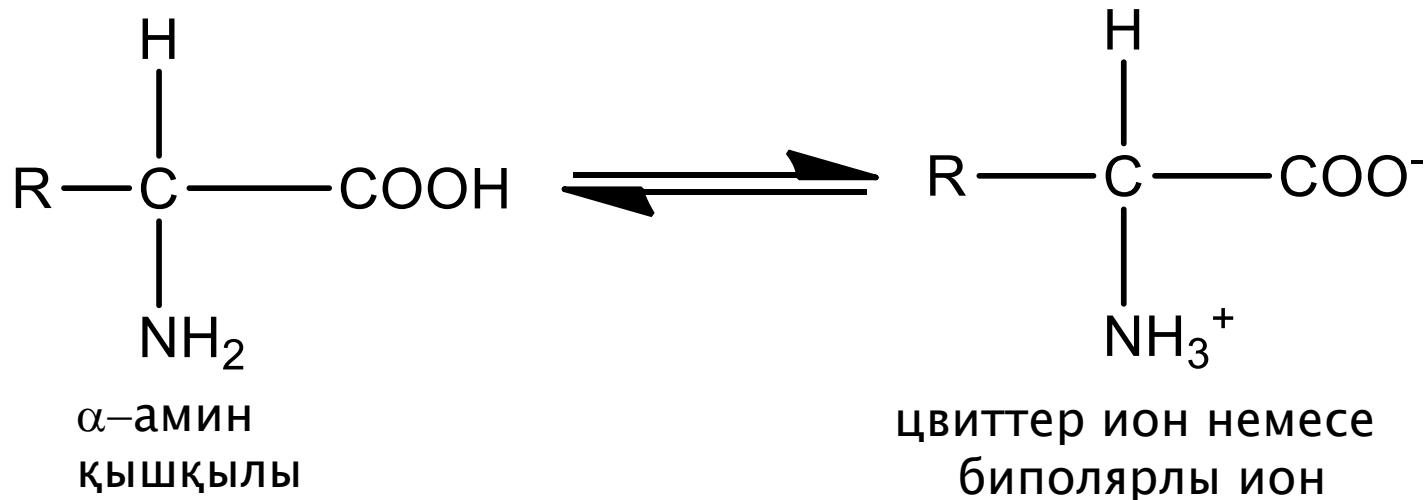
Табиғи ақуыздардан тек α -амин қышқылы ғана табылған.

Химиялық құрамына және бүйірдегі топтардың құрамына байланысты амин қышқылдары полярлы (гидрофильді) және полярсыз (гидрофобты) деп жіктеледі немесе оларды бейтарап, қышқылдық және негіздік амин қышқылдары деп бөледі.

Қоректік бағалығына қарай ауыстырылатын және ауыстырылмайтын амин қышқылдары деп ажыратады.



Биполярлы (цвиттер) иондар

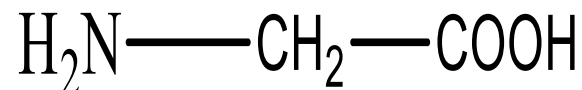


- Құрамында оң және теріс заряды бар
- Аминқышқылы цвиттер ионы түрінде болады
- Молекула ішілік тартылыс күші жоғары
- Балқу және қайнау температуралары жоғары

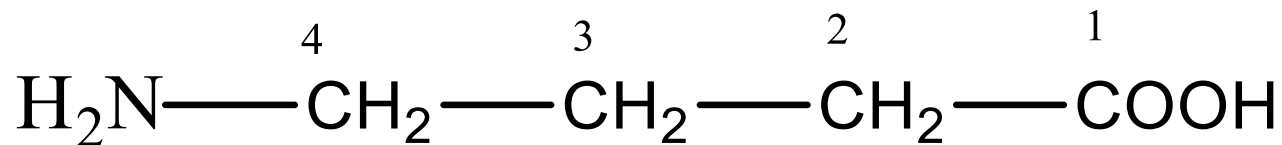
Амин қышқылдардың аталуы

- ▶ Тривиальды атау кең тараған аминқышқылдарына қолданылады:

