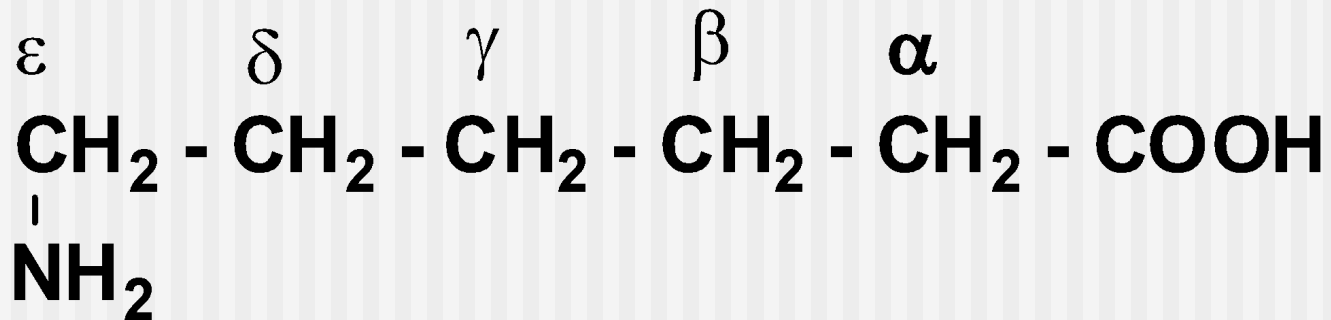
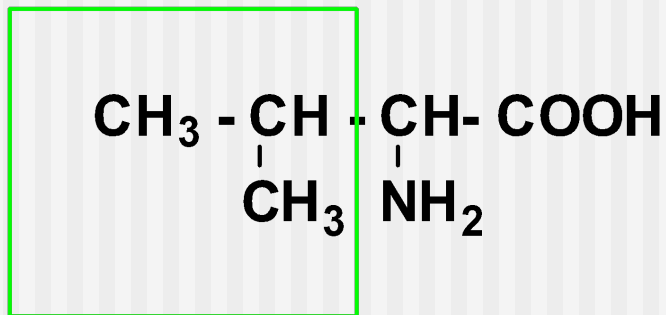
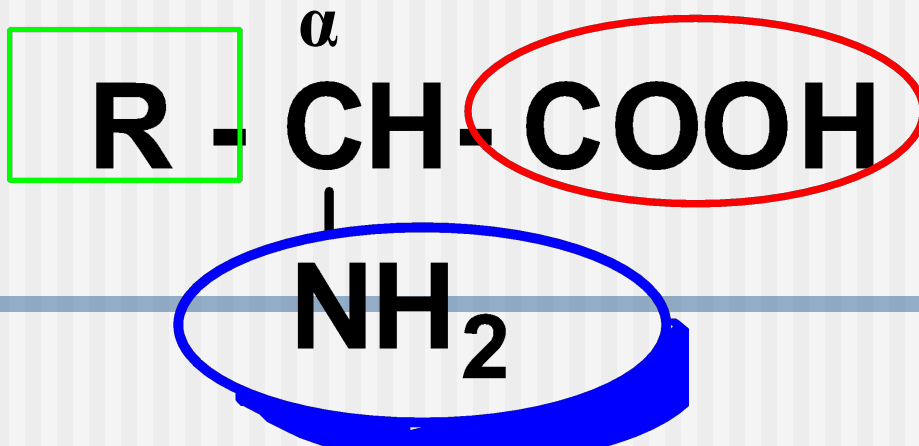


# АМИНОКИСЛОТЫ

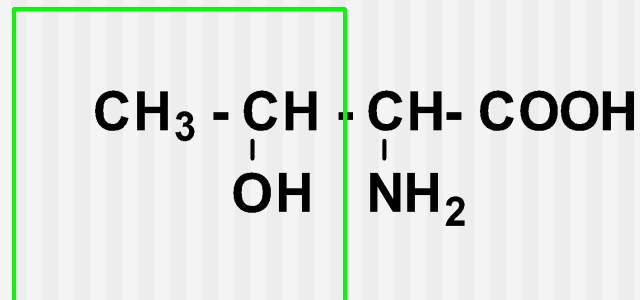
---

Гетерофункциональные соединения, молекулы которых содержат карбоксильную группу – COOH и аминогруппу NH<sub>2</sub>

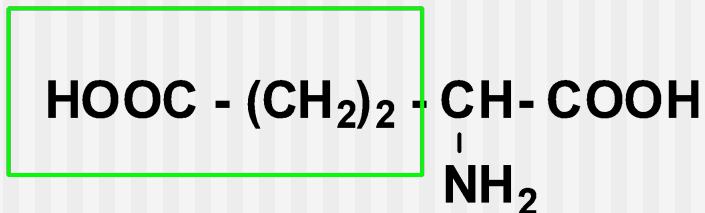




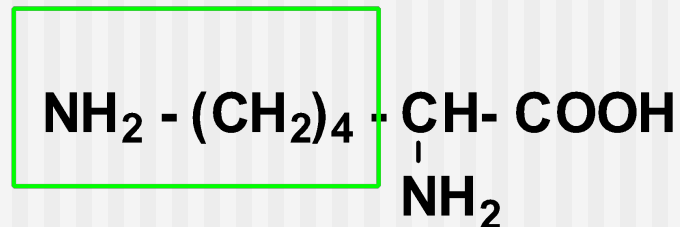
неполярный



полярный



КИСЛОТНЫЙ

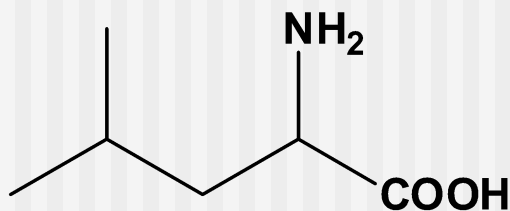


ОСНОВНЫЙ

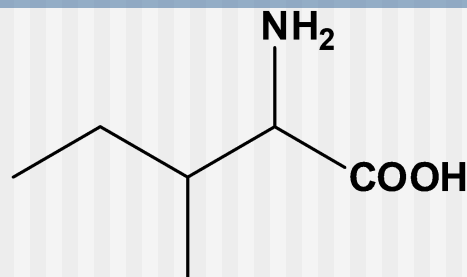
# ИЗОМЕРИЯ

## Структурная

изомерия углеродного скелета

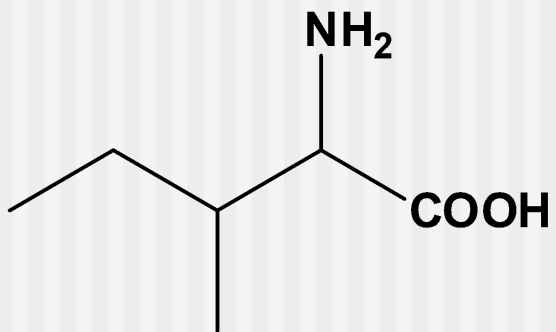


лейцин

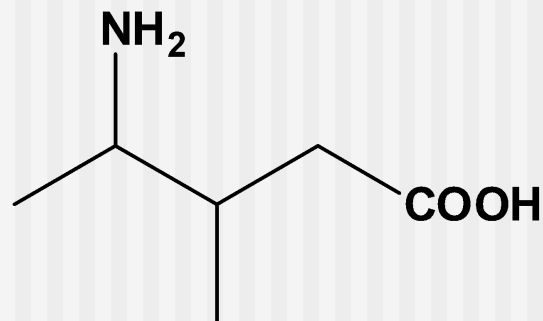


изолейцин

изомерия положения аминогруппы



2-амино-3-метил-  
пентановая кислота



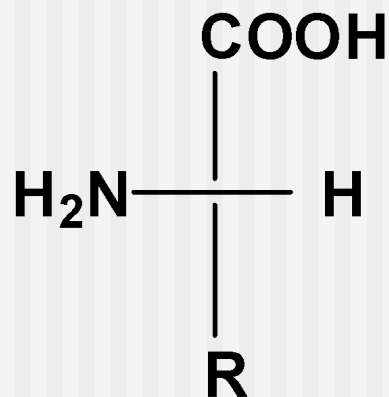
4-амино-3-метил-  
пентановая кислота

межклассовая изомерия

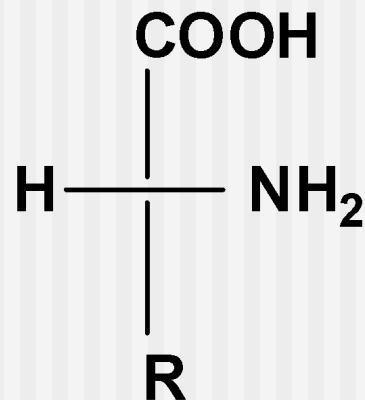
---



оптическая изомерия



L - аминокислота

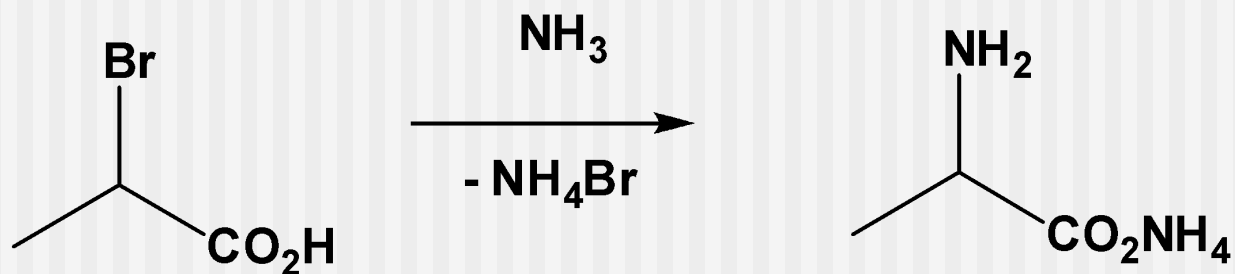


D - аминокислота

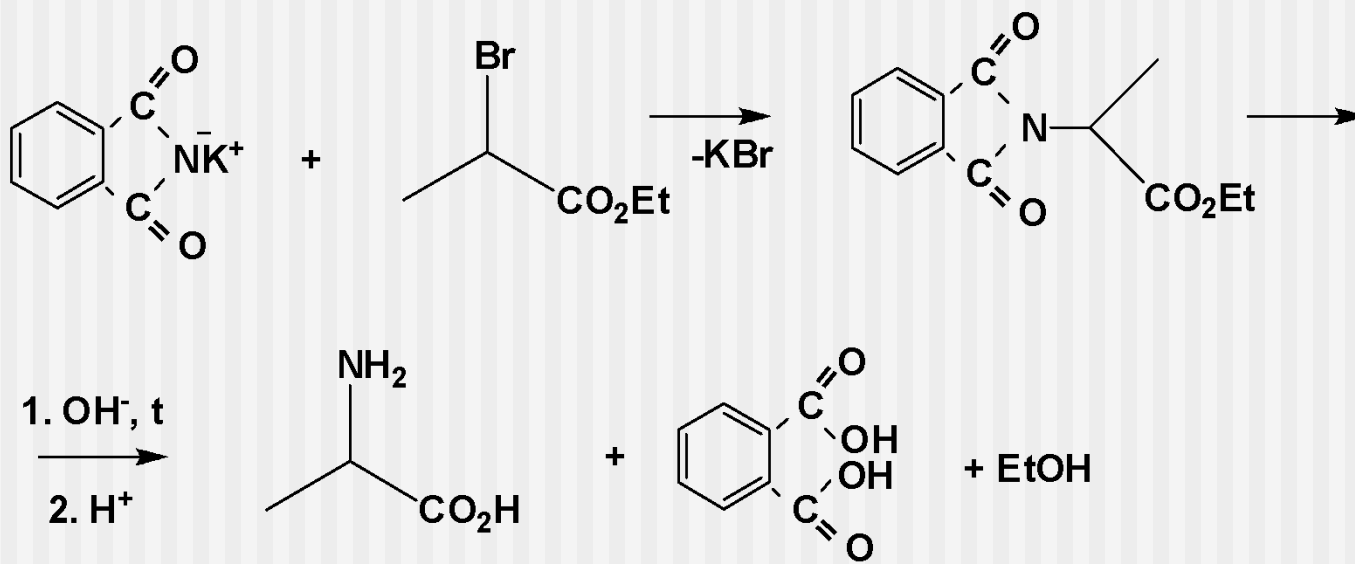
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

