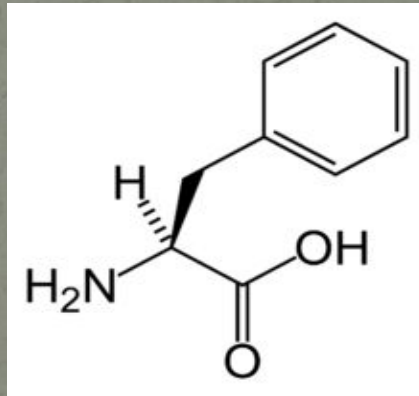
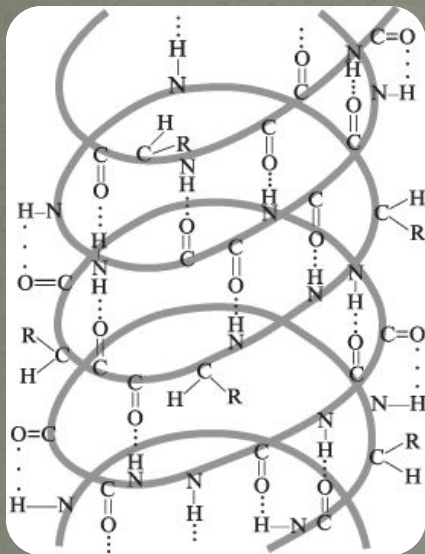
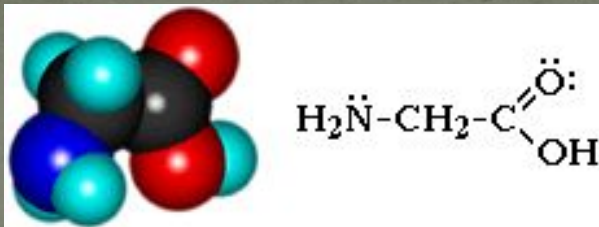


Аминокислоты. Белки





1. Аминокислоты;
2. Номенклатура аминокислот;
3. Изомерия аминокислот;
4. Свойства аминокислот;
5. Получение аминокислот;
6. Белки;
7. Структура белков;
8. Свойства белков;
9. Синтез белков.



Аминокислоты – органические бифункциональные соединения, в состав которых входят карбоксильные группы –COOH и аминогруппы -NH₂.

Это замещенные карбоновые кислоты, в молекулах которых один или несколько атомов водорода углеводородного радикала заменены аминогруппами.

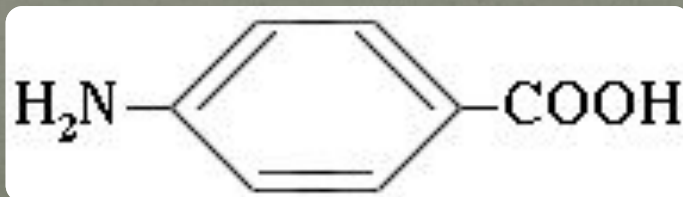
Простейший представитель – аминоуксусная кислота H₂N-CH₂-COOH (глицин)

Аминокислоты классифицируют по двум структурным признакам.

1. В зависимости от взаимного расположения амино- и карбоксильной групп аминокислоты подразделяют на α, β, γ и т. д.

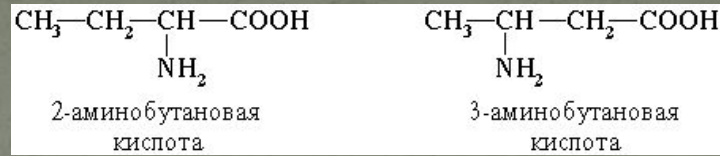


2. По характеру углеводородного радикала различают алифатические (жирные) и ароматические аминокислоты. Приведенные выше аминокислоты относятся к жирному ряду. Примером ароматической аминокислоты может служить *para*-аминобензойная кислота:

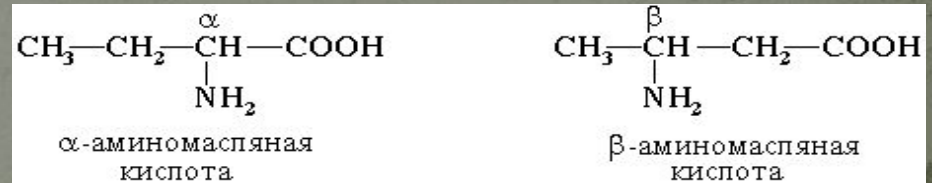


По систематической номенклатуре названия аминокислот образуются из названий соответствующих кислот прибавлением приставки **амино** и указанием места расположения аминогруппы по отношению к карбоксильной группе.

