



АМИНОКИСЛОТЫ

Цель урока

Познакомиться с составом,
строением и свойствами
аминокислот

Закрепить знания о
свойствах аминов

Повторить свойства
карбоновых кислот

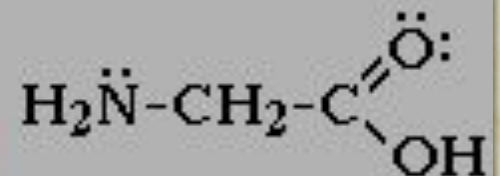
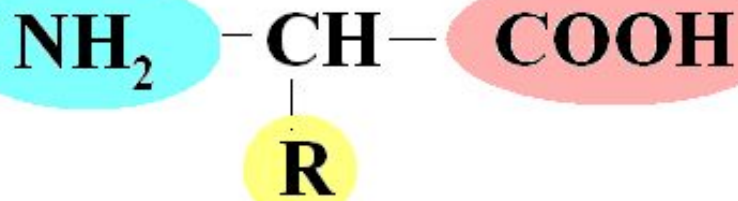
Показать значение
разнообразия АК

Определение

- **Аминокислоты** – бифункциональные соединения, которые обязательно содержат две функциональные группы: аминогруппу – NH_2 и карбоксильную группу – COOH , связанные с углеводородным радикалом
- **Аминокислоты** – производные кислот, которые можно рассматривать как продукты замещения одного или более атомов водорода в их радикалах на одну или более аминогрупп

Строение

Общая формула $(\text{NH}_2)_m \text{R}(\text{COOH})_n$, где m и n чаще всего равны 1 или 2. таким образом, аминокислоты соединения со смешанными функциями

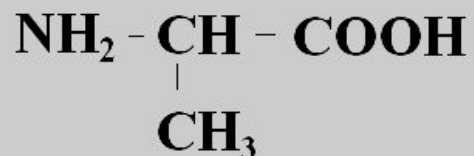


Классификация

- По числу функциональных групп:
- По взаимному расположению карбоксильной и аминогруппы
- По строению углеводородного радикала
- Аминокислоты организма

По числу функциональных групп

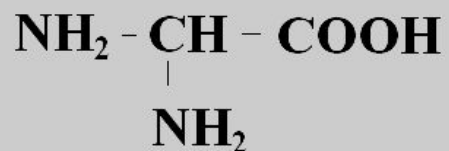
- *моноаминомонокарбоновые кислоты;*



- *диаминомонокарбоновые кислоты*

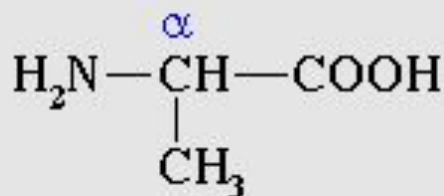


- *моноаминодикарбоновые кислоты*

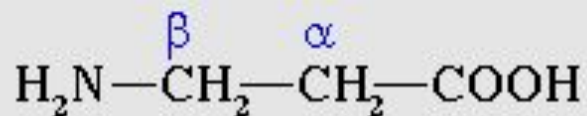


По взаимному расположению карбоксильной и аминогруппы

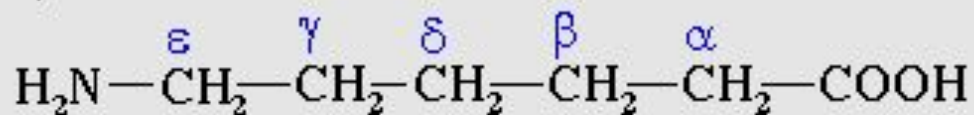
α –аминокислоты, **β** – аминокислоты, **γ** -
аминокислоты, **δ** – аминокислоты, **ε** –
аминокислоты и т.д.



2-аминопропановая кислота
(α -аминопропионовая,
аланин)



3-аминопропановая кислота
(β -аминопропионовая)



6-аминогексановая кислота
(ε -аминокапроновая)

По строению углеводородного радикала

- **Предельные**
- **Непредельные**
- **Циклические**
- **Ароматические**

Аминокислоты делят на:

- Природные

Их около 150, они были обнаружены в живых организмах, около 20 из них входят в состав белков.

Половина этих аминокислот – незаменимые (не синтезируются в организме человека), они поступают с пищей.

- Синтетические

Получают кислотным гидролизом белков, либо из карбоновых кислот, воздействуя на них галогенном и, далее, аммиаком.

