

# АМИНОКИСЛОТЫ

Выполнил учитель МОУ  
Коломиногривская СОШ  
Веснина О.В.

# Цель урока

Познакомиться с составом,  
строением и свойствами  
аминокислот

Закрепить знания о  
свойствах аминов

Повторить свойства  
карбоновых кислот

Показать значение  
разнообразия АК

# Содержание

Определение

Строение

Классификация

Номенклатура

Изомерия

Физические

свойства

Химические

свойства

Получение

Применение

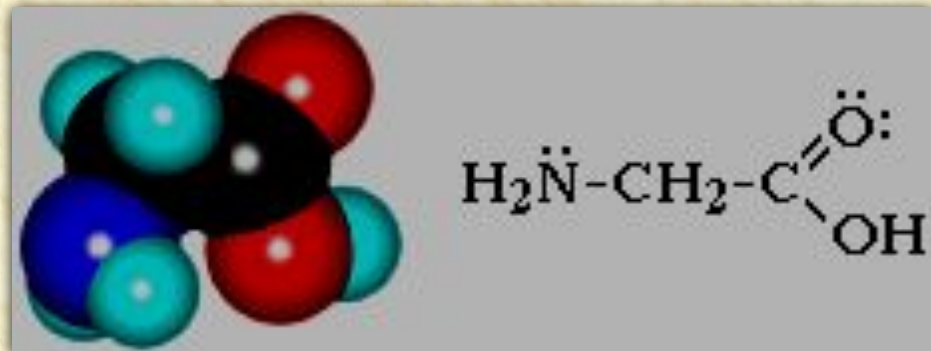
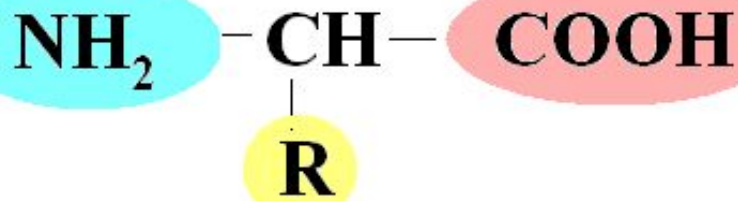
# Определение

- **Аминокислоты** – бифункциональные соединения, которые обязательно содержат две функциональные группы: аминогруппу –  $\text{NH}_2$  и карбоксильную группу –  $\text{COOH}$ , 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



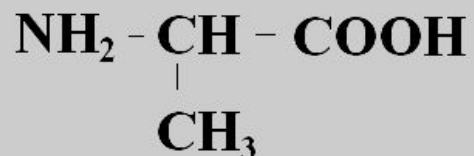
# Классификация

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



## По числу функциональных групп

- *моноаминомонокарбоновые кислоты;*



- *диаминомонокарбоновые кислоты*

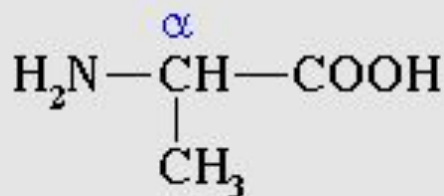


- *моноаминодикарбоновые кислоты*

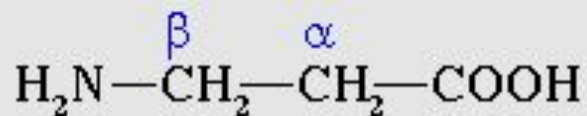


# По взаимному расположению карбоксильной и аминогруппы

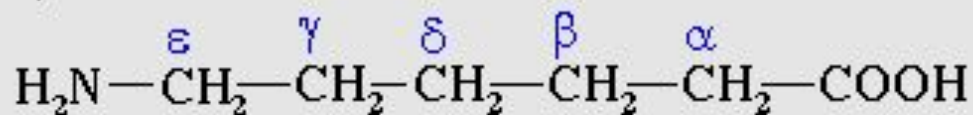
**$\alpha$**  –аминокислоты,  **$\beta$**  – аминокислоты,  **$\gamma$** -  
аминокислоты,  **$\delta$**  – аминокислоты,  **$\varepsilon$**  –  
аминокислоты и т.д.