аминсірке қышқылы – глицин



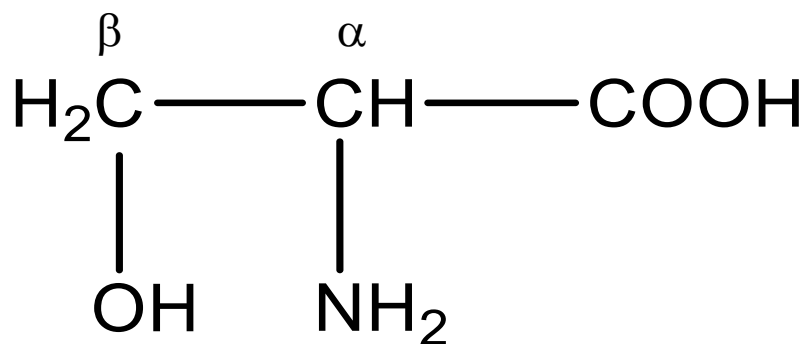
- ▶ Халықаралық атаулар жүйесі бойынша амин тобының орны цифрмен көрсетіледі



4-аминбутан қышқылы

IUPAC (жүйелік номенклатура) бойынша көміртек атомдарын грек алфавиті әріптерімен белгілейді:

α -амин- β -гидроксипропион қышқылы



- Амин қышқылдарын өндірісте әр түрлі әдістер мен өсімдік тектес шикізаттардың ақуыздық гидролизаттарын экстракциялау, химиялық синтез және микроорганизмдердің ортада көп мөшерде амин қышқылдарын түзе алу қабілетіне негізделген микробиологиялық синтез арқылы алады. Амин қышқылдарының өндіруіне *Corinebacterium*, *Micrococcuss*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium* және т.б. туыстарының Грамм оң, спора түзбейтін бактериялары жатады.

АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ-ғы радикалдардың химиялық құрылымына сәйкес жіктелу болып табылады.

1) Алифаттық аминқышқылдар – глицин (ГЛИ), аланин (АЛА), валин (ВАЛ), лейцин (Лей),

2) Оксикқышқылдар – серин (Сер), треанин (Тре);

3) Дикарбондық аминқышқылдар – аспарагин (Асп), глутамин (Глу),

4) Екі негізді қышқылдар – лизин (Лиз), аргинин (Арг);

5) Ароматтық аминқышқылдар – фенилаланин (Фен), тирозин (Тир),

6) Күкірт құрамды аминқышқылдар – цистеин (Цис), метионин (Мет);

Амин қышқылдары

```
graph TD; A[Амин қышқылдары] --> B[Ауыстырылатын  
(тирозин және т.б.)]; A --> C[Ауыстырылмайтын  
(адамның және жануарлардың  
ағзаларында түзілмейтін)]
```

**Ауыстырылатын
(тирозин және
т.б.)**

**Ауыстырылмай-
тын (адамның
және
жануарлардың
ағзаларында
түзілмейтін)**

Ауыстырылатын

Аланин

Аргинин

Аспарагин

Аспарагин қышқылы

Глицин (гликокол)

