

# АМИНОКИСЛОТЫ. ИСТОРИЯ ИХ ОТКРЫТИЯ.

Выполнила студентка ХБ-4  
Ширяева София

# История открытия

К началу XIX столетия появляются первые работы по химическому изучению белков. Уже в 1803 г. Дж. Дальтон дает первые формулы белков - альбумина и желатина - как веществ, содержащих азот. В 1810 г. Ж. Гей-Люссак проводит химические анализы белков - фибрина крови, казеина и отмечает сходство их элементного состава. Решающее значение для понимания химической природы белков имело выделение при их гидролизе аминокислот. Вероятно, первым это сделал А. Браконно в 1820 г., когда, действуя на белки серной кислотой, при кипячении он получил «клеевой сахар», или гликокол (глицин), при гидролизе фибрина из мяса - лейцин и при разложении шерсти - также лейцин и смесь других продуктов гидролиза. Первой открытой аминокислотой был, видимо, аспарагин, выделенный Л. Вокленом из сока спаржи *Asparagus* (1806). В это же время Ж. Пруст получил лейцин при разложении сыра и творога. Затем из продуктов гидролиза белка были выделены многие другие аминокислоты (табл. 1).

<i>Аминокислота</i>	<i>Год</i>	<i>Источник</i>	<i>Кто впервые выделил</i>
1. Глицин	1820	Желатин	А.Браконно
2. Лейцин	1820	Мышечные волокна	А.Браконно
	1839	Фибринб шерсть	Г.Мульдер
3. Тирозин	1848	Казеин	Ф.Бопп
4. Серин	1865	Шелк	Э.Крамер
5. Глутаминовая к-та	1866	Растительные белки	Г.Риттхаузен
6. Аспарагиновая к-та	1868	Конглутин легумин	Г.Риттхаузен
7. Фенилаланин	1881	Ростки люпина	Э.Шульце, Й.Барбьери
8. Аланин	1888	Фиброин шелка	Т.Вейль
9. Лизин	1889	Казеин	Э.Дрексель
10. Аргинин	1895	Вещество рога	С.Хедин
11. Гистидин	1896	Стуринб гистоны	А.Коссель, С.Хедин
12. Цистин	1899	Вещество рога	К.Мёрнер
13. Валин	1901	Казеин	Э.Фишер
14. Пролин	1901	Казеин	Э.Фишер
15. Оксипролин	1902	Желатин	Э.Фишер
16. Триптофан	1902	Казеин	Ф.Гопкинс, Д.Кол
17. Изолейцин	1904	Фибрин	Ф.Эрлих
18. Метионин	1922	Казеин	Д. Мёллер
19. Треонин	1925	Белки овса	С.Шрайвер
20. Оксилизин	1925	Белки рыб	С.Шрайвер

Первая концепция строения белков принадлежит голландскому химику Г. Мульдеру (1836). Основываясь на теории радикалов, он сформулировал понятие о минимальной структурной единице, входящей в состав всех белков. Эту единицу, которой приписывался состав  **$2C_8H_{12}N_2 + 50$** , Г. Мульдер назвал протеином (**Pr**), а свою концепцию - теорией протеина.

Позднее состав протеина был уточнен -  **$C_{40}H_{62}N_{10}O_{12}$** ; дополнительно к протеиным единицам некоторые белки содержали серу и фосфор. Формула белков, предложенная Мульдером в 1838 г., выглядела так:

**белок сыворотки крови  $10Pr S_2P$**

Г. Мульдер пользовался структурными формулами и для обозначения ряда физиологических процессов. В своем учебнике физиологической химии (1844) он рассматривал дыхание как окисление протеина, пищеварение - как перестройку белка с изменением содержания **S, P, Ca** и т. п.

Работы Г. Мульдера способствовали широкому распространению взглядов о единстве всех белков, их фундаментальном значении в мире живой природы.

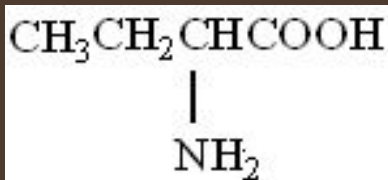
Однако вскоре наступают трудные времена для теории протеина. В 1846 г. Н. Э. Лясковский, работавший в лаборатории Ю. Либиха, доказал неточность многих приведенных Г. Мульдером анализов. Свои сомнения в правильности теории публично высказал Ю. Либих. Г. Мульдер пытался корректировать формулу протеина, но в конце концов уступил под натиском новых фактов и открытий.

