

АМИНОКИСЛОТЫ

- это органические соединения, содержащие два типа функциональных групп с противоположными свойствами:

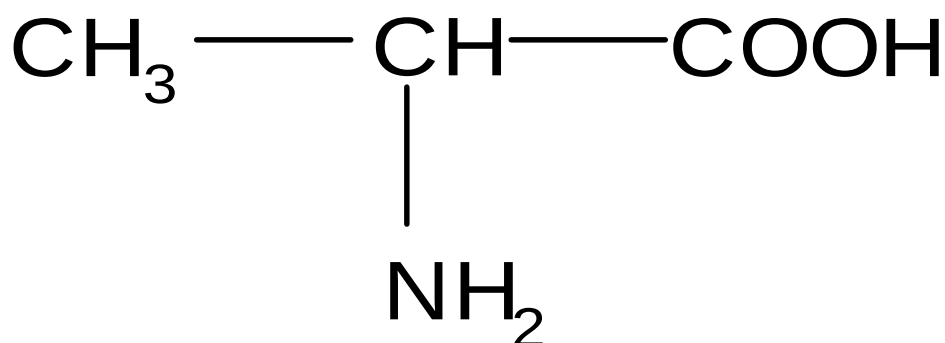


**Различают
аминокарбоновые и
аминосulьфовые
кислоты.**

Аминокарбоновые кислоты

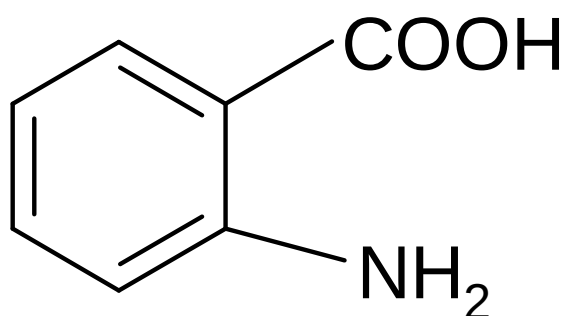
КЛАССИФИКАЦИЯ

1. Алифатические

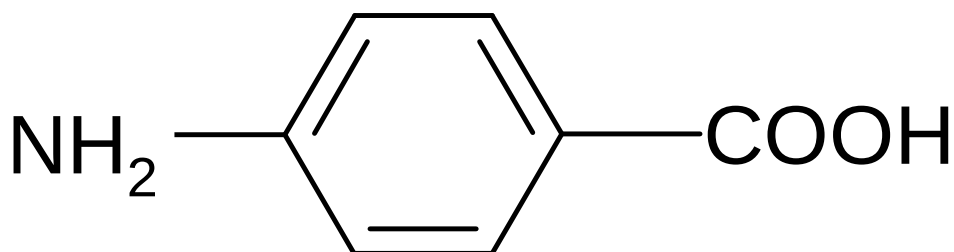


2 - аминокпропановая кислота
(α - аланин)

2. Ароматические

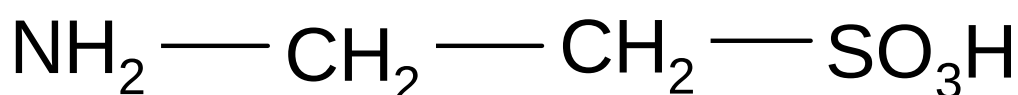


о-аминобензойная кислота
(антраниловая кислота)

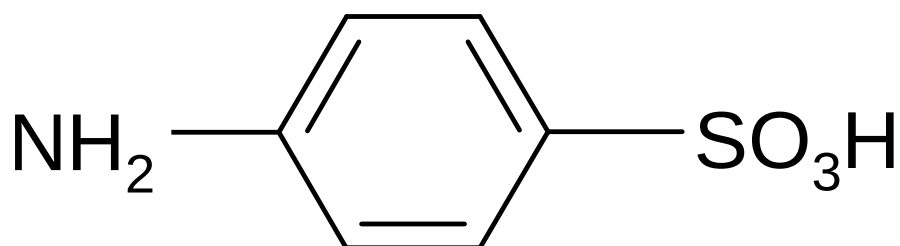


п -аминобензойная кислота
(ПАБК)

Аминосulьфовые кислоты

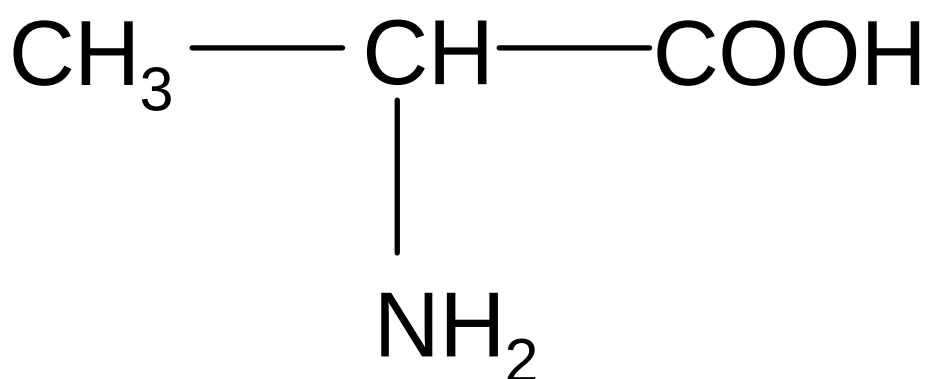


2 - аминоэтансульфовая кислота
(таурин)

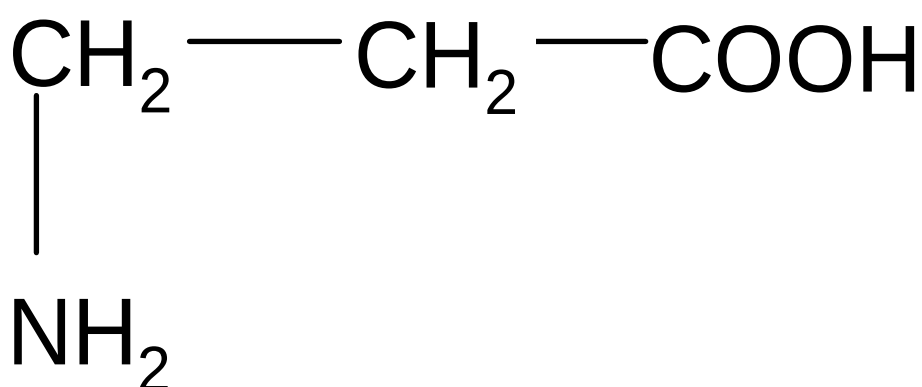


п -аминобензолсульфовая кислота
(сульфаниловая кислота)

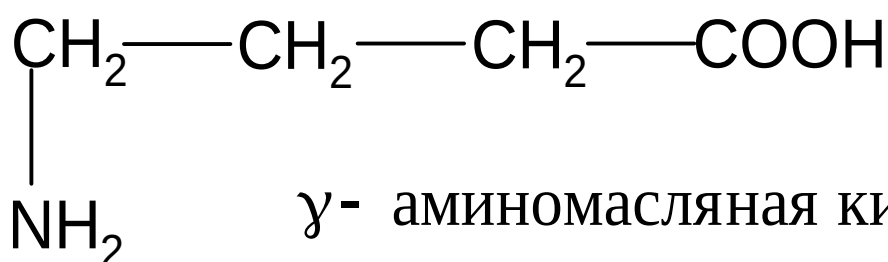
**1. В зависимости от
взаимного
расположения групп
NH₂ и COOH
аминокислоты
классифицируют на
α, β, γ, δ, ε, ω и т.д.**



2 - аминопропановая кислота
(α - аланин)



3 - аминопропановая кислота
(β - аланин)

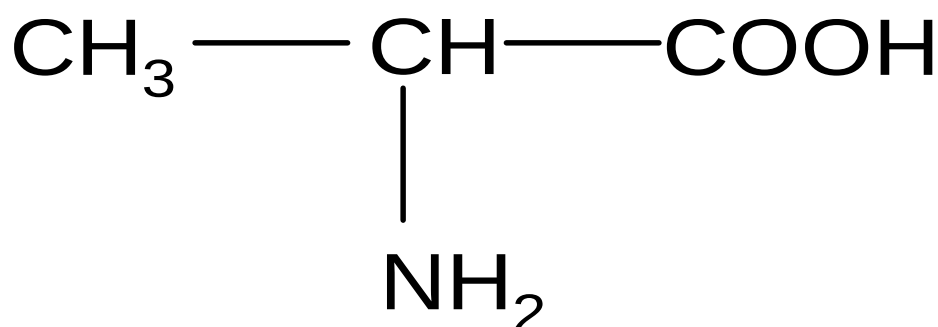


γ - аминотмасляная кислота (ГАМК)