Например:



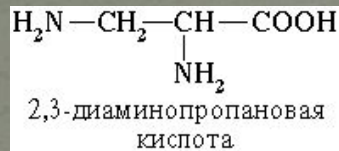
Часто используется также другой способ построения названий аминокислот, согласно которому к тривиальному названию карбоновой кислоты добавляется приставка **амино** с указанием положения аминогруппы буквой греческого алфавита. Пример:



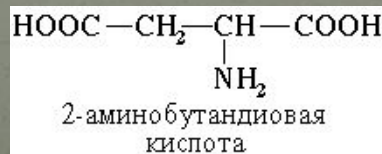
Для α -аминокислот, которые играют исключительно важную роль в процессах жизнедеятельности животных и растений, применяются тривиальные названия.

Если в молекуле аминокислоты содержится две аминогруппы, то в ее названии используется приставка **диамино**, три группы NH_2 – **триамино** и т.д.

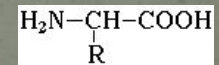
Пример:



Наличие двух или трех карбоксильных групп отражается в названии суффиксом –**диовая** или –**триовая** кислота:

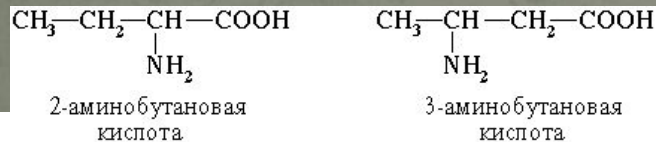
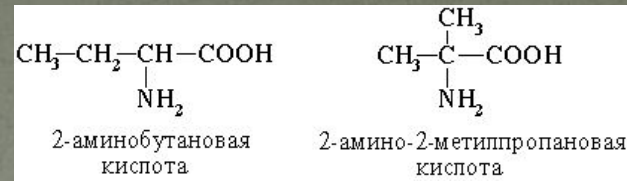


Некоторые важнейшие α -аминокислоты общей формулы



| Аминокислота | Сокращенное обозначение | -R |
|--------------|-------------------------|---|
| Глицин | Gly | -H |
| Аланин | Ala | -CH ₃ |
| Фенилаланин | Phe | -CH ₂ -C ₆ H ₅ |
| Валин | Val | -CH(CH ₃) ₂ |
| Лейцин | Leu | -CH ₂ -CH(CH ₃) ₂ |
| Серин | Ser | -CH ₂ OH |

1. Изомерия углеродного скелета



2. Изомерия положения функциональных групп

3. Оптическая изомерия

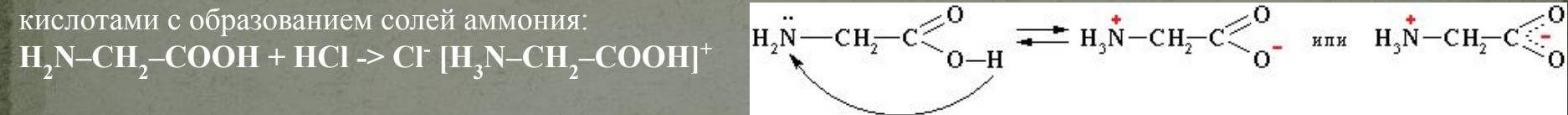
Все α-аминокислоты, кроме глицина $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, содержат асимметрический атом углерода (α-атом) и могут существовать в виде оптических изомеров (зеркальных антиподов).



Оптическая изомерия природных α-аминокислот играет важную роль в процессах биосинтеза белка.

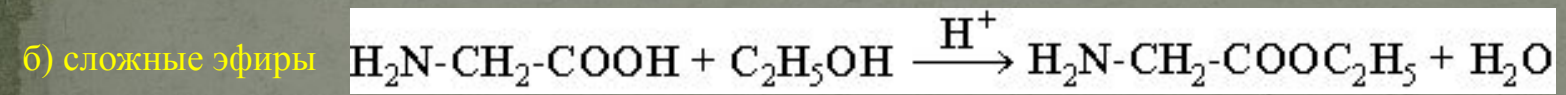
Физические свойства. Аминокислоты – твердые кристаллические вещества с высокой т.пл., при плавлении разлагаются. Хорошо растворимы в воде, водные растворы электропроводны. Эти свойства объясняются тем, что молекулы аминокислот существуют в виде внутренних солей, которые образуются за счет переноса протона от карбоксила к аминогруппе.