Аминокислоты организма

- **АМИНОКИСЛОТЫ**
 - **Заменяемые**
 - **Синтезируются в организме человека**
 - **Незаменяемые**
 - **Не синтезируются в организме человека**

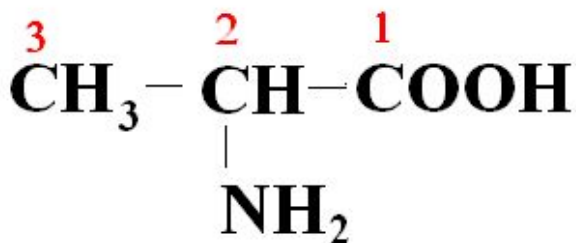
Номенклатура

- Систематическая
- Рациональная
- Тривиальное

Систематическая номенклатура

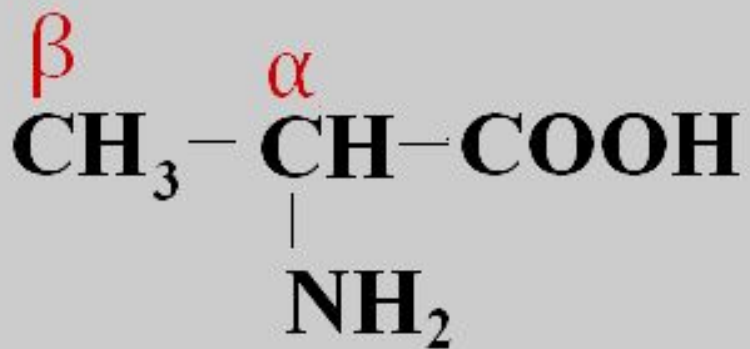
1. выбрать самую длинную цепь содержащую карбоксильную группу и аминогруппу;
2. пронумеровать начиная с углерода карбоксильной группы;
3. Место (NH₂) – сколько – амино – место R – сколько –какой – кто – овая кислота

Например: 2-аминопропановая кислота



Рациональная номенклатура

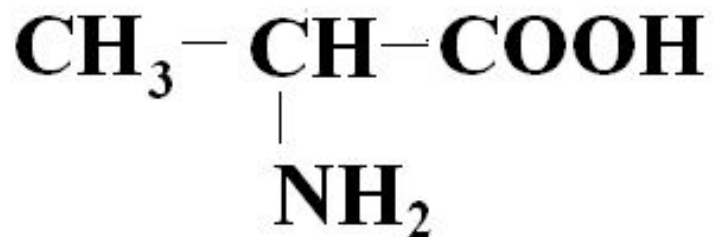
По рациональной номенклатуре положение аминогруппы указывается буквами греческого алфавита, начиная со второго атома углерода от -COOH: α , β , γ , δ , ϵ и т.д. Например:
 α – аминопропионовая кислота



Тривиальные названия

Многие аминокислоты имеют тривиальные названия, например:

Аланин

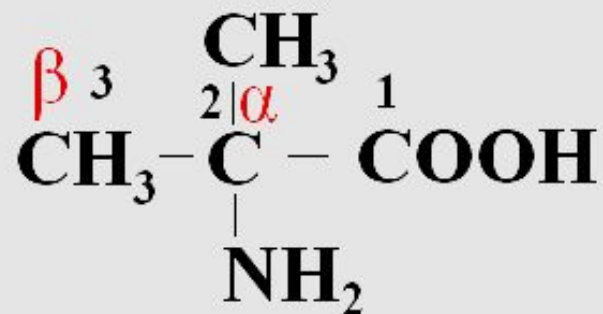
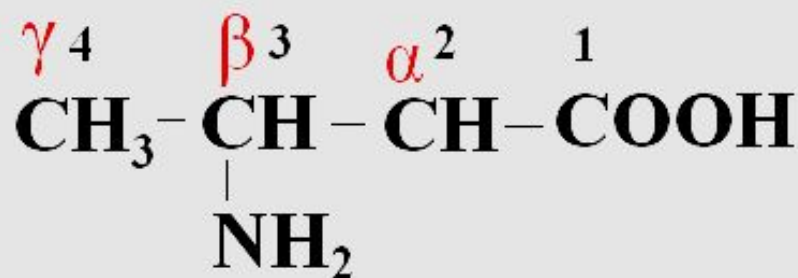


Изомерия

- Изомерия углеродного скелета;
- Изомерия положения функциональных групп;
- Межклассовая изомерия с нитросоединениями;
- Оптическая изомерия;

