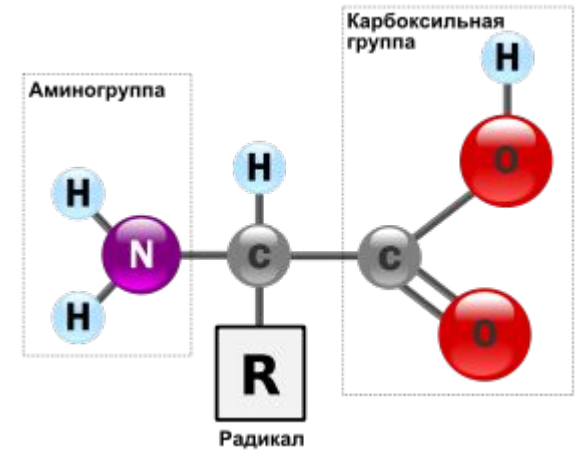


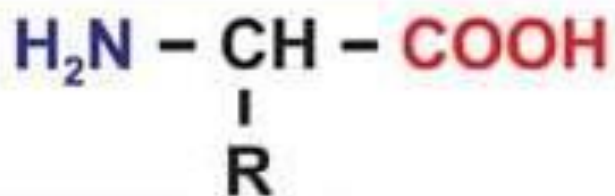
АМИНОКИСЛОТЫ.

Рахматуллин Жангир ФА
17-006-01.

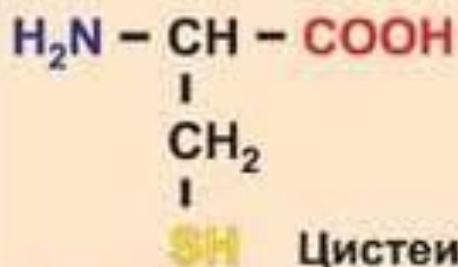
Что это такое?

- **Аминокислоты** (*аминокарбоновые кислоты; АМК*) — органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные и аминные группы. Основные химические элементы аминокислот это углерод (С), водород (Н), кислород (О), и азот (N), хотя другие элементы также встречаются в радикале определенных аминокислот. Известны около 500 встречающихся в природе аминокислот (хотя только 20 используются в генетическом коде). Аминокислоты могут рассматриваться как производные карбоновых кислот, в которых один или несколько атомов водорода заменены на аминогруппы.



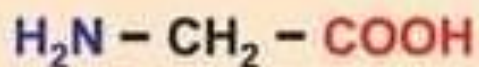


СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ

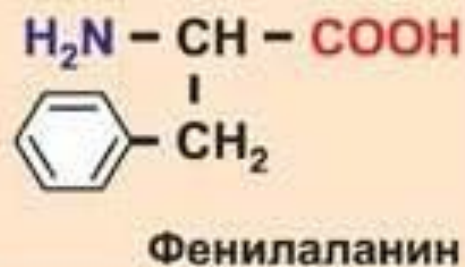


КЛАССИФИКАЦИЯ

АЛИФАТИЧЕСКИЕ



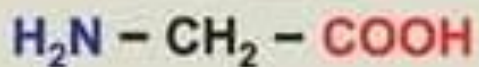
АРОМАТИЧЕСКИЕ



КИСЛЫЕ



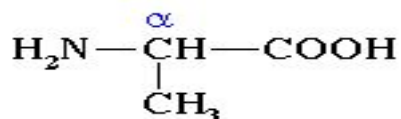
НЕЙТРАЛЬНЫЕ



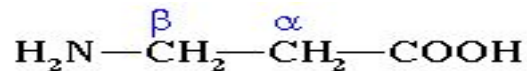
ОСНОВНЫЕ



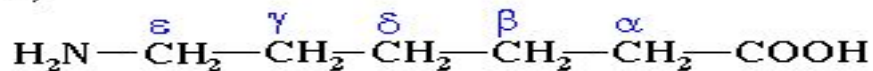
- Аминокислоты классифицируют по структурным признакам.
- 1. В зависимости от взаимного расположения amino- и карбоксильной групп аминокислоты подразделяют на α -, β -, γ -, δ -, ϵ - и т. д.