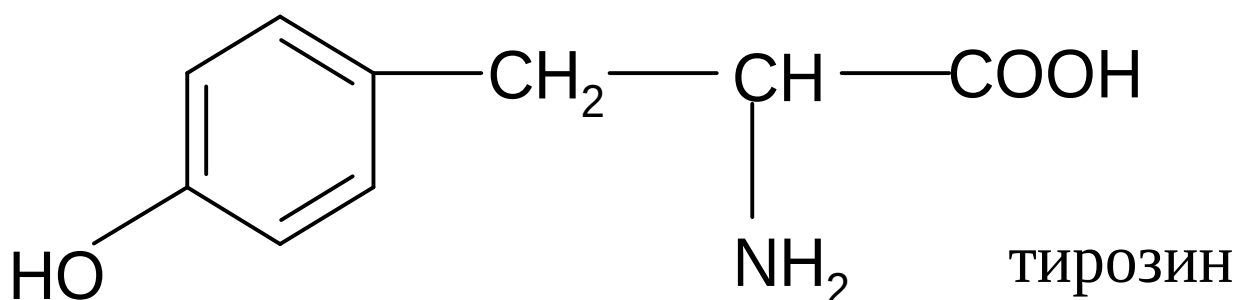
Классификация по количеству

NH₂ и COOH

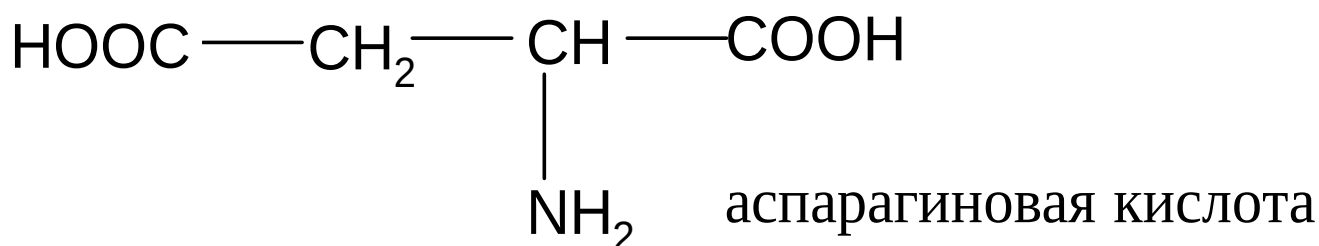
1. **Нейтральные**



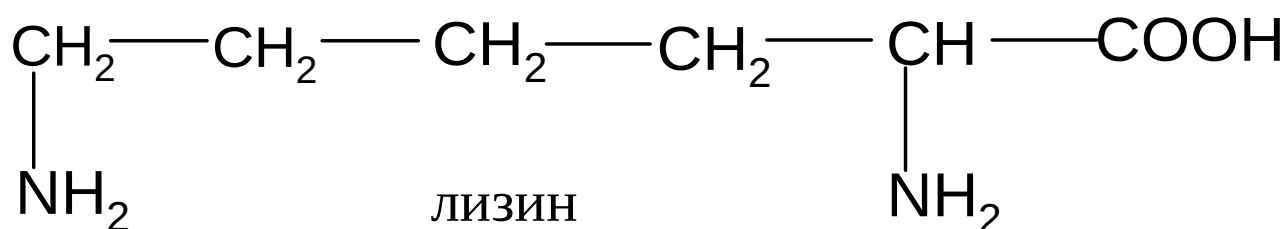
2 - аминокпропановая кислота
(α - аланин)



2. Кислые



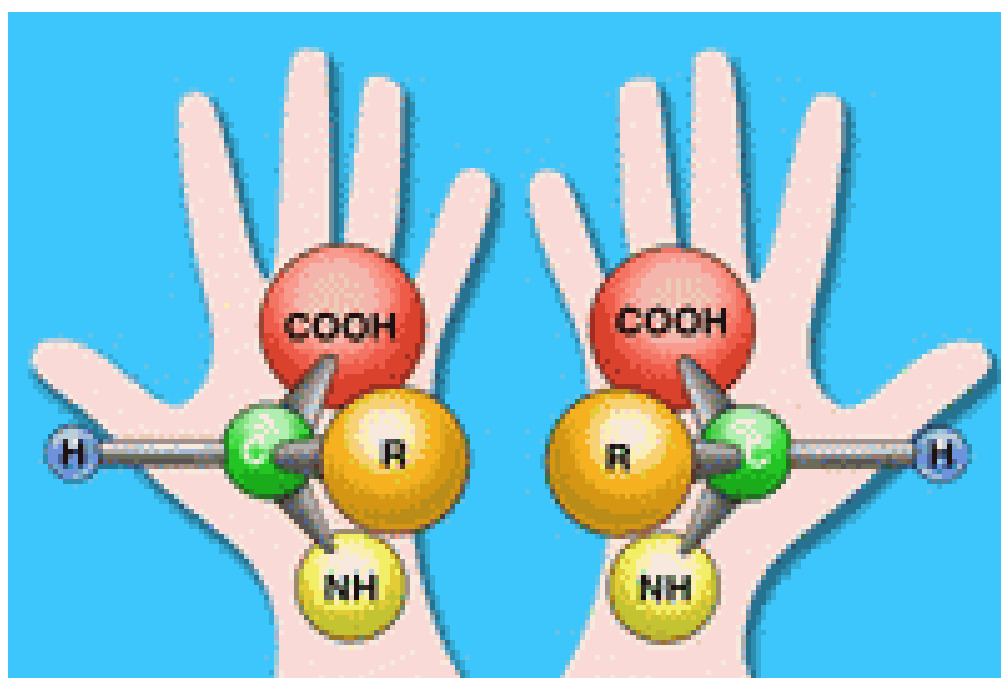
3. Основные

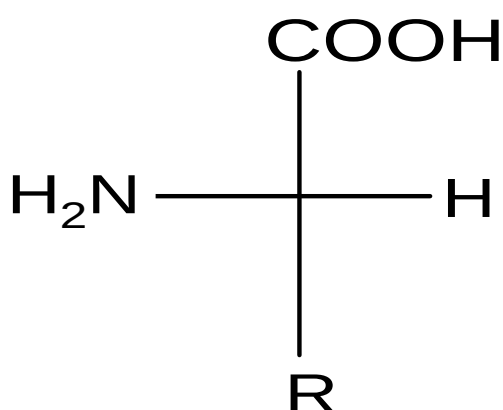
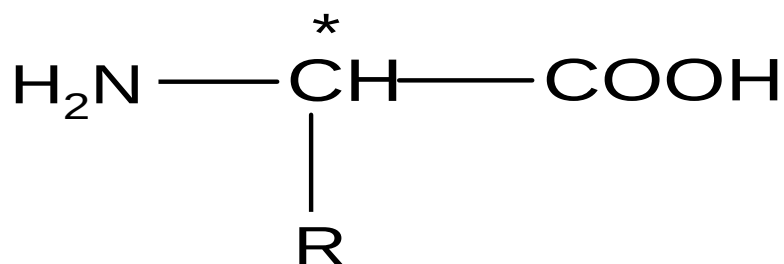


Все алифатические

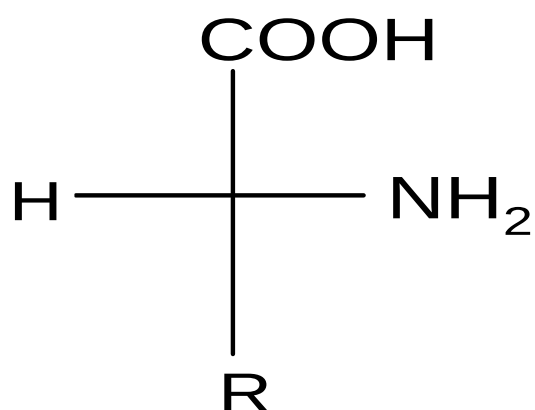
α – аминокислоты

(**кроме глицина**)
содержат хиральный
атом углерода **и**
могут существовать в
виде стереоизомеров
(энантиомеров **и**
диастереомеров).





L - изомер



D - изомер

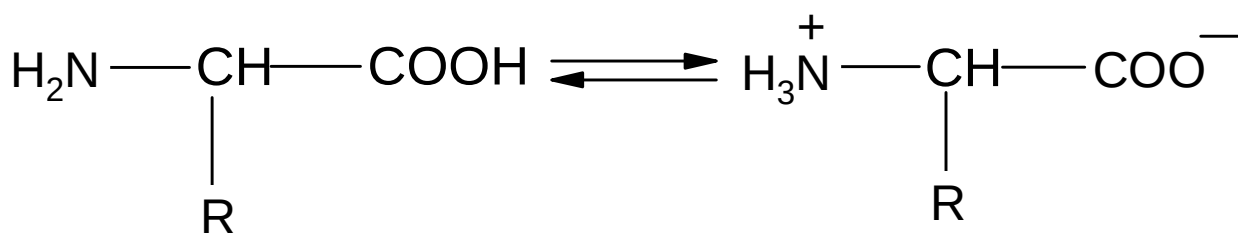
**Большинство
природных**

**α — аминокислот
относятся к L-ряду.**

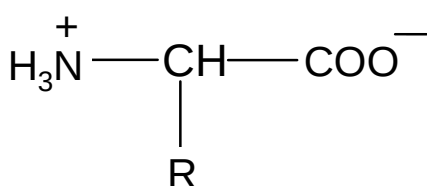
**D — аминок-ты
встречаются в составе
белков
микроорганизмов и
нек-рых
антибиотиков
пептидной природы
(грамицидин C)**

**α – Аминокислоты
являются
амфолитами;
в кристаллическом
состоянии и в среде,
близкой к
нейтральной,
существуют в виде
внутренней соли –
биполярного иона**

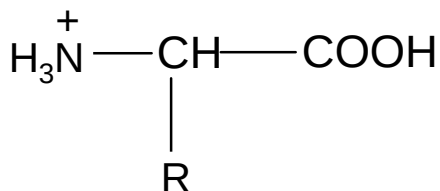
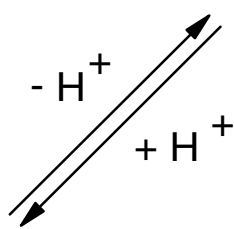
(цвиттер-ион):



биполярный ион

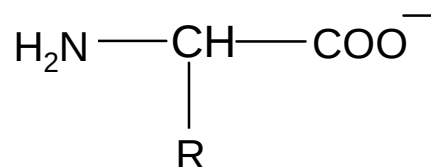
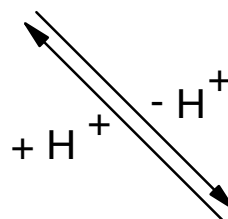


биполярный ион



катионная форма

pH 1 - 2



анионная форма

pH > 12

Изоэлектрическая

точка pI —

**это значение рН, при
к-ром концентрация
биполярного иона
максимальна, а
минимальные
концентрации
катионной и анионной
форм равны между
собой:**

$$\text{pI} = \frac{1}{2}(\text{pK}_a(\text{COOH}) + \text{pK}_a(\text{NH}_3^+))$$

Алифатические

аминокислоты:

$$pI = 6,0$$

(слабокислая среда)

**Аминокислоты со
слабокислотными
функциональными
группами**

(ОН – группа серина,
треонина, тирозина и
SH – группа
цистеина):

$$pI = 5,0 - 5,7$$

Аминокислоты с
дополнительной
карбоксильной
группой
(аспарагиновая и

**глутаминовая
кислоты):**

$$pI = 3,0$$

**Аминокислоты с
дополнительной
амино- группой
(лизин, аргинин):**

$$pI = 9,6 - 10,8$$

Основной источник α-аминокислот для живых организмов – пищевые белки.