Изомерия углеродного скелета

(C \geq 4), например; C₄H₉NO₂

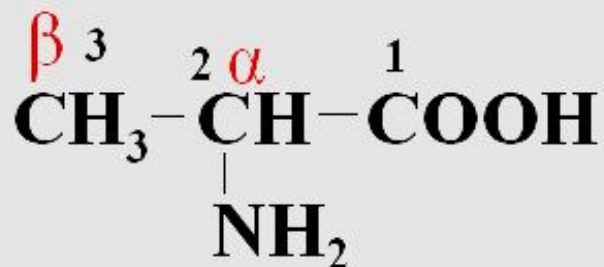
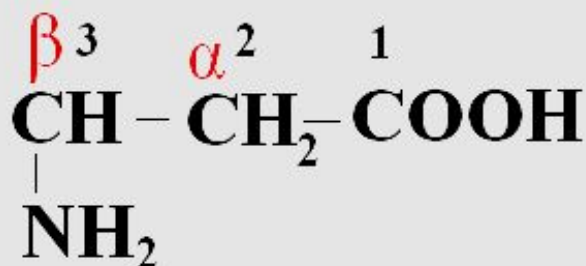


β -аминомасляная кислота
(3-аминобутановая)

α -амино- α -
метилпропионовая кислота
(2-амино-2-метилпропановая
кислота)

Изомерия положения функциональных групп

($C \geq 3$), например; $C_3H_7NO_2$

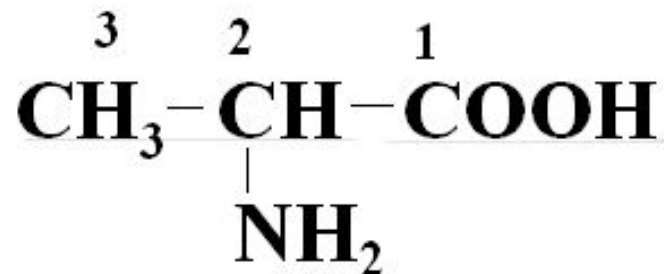
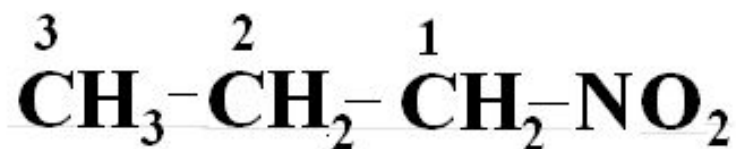