2-аминопропановая кислота  
( $\alpha$ -аминопропионовая,  
аланин)



3-аминопропановая кислота  
( $\beta$ -аминопропионовая)



6-аминогексановая кислота  
( $\varepsilon$ -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

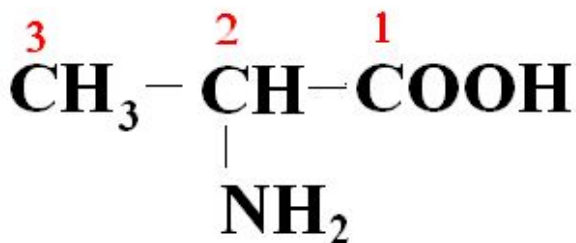
- Систематическая
- Рациональная
- Тривиальное



# Систематическая номенклатура

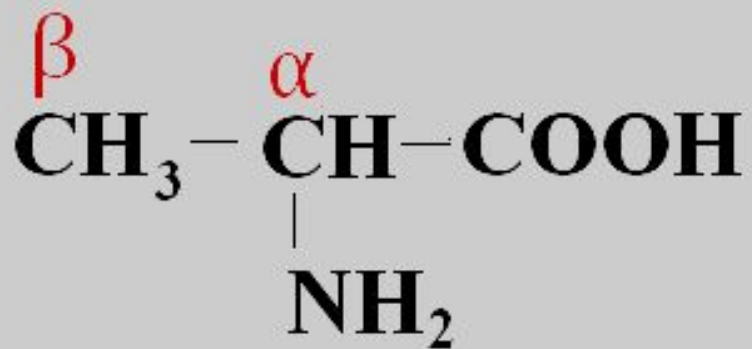
1. выбрать самую длинную цепь содержащую карбоксильную группу и аминогруппу;
2. пронумеровать начиная с углерода карбоксильной группы;
3. Место (NH<sub>2</sub>) – сколько – амино – место R – сколько –какой – кто – овая кислота

Например: 2-аминопропановая кислота



# Рациональная номенклатура

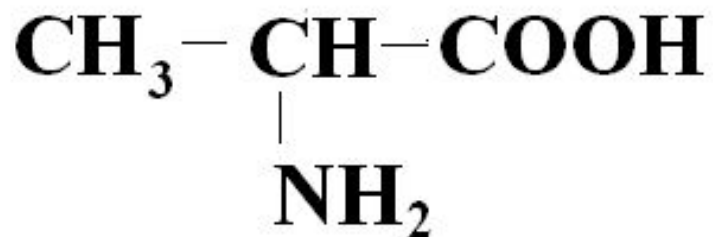
По рациональной номенклатуре положение аминогруппы указывается буквами греческого алфавита, начиная со второго атома углерода от -COOH:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  и т.д. Например:  
 $\alpha$  – аминопропионовая кислота



# Тривиальные названия

Многие аминокислоты имеют тривиальные названия, например:

Аланин



# Изомерия

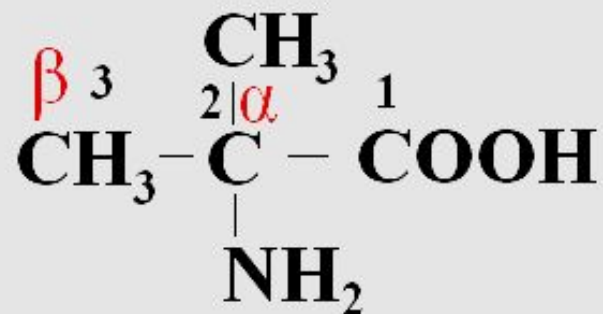
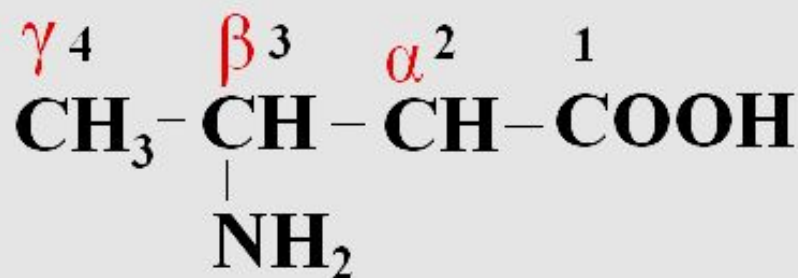
- Изомерия углеродного скелета;
- Изомерия положения функциональных групп;
- Межклассовая изомерия с нитросоединениями;
- Оптическая изомерия;





# Изомерия углеродного скелета

( $C \geq 4$ ), например;  $C_4H_9NO_2$



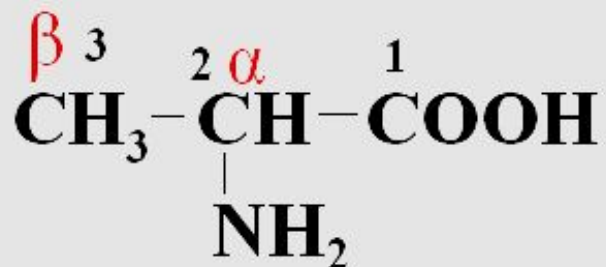
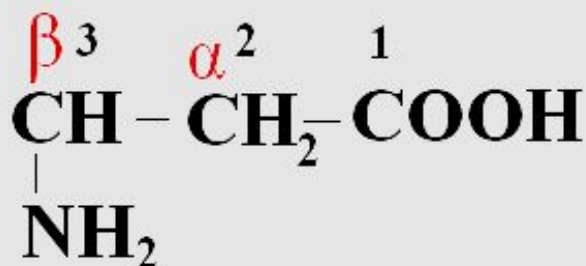
$\beta$ -аминомасляная кислота  
(3-аминобутановая)