Заменяемые

α-аминокислоты:

**Ala, Asn, Asp, Gly,
Arg, Glu, Pro, Ser,
Cys, Tyr.**

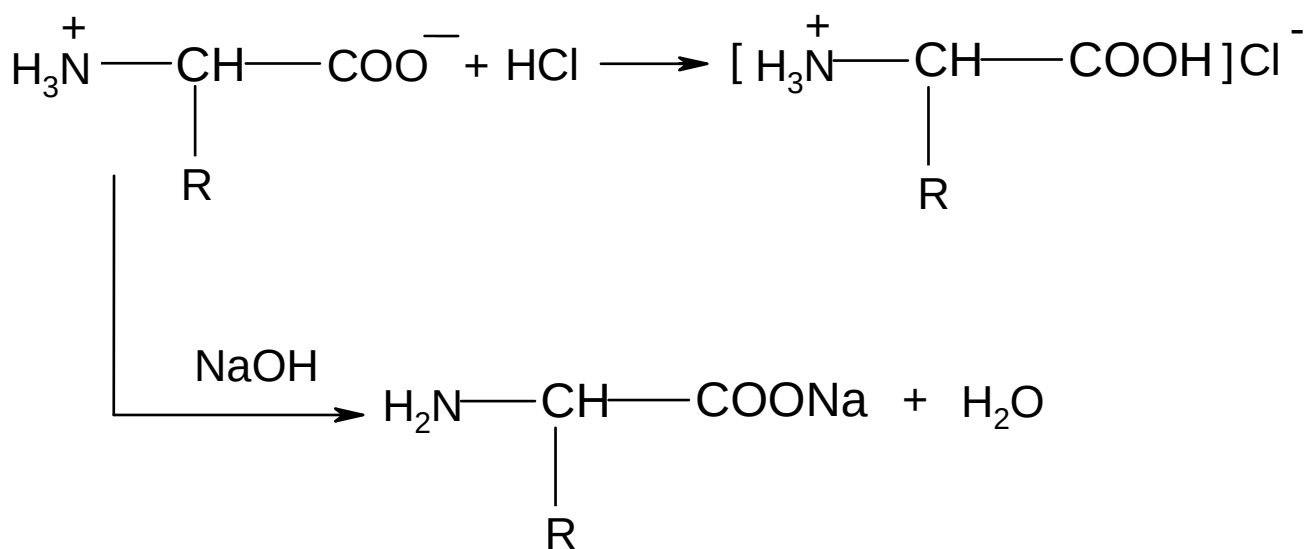
Незаменимые α - аминокислоты:

Val, His, Ile, Leu,
Met, Thr, Trp, Phe

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

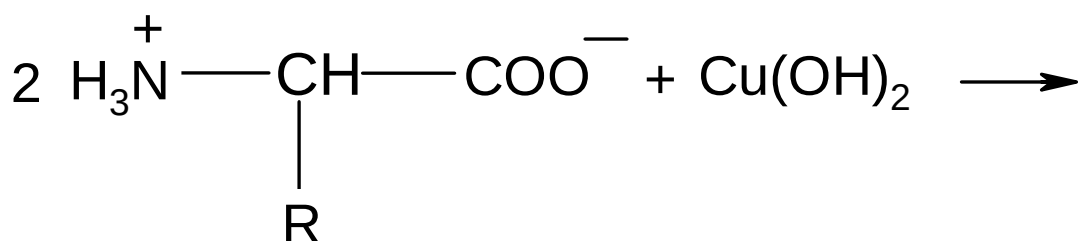
1. Кислотно- основные

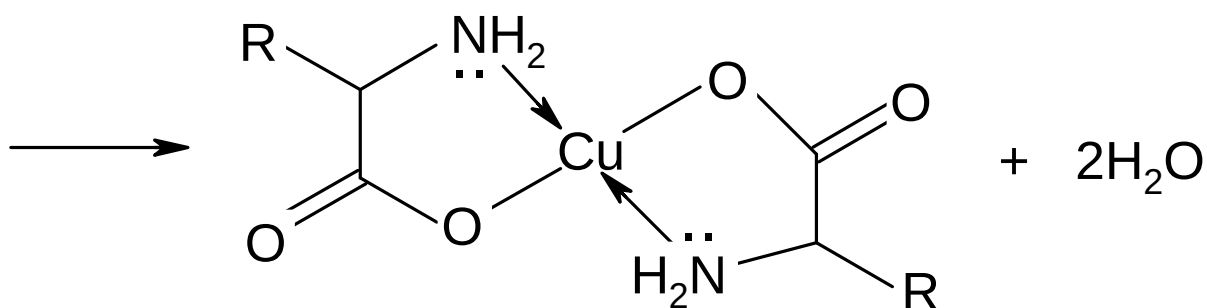
**(аминокислоты
амфотерны):**



**2. Образование
комплексных солей
(наиболее устойчивы
комплексы с ионами
 Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}).**

**С гидроксидом меди
(II) образуется
хелатный комплекс
синего цвета
(используется для
выделения и очистки
аминокислот):**



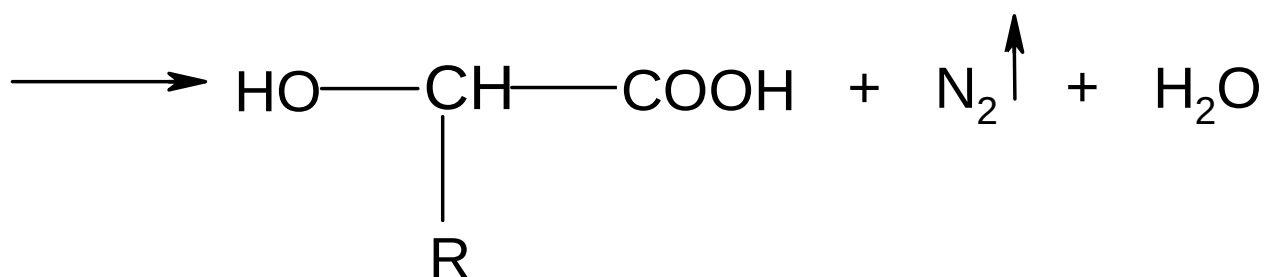
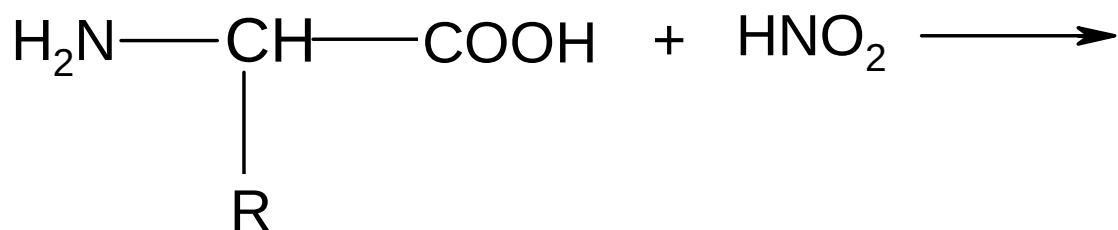


3. Реакции по аминогруппе.

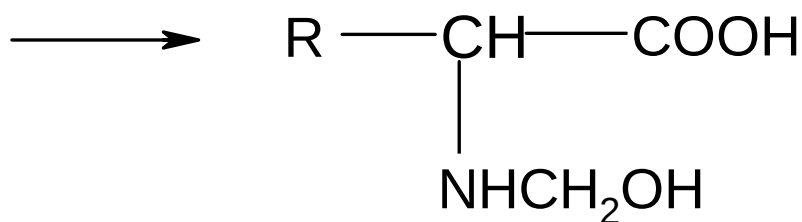
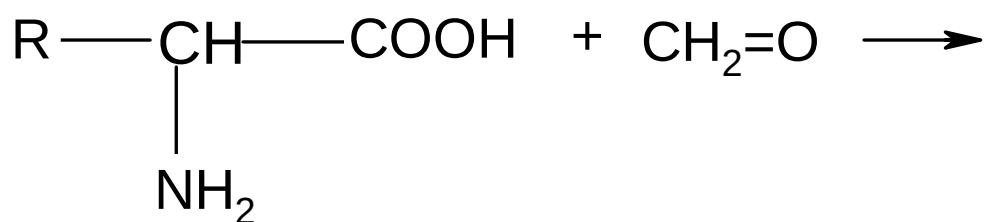
- дезаминирование
HNO₂

(метод определения
аминок-ты по объему
выделившегося N₂ –

метод Ван - Слайка):

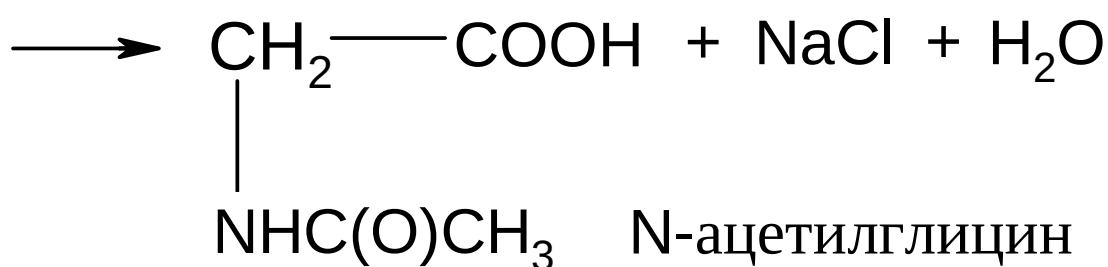
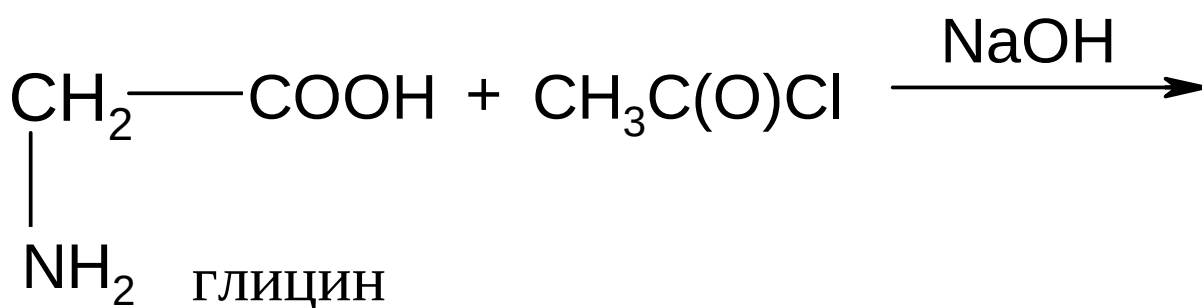


• реакция с
формалином
(используется при
формольном
титровании — метод
Серенсена)