# Структура и свойства аминокислот

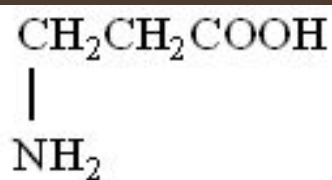
Общую структурную формулу любой аминокислоты можно представить следующим образом: карбоксильная группа ( $\text{—COOH}$ ) и аминогруппа ( $\text{—NH}_2$ ) связаны с одним и тем же  $\alpha$ -атомом углерода (счет атомов ведется от карбоксильной группы с помощью букв греческого алфавита —  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и т. д.).

По взаимному расположению функциональных групп:

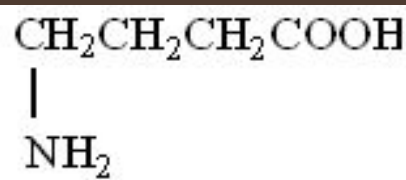
$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ...



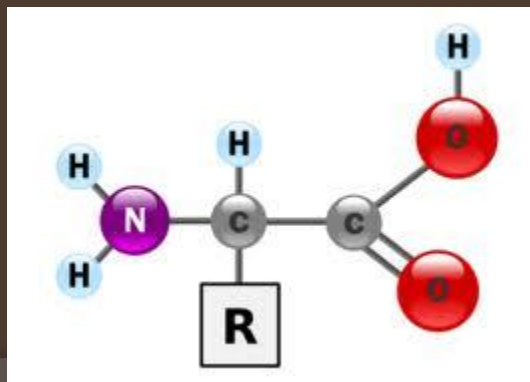
$\alpha$ -аминомасляная



$\beta$ -аминопропионовая



$\gamma$ -аминомасляная



# Классификация

## По радикалу

Неполярные: глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин, пролин, метионин, фенилаланин, триптофан

Полярные незаряженные (заряды скомпенсированы)

pH=7: серин, треонин, цистеин, аспарагин, глутамин, тирозин

Полярные заряженные отрицательно при pH<7: аспартат, глутамат

Полярные заряженные положительно при pH>7: лизин, аргинин, гистидин

## По функциональным группам

### Алифатические

Моноаминомонокарбоновые: глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин

Оксимоноаминокарбоновые: серин, треонин

Моноаминодикарбоновые: аспартат, глутамат, за счёт второй карбоксильной группы несут в растворе отрицательный заряд

Амиды моноаминодикарбоновых: аспарагин, глутамин

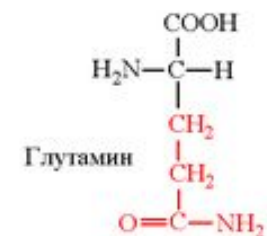
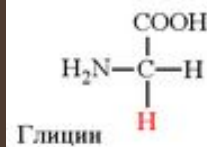
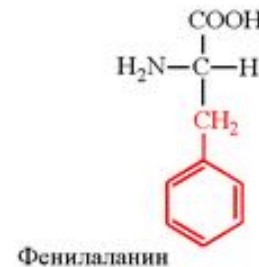
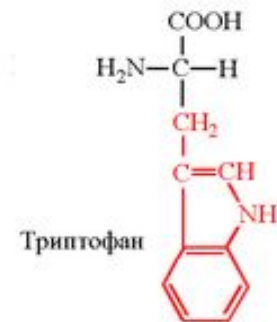
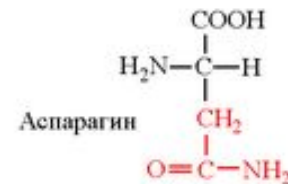
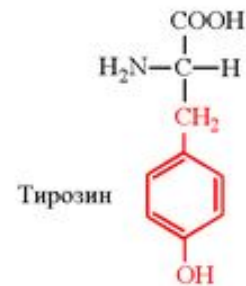
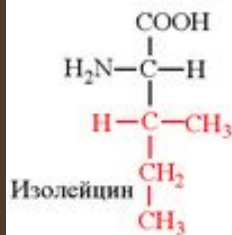
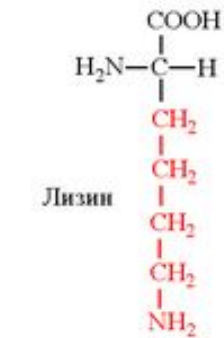
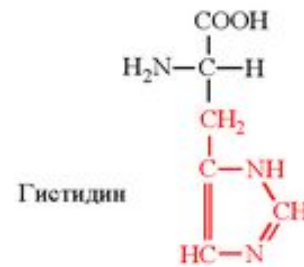
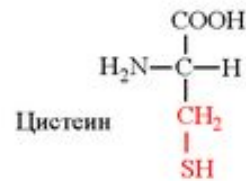
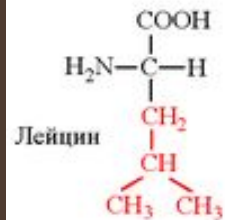
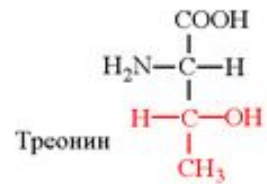
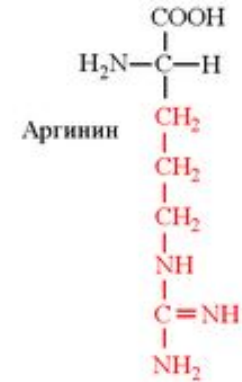
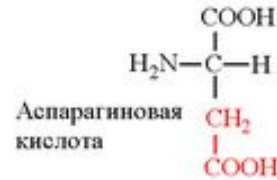
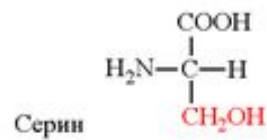
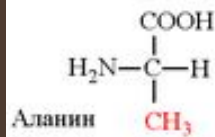
Диаминомонокарбоновые: лизин, аргинин, несут в растворе положительный заряд