**β -аминопропионовая
кислота
(3-аминопропановая
кислота)**

**α -аминопропионовая
кислота
(2-аминопропановая
кислота)**

Межклассовая с нитросоединениями

(C \geq 2), например; C₃H₇NO₂

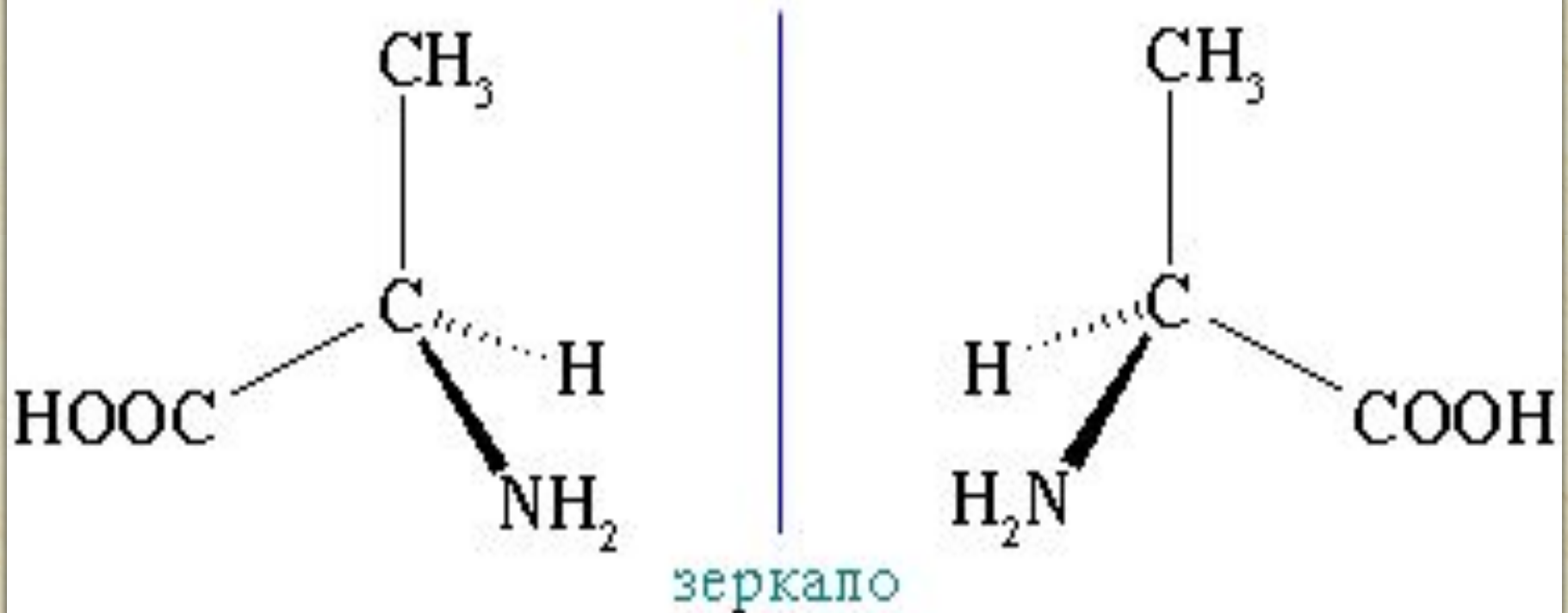


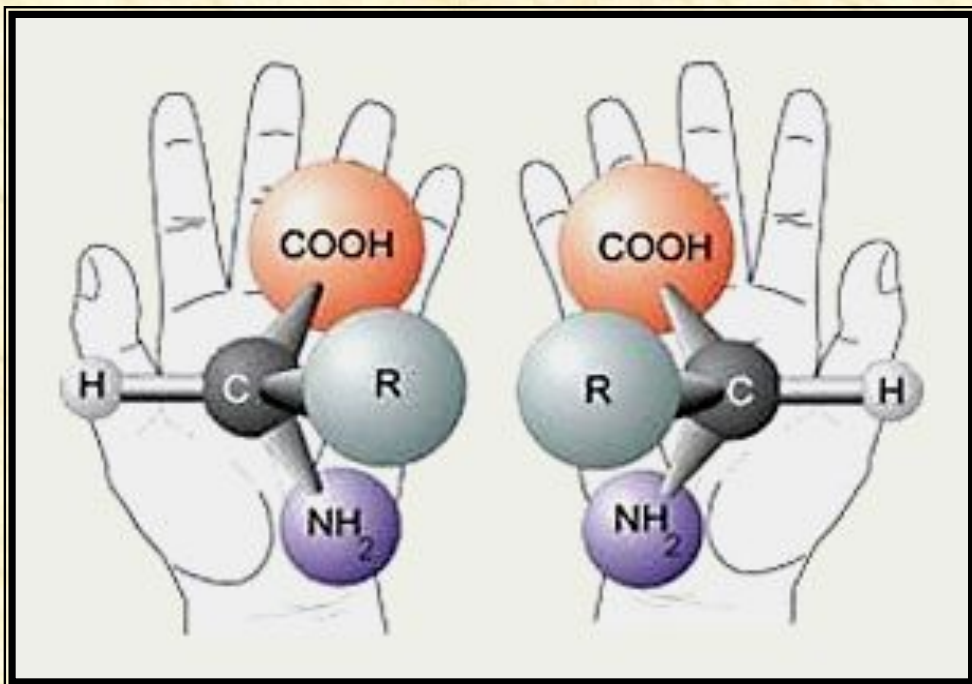
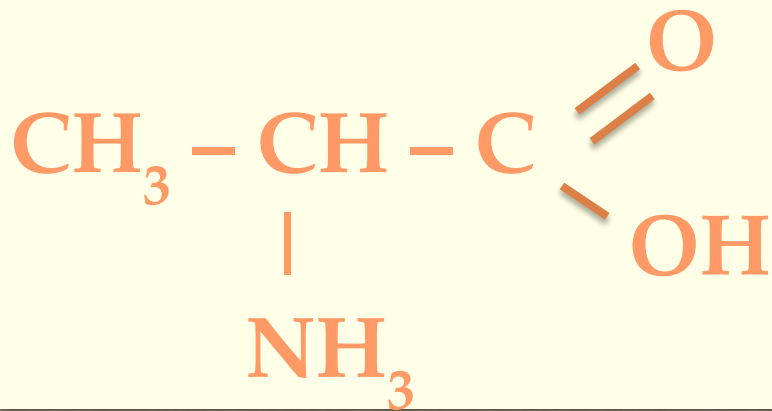
1-нитропропан

**2-аминопропановая
кислота**

Оптическая изомерия

Оптические изомеры аланина





Физические и химические свойства оптических изомеров практически идентичны, эти вещества могут существенно отличаться по своей биологической активности, совместимости с другими природными соединениями, даже по вкусу и запаху.