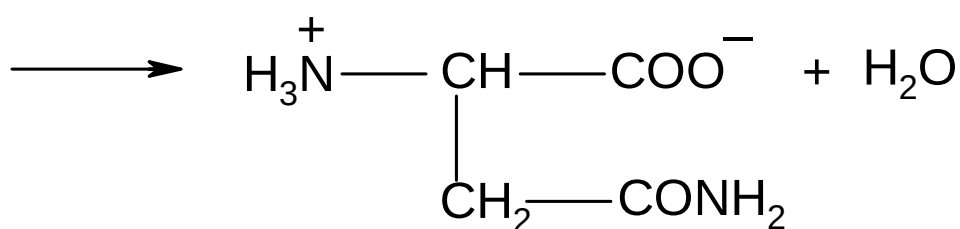
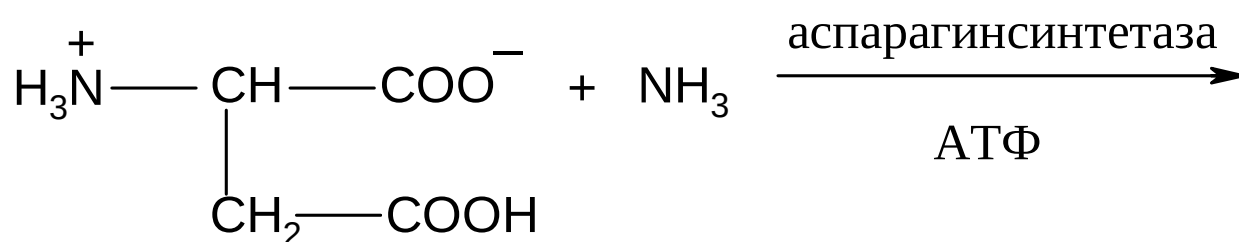


N-гидроксиметильное
производное аминокислоты

● реакция
ацилирования
(способ защиты
аминогруппы):

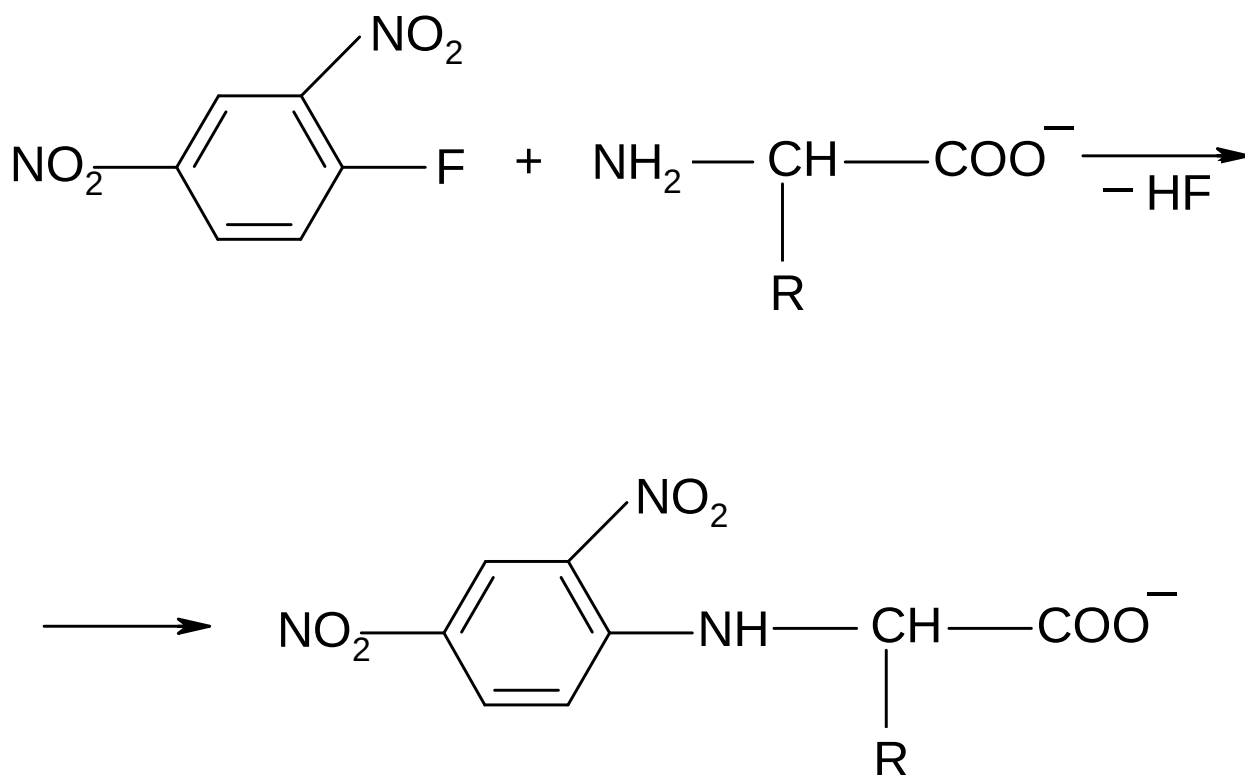


- **ацилирование
аминокислотами
аммиака:**



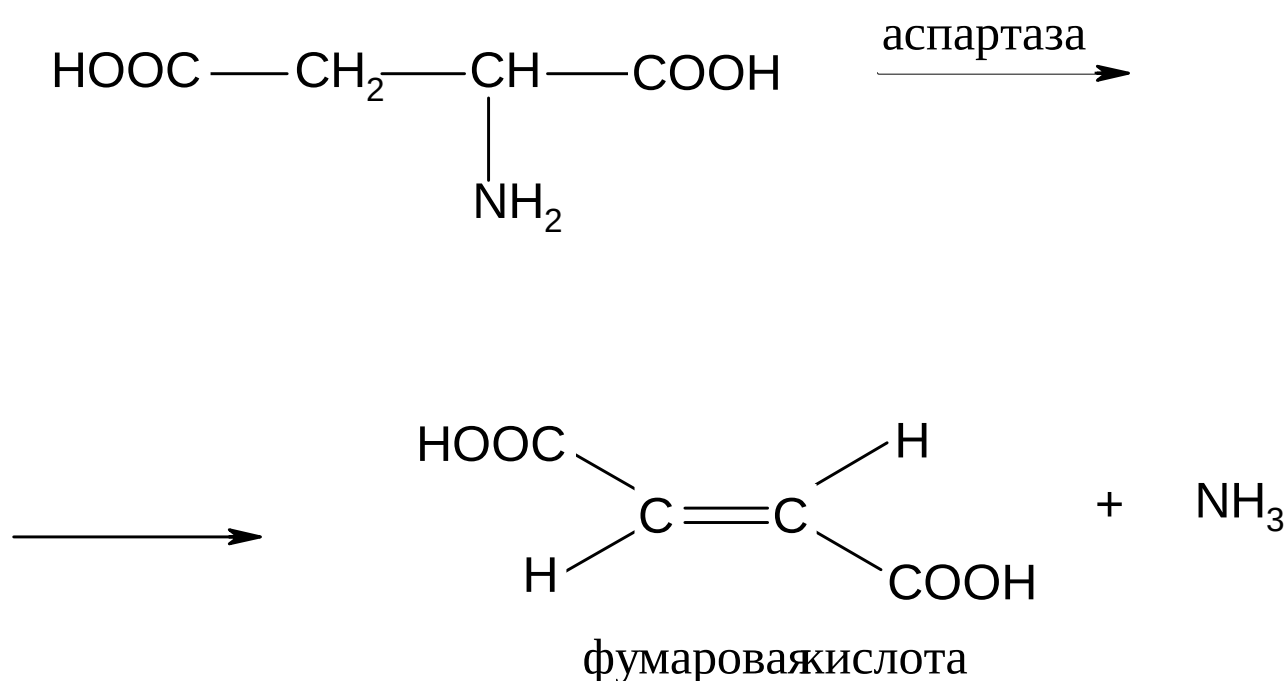
- **алкилирование**

2,4- динитрофторбензол – реактив Сэнджера



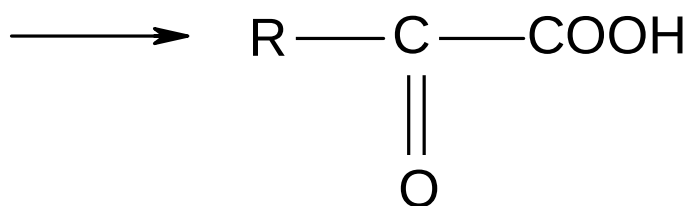
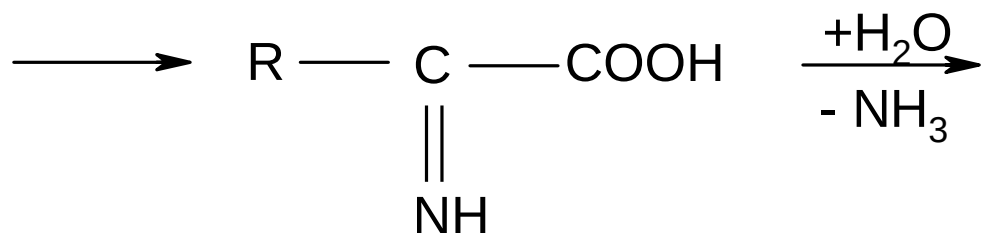
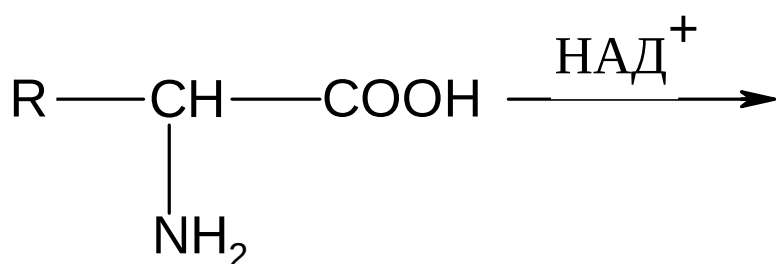
● дезаминирование аминокислот

