

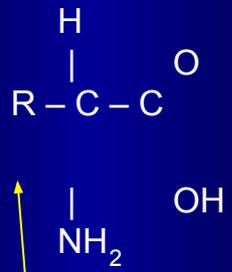
Белки

**Жизнь -
это способ
существования
белковых тел.**

Ф.Энгельс







I. Фишер (1901)
Структура

II.

первичная вторичная третичная четвертичная

III.

Функции

- ферментативная
- двигательная
- защитная
- транспортная
- энергетическая
- строительная

V. СВОЙСТВА

-запасная

БЕЛКИ

денатурация

качественные

гидролиз
(превращение в орг-ме)

горение

IV. Классификация

биуретовая

ксантопротеиновая

реакции



Белок – это высокомолекулярное органическое соединение, представляющее собой биополимер, состоящий из мономеров, которыми являются аминокислоты соединенные пептидной связью.

Белки, входящие в состав живых организмов:

- * альбумин - яичный белок
- * кератин - рога, шерсть
- * коллаген - кожа
- * гемоглобин - кровь
- * фибрин, фибриноген - кровь
- * пепсин - желудочный сок
- * миозин, актин - мышцы
- * родопсин - зрительный пурпур(палочки)
- * инсулин - поджелудочная железа



Фишер Эмиль Герман (1852-1919)

1901г.- в продуктах расщепления белков открыл пролин, валин.

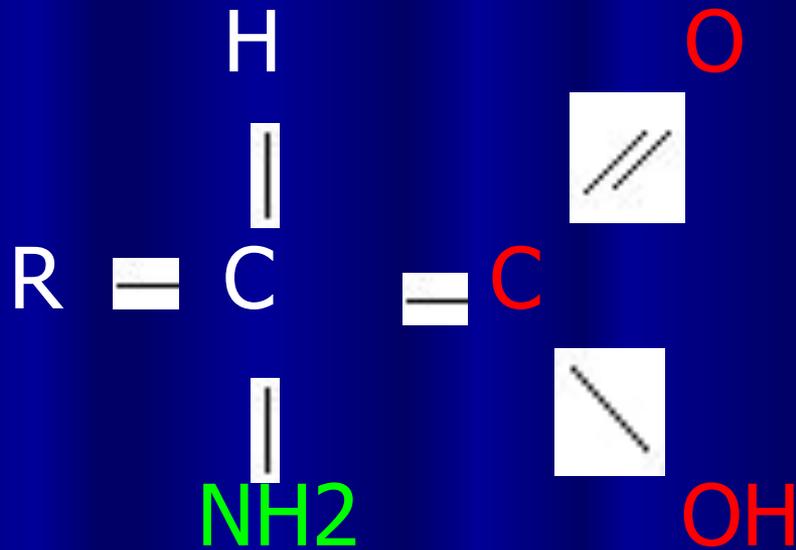
1902г.- экспериментально доказал, что аминокислоты связываются, образуя соединения называемые им полипептидами.



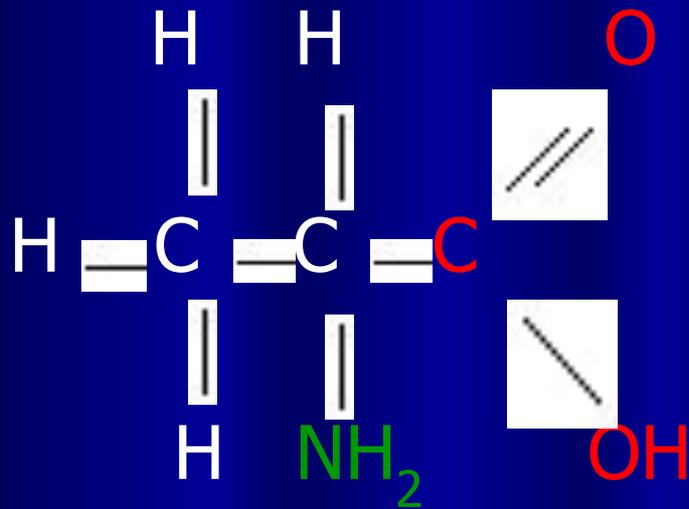
АМИНОКИСЛОТЫ- азотсодержащие органические вещества, молекулы которых содержат две функциональные группы:

1. аминогруппу(NH_2),
 2. карбоксильную группу(COOH),
- связанных с углеводородным радикалом.