## Получение $\alpha$ -аминокислот

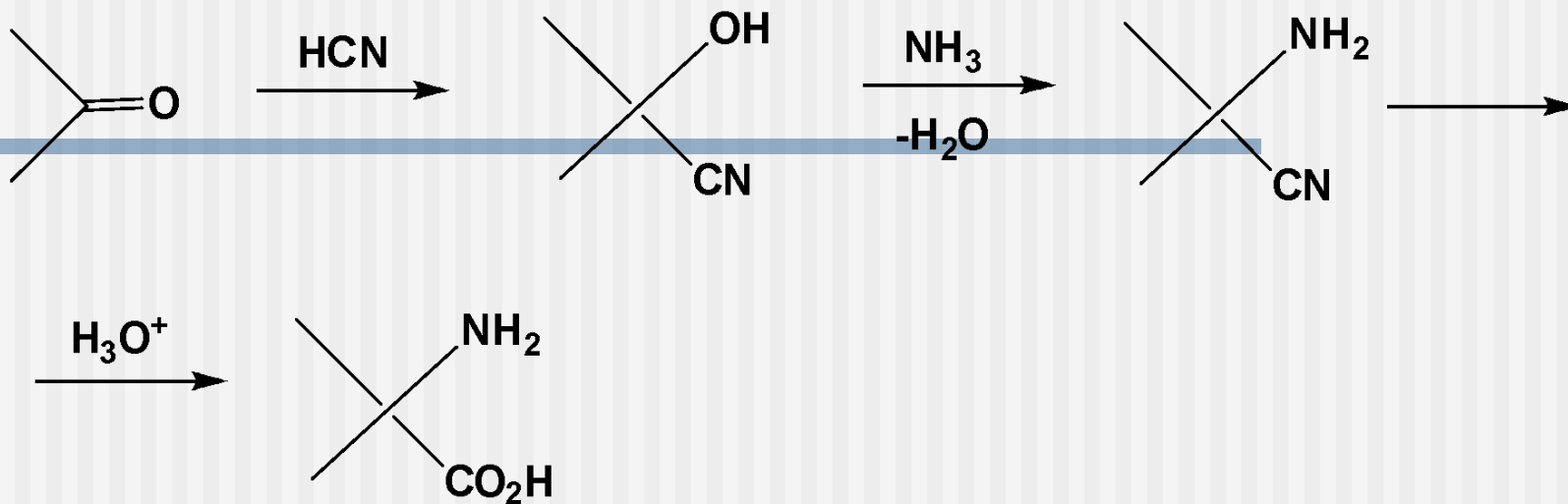
Аммонолиз галогенпроизводных карбоновых кислот



Аминирование галогеносоединений фталимидом



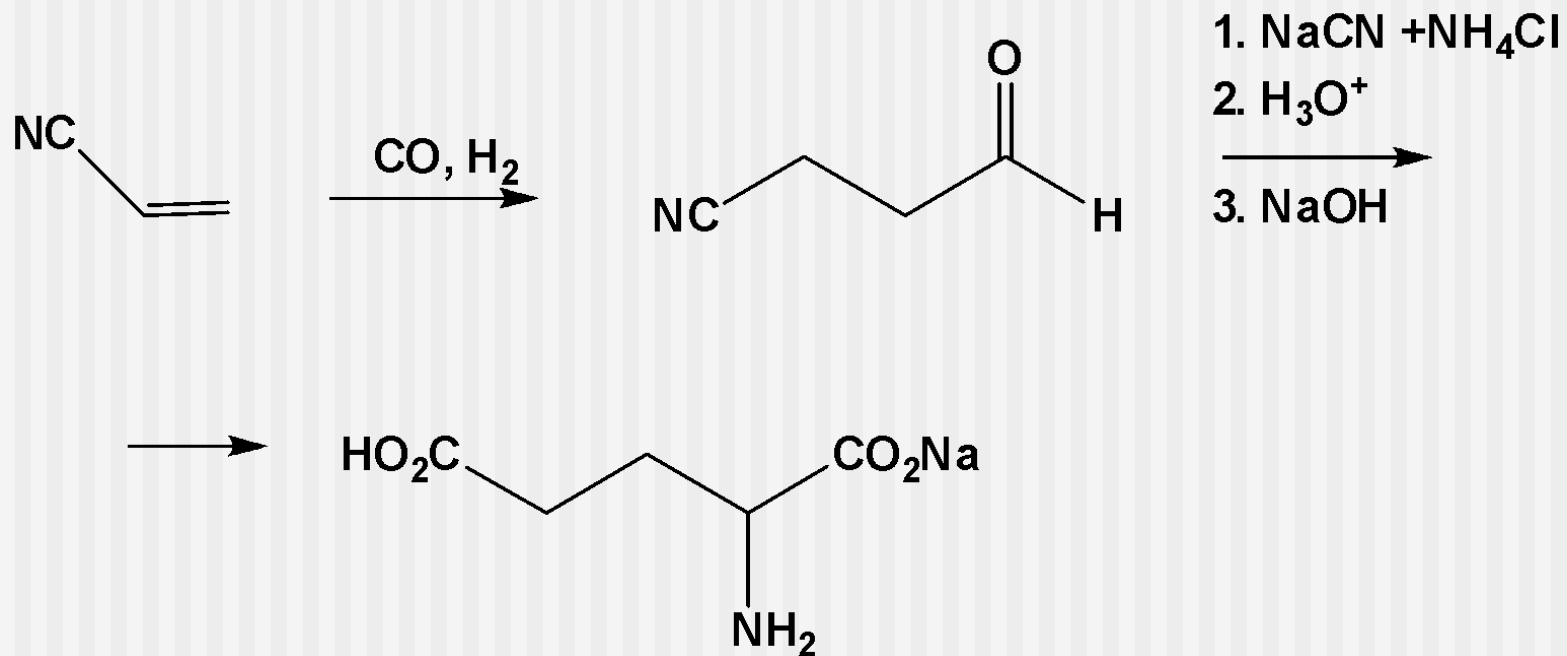
## Циангидринный синтез (синтез Штреккера - Зелинского)



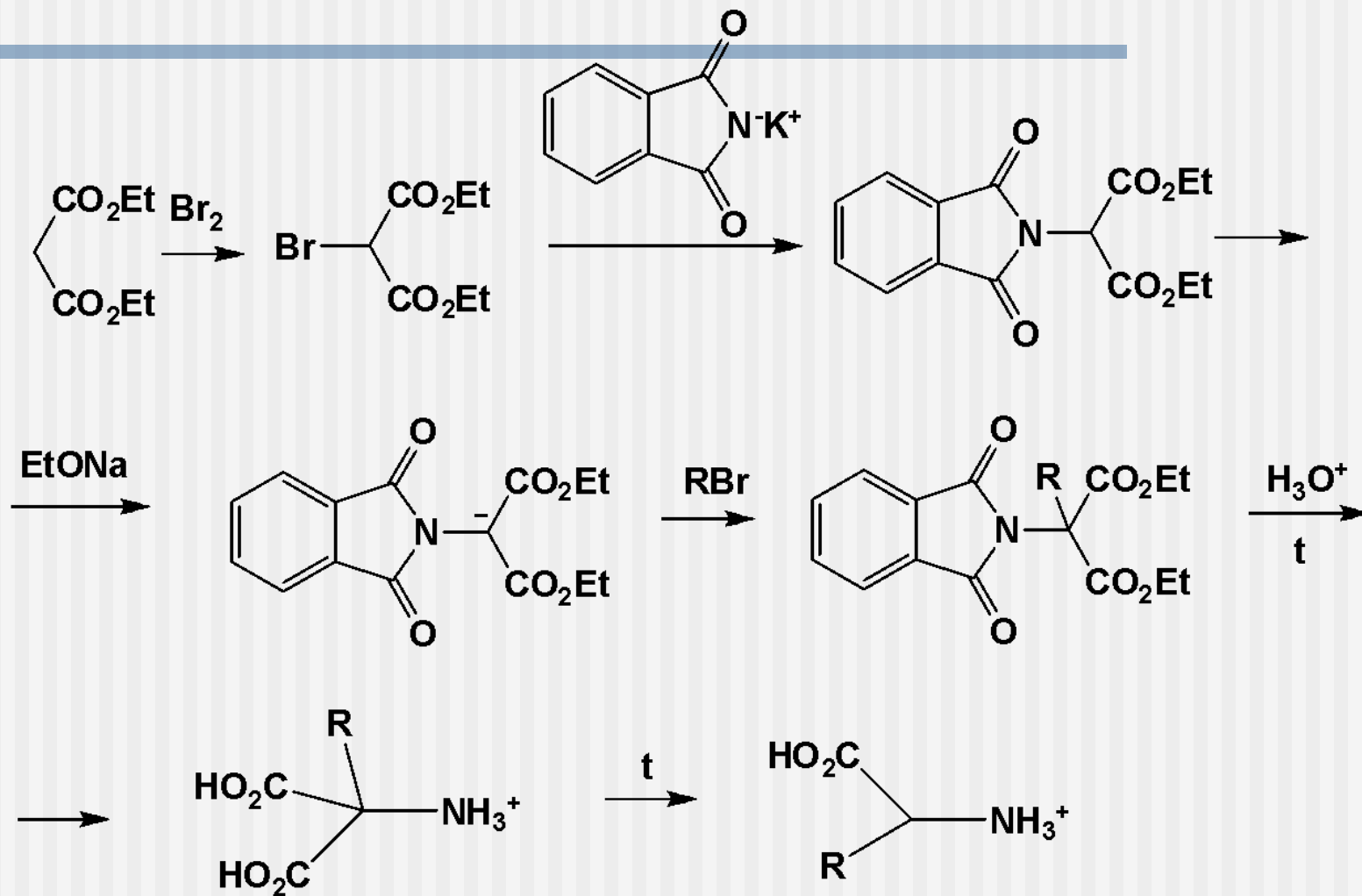
## Зелинский (1906)