Глютамин

Серин

Тирозин

Цистин

Ауыстырылмайтын

Валин

Гистидин

Изолейцин

Лейцин

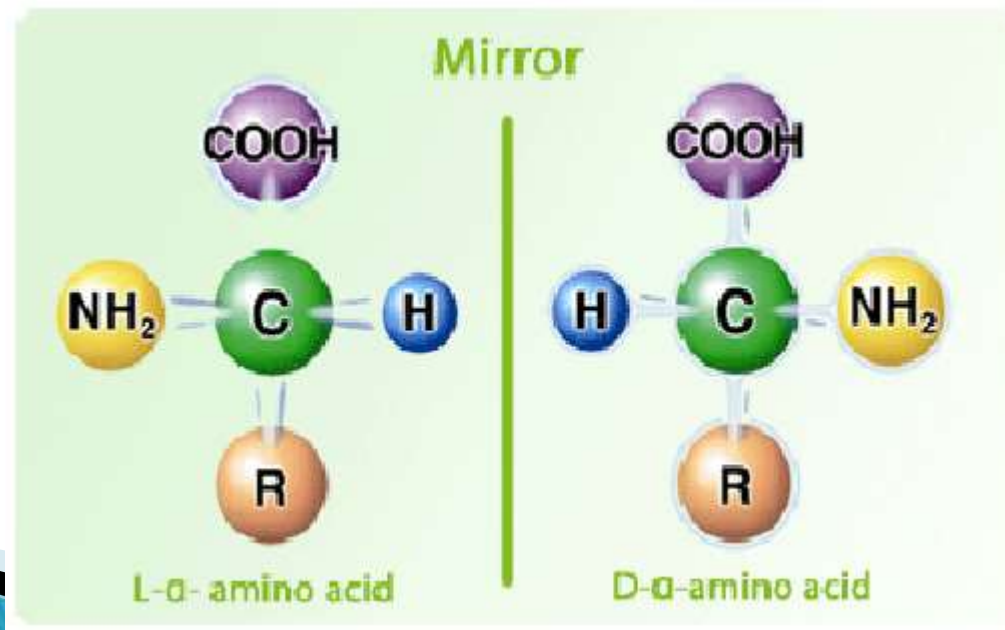
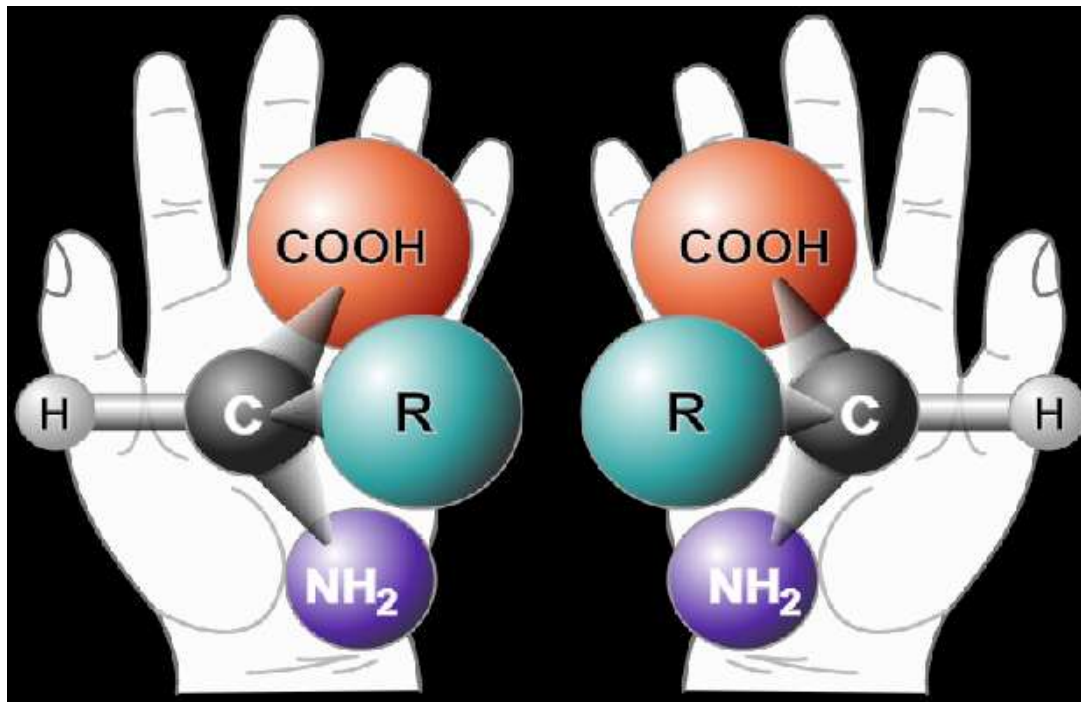
Лизин

Метионин

Треонин

Триптофан

Фенилаланин



Амин қышқылдарының изомериясы

- Оптикалық изомерия
- α -аминқышқылдары (глициннен басқа) молекулалары өздерінің айналы кескініне беттестіріле алмайды. Стереоизмерлердің бұл түрі хиральдылық немесе оптикалық белсенділік деп аталады.