Общая формула аминокислот



Аминокислоты

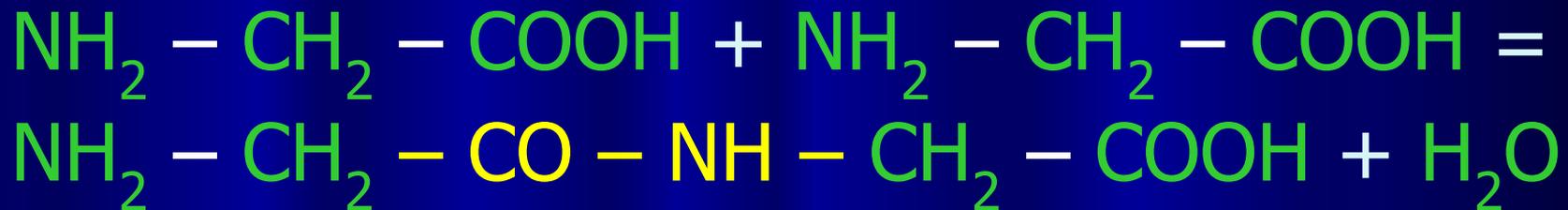


2-аминопропионовая кислота

- Основными структурными компонентами белков являются аминокислоты.

Образование пептидной связи

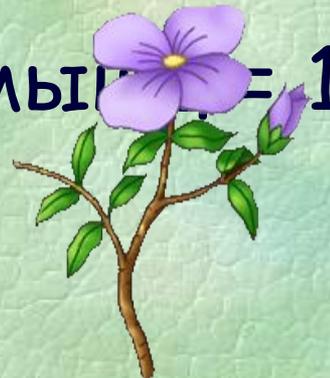
Аминокислоты могут реагировать друг с другом: карбоксильная группа одной аминокислоты реагирует с аминогруппой другой аминокислоты с образованием пептидной связи и молекулы воды.



Связь $-\text{CO} - \text{NH}-$, соединяющая отдельные аминокислоты в пептид, называется пептидной или амидной.

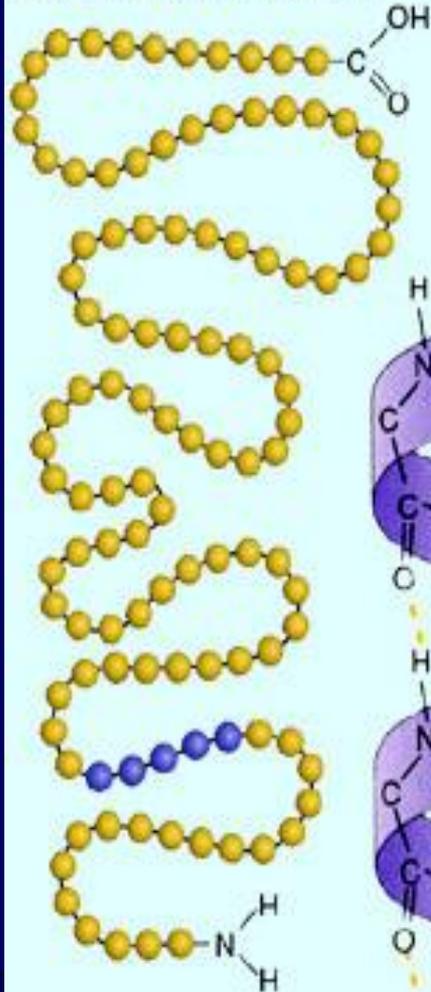
Качественный состав белков

- В состав белковых веществ входят: углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор.
- Гемоглобин - $C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$.
- Молекулярная масса белков колеблется от нескольких тысяч до нескольких миллионов.
- Mr белка яйца = 36 000, Mr белка мышечного волокна = 1 500 000