Физические свойства

Аминокислоты – бесцветные кристаллические вещества с высокими температурами плавления. Плавятся с разложением, нелетучие. Хорошо растворимы в воде и плохо растворимы во многих органических растворителях. водные растворы электропроводны

В большинстве аминокислоты D-ряда сладкие на вкус, L-ряда горькие или безвкусные.

Химические свойства



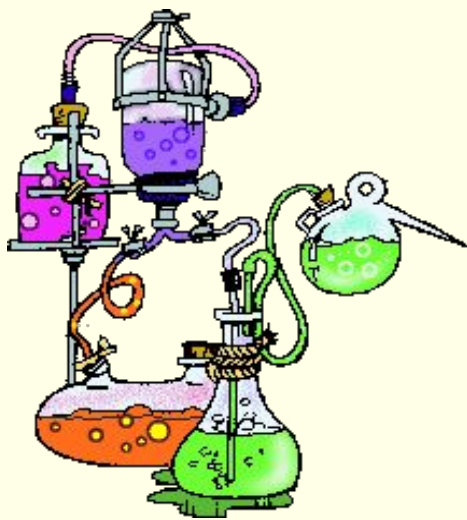
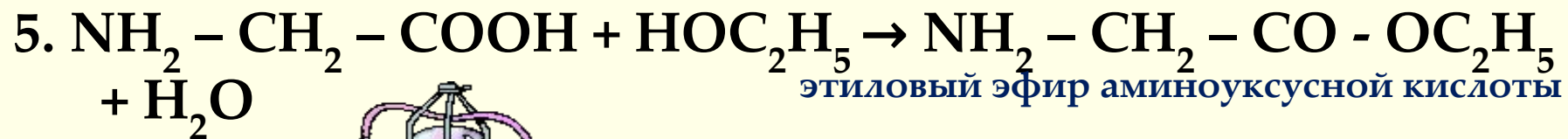
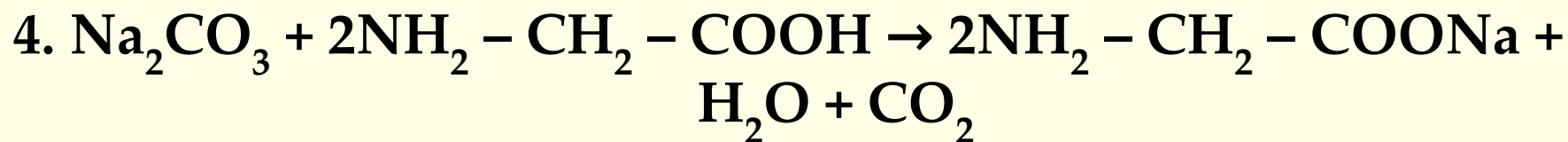
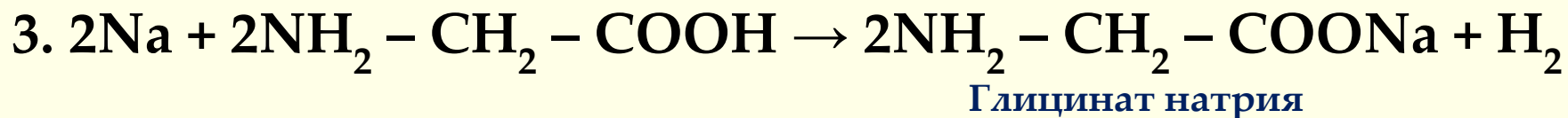
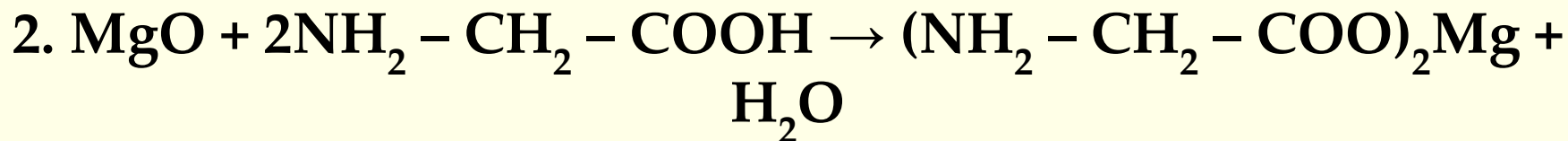
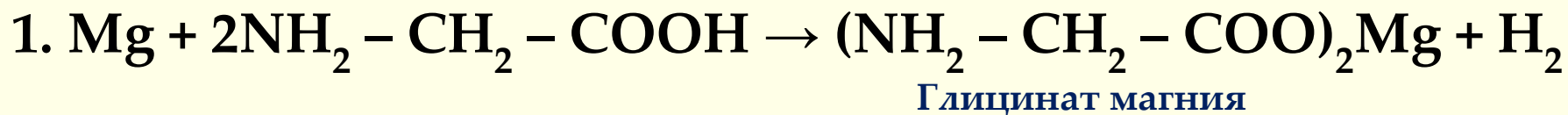
основные свойства