Хиральды молекула – өзінің айналы кескініне беттестіріле алмайтын молекула.

- Асимметриялы көміртек атомы

Химиялық қасиеттері

-COOH қышқылдық қасиет

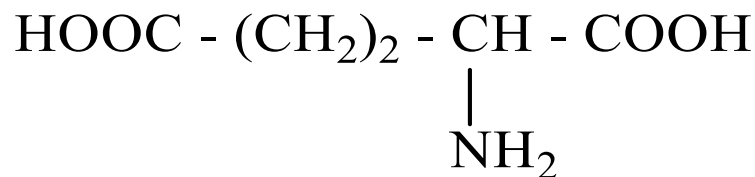
-NH₂ негіздік қасиет

Қорытынды: амин қышқылдары органикалық амфотерлі заттар.

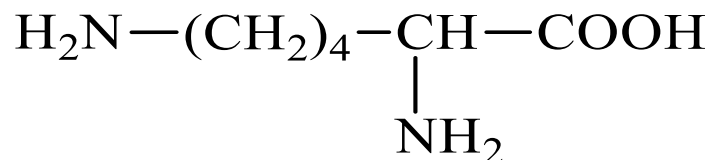
Егер молекулада:

-COOH = -NH₂ бейтарап орта (глицин) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$

-COOH > -NH₂ қышқылдық орта (глутамин қышқылы)

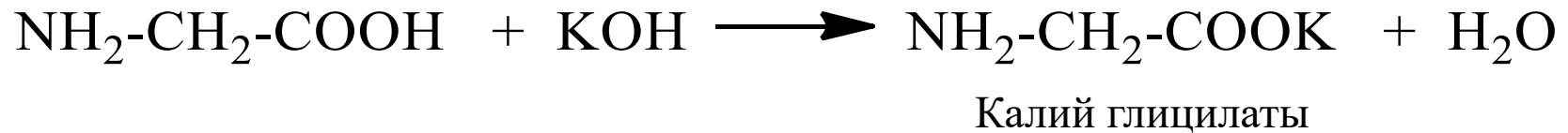


-COOH < -NH₂ сілтілік орта (лизин)

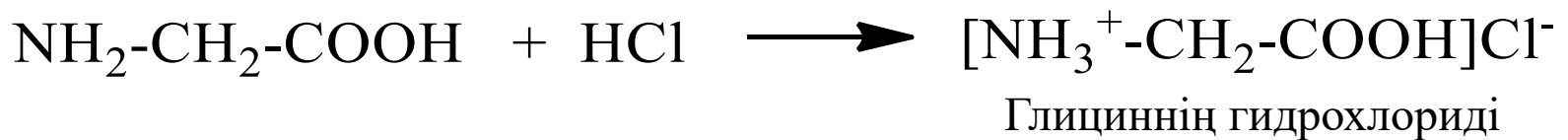


(индикатор: лакмус қағазы)