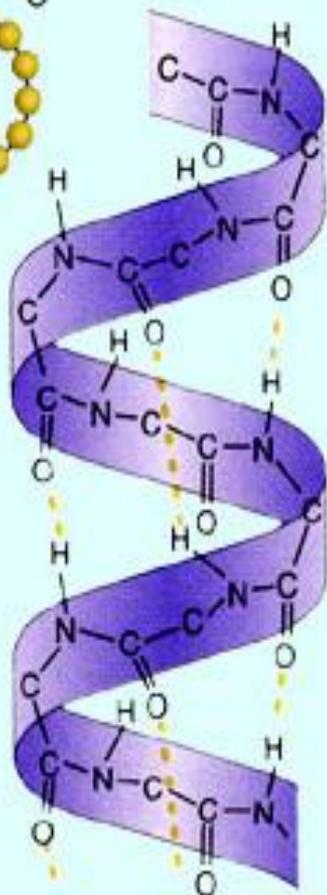


Структуры белка

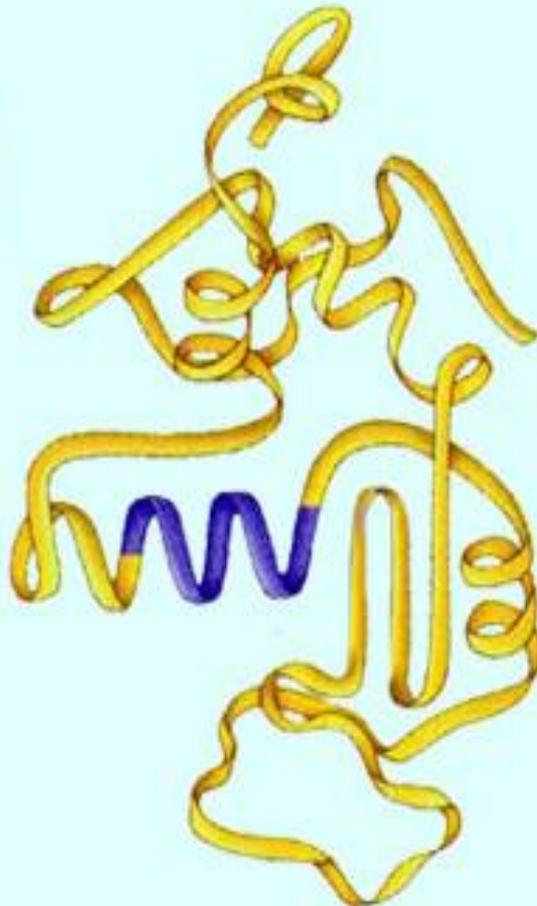
Первичная структура
(цепочка аминокислот)



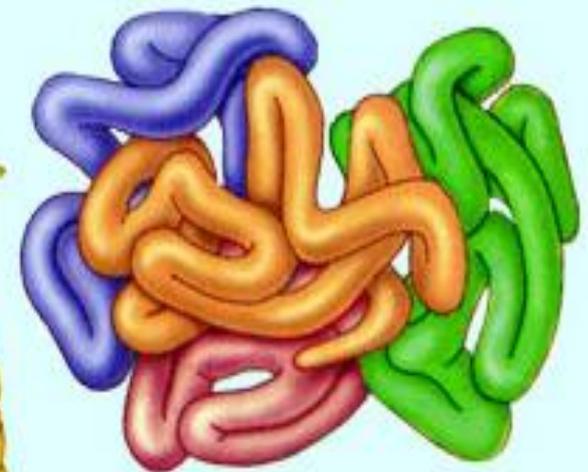
Вторичная структура
(α -спираль)