- неокислительное



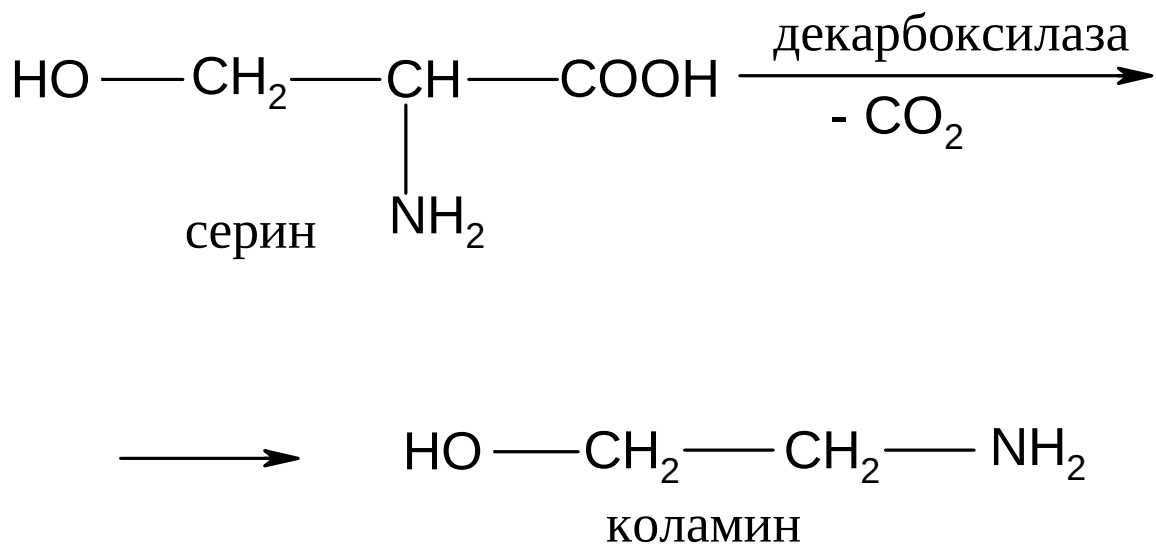
- окислительное

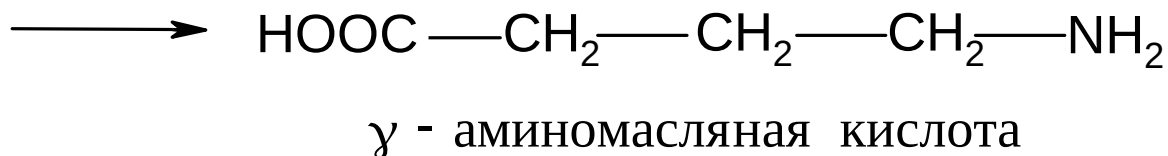
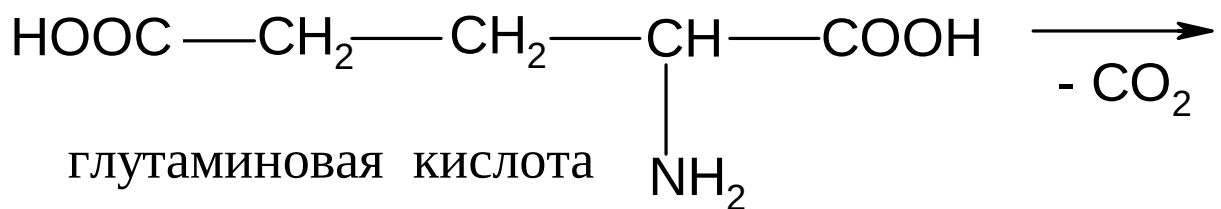
(в присутствии
оксидаз и НАД⁺)



4. Реакции по COOH-группе

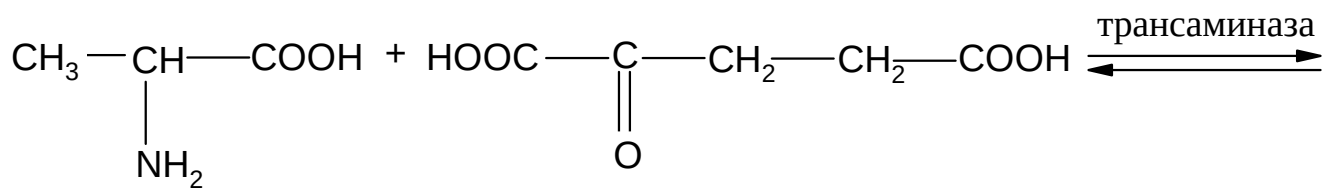
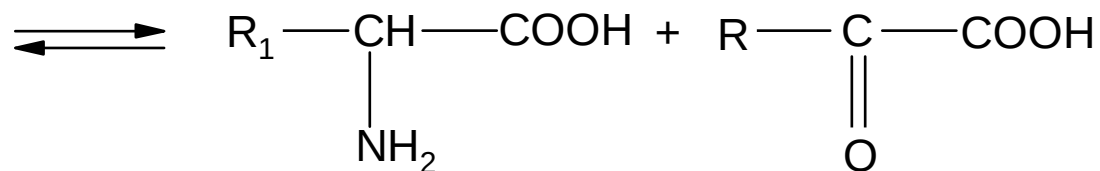
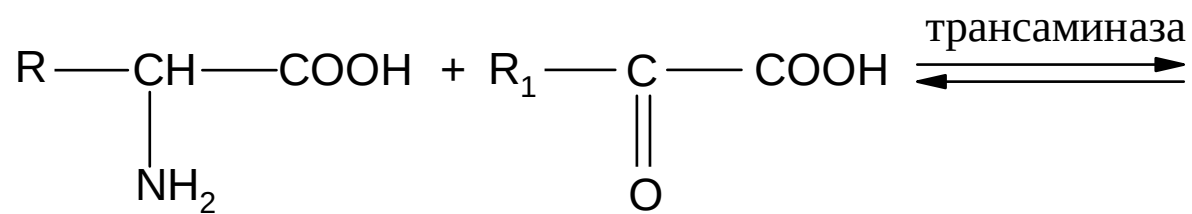
- декарбоксилирование





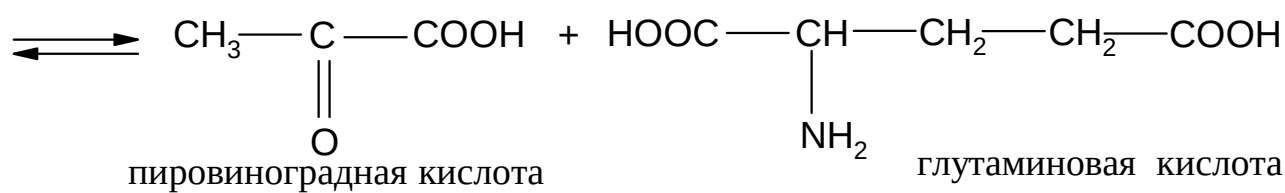
5.