Химические свойства. Аминокислоты проявляют свойства оснований за счет аминогруппы и свойства кислот за счет карбоксильной группы, т.е. являются амфотерными соединениями. Подобно аминам, они реагируют с кислотами с образованием солей аммония:

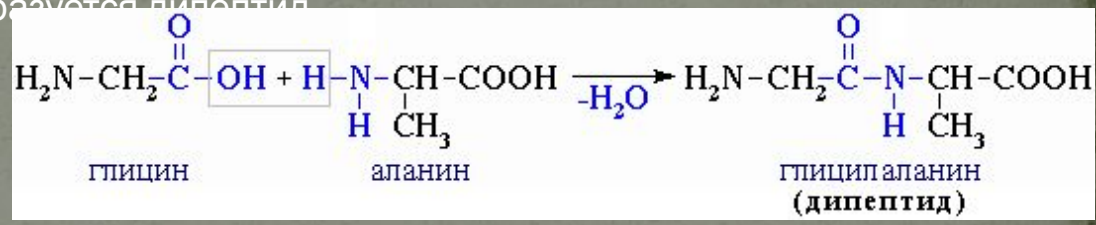


Как карбоновые кислоты они образуют функциональные производные:

а) соли



- Кроме того, возможно взаимодействие амино- и карбоксильной групп как внутри одной молекулы (внутримолекулярная реакция), так и принадлежащих разным молекулам (межмолекулярная реакция).
- Межмолекулярное взаимодействие α-аминокислот приводит к образованию пептидов. При взаимодействии двух α-аминокислот образуется дипептид.

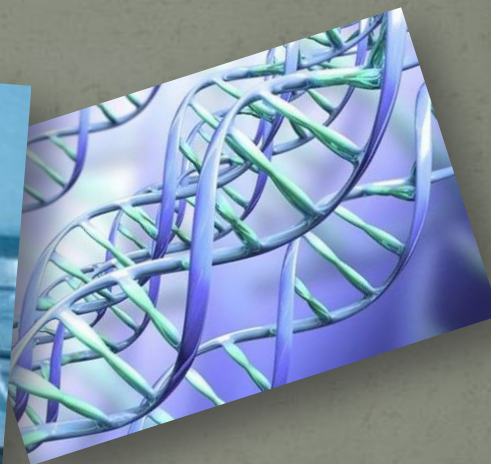
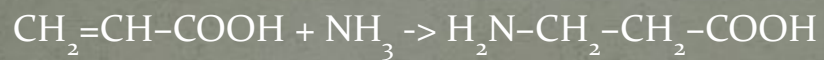


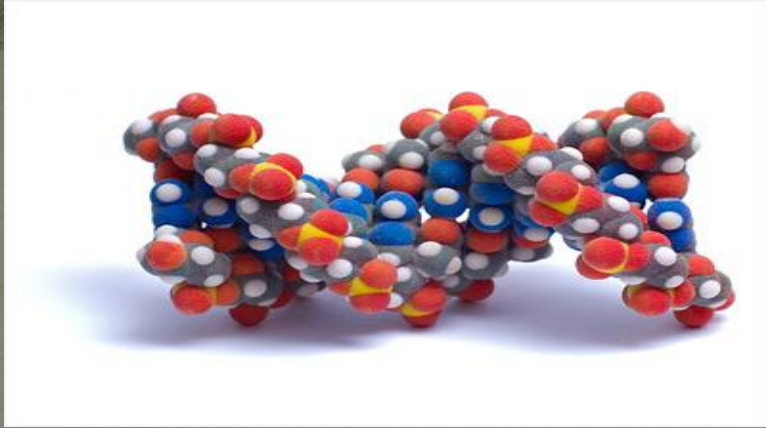
- Межмолекулярное взаимодействие трех α-аминокислот приводит к образованию трипептида и т.д.
- Фрагменты молекул аминокислот, образующие пептидную цепь, называются аминокислотными остатками, а связь CO-NH - пептидной связью.

1. Замещение галогена на аминогруппу в соответствующих галогензамещенных кислотах:



2. Присоединение аммиака к α , β -непредельным кислотам с образованием β -аминокислот:





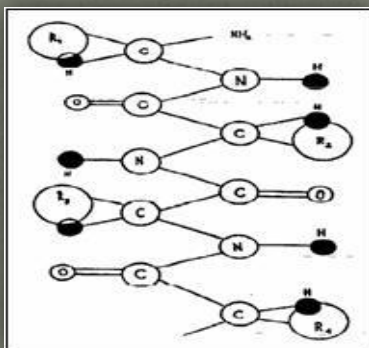
БЕЛКИ— это азотсодержащие высокомолекулярные органические вещества со сложным составом и строением молекул.