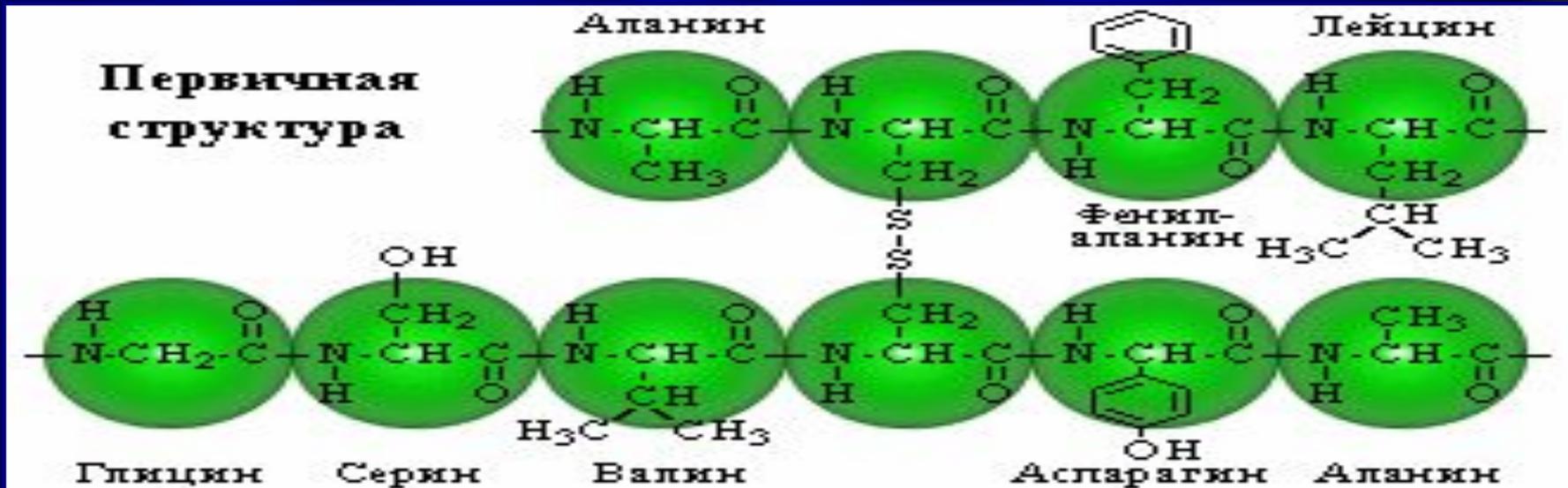
Третичная структура



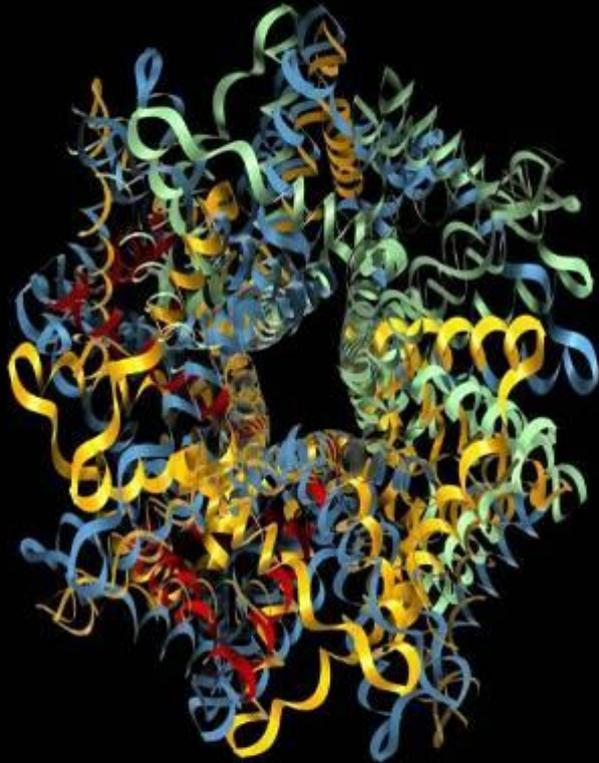
Четвертичная структура
(клубок белков)



Первичная структура – последовательность чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи.