## Синтез глутамата натрия (E 621)

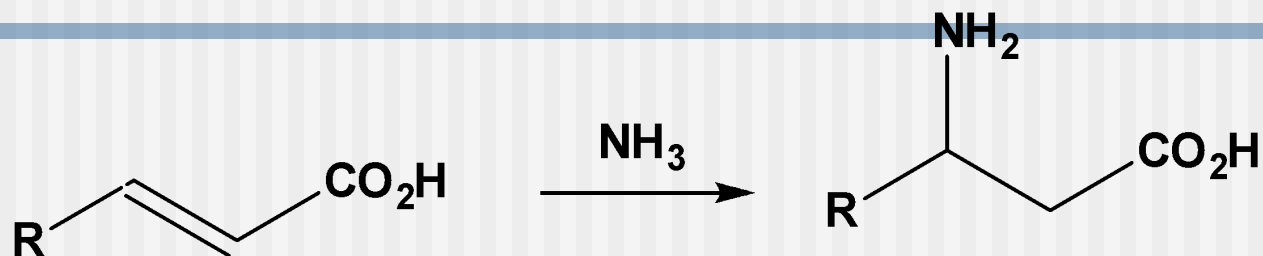


## Синтез на основе маленового эфира

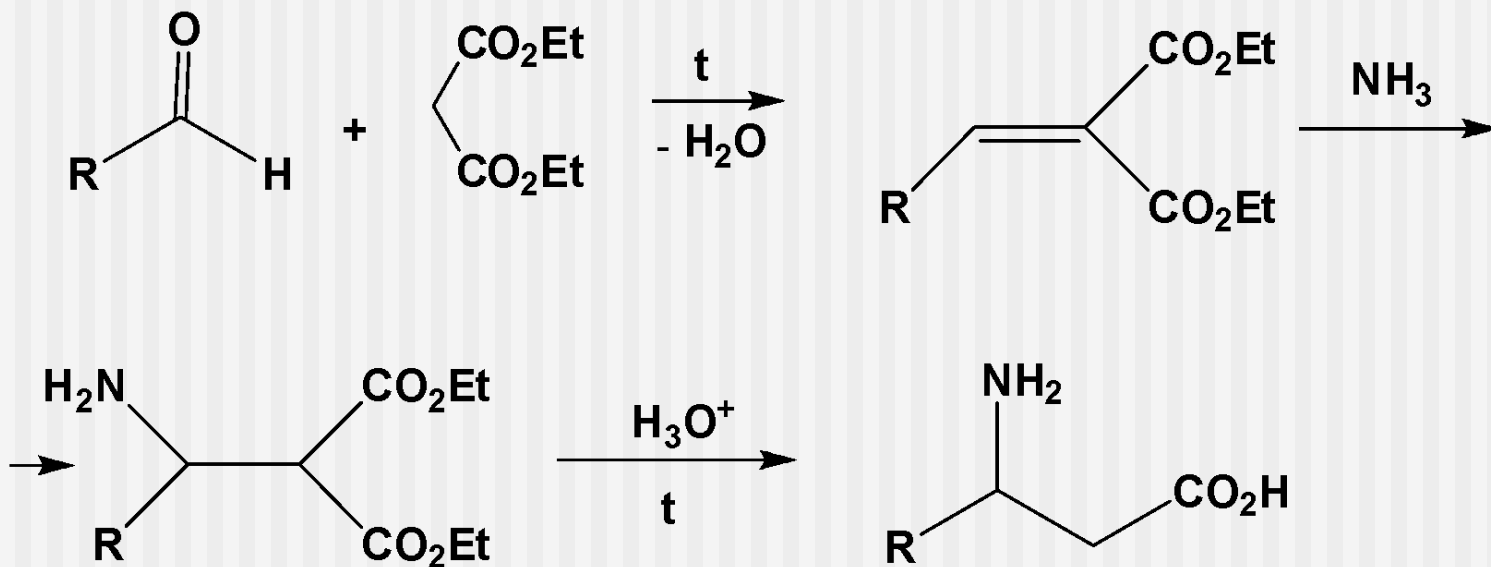


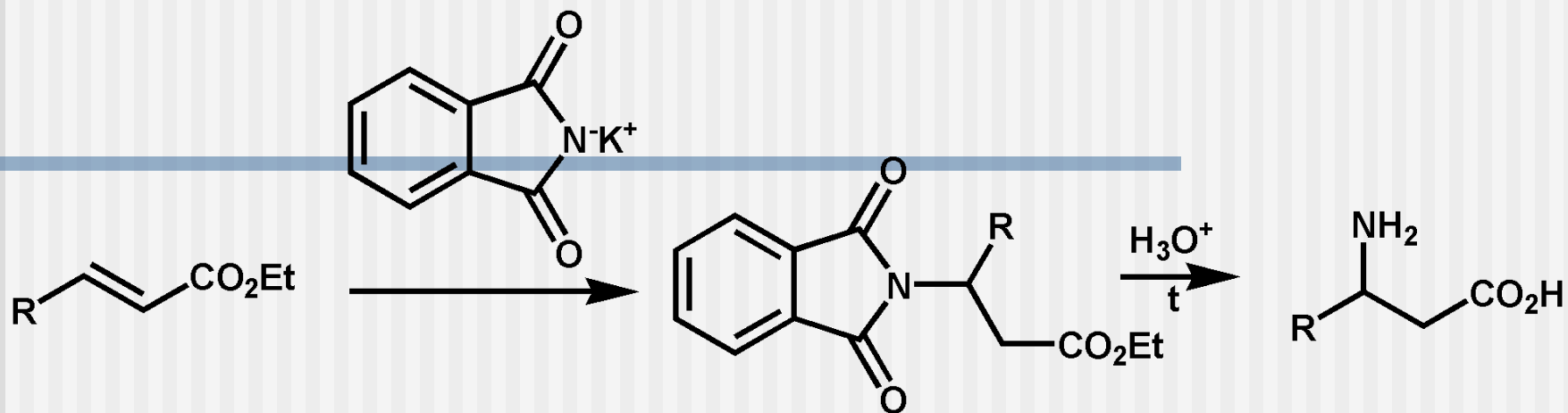


# Получение $\beta$ -аминокислот

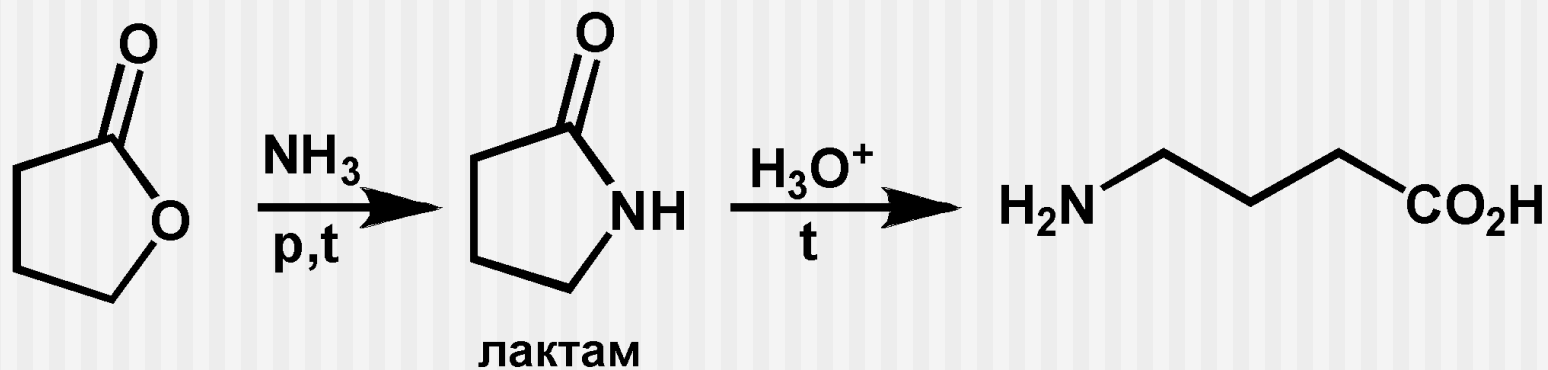


## Реакция Родинова

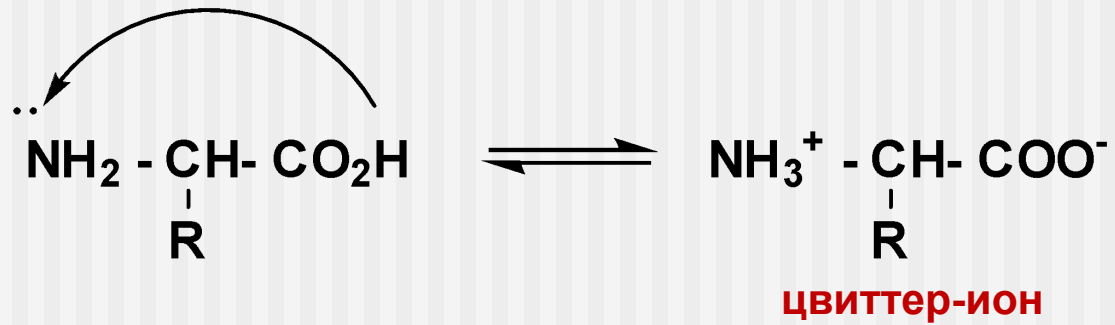




## Получение $\gamma$ -, $\delta$ - и $\epsilon$ -аминокислот



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА $\alpha$ -АМИНОКИСЛОТ



Высокая растворимость в воде, низкая в неполярных растворителях

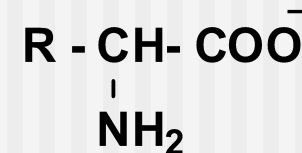
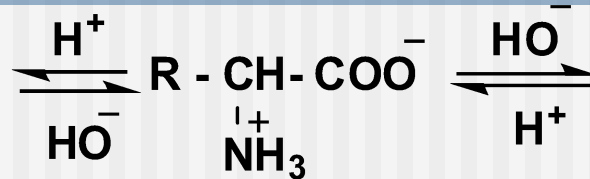
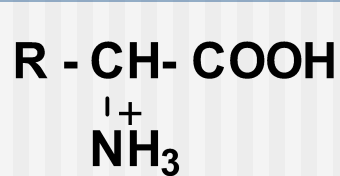
Высокая температура плавления