**Трансаминирование –
основной путь
биосинтеза
α-аминокислот**



α - аланин

α - кетоглутаровая кислота

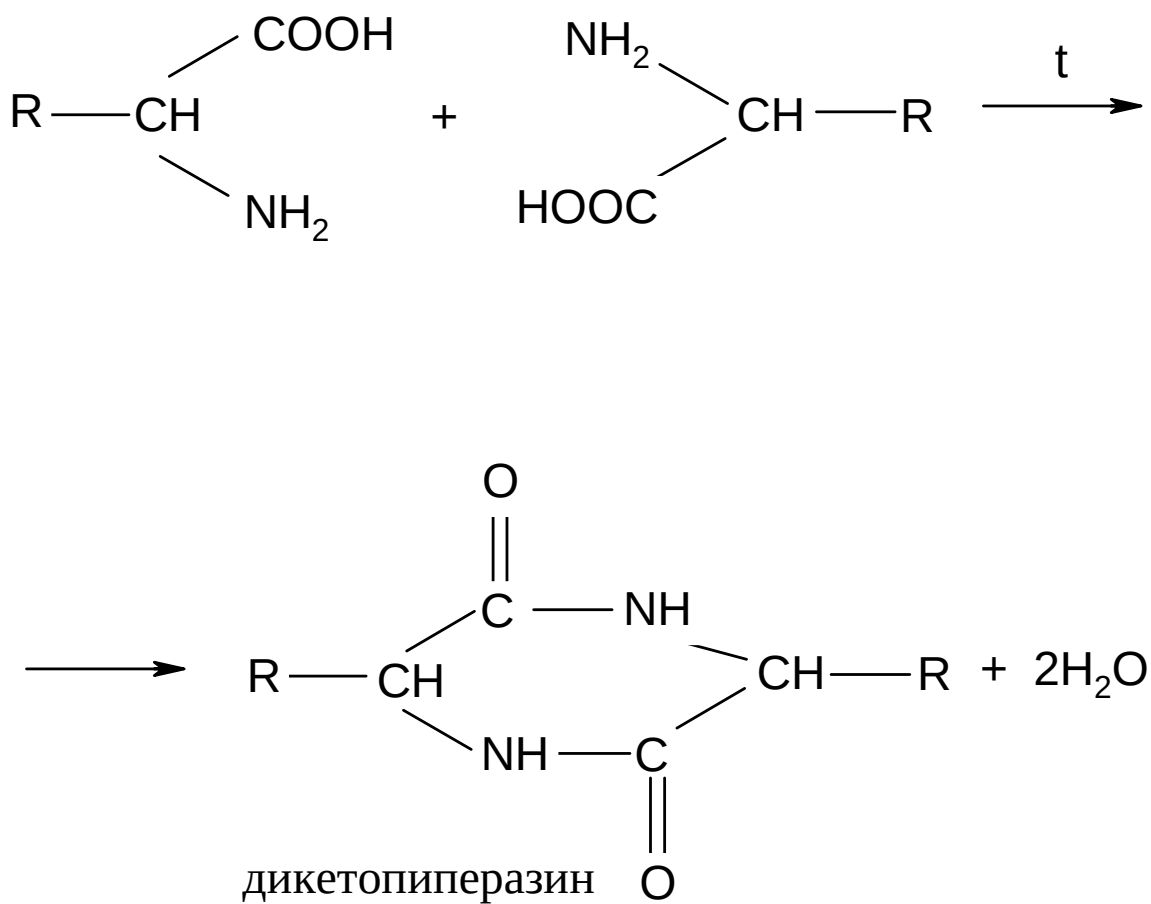


пировиноградная кислота

глутаминовая кислота

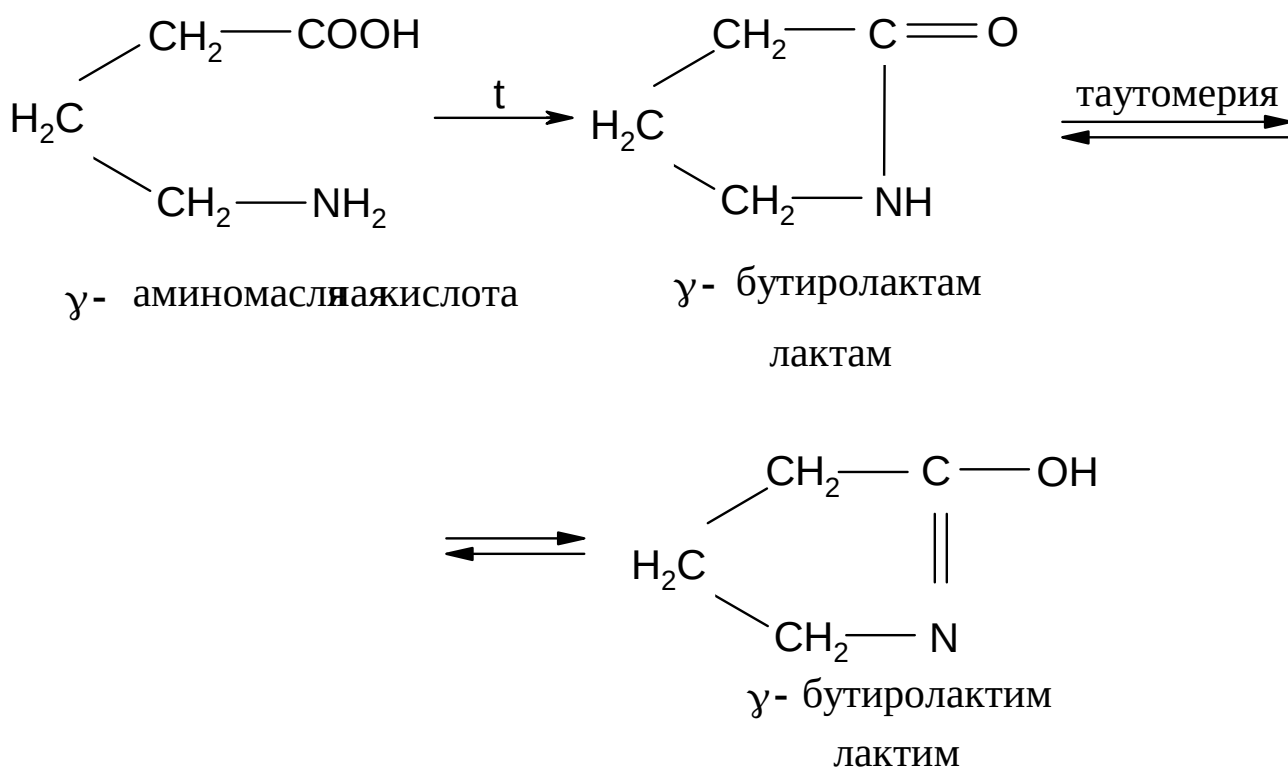
6. Реакции с одновременным участием NH_2 - и COOH – групп