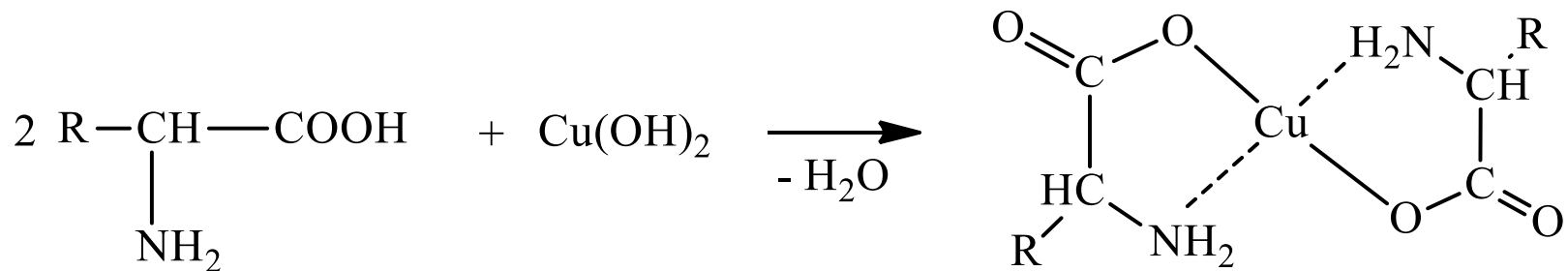
1. Сілтілермен әрекеттесуі



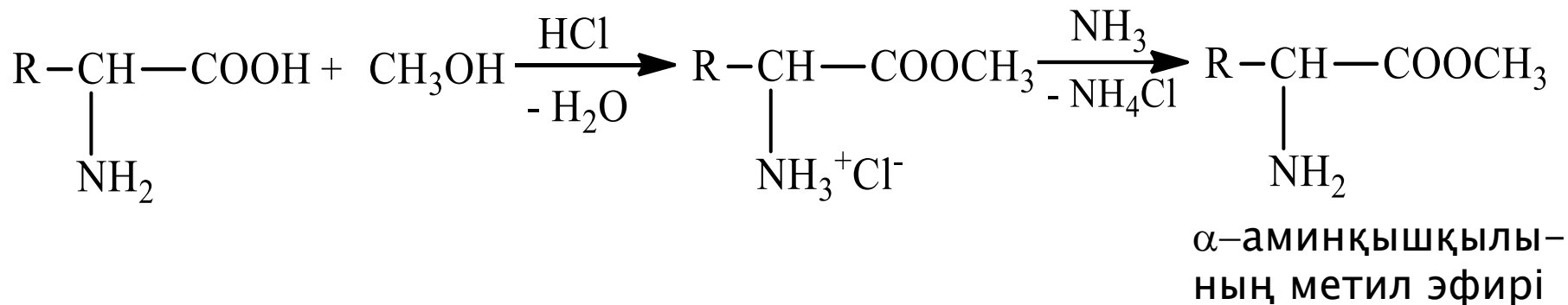
2. Қышқылдармен әрекеттесуі



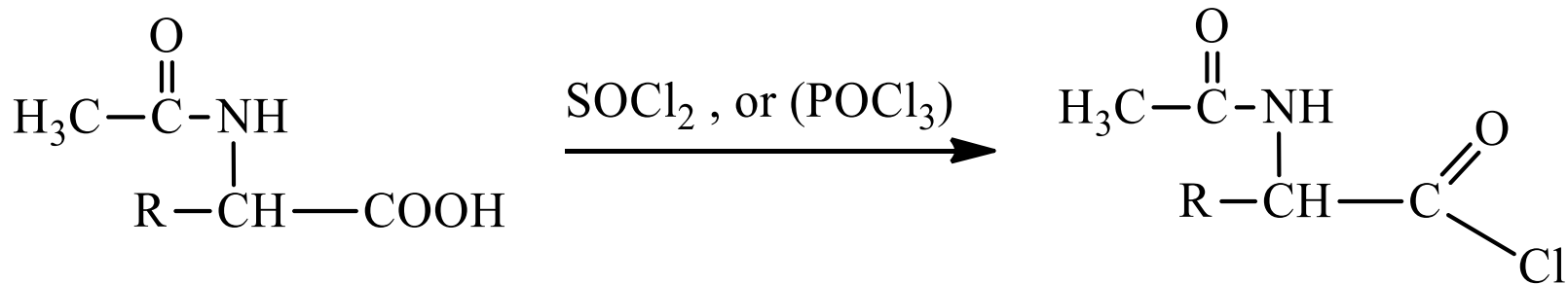
3. Мыс (II) гидроксидімен көк түсті мыстың хелатты тұзы түзіледі



4. Эфир түзілу реакциясы (бұл жерде HCl және NH₃ газ күйінде қолданылады)



