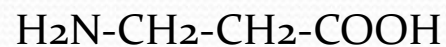
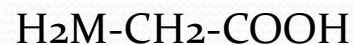


# Аминокислоты

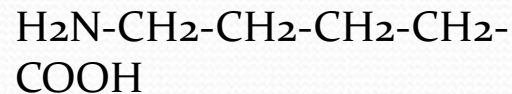
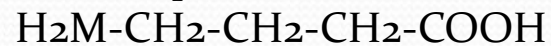
# Аминокислоты

Аминокислоты - соединения, содержащие amino- и карбоксильную группы. В зависимости от расположения amino- и карбоксильной групп различают  $\alpha$ -,  $\beta$ -  $\gamma$ - и т. д. аминокислоты:



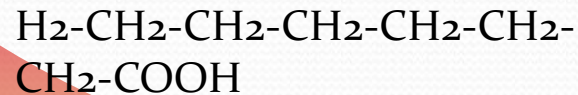
$\alpha$ -Аминоуксусная кислота  $\beta$ -

Аминопропионовая кислота

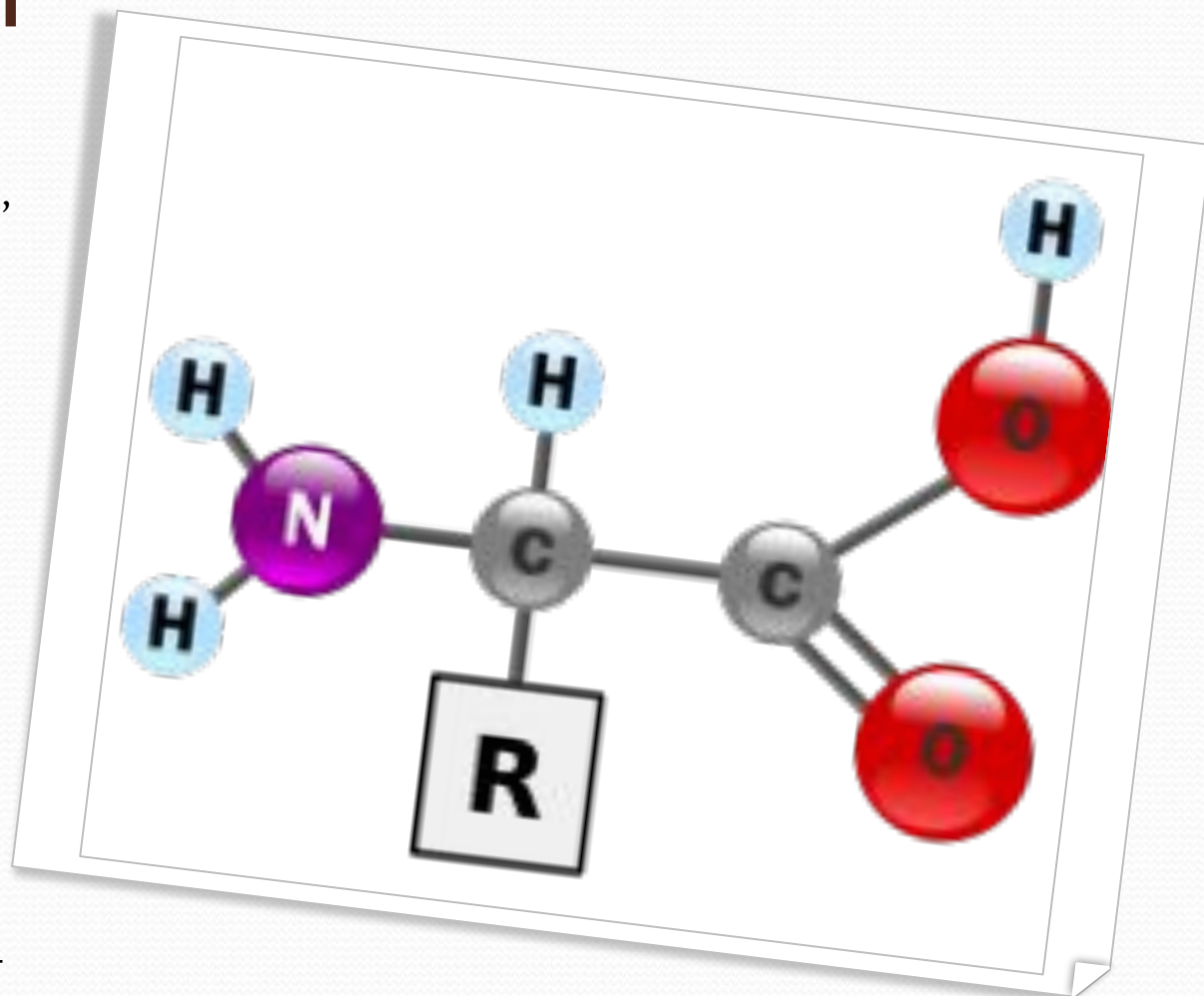


$\gamma$ -Аминомасляная кислота  $\omega$ -

Аминовалериановая кислота



$\omega$ -Аминоэнантовая кислота.



# История получения аминокислот

- Первая аминокислота была получена из сока спаржи в 1808 г.. За истекшие два столетия из растений, животных и микроорганизмов выделено несколько сотен аминокислот, в составе белков их обнаружено менее трех десятков, а все остальные существуют в свободном виде.  $\alpha$ -Аминокислоты являются составными частями белков и участвуют в важнейших биологических процессах. Первая  $\alpha$ -аминокислота была выделена в 1820 г. французским исследователем Х. Браконно кислотным гидролизом желатины, однако лишь через 13 лет в ней было обнаружено присутствие азота. Позднее была показана роль  $\alpha$ -аминокислот как структурных элементов белка (Н.Н. Любавин, 1871 г.) К началу XX века методом гидролиза было выделено более 20 аминокислот.





# Общая характеристика

- Чаще всего термин "аминокислота" применяют для обозначения карбоновых кислот, аминогруппа которых находится в  $\alpha$ -положении, т.е. для  $\alpha$ -аминокислот. Общую формулу  $\alpha$ -аминокислот можно представить следующим образом:
- $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH}$
- В зависимости от природы радикала (R) - аминокислоты делятся на алифатические, ароматические и гетероциклические.



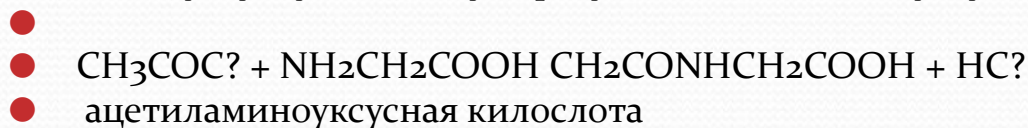
## Свойства аминокислот: амфотерность, реакция по аминогруппе и карбоксилу.

- 1. Большинство аминокислот бесцветные кристаллические вещества, обычно хорошо растворимы в воде, часто сладковаты на вкус.
- 2. В молекулах аминокислот содержатся две группы с прямо противоположными свойствами: карбоксильная группа-кислотная, и аминогруппа с основными свойствами. Поэтому они обладают одновременно и кислотными и основными свойствами. Как кислоты, аминокислоты образуют со спиртами сложные эфиры, а с металлами и основаниями-соли



- 3. Кислотные свойства в моноаминокислотах выражены весьма слабо-аминокислоты почти не изменяют окраски лакмуса. Таким образом, кислотные свойства карбоксила в них значительно ослаблены.
- 4. Как амины, аминокислоты образуют соли с кислотами, например:
  - $\text{HCl} \cdot \text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
  - Но эти соли весьма непрочны и легко разлагаются. Таким образом, основные свойства аминогруппы в аминокислотах также значительно ослаблены.
- 5. При действии азотистой кислоты на аминокислоты образуются оксикислоты:
  - 
  - $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HOCH}_2\text{COOH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - Эта реакция совершенно аналогична реакции образования спиртов при действии азотистой кислоты на первичные амины.