- дегидратация
 α -аминокислот**

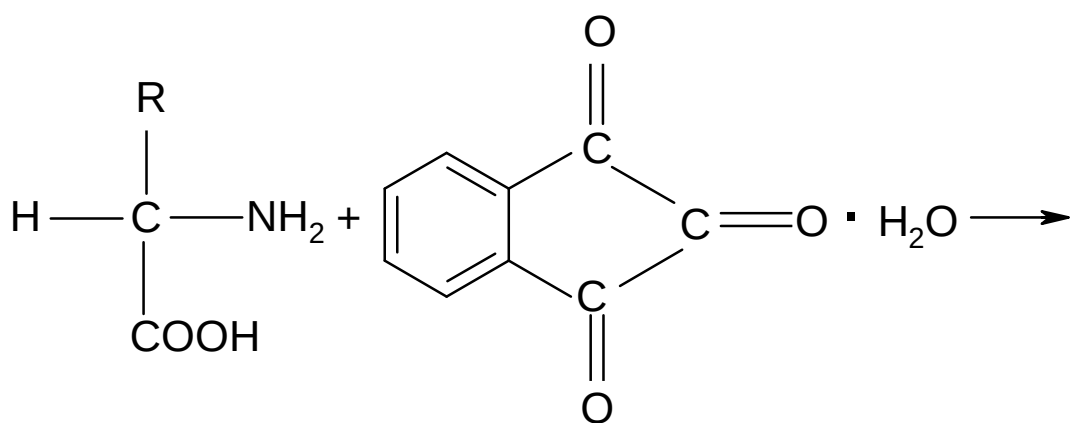


● **дегидратация**

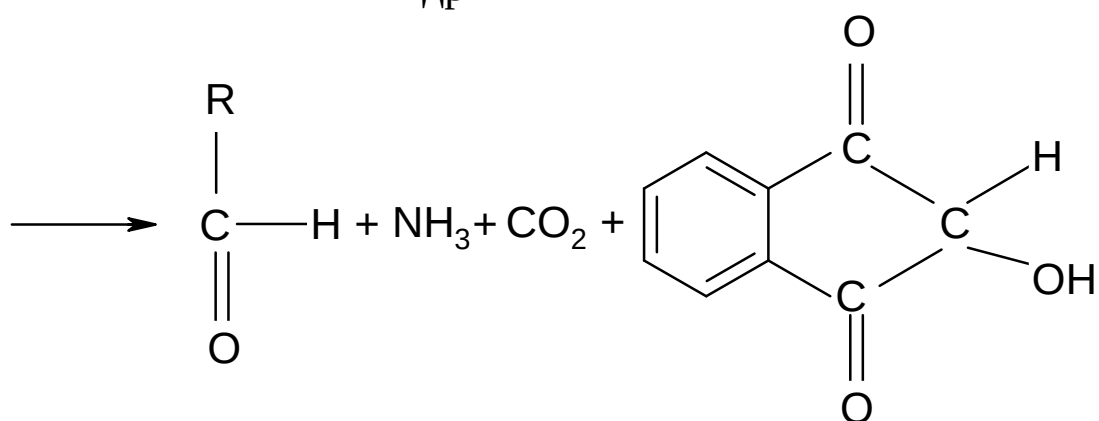
γ- и δ-аминокислот



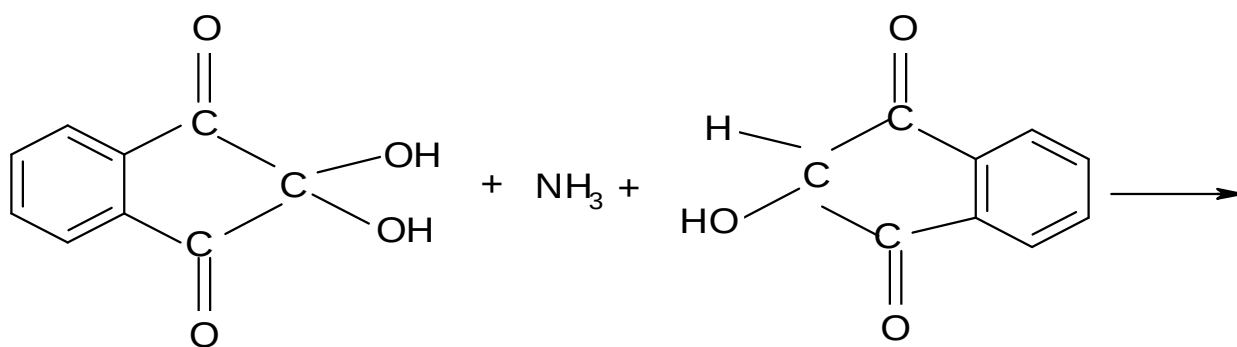
● **нингидриновая** **реакция**



нингидрин

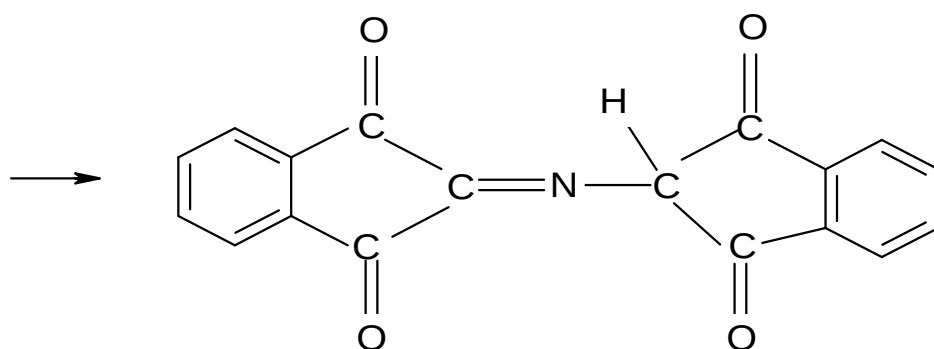


восстановленный нингидрин



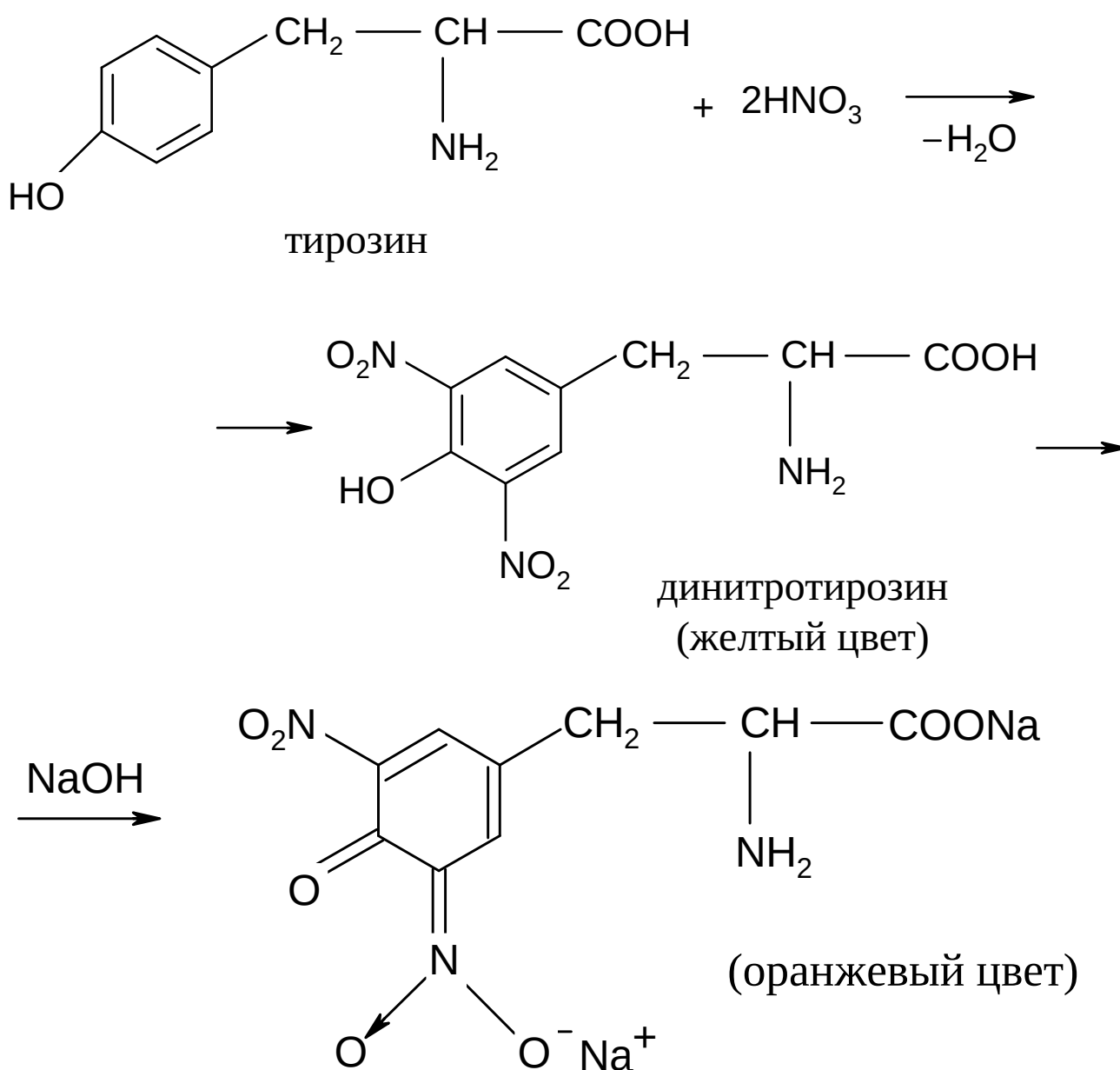
нингидрин

восстановленный нингидрин

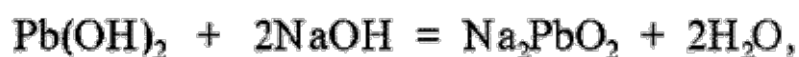
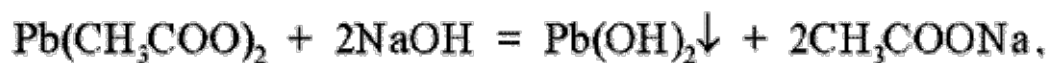
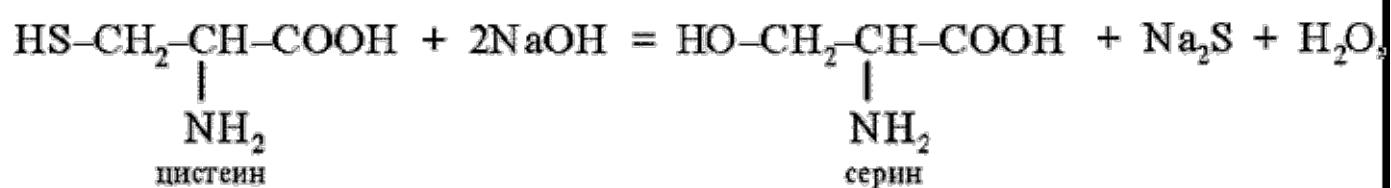


пурпур Рузманна

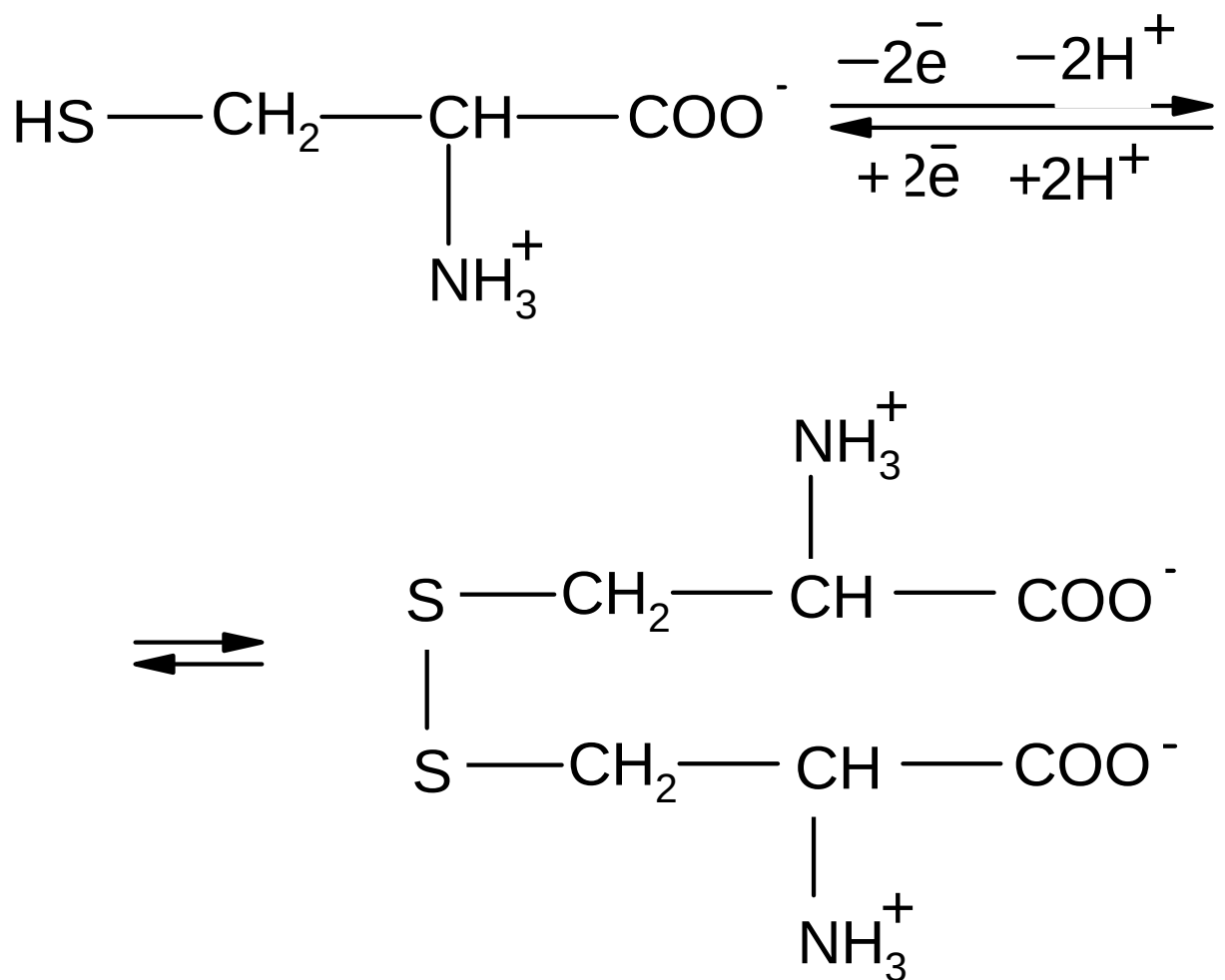
● ксантопротеиновая реакция

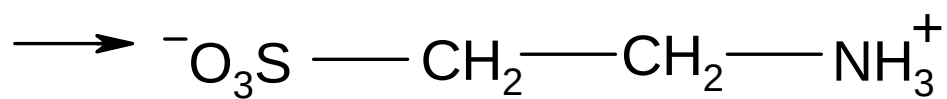
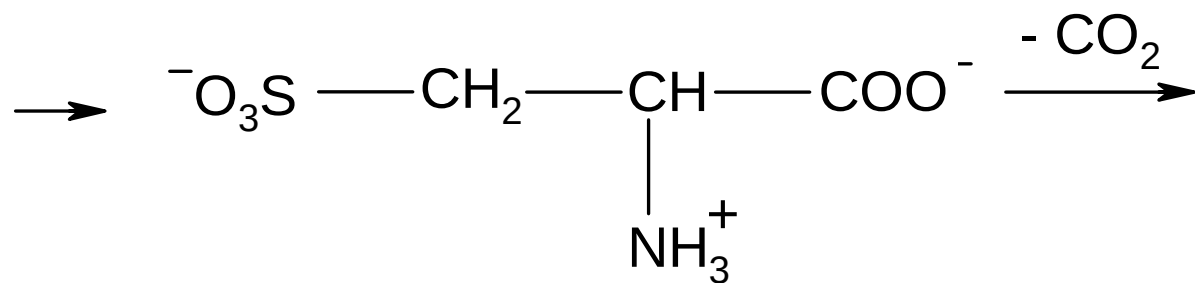
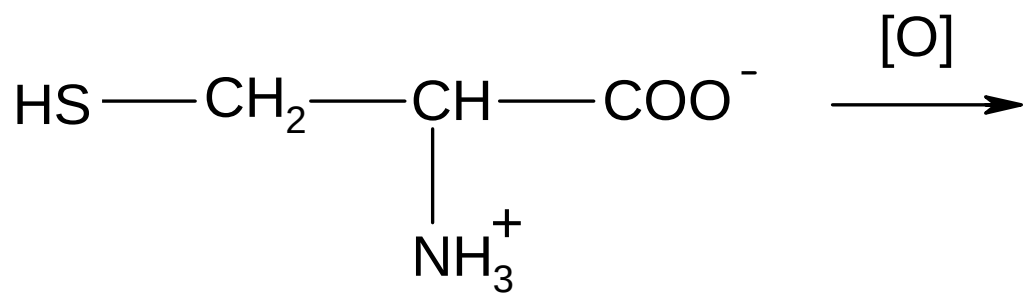


*Качественная реакция на
серосодержащие α-аминокислоты*



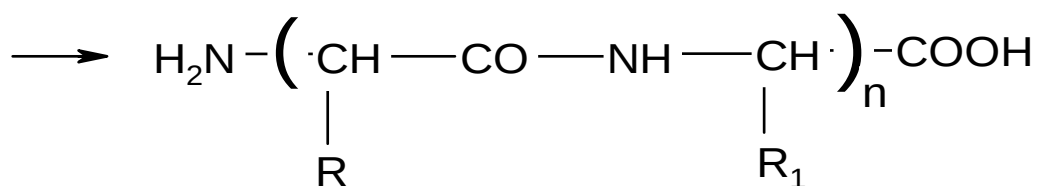
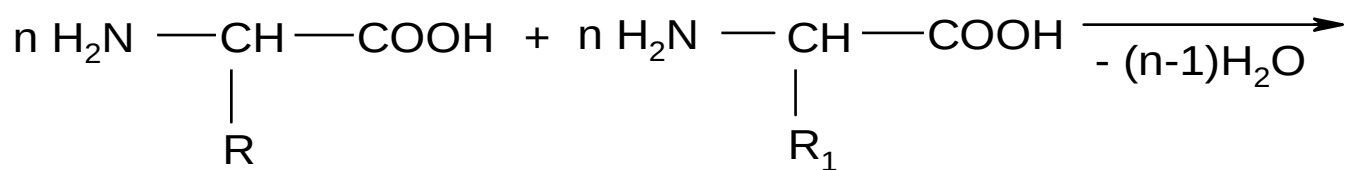
7. Окислительно-восстановительные свойства





ПЕПТИДЫ

- это природные или синтетические соединения, молекулы которых построены из остатков α – аминокислот (до 100) соединенных пептидной связью.