Белки входят в состав всех живых организмов, но особо важную роль они играют в животных организмах, которые состоят из тех или иных форм белков (мышцы, покровные ткани, внутренние органы, хрящи, кровь). Растения синтезируют белки (и их составные части α -аминокислоты) из углекислого газа CO_2 и воды H_2O за счет фотосинтеза, усваивая остальные элементы белков (азот N, фосфор P, серу S, железо Fe, магний Mg) из растворимых солей, находящихся в почве. Животные организмы в основном получают готовые аминокислоты с пищей и на их базе строят белки своей организма.

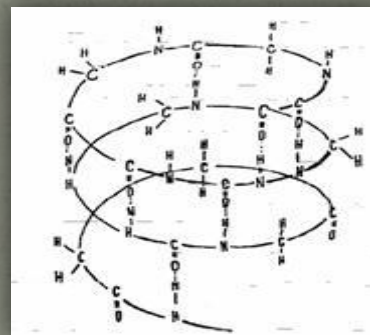
В молекулах белков содержатся повторяющиеся амидные связи $\text{C}(\text{o})\text{—NH}$, названные пептидными (теория русского биохимика А.Я.Данилевского). Таким образом, белок представляет собой полипептид, содержащий сотни или тысячи аминокислотных звеньев.



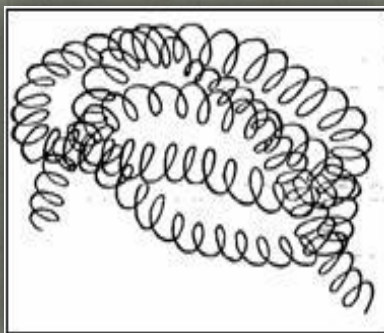
Особый характер белка каждого вида связан не только с длиной, составом и строением входящих в его молекулу полипептидных цепей, но и с тем, как эти цепи ориентируются. В структуре любого белка существует несколько степеней организации:



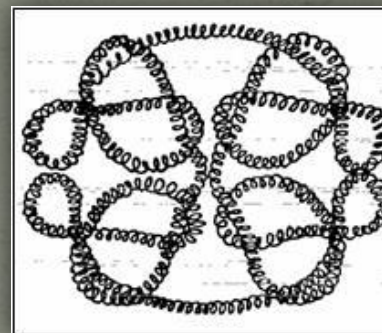
1. Первичная структура белка



2. Вторичная структура белка



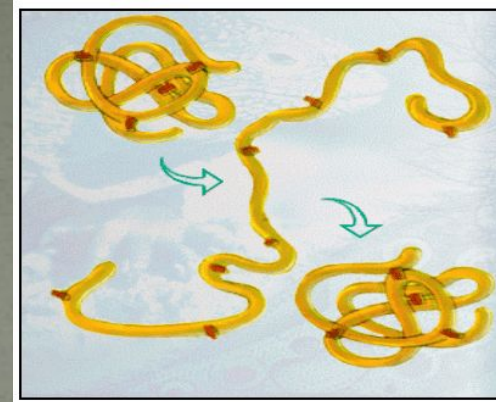
3. Третичная структура белка



4. Четвертичная структура белка

Физические свойства

Белки имеют большую молекулярную массу (10^4 — 10^7), многие белки растворимы в воде, но образуют, как правило, коллоидные растворы, из которых выпадают при увеличении концентрации неорганических солей, добавлении солей тяжелых металлов, органических растворителей или при нагревании (денатурация).



Химические свойства

1. Денатурация — разрушение вторичной и третичной структуры белка.
2. Качественные реакции на белок: α биуретовая реакция: фиолетовое окрашивание при обработке солями меди в щелочной среде (дают все белки), α ксантопротеиновая реакция: желтое окрашивание при действии концентрированной азотной кислоты, переходящее в оранжевое под действием аммиака (дают не все белки), α выпадение черного осадка (содержащего серу) при добавлении ацетата свинца (II), гидроксида натрия и нагревании.
3. Гидролиз белков — при нагревании в щелочном или кислом растворе с образованием аминокислот.

Белок — сложная молекула, и синтез его представляется трудной задачей. В настоящее время разработано много методов прекращения [ГМВ₁] α-аминокислот в пептиды и синтезированы простейшие природные белки — инсулин, рибонуклеаза и др. Большая заслуга в создании микробиологической промышленности по производству искусственных пищевых продуктов принадлежит советскому ученому А.Н. Несмеянову.



Александр
Николаевич
Несмеянов