Амфотерность

Кислая среда

Нейтральная среда

Щелочная среда

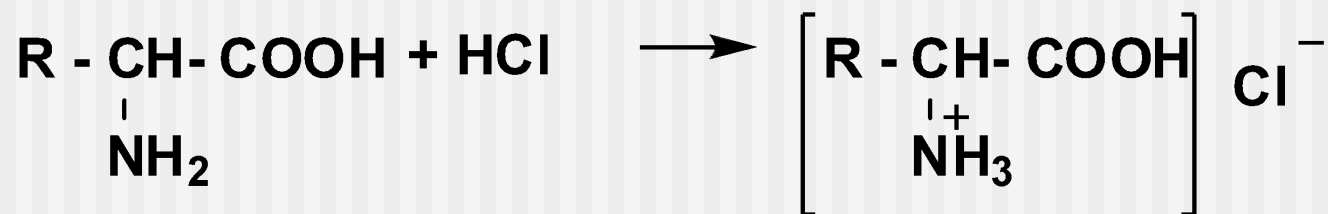
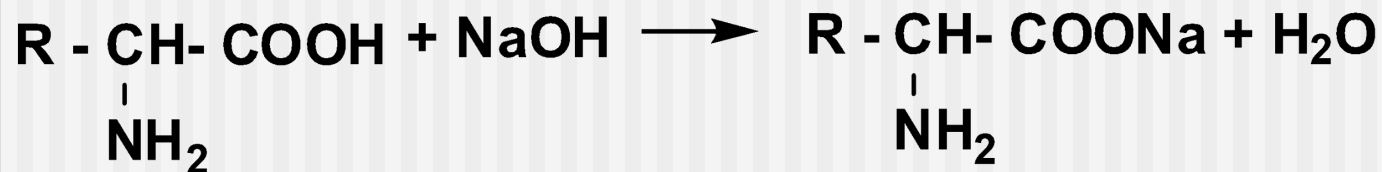


Катод

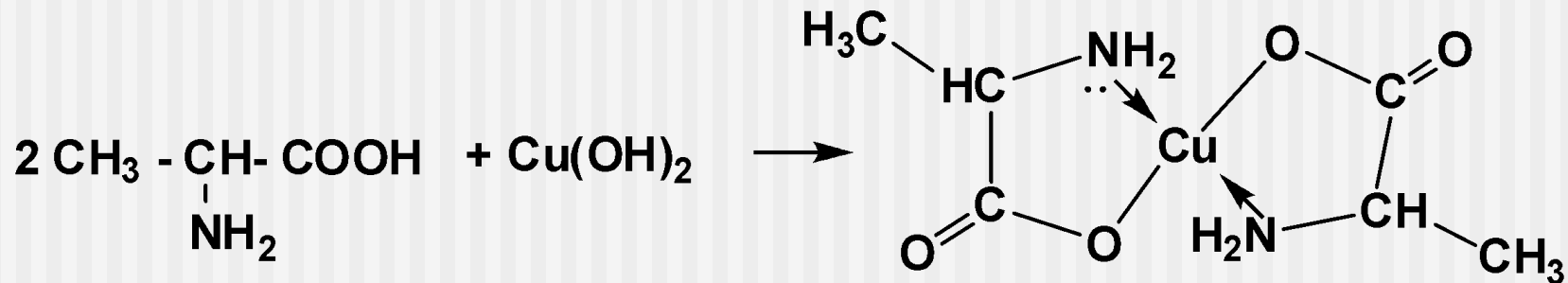
Анод

Величина рН, при которой аминокислота не перемещается в электрическом поле, называется изоэлектрической точкой. Каждая аминокислота (и пептид) характеризуется своей изоэлектрической точкой  $pI = -\lg(pK)$

# Кислотно-основные свойства

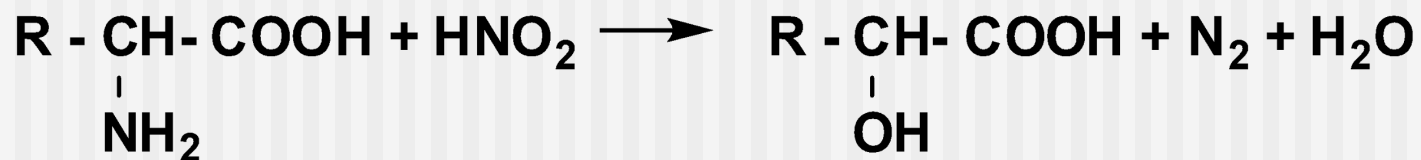


С ионами двухвалентных металлов

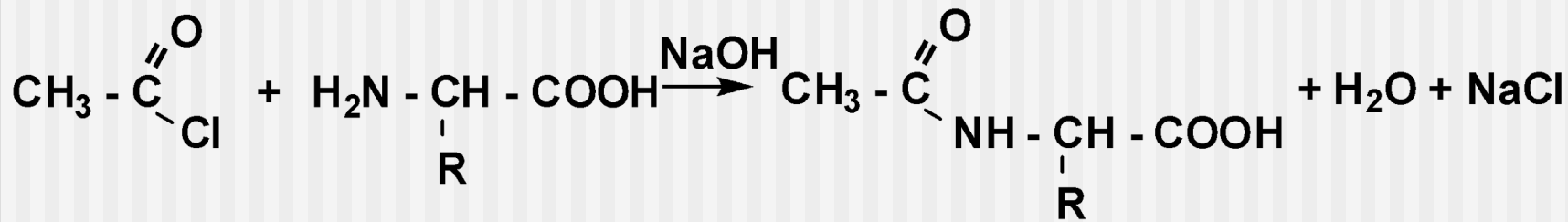


# Реакции аминогруппы

Дезаминирование (взаимодействие с азотистой кислотой)

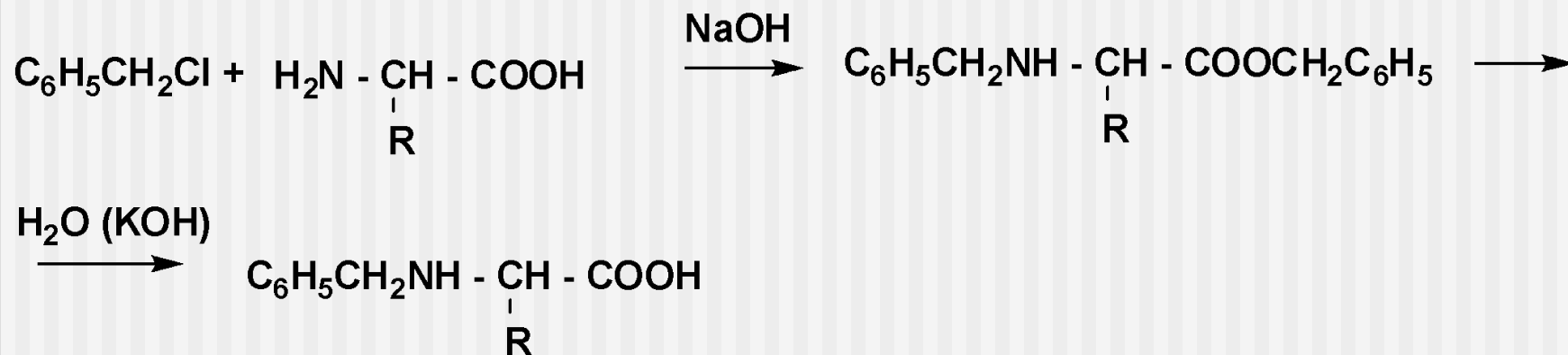


N-ацилирование



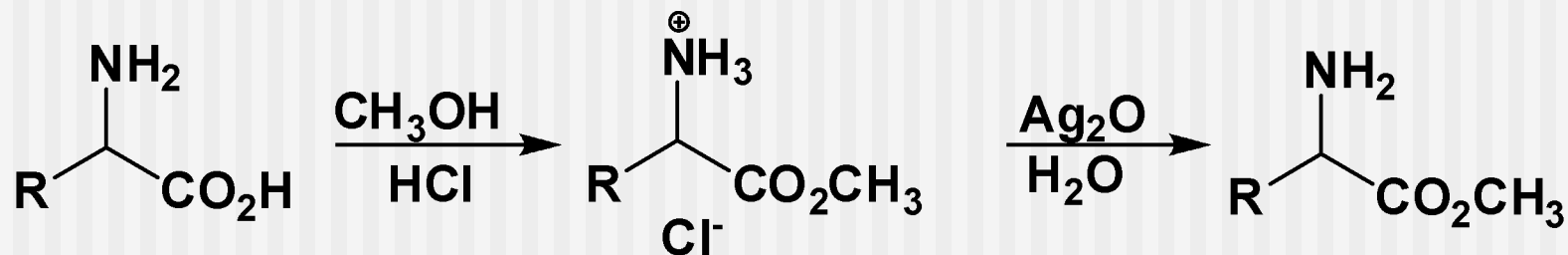
## алкилирование

---

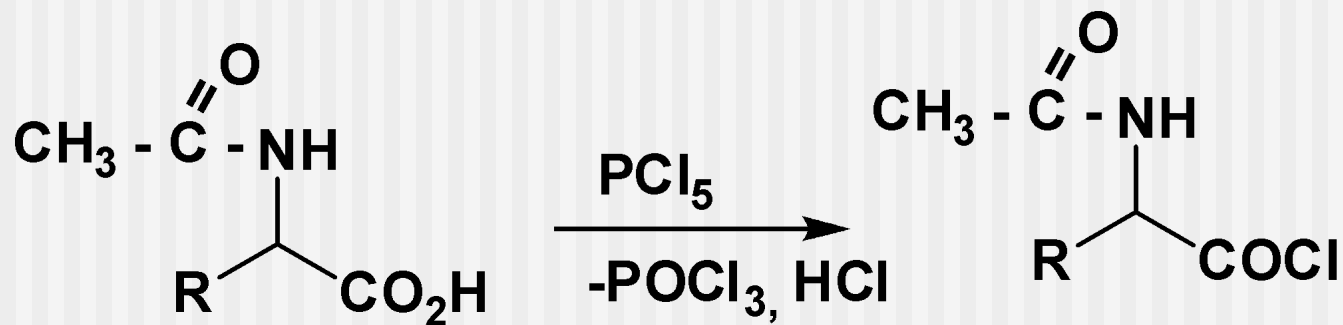


## Реакции карбоксильной группы

### Этерификация:



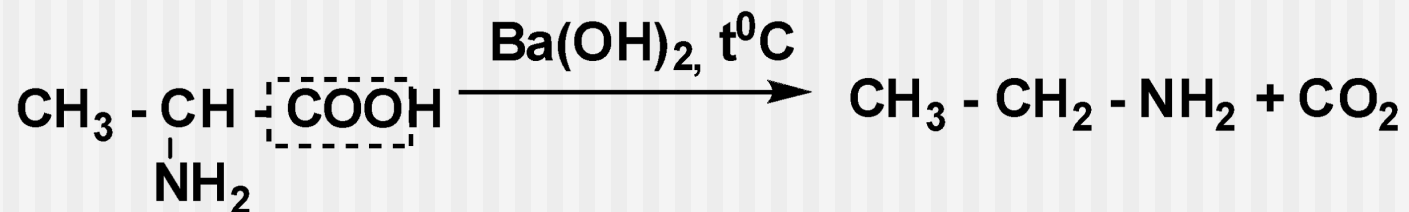
### Получение галогенангидридов:





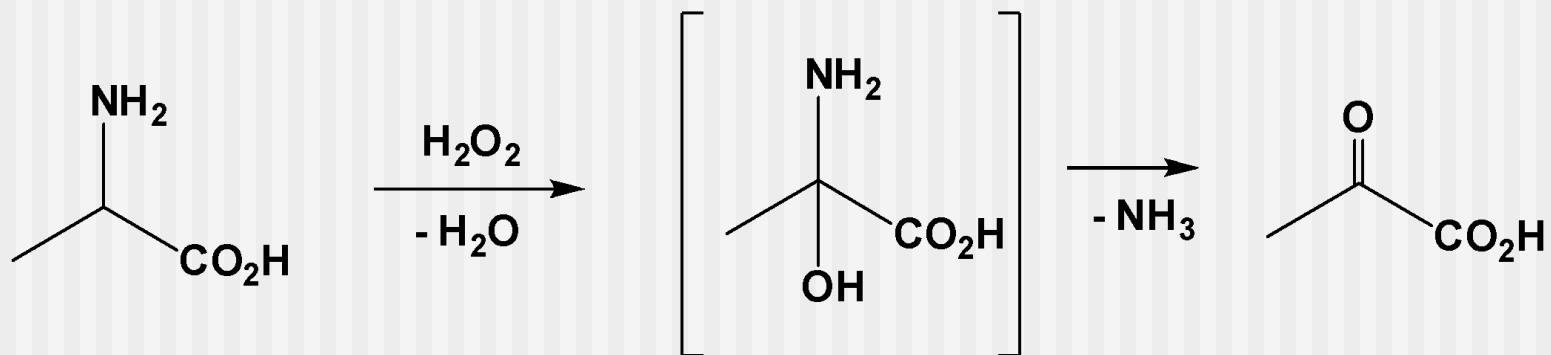
## Декарбоксилирование

---

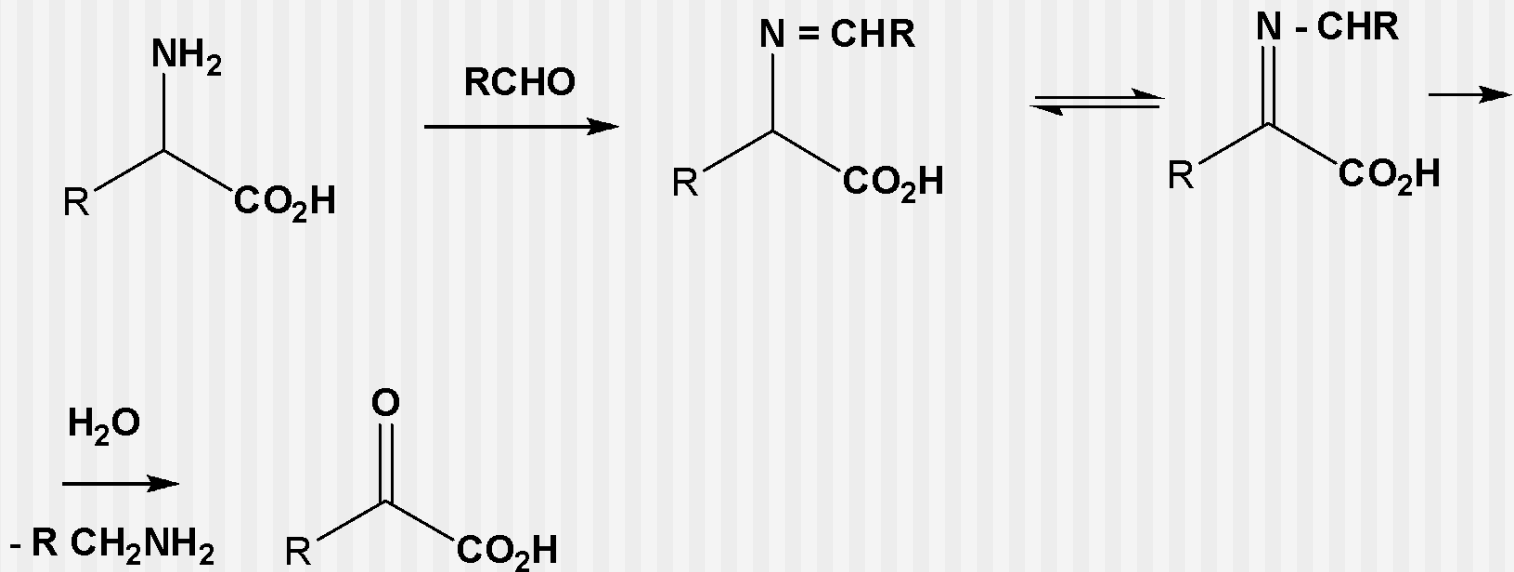


# Окисление

---



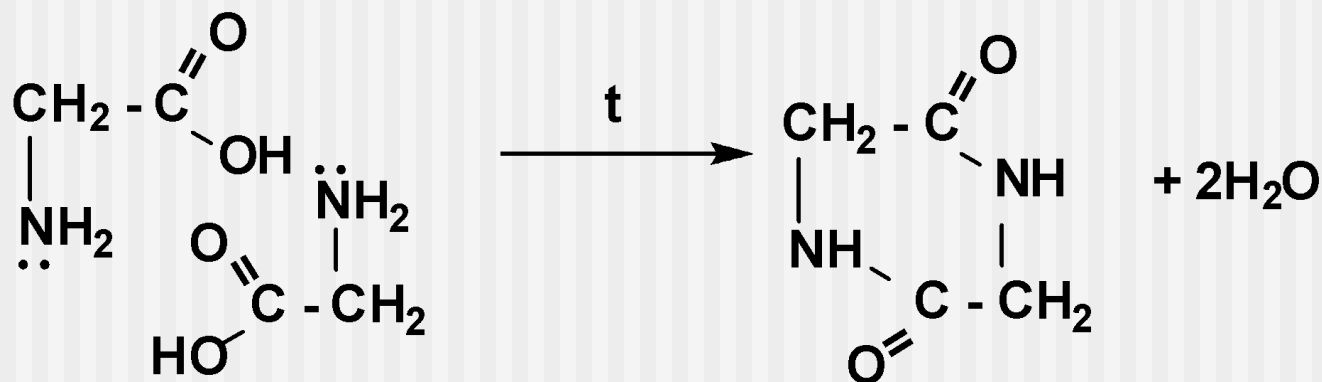
## Реакции переаминирования



# Реакции с одновременным участием амино- и карбоксильной групп

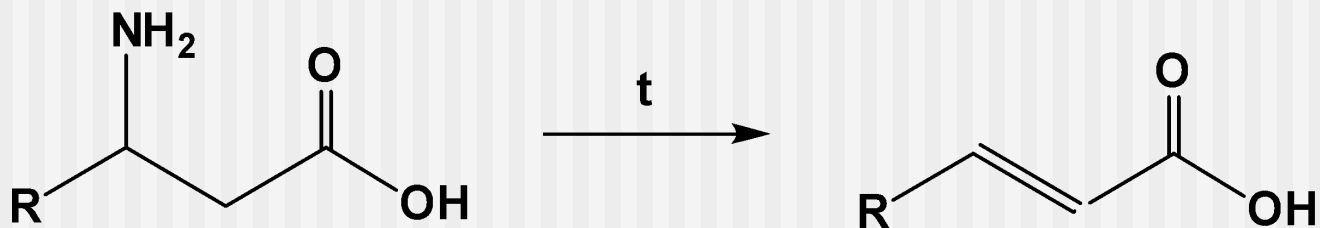
## Термические превращения

### **α-аминокислоты**

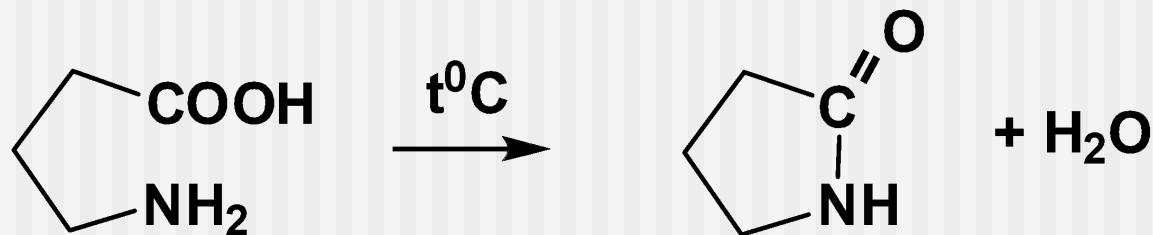


дикетопиперазин

## $\beta$ -аминокислоты



## $\gamma$ - и $\delta$ -аминокислоты



4-аминобутановая кислота

4-бутанлактам