2-аминопропановая кислота
(α -аминопропионовая,
аланин)



3-аминопропановая кислота
(β -аминопропионовая)



6-аминогексановая кислота
(ϵ -аминокапроновая)

2. В зависимости от количества функциональных групп различают кислые, нейтральные и основные.
3. По характеру углеводородного радикала различают **алифатические** (жирные), **ароматические**, **серосодержащие** и **гетероциклические** аминокислоты. Приведенные выше аминокислоты относятся к жирному ряду.

Физические свойства

- По физическим свойствам аминокислоты резко отличаются от соответствующих кислот и оснований. Все они кристаллические вещества, лучше растворяются в воде, чем в органических растворителях, имеют достаточно высокие температуры плавления; многие из них имеют сладкий вкус. Эти свойства отчётливо указывают на солеобразный характер этих соединений. Особенности физических и химических свойств аминокислот обусловлены их строением — присутствием одновременно двух противоположных по свойствам функциональных групп: кислотной и основной.

Общие химические свойства

- 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:
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{HCl} \cdot \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (хлороводородная соль глицина) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa}$ (натриевая соль глицина)
- Растворы аминокислот в воде благодаря этому обладают свойствами буферных растворов, то есть находятся в состоянии внутренних солей
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \rightleftharpoons \text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$ Аминокислоты обычно могут вступать во все реакции, характерные для карбоновых кислот и аминов.
- Этерификация:
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$ (метилвый эфир глицина) Важной особенностью аминокислот является их способность к поликонденсации, приводящей к образованию полиамидов, в том числе пептидов, белков, нейлона, капрона.
- Реакция образования пептидов:
- $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \rightarrow \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **Изоэлектрической точкой аминокислоты** называют значение pH, при котором максимальная доля молекул аминокислоты обладает нулевым зарядом. При таком pH аминокислота наименее подвижна в электрическом поле, и данное свойство можно использовать для разделения аминокислот, а также белков и пептидов.
- Цвиттер-ионом называют молекулу аминокислоты, в которой аминогруппа представлена в виде $-\text{NH}_3^+$, а карбоксигруппа — в виде $-\text{COO}^-$. Такая молекула обладает значительным дипольным моментом при нулевом суммарном заряде. Именно из таких молекул построены кристаллы большинства аминокислот.
- Некоторые аминокислоты имеют несколько аминогрупп и карбоксильных групп. Для этих аминокислот трудно говорить о каком-то конкретном цвиттер-ионе.

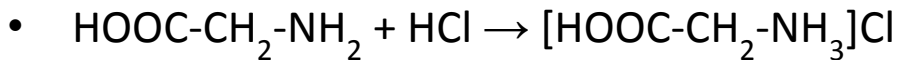
Общие химические свойства (продолжение).

- **II. Свойства карбоксильной группы (кислотность)**
- **1. С основаниями** → образуются соли:
- $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa}$ - натриевая соль 2-аминоуксусной кислоты
- **2. Со спиртами** → образуются сложные эфиры – летучие вещества (р. этерификации):
 $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{HCl(газ)}} \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$ - метиловый эфир 2-аминоуксусной кислоты
- **3. С аммиаком** → образуются амиды:
- $\text{NH}_2\text{-CH(R)-COOH} + \text{H-NH}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{-CH(R)-CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- **4.** Практическое значение имеет внутримолекулярное взаимодействие функциональных групп ε-аминокапроновой кислоты, в результате которого образуется ε-капролактam (полупродукт для получения капрона):

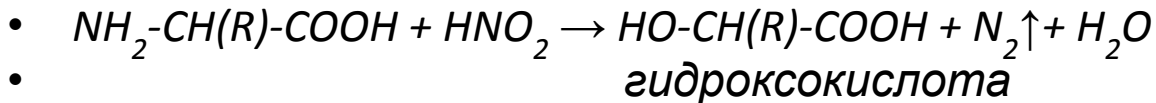
Общие химические свойства (продолжение).