$\alpha$ -амино- $\alpha$ -  
метилпропионовая кислота  
(2-амино-2-метилпропановая  
кислота)



# Изомерия положения функциональных групп

( $C \geq 3$ ), например;  $C_3H_7NO_2$



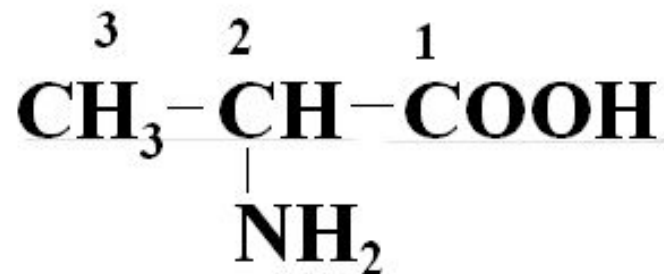
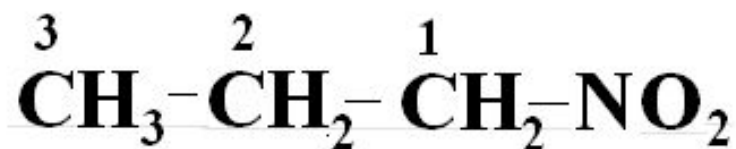
**$\beta$ -аминопропионовая  
кислота  
(3-аминопропановая  
кислота)**