## ε-аминокислоты

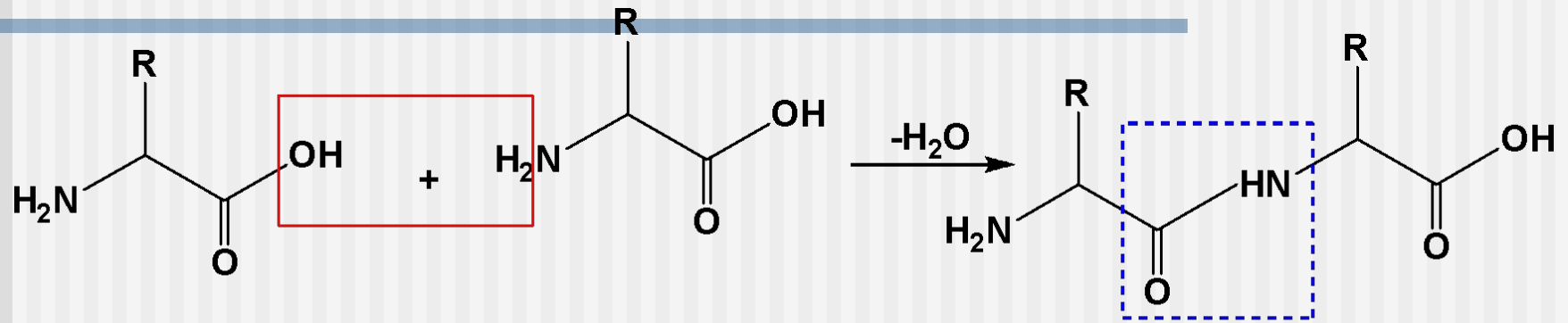
---



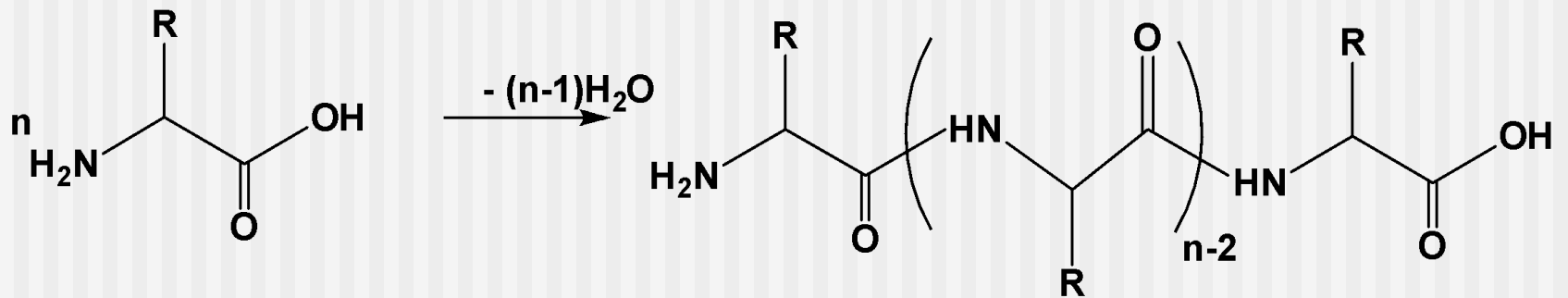
6-аминогексановая кислота

поли-ε-капролактан

# Пептиды

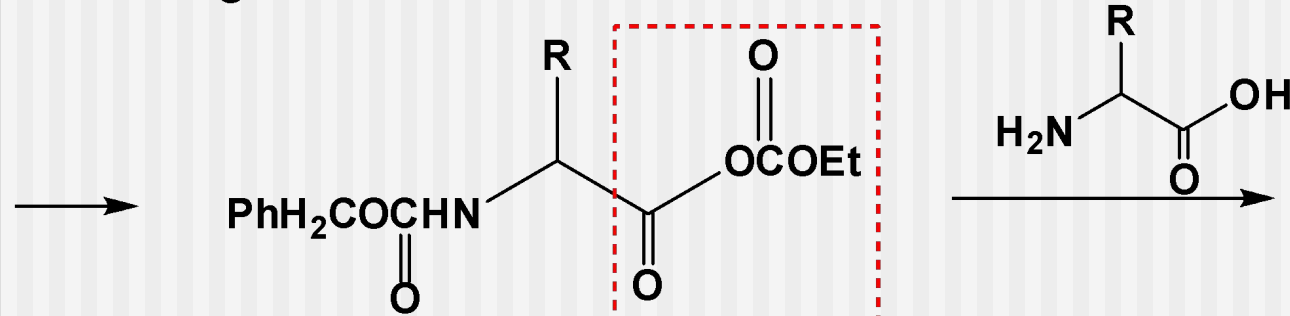
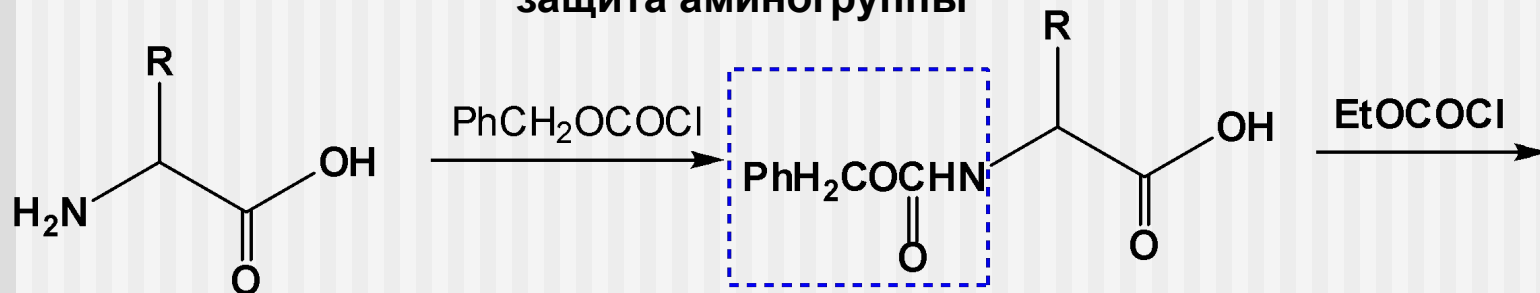


пептидная связь

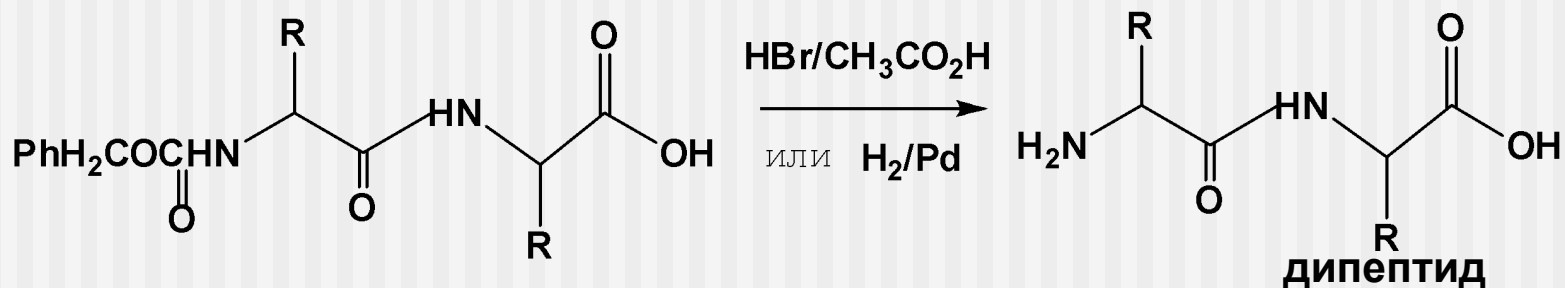


# Синтез пептидов

защита аминогруппы



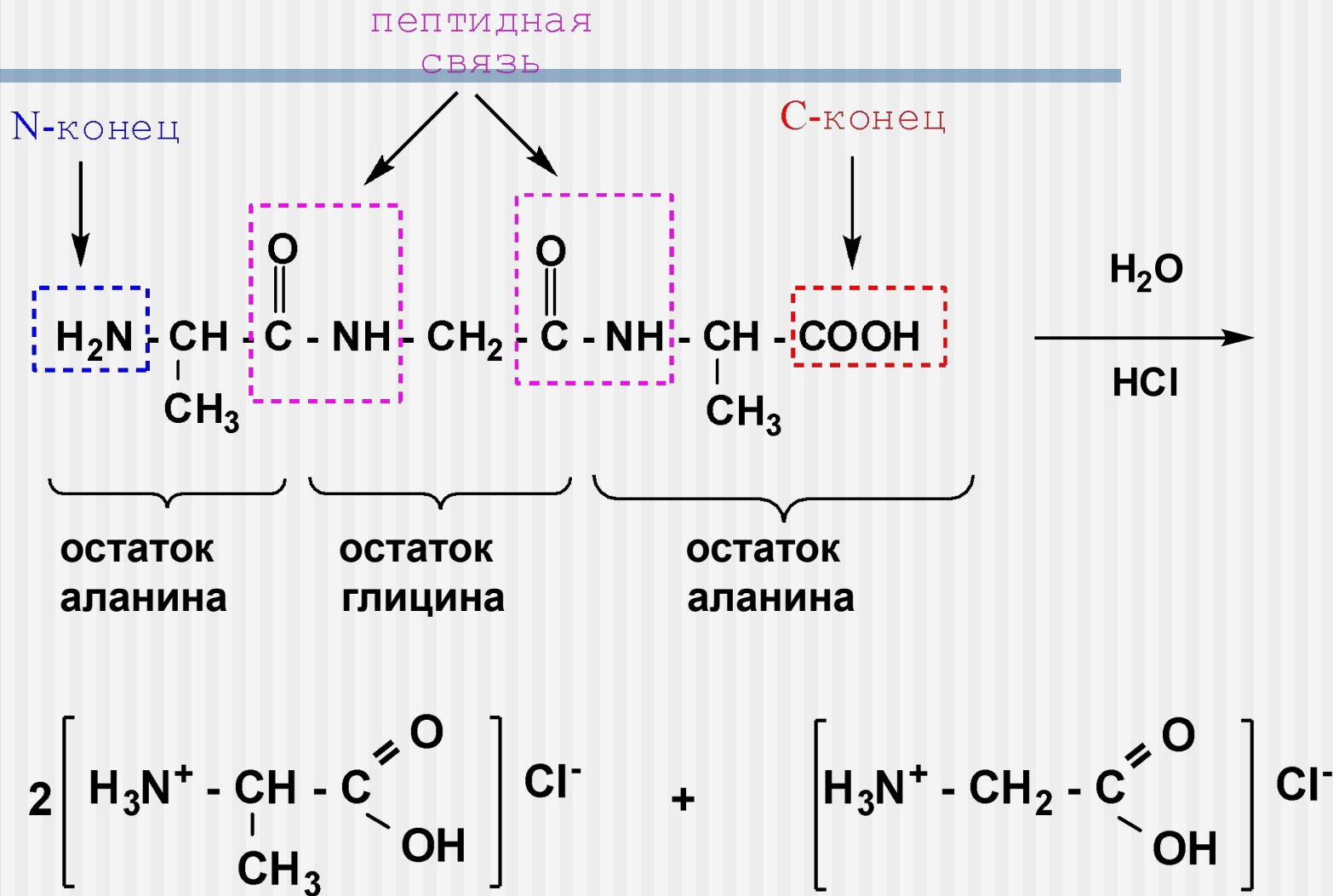
активация карбоксильной группы





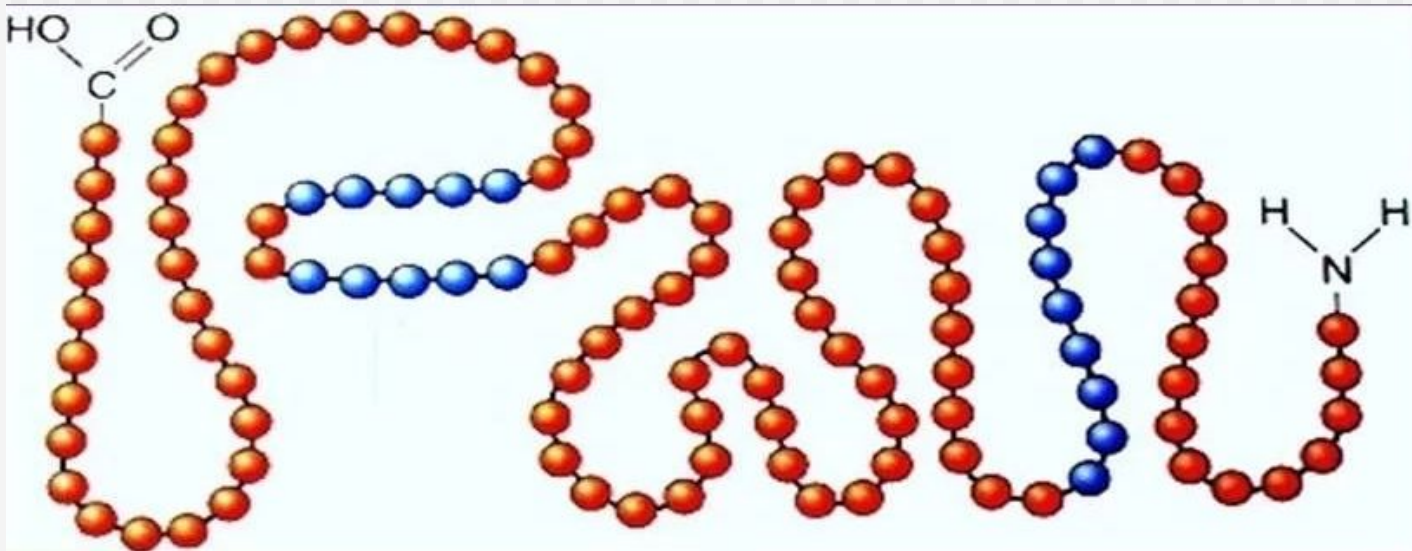
Приведите аминокислотную последовательность **Ala-Gly-Ala**.