(a) Primary structure (amino acid sequence in the protein chain)

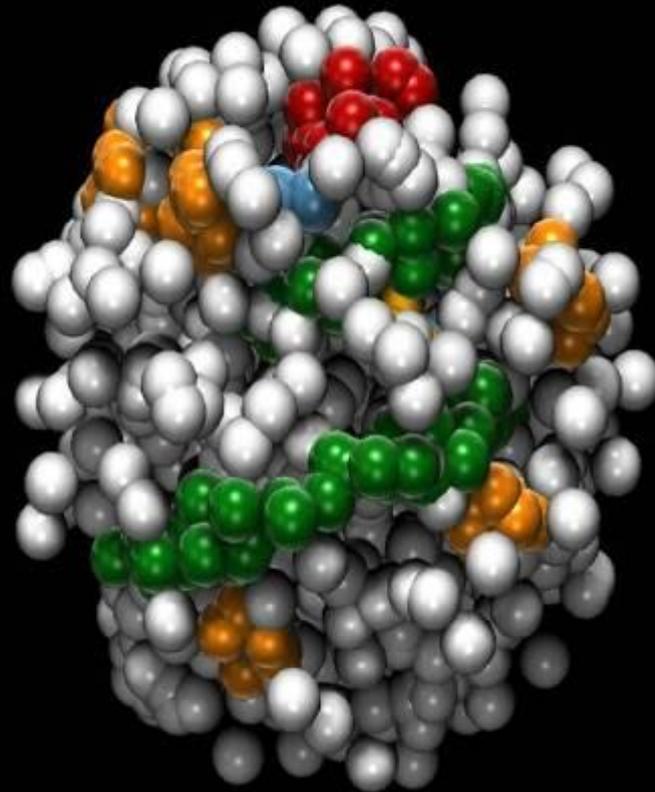


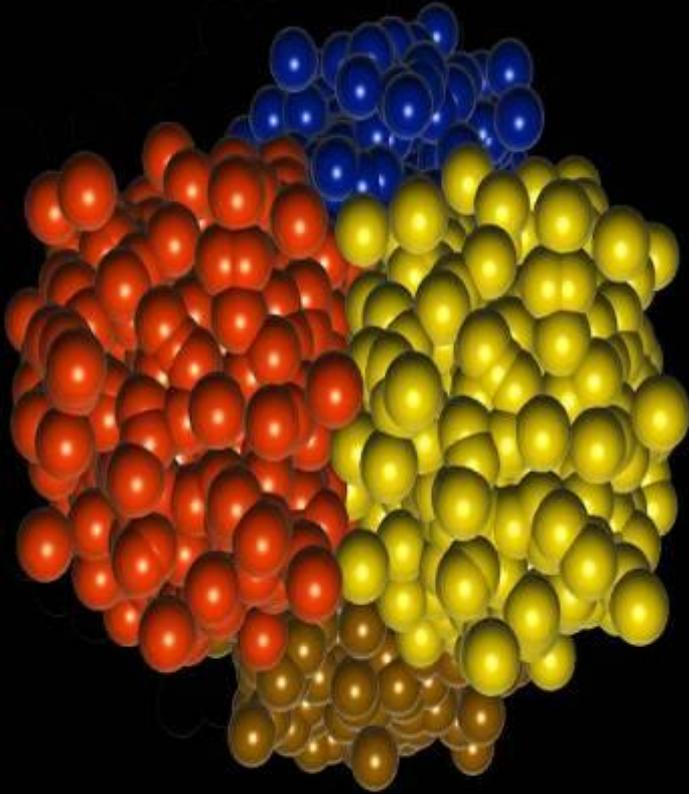
Вторичная структура –

возникает за счет скручивания первичной структуры в спираль за счет водородных связей между соседними витками или