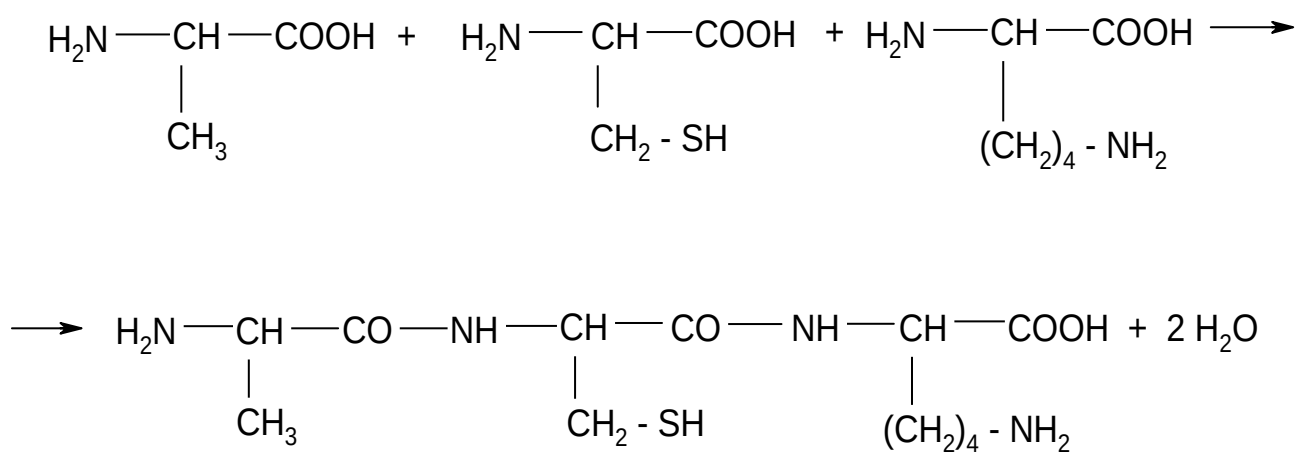
КЛАССИФИКАЦИЯ:

1. Низкомолекулярные (олигопептиды)

пептиды содержат не более 10
аминокислотных остатков.

2. Полипептиды:

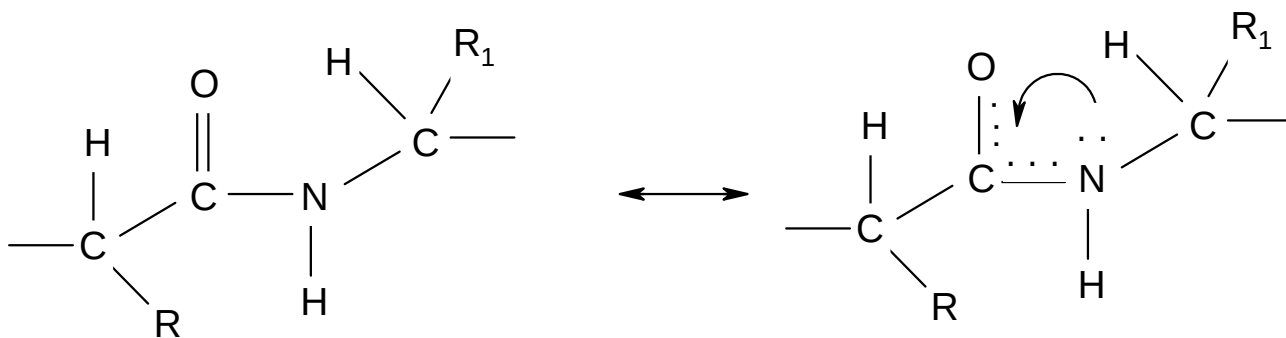
в их составе от 10 до 100
аминокислотных остатка.



аланилцистеиниллизин

Ala – Cys – Lis

СТРОЕНИЕ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ



Длина связи $C - N = 0,132$ нм

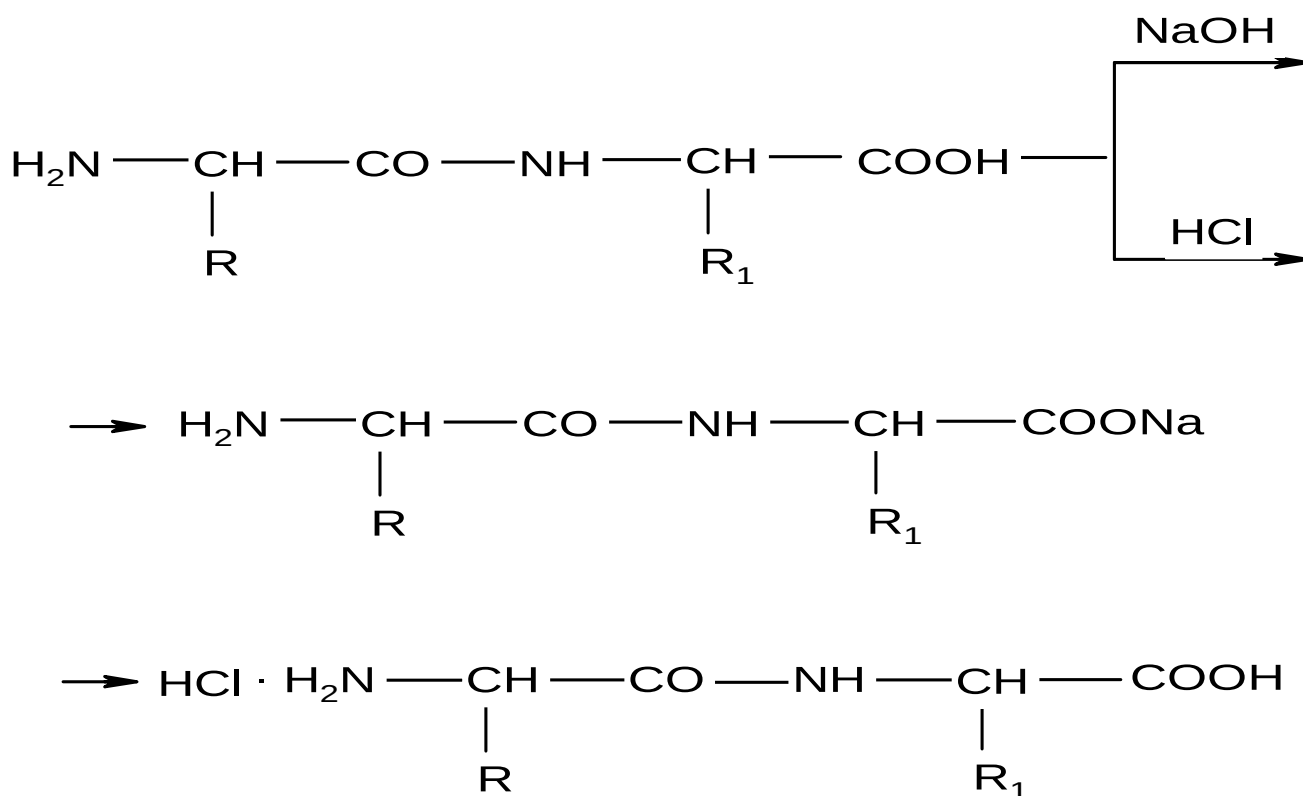
Плоское строение, транс-конфигурация

СВОЙСТВА

Олигопептиды – кристаллические вещества, разлагаются при нагревании до $200 - 300^{\circ}C$.

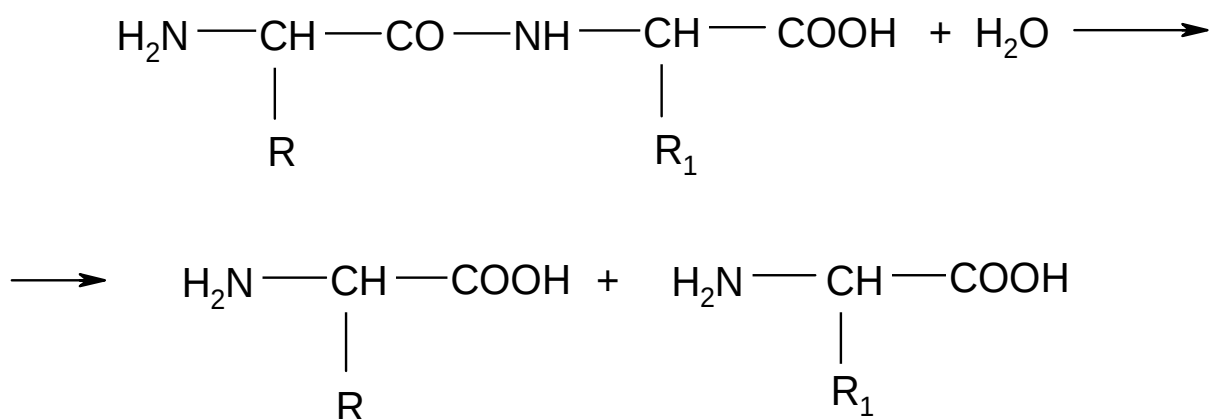
Хорошо растворимы в воде, разбавленных кислотах и щелочах, не растворяются в органических растворителях.

Олигопептиды – амфолиты :



Основное свойство олигопептидов – способность к *гидролизу* – полному или частичному расщеплению пептидной связи.

Гидролиз может быть кислотным, щелочным, ферментативным.



Олигопептиды — эффективные комплексоны.

Олигопептиды характеризуются окислительно-восстановительными свойствами.

Глутатион GSH (Glu – Cys – Glu) :



Качественные реакции:

**биуретовая, нингидринная,
ксантопротеиновая, сульфгидрильная.**

Биологические и физиологические функции

1. **Пептиды** – гормоны (напр, нейропептиды): вазопрессин, инсулин, гастрин, окситоцин.
2. **Пептиды** – регуляторы иммунитета.
3. **Пептиды** – яды высокой токсичности.
4. Некоторые **пептиды** обладают выраженными вкусовыми качествами (представленный дипептид слаще сахара в 33000 раз)