Какие продукты образуются в результате полного гидролиза этого пептида в среде хлороводородной кислоты?

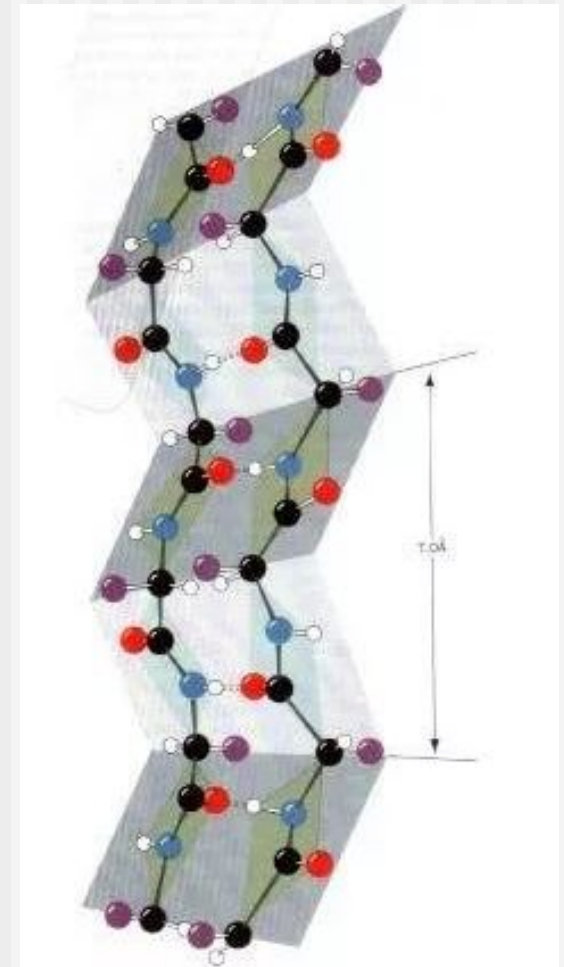
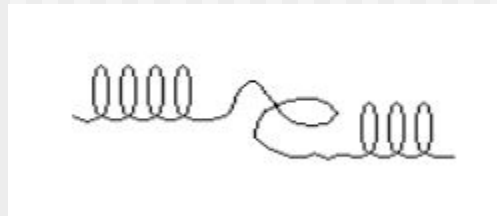
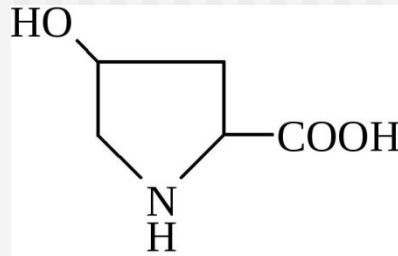
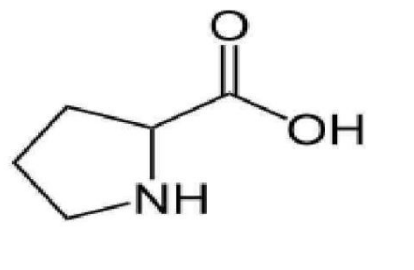
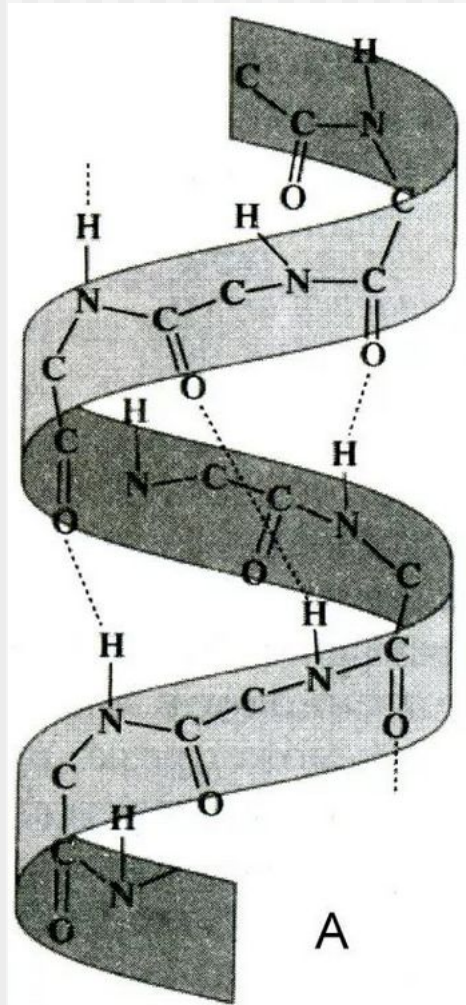


# Уровни структурной организации белковых молекул

Каждый белок имеет свой неповторимый аминокислотный состав и уникальный порядок соединения аминокислот, называемый **первичной структурой белка**



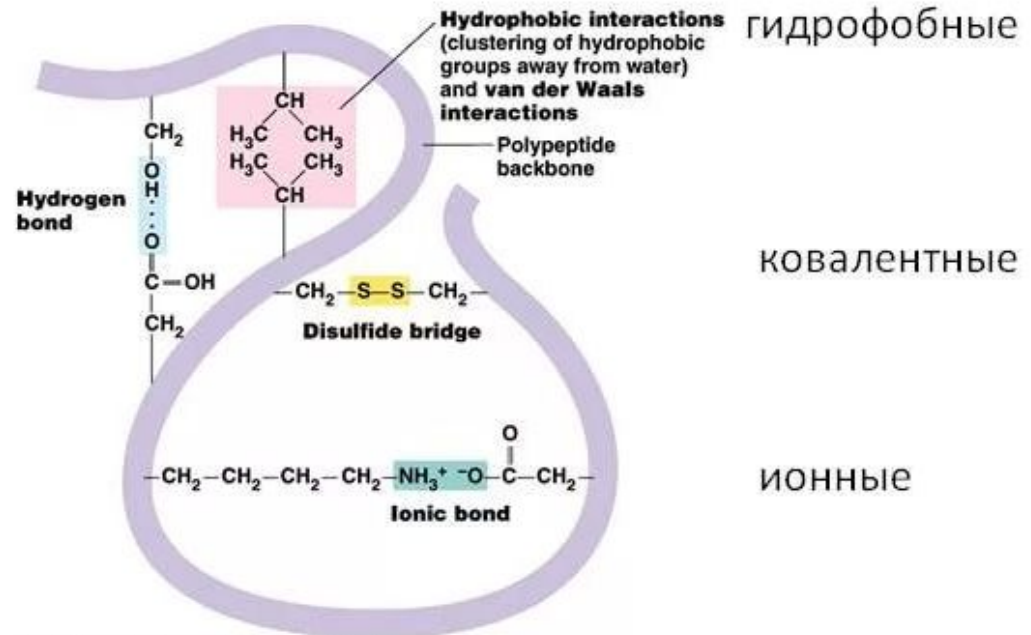
пространственная структура отдельных участков белка,  
приводит к **вторичной структуре белковой молекулы**  
( $\alpha$ -спирали и  $\beta$ -слои)



**третичная структура**, характеризуется ориентацией полипептидных цепей в пространстве

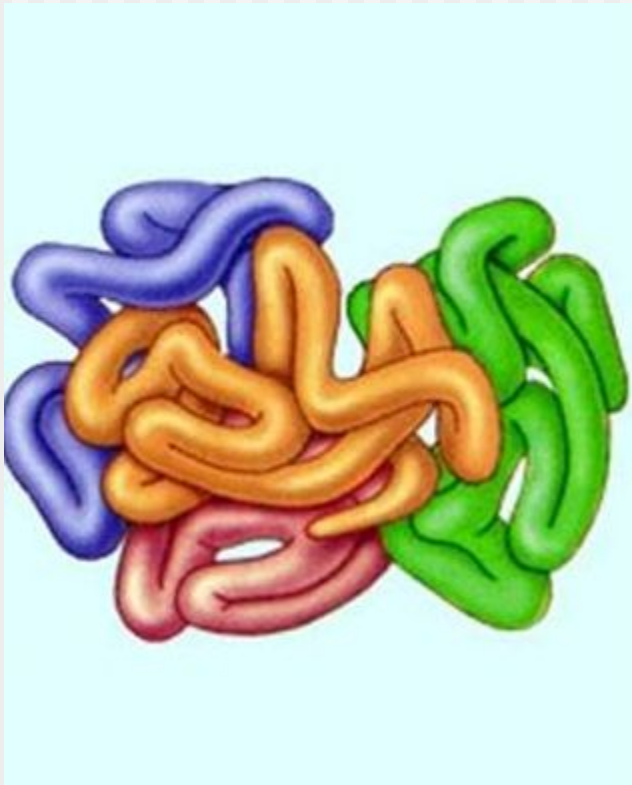


водородные



**четвертичной структурой** называют ассоциированные между собой две или более субъединиц, ориентированных в пространстве

---



# Физико-химические свойства белков

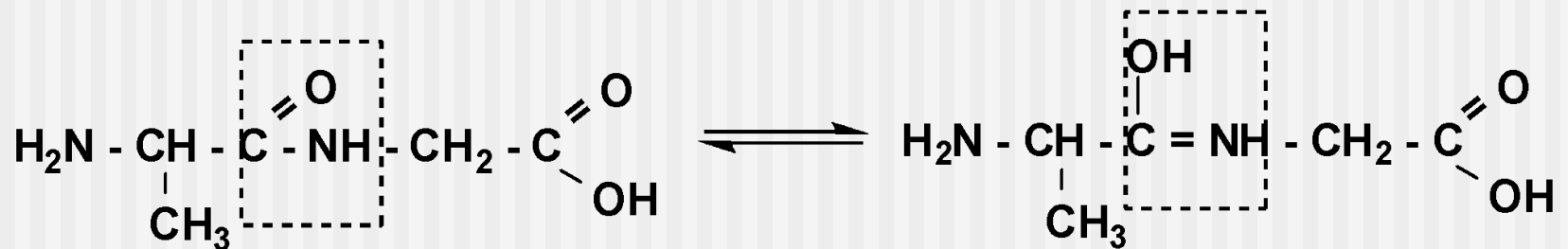
---

- 1. Коллоидное состояние белковых веществ*
- 2. Растворимость и осаждаемость белков*
- 3. Денатурация белков*