- 6. С галоидангидритами кислот аминокислоты образуют вещества, которые одновременно являются и аминоксилотами и амидами кислот. Так, при действии хлористого ацетила на аминокислотную кислоту образуется ацетиламинокислотная кислота:



- Ацетиламинокислотную кислоту можно рассматривать и как производное аминокислотной кислоты, в молекуле которой атом водорода аминогруппы замещен ацетиллом  $\text{CH}_3\text{CO}-$  и как ацетамид, в молекуле которого атом водорода аминогруппы замещен остатком аминокислотной кислоты  $-\text{CH}_2\text{COOH}$ .

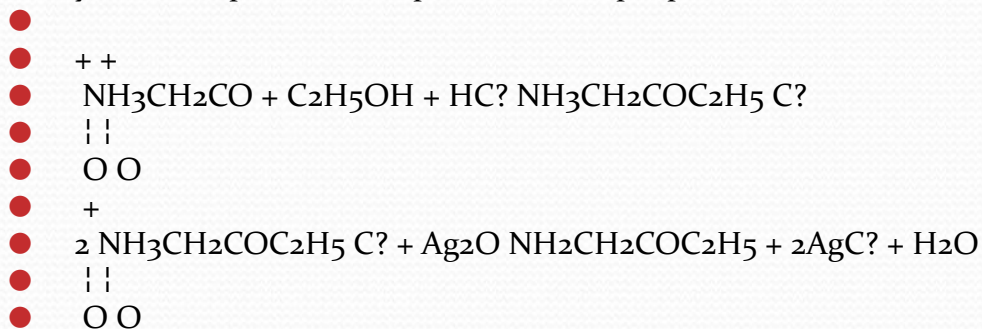
- 7. Аминокислоты при нагревании легко отщепляют воду,
- причем из двух молекул аминокислоты выделяются две молекулы воды и образуются дикетопиперазины:

- Дикетопиперазины-циклические соединения, кольцо которых образовано четырьмя атомами углерода и двумя атомами азота. Дикетопиперазины - твердые, хорошо кристаллизующиеся вещества.

- - Аминокислоты при нагревании теряют аммиак, переходя в непредельные кислоты:
- - Аминокислоты легко отщепляют воду, образуя лактамы:
- Лактамы можно рассматривать как внутренние амиды.

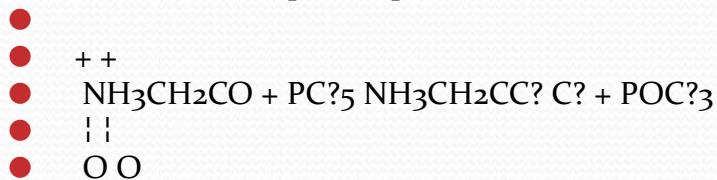


- 8. Аминокислоты образуют сложные эфиры при действии хлористого водорода на них спиртовые растворы. При этом, разумеется, образуются солянокислые соли эфиров, из которых свободные эфиры можно получить, удаляя хлористый водород окисью серебра, окисью свинца или триэтиламино:



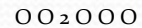
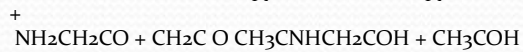
- Эфиры обычных аминокислот - жидкости, перегоняющиеся в вакууме. Именно этерификацией суммы аминокислот, получающихся в результате гидролиза белка, разгонкой в вакууме и последующим гидролизом Э. Фишер выделил индивидуальные аминокислоты и дал способ установления аминокислотного состава белков.