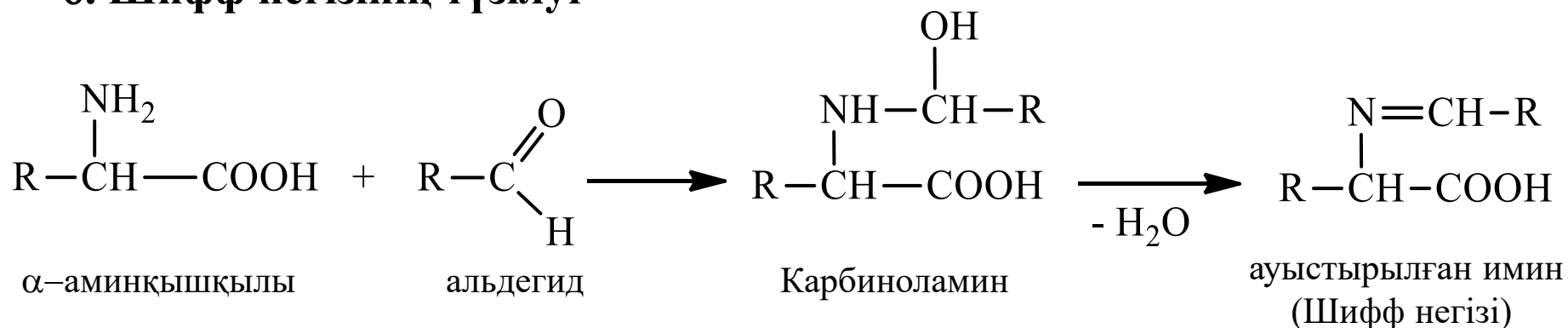
5. Галоген ангидридтердің түзілуі



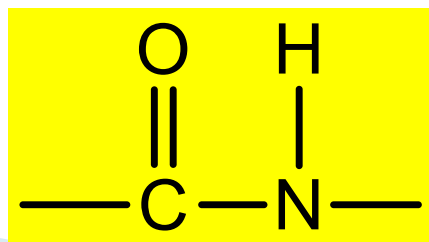
N-ацетил-α-амин қышқылы

N-ацетил-α-амин
қышқылының
хлорангидридi

6. Шифф негізінің түзілуі

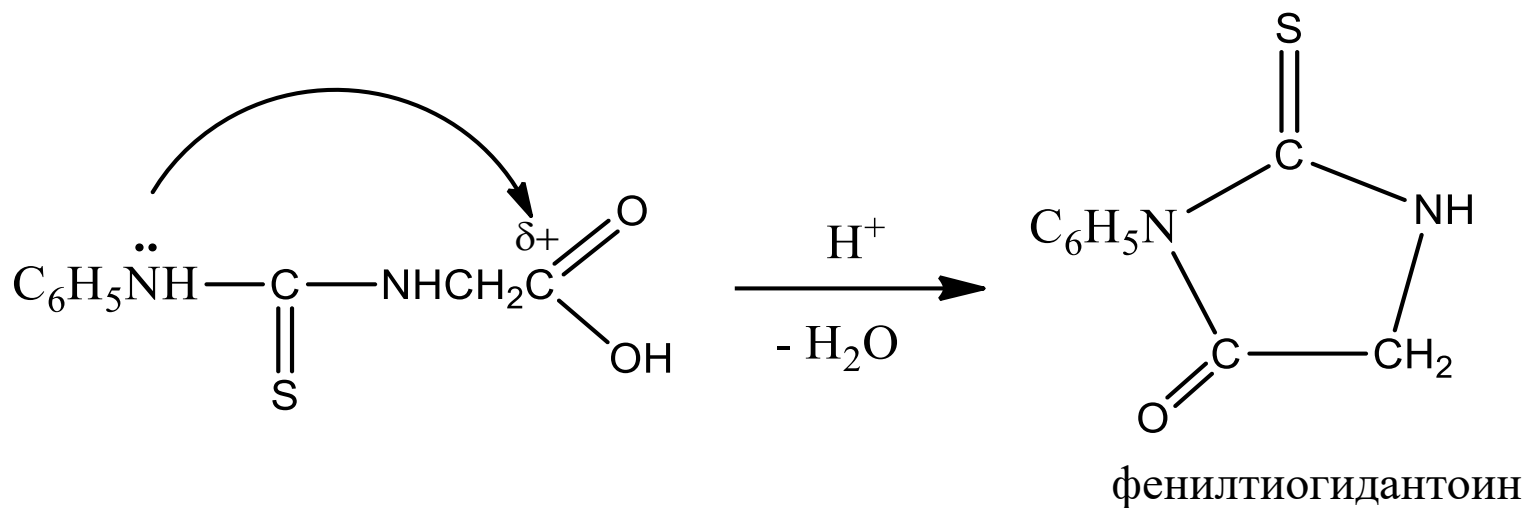
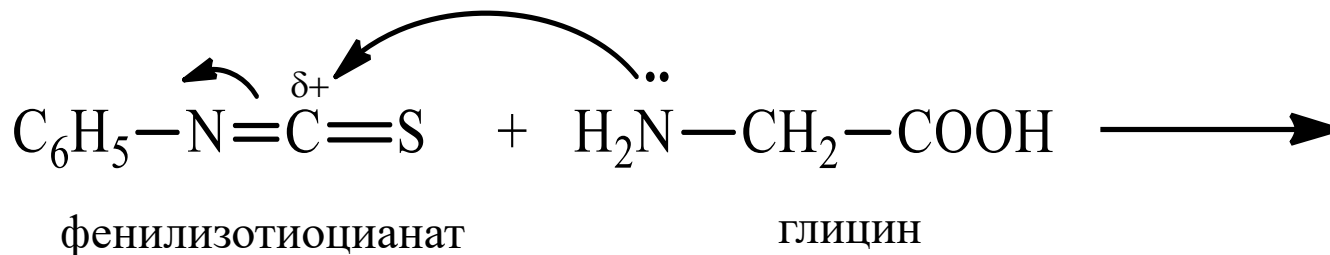