# Качественные реакции на аминокислоты и белки

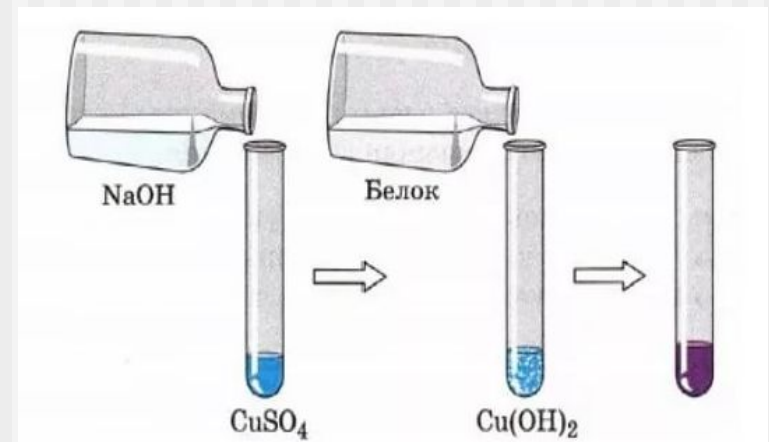
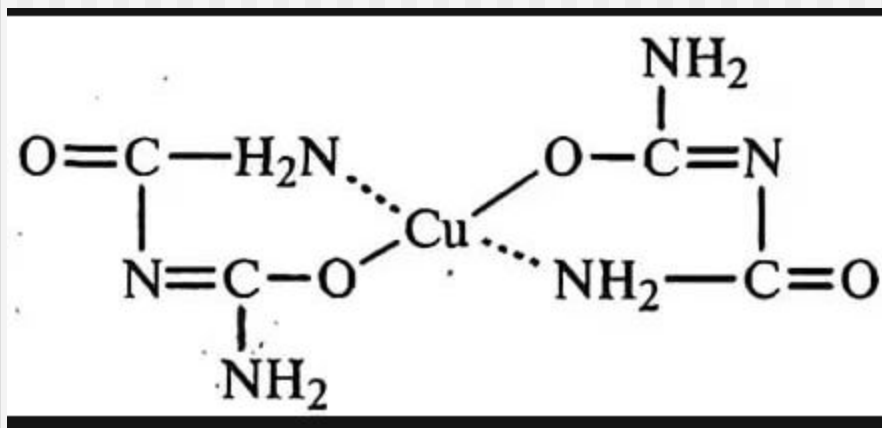
## Биуретовая реакция на пептидную связь

Биуретовая реакция на пептидную связь

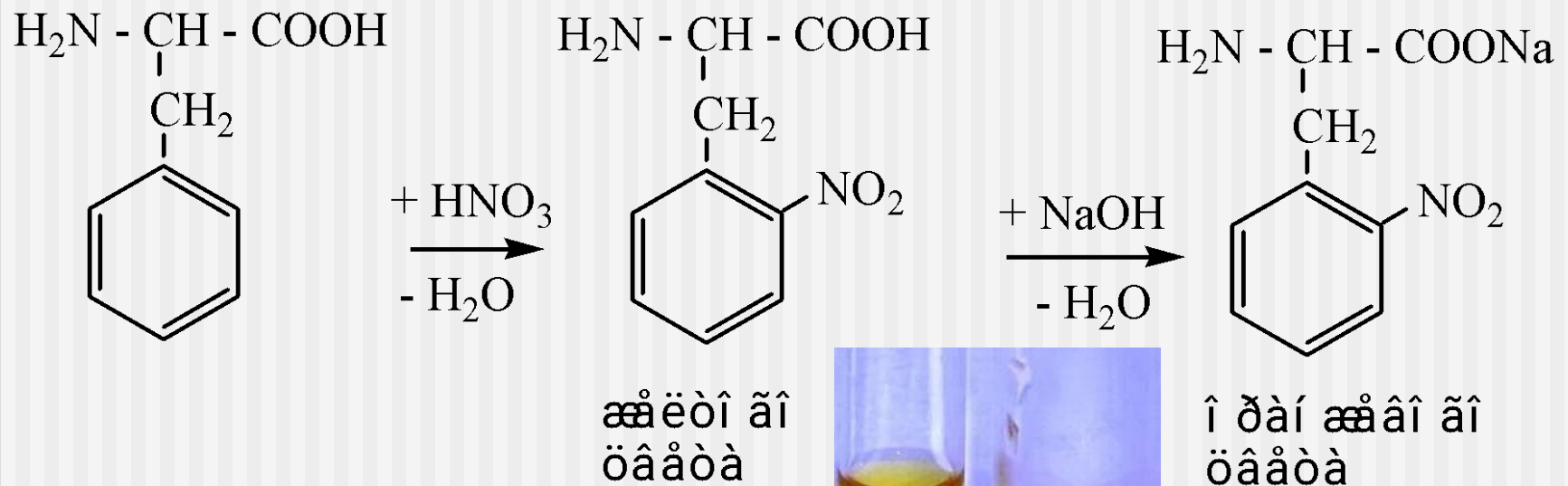


лактамная  
форма

лактимная  
форма

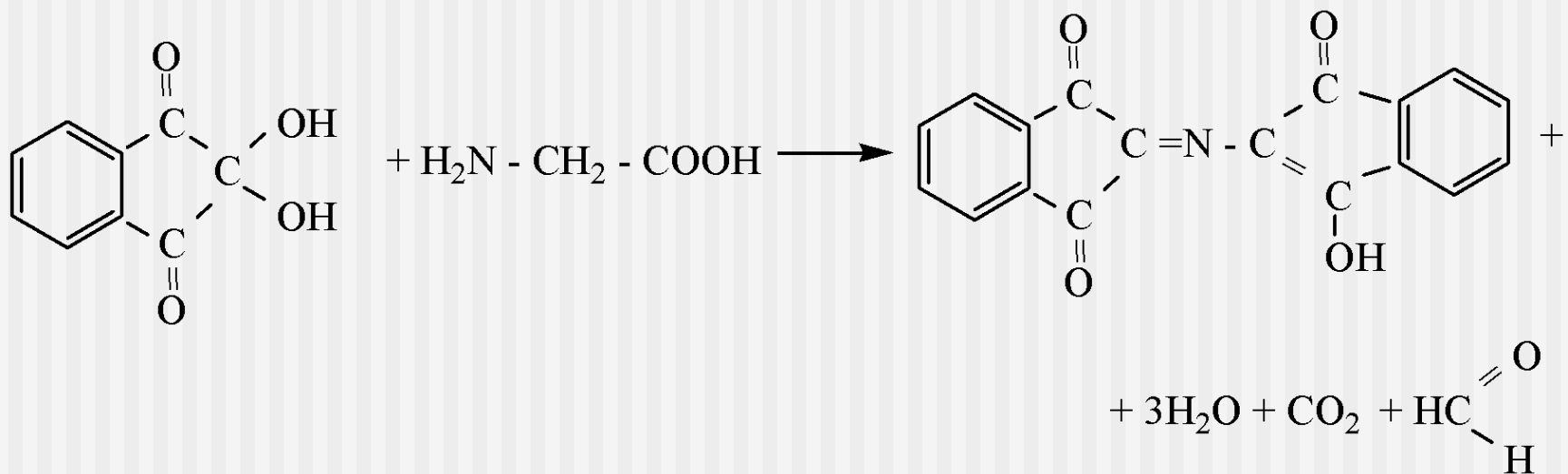


# Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты

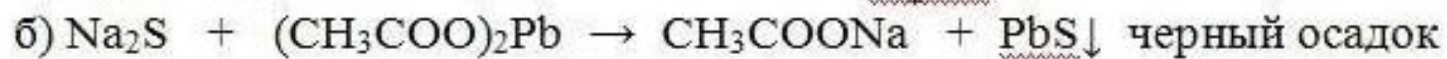
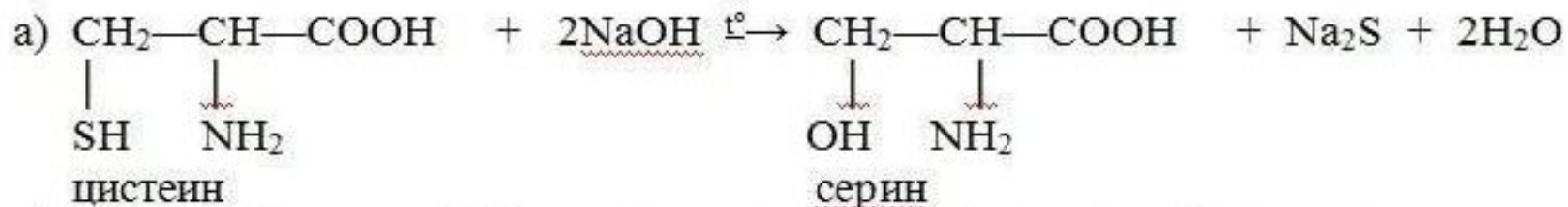




# Нингидриновая проба



# Сульфгидрильная реакция



# **Белковые вещества:**

---

**1. Простые белки (Протеины)**

**2. Сложные белки (Протеиды)**

**Простые белки** – эти макромолекулы состоят только из аминокислотных остатков.

---

*Альбумины*

*Глобулины*

*Гистоны*

*Протамины*

**Сложные белки** - состоят из белковой части, к которой присоединена небелковая, или простетическая группа.

**Липопротеины** - соединения простых белков, с жирами или липоидами

---

**Гликопротеины** -представляют собой соединения простых белков с углеводами

**Фосфопротеины** – в качестве простетической группы содержат ортофосфорную кислоту, связанную с гидроксилом серина или треонина

**Хромопротеины**- сложные белки, в состав которых входят окрашенные небелковые компоненты

**Нуклеопротеины**- простетической группой является нуклеиновая кислота

# Биологическая роль пептидов

---

## **Участвуют в регуляции различных биологических процессов**

- Пептидные гормоны (инсулин, окситоцин, вазопрессин)
- Пептиды, регулирующие процессы пищеварения (эндорфин, гастрин)
- Пептиды, обладающие обезболивающим действием (опиоидные пептиды)

# Классификация белков по функциям

---

- Ферменты
- Регуляторные белки
- Рецепторные белки
- Транспортные белки
- Структурные белки
- Защитные белки (белки иммунной системы)