- 9. При действии пятихлористого фосфора на аминокислоты образуются солянокислые соли хлорангидридов аминокислот, довольно неустойчивые соединения, при отщеплении HCl образующие совсем неустойчивые свободные хлорангидриды:



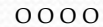
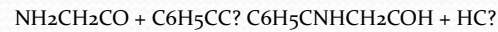


10. Аминокислоты ацилируются по аминогруппе:



ацетилгликокол

+



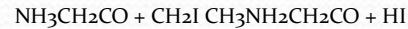
бензоилгликокол

(гиппуровая кислота)

Образующаяся в последней из написанных реакций гиппуровая кислота вещество, в виде которого травоядные животные выделяют с мочой безвредную бензойную кислоту, попадающую в организм с пищей.

11. Аминокислоты можно алкилировать по аминогруппе. Алкилированием глицина получается метиламиноуксусная кислота-саркозин

++

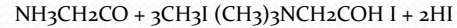


саркозин

которая в связанном виде содержится в некоторых белках

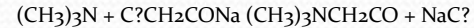
При избытке иодистого метила образуется замещенная на четвертичноаммониевую группировку уксусная кислота

++



от которой можно отщепить HI и получить бетаин, лучше синтезируемый из триметиламина и хлоруксусной кислоты:

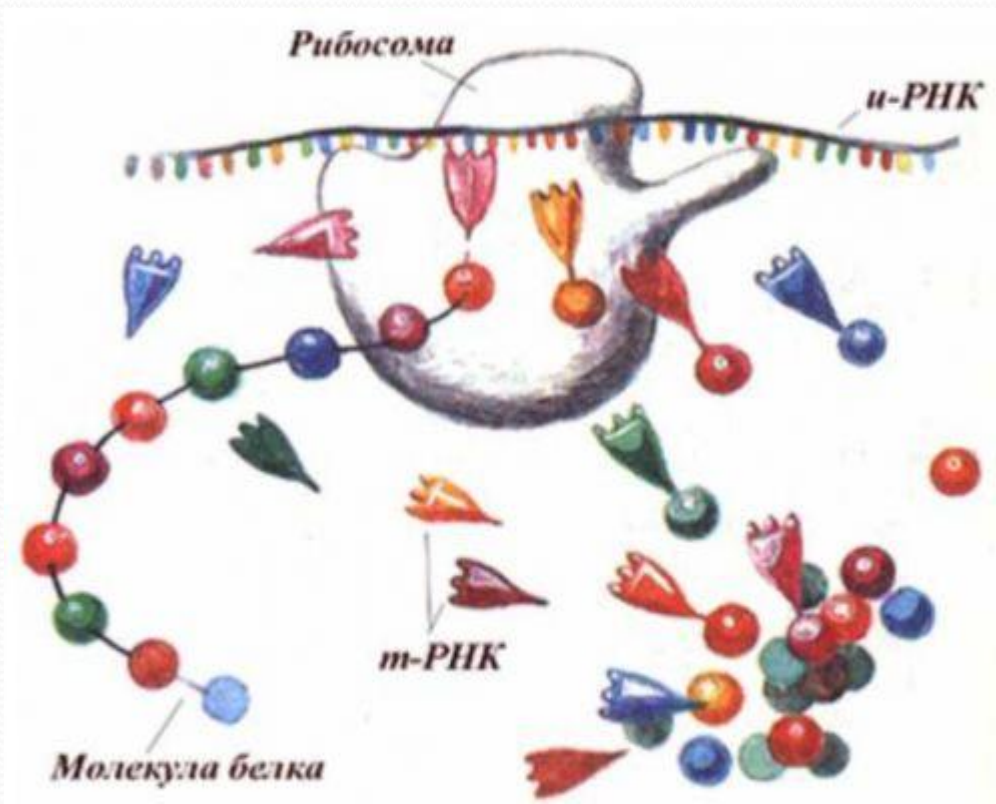
+



бетаин

# Применение

- Аминокислоты так же широко применяются спортсменами в качестве пищевых добавок для поддержания формы. Аминокислоты не заменимы в рационе питания человека и животных, так как выполняют важные для организма функции.





# Применение

- Так же аминокислоты широко используются в кормах для животных, в такой отрасли как сельское хозяйство. А значит и наши продукты питания так же зависят и от аминокислот.