7. Аминқышқылдардың өзара әрекеттесуі (қышқыл және негізгі қасиеттер атомдардың әртүрлі топтарымен ұсынылғандықтан, молекулалар бір-бірімен әрекеттеседі).

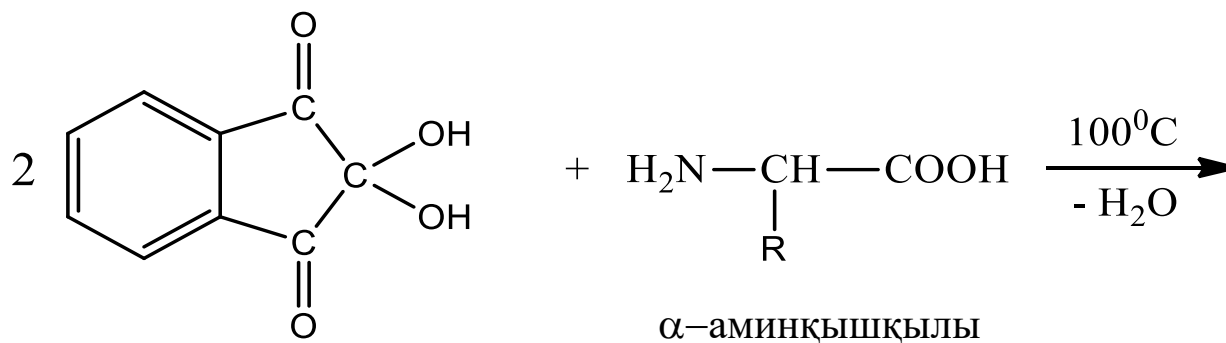


Пептидтік (амидтік) байланыс

8. Эдман реакциясы (бұл реакция пептидтердің құрылысын анықтау үшін кең қолданылады)



Сапалық реакция



нингидрин