- **III. Свойства аминогруппы (основность)**

- **1. С сильными кислотами → соли:**



- **2. С азотистой кислотой (подобно первичным аминам):**



- Измерение объёма выделившегося азота позволяет определить количество аминокислоты (метод Ван-Слайка)

- **IV. Качественная реакция**

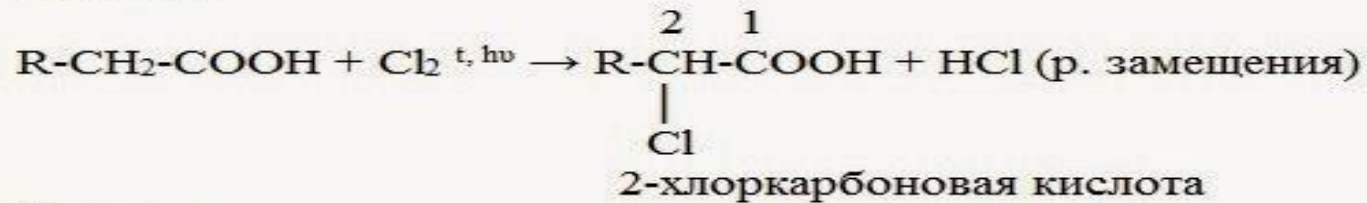
- **1. Все аминокислоты окисляются нингидрином с образованием продуктов сине-фиолетового цвета!**

- **2. С ионами тяжелых металлов** α-аминокислоты образуют внутрикомплексные соли. Комплексы меди (II), имеющие глубокую синюю окраску, используются для обнаружения α-аминокислот.

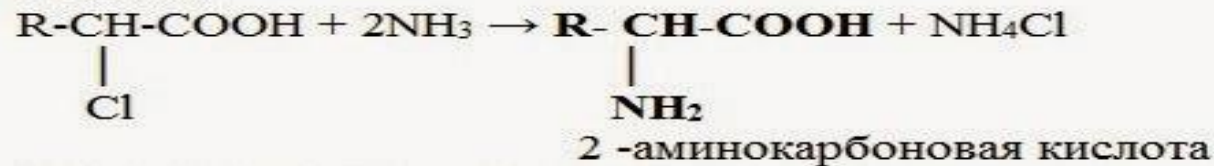
Получение Аминокислот.

1. Из карбоновых кислот по схеме:

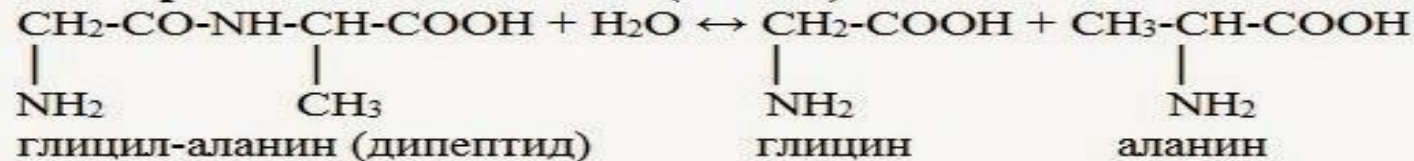
1 стадия:



2 стадия:



2. Гидролиз полипептидов (белков):



- **3. Микробиологический синтез.** Известны микроорганизмы, которые в процессе жизнедеятельности продуцируют α - аминокислоты белков.

Применение.

- 1) аминокислоты широко распространены в природе;
- 2) молекулы аминокислот – это те кирпичики, из которых построены все растительные и животные белки; аминокислоты, необходимые для построения белков организма, человек и животные получают в составе белков пищи;
- 3) аминокислоты прописываются при сильном истощении, после тяжелых операций;
- 4) их используют для питания больных;
- 5) аминокислоты необходимы в качестве лечебного средства при некоторых болезнях (например, глутаминовая кислота используется при нервных заболеваниях, гистидин – при язве желудка);
- 6) некоторые аминокислоты применяются в сельском хозяйстве для подкормки животных, что положительно влияет на их рост;
- 7) имеют техническое значение: аминокaproновая и аминокэнантовая кислоты образуют синтетические волокна – капрон и энант.