кислотные свойства

Амфотерные органические соединения

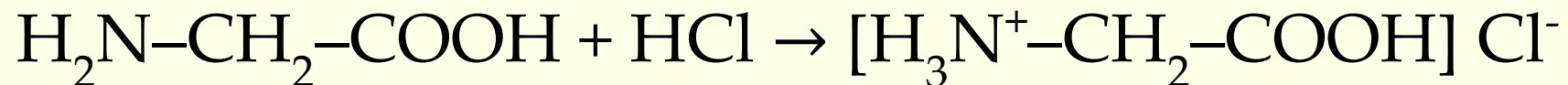
Реакции с участием карбоксильной группы

- С активными металлами
- Оксидами металлов
- Гидроксидами металлов
- С солями слабых летучих кислот
- Со спиртами



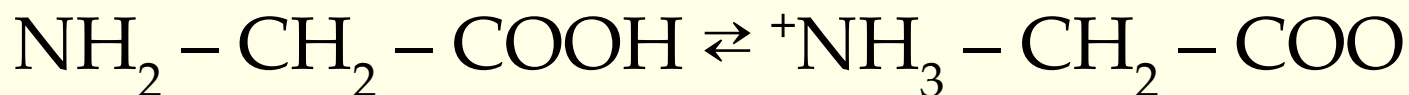
Реакции с участием аминогруппы

Взаимодействуют с кислотами:

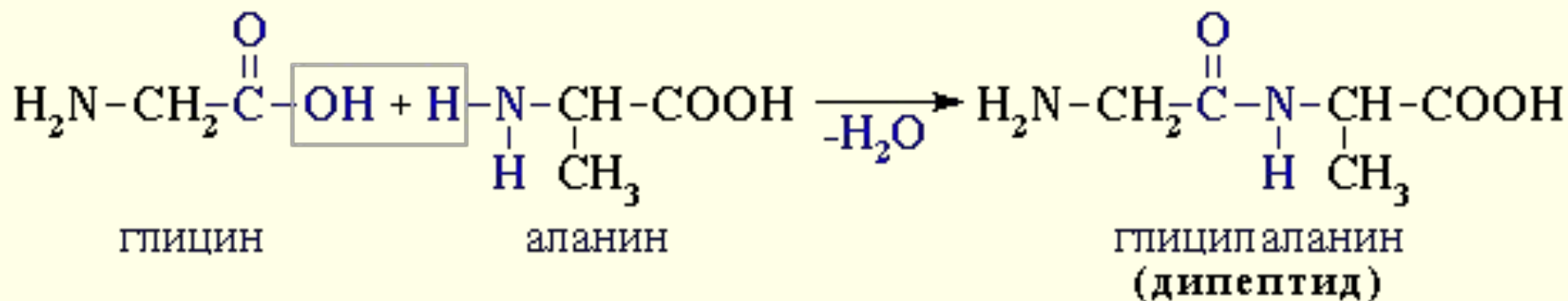


Особые свойства аминокислот

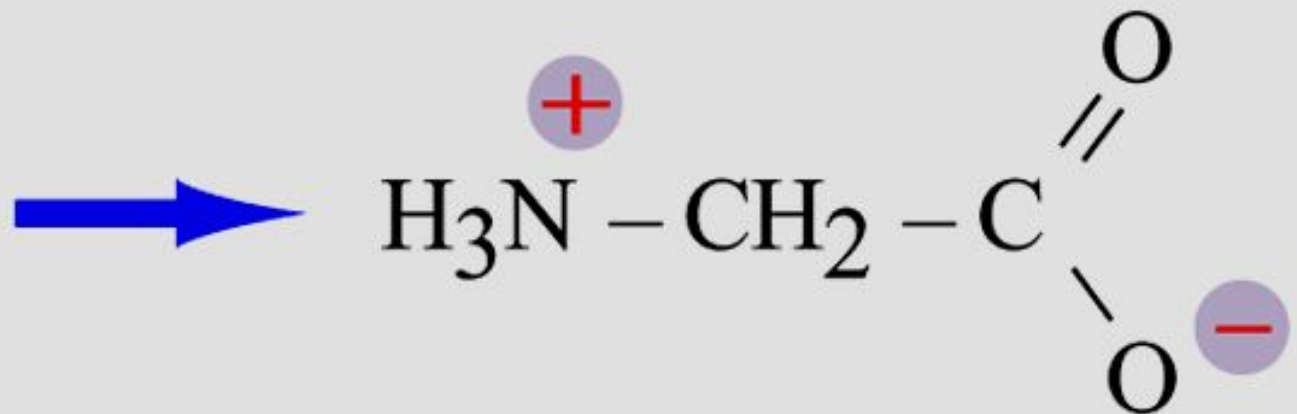
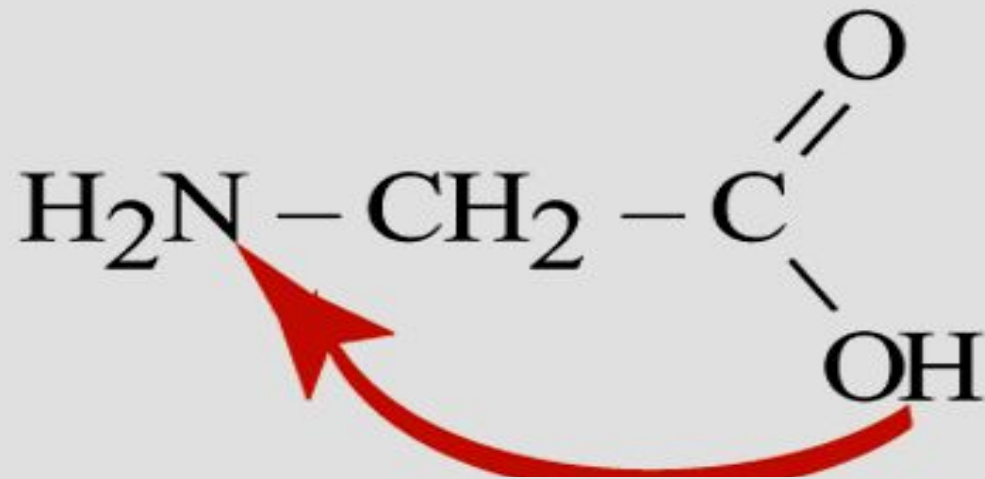
1. Образование внутренней соли при диссоциации

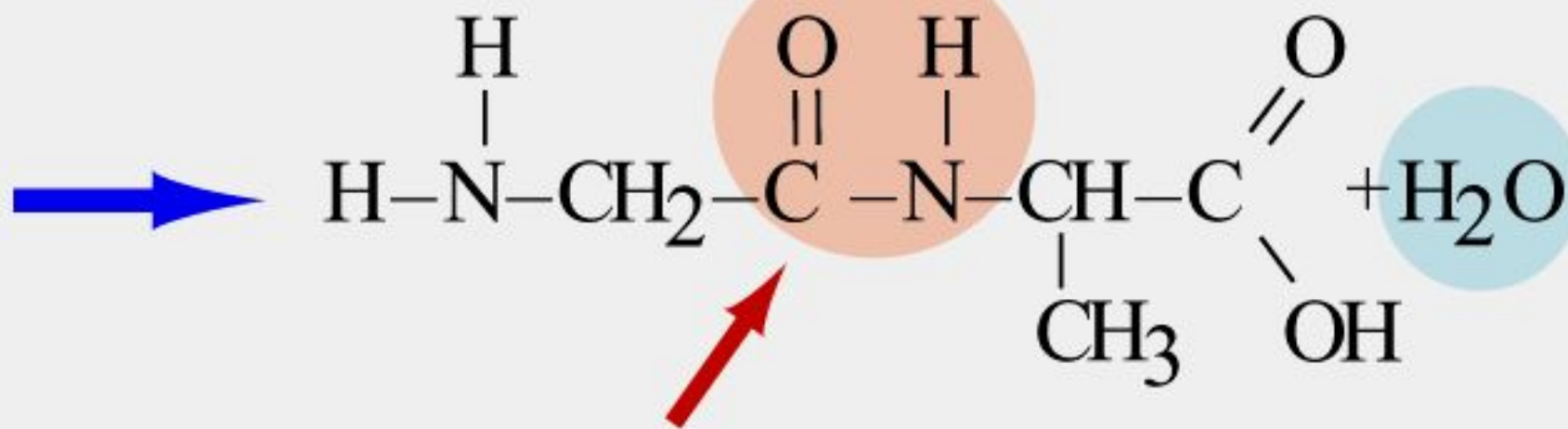
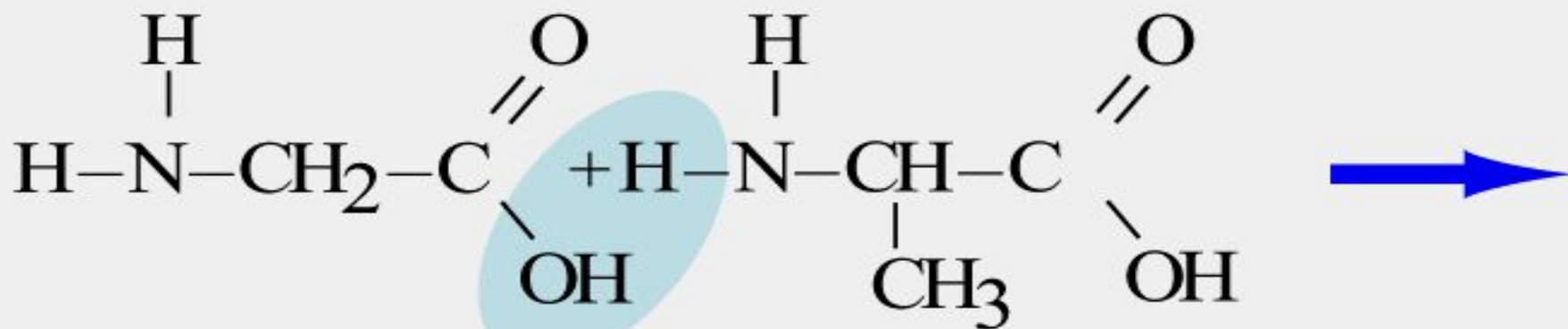


2. Образование пептидов (реакция поликонденсации)



Внутренняя взаимная нейтрализация

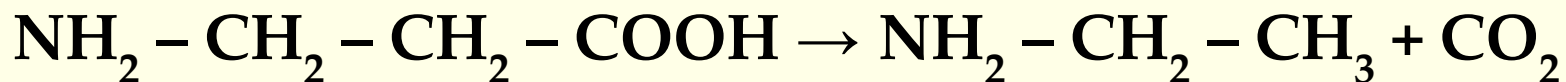




пептидная связь

Особые свойства аминокислот

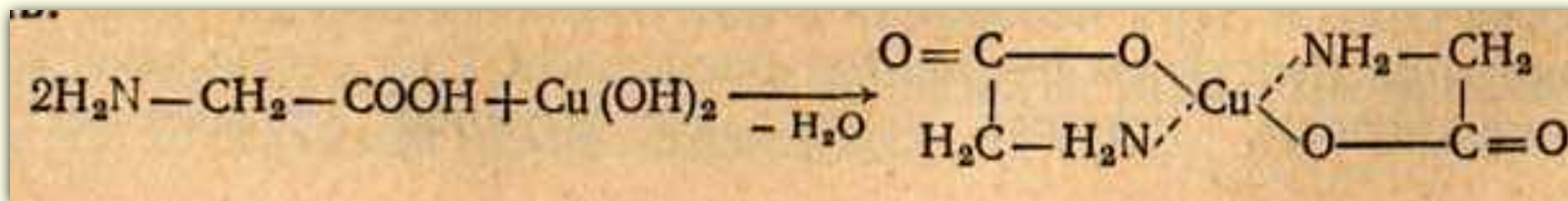
3. Декарбоксилирование :



4. Образование циклических амидов.



5. Образование комплексных солей



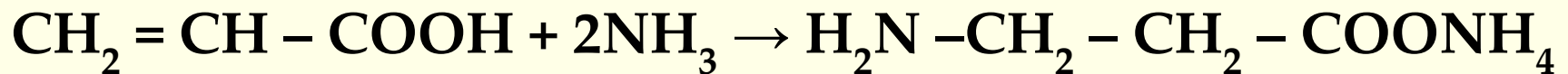
Получение аминокислот

I. Гидролиз белков под влиянием ферментов, кислот или щелочей.

II. Действие аммиака на хлорзамещенные органические кислоты: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

III. Действие цианистого аммония на оксосоединения (реакция Н.Д.Зелинского)

IV. Присоединение аммиака к непредельным кислотам



V. Микробиологический синтез

Получение:



Применение аминокислот

- **Аминокислоты**
 - **Лекарства**
 - **Глутаминовая кислота, анестезин, новокаин, *n*-аминосалициловая кислота**
 - **Синтетические волокна**
 - **Капрон**
 - **Пищевая промышленность**
 - **Глутамат натрия**