**$\alpha$ -аминопропионовая  
кислота  
(2-аминопропановая  
кислота)**



# Межклассовая с нитросоединениями

(C $\geq$ 2), например; C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>



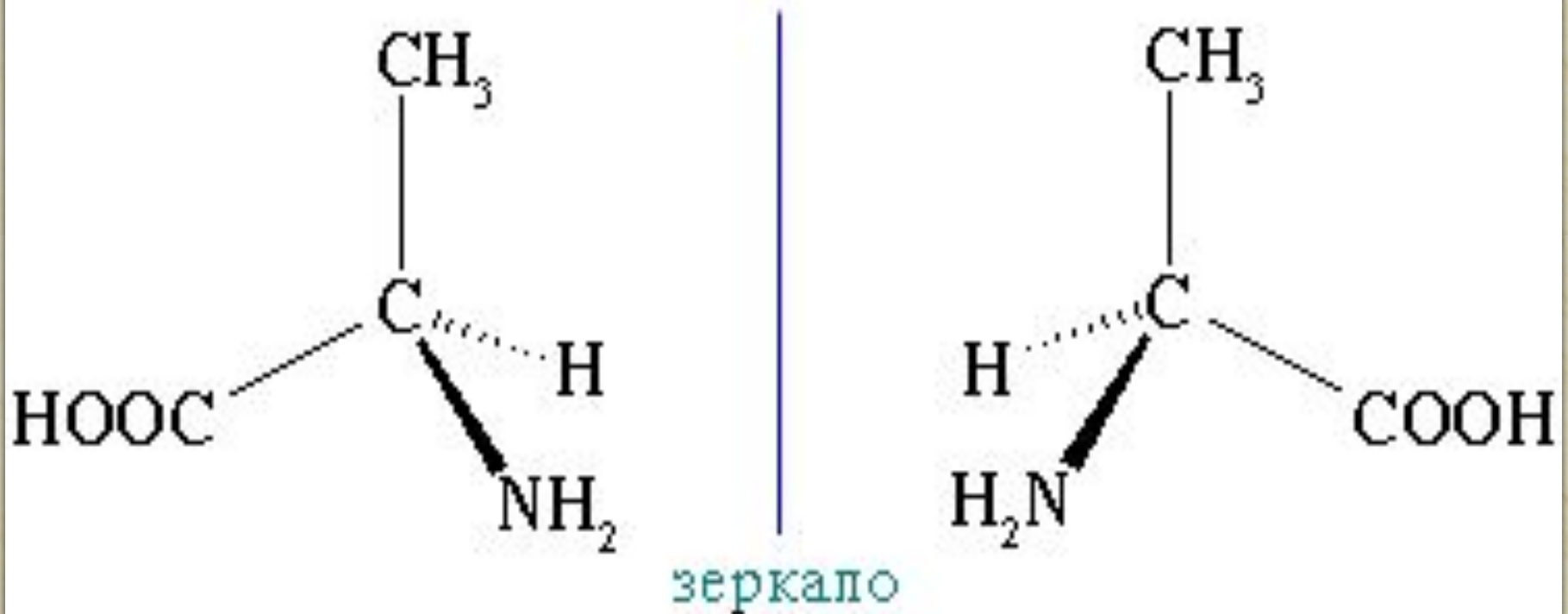
**1-нитропропан**

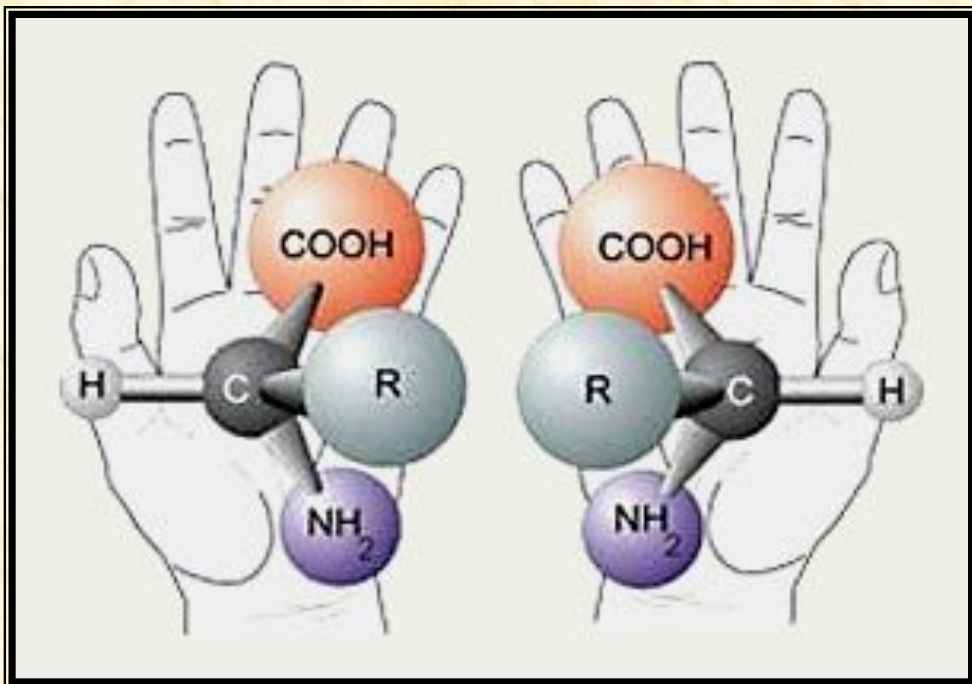
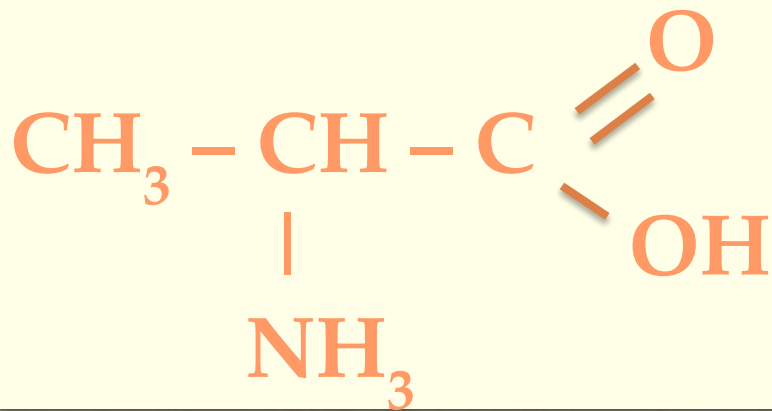
**2-аминопропановая  
кислота**



# 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

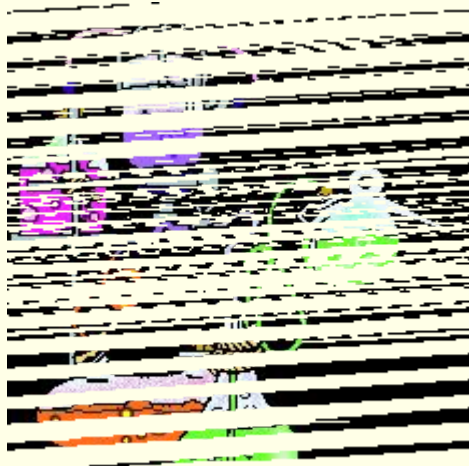
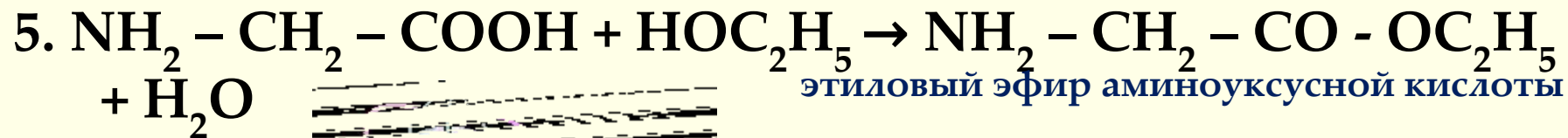
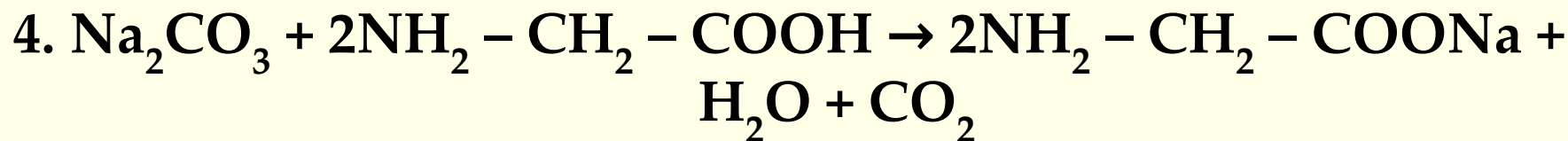
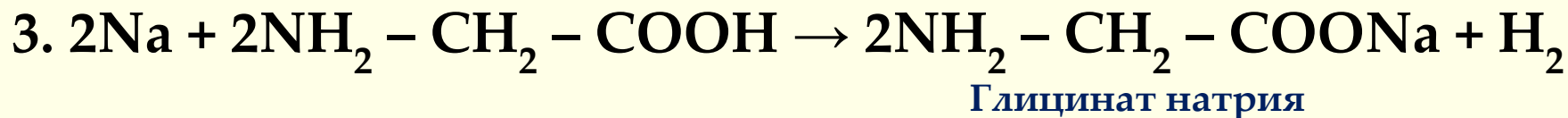
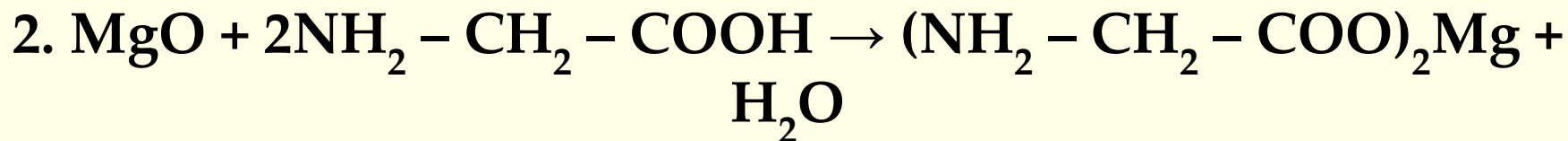
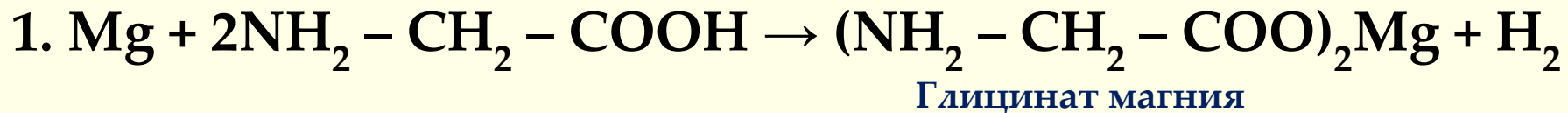
Амфотерные органические соединения



# Реакции с участием карбоксильной группы

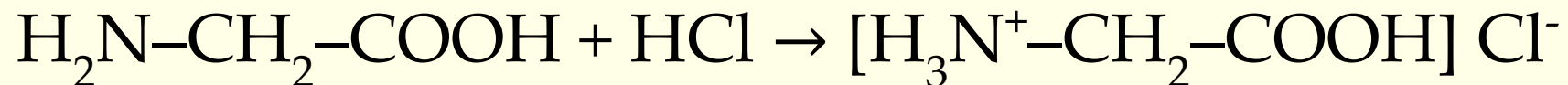
- С активными металлами
- Оксидами металлов
- Гидроксидами металлов
- С солями слабых летучих кислот
- Со спиртами





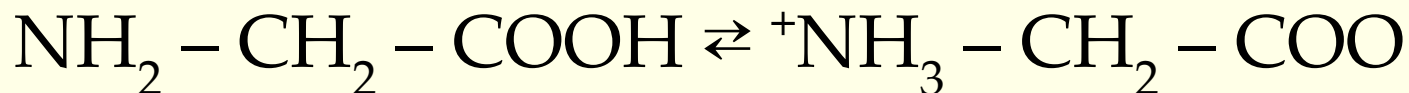
# Реакции с участием аминогруппы

Взаимодействуют с кислотами:

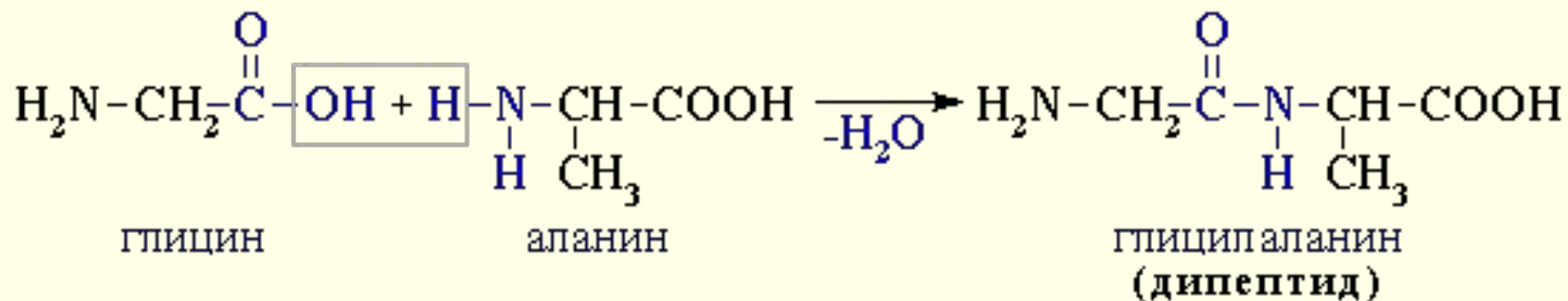


# Особые свойства аминокислот

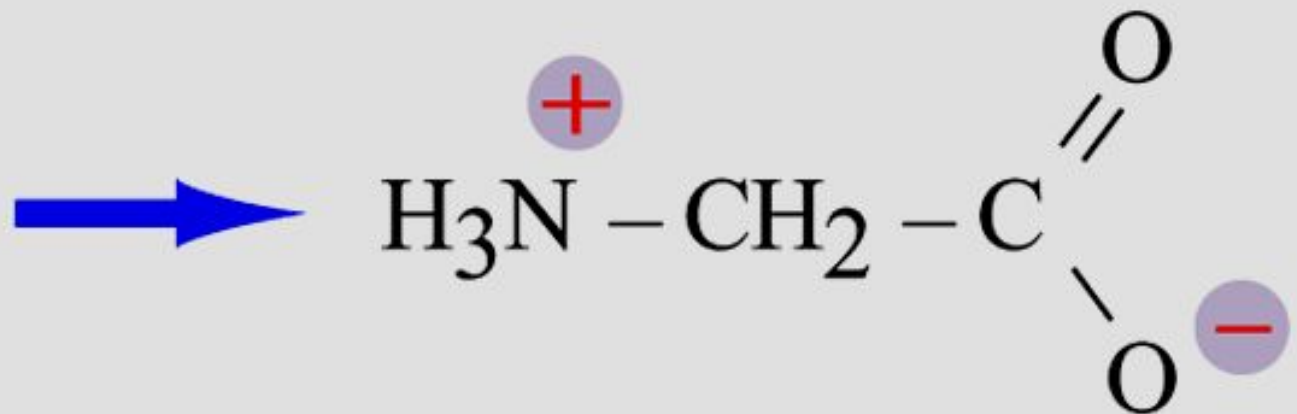
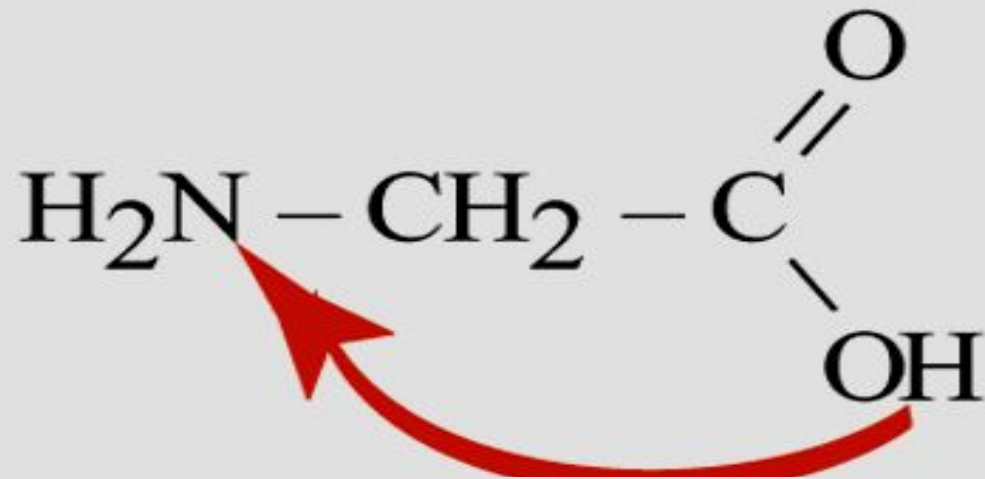
1. Образование внутренней соли при диссоциации

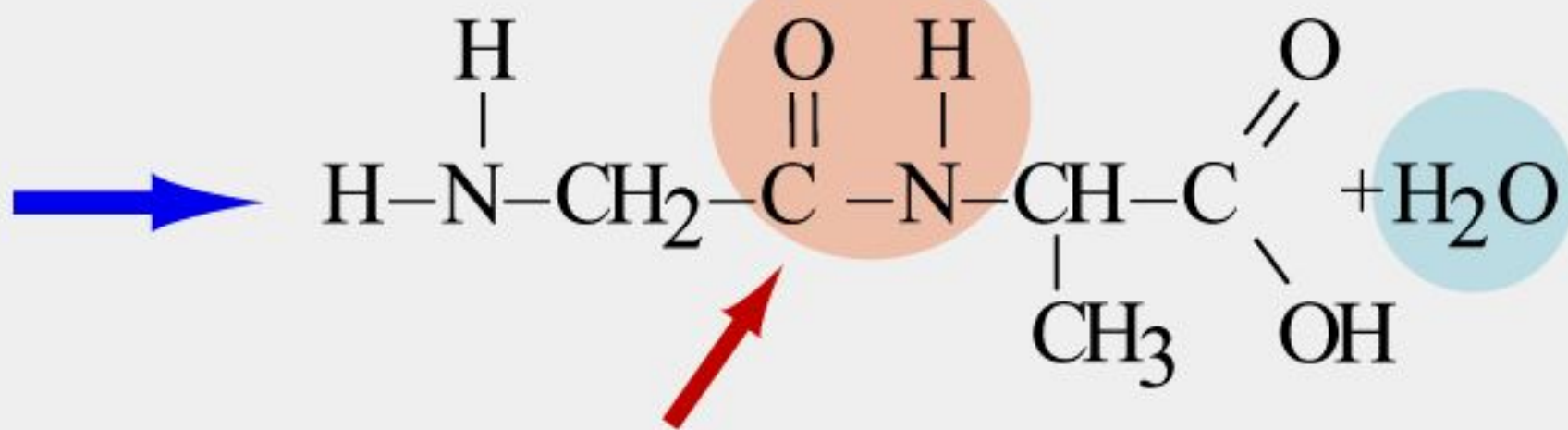
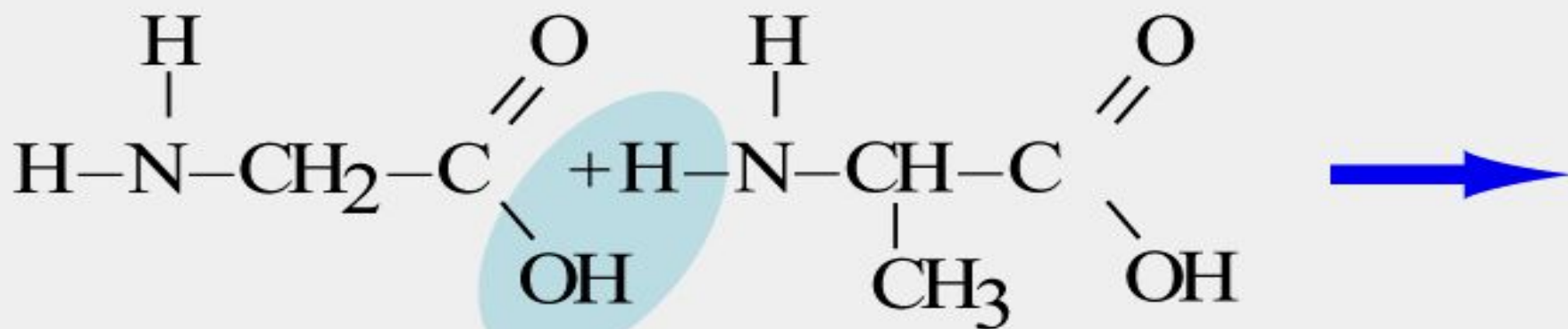


2. Образование пептидов (реакция поликонденсации)



# Внутренняя взаимная нейтрализация

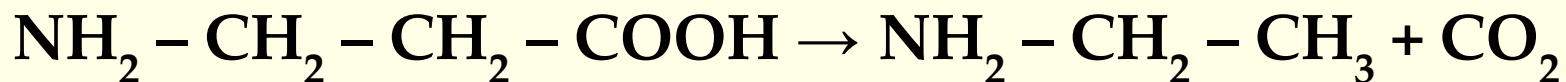




пептидная связь

# Особые свойства аминокислот

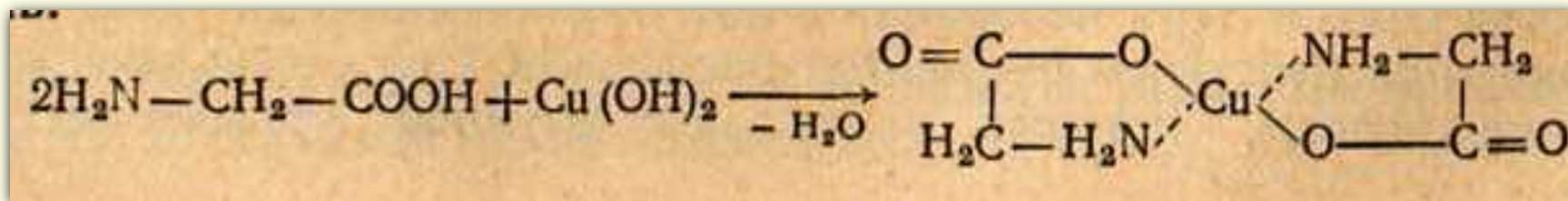
## 3. Декарбоксилирование :



## 4. Образование циклических амидов.



## 5. Образование комплексных солей



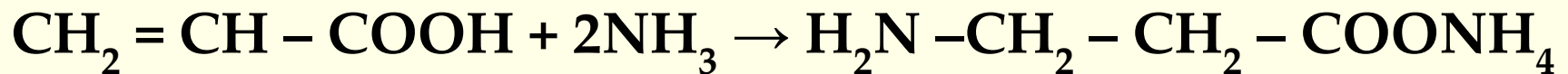
# Получение аминокислот

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

# АМИНОКИСЛОТЫ

## Получение:



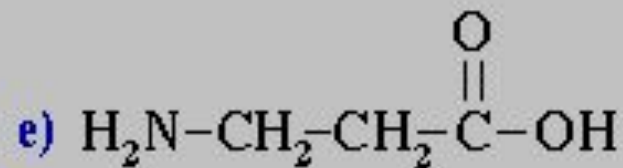
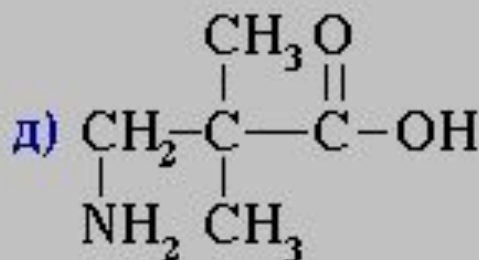
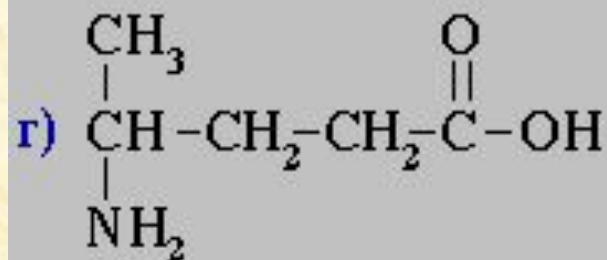
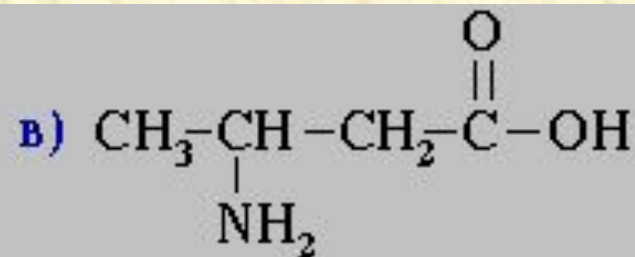
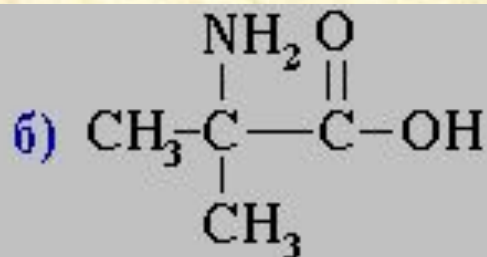
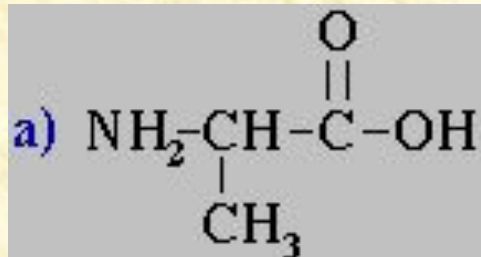


# Применение аминокислот

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

## Задание № 1.

Определить пары изомеров и назвать их.



## **Задача.**

**Определите формулу аминокислоты, если массовые доли углерода, водорода, кислорода и азота соответственно равны: 48%, 9,34%, 42,67% и 18,67%. Напишите все возможные структурные формулы и назовите их.**

# Проверь себя:

## Задание №1

- 1. а:** 2-аминопропановая кислота  
**е:** 3-аминопропановая кислота
- 2. б:** 2-амино-2-метилпропановая кислота  
**в:** 3-аминобутановая кислота
- 3. г:** 4-аминопентановая кислота  
**д:** 3-амино-2,2-диметилпропановая кислота