Серосодержащие: цистеин, метионин

Ароматические: фенилаланин, тирозин, триптофан, (гистидин)

Гетероциклические: триптофан, гистидин, пролин

Иминокислоты: пролин



# Оптическая изомерия

Все входящие в состав живых организмов  $\alpha$ -аминокислоты, кроме глицина, содержат асимметричный атом углерода (треонин и изолейцин содержат два асимметричных атома) и обладают оптической активностью. Почти все встречающиеся в природе  $\alpha$ -аминокислоты имеют L-форму.





# Свойства аминокислот

Аминокислоты — бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. Многие из них обладают сладким вкусом.

Все аминокислоты амфотерные соединения, они могут проявлять как кислотные свойства, обусловленные наличием в их молекулах карбоксильной группы — $\text{COOH}$ , так и основные свойства, обусловленные аминогруппой — $\text{NH}_2$ . Аминокислоты взаимодействуют с кислотами и щелочами.

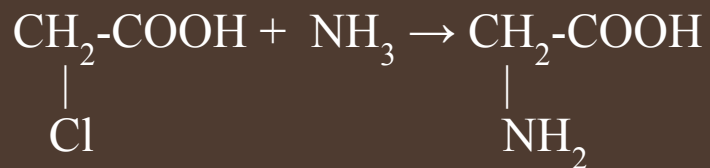
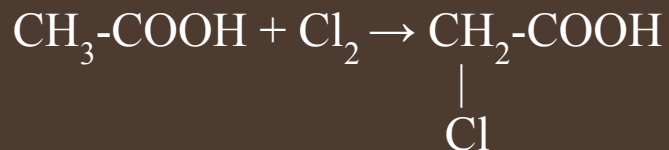
Аминокислоты обычно могут вступать во все реакции, характерные для карбоновых кислот и аминов.

*Изоэлектрической точкой* аминокислоты называют значение  $\text{pH}$ , при котором максимальная доля молекул аминокислоты обладает нулевым зарядом. При таком  $\text{pH}$  аминокислота наименее подвижна в электрическом поле, и данное свойство можно использовать для разделения аминокислот, а также белков и пептидов.

# Способы получения

## Лабораторный

уксусная кислота → хлоруксусная  
кислота → аминоксусная кислота



## Промышленный

↓  
гидролиз белков

# Использование аминокислот

Аминокислоты находят широкое применение в качестве **пищевых добавок**. Например, лизином, триптофаном, треонином и метионином обогащают корма сельскохозяйственных животных, добавление натриевой соли глутаминовой кислоты (глутамата натрия) придает ряду продуктов мясной вкус.



В смеси или отдельно аминокислоты применяют **в медицине**, в том числе при нарушениях обмена веществ и заболеваниях органов пищеварения, при некоторых заболеваниях центральной нервной системы ( $\gamma$ -аминомасляная и глутаминовая кислоты, ДОФА).



Аминокислоты используются при изготовлении лекарственных препаратов, красителей, в парфюмерной промышленности, в производстве моющих средств, синтетических волокон и пленки и т. д.

Для хозяйственных и медицинских нужд аминокислоты получают с помощью микроорганизмов путем так называемого микробиологического синтеза (лизин, триптофан, треонин); их выделяют также из гидролизатов природных белков (пролин, цистеин, аргинин, гистидин). Но наиболее перспективны смешанные способы получения, совмещающие методы химического синтеза и использование ферментов.

Спасибо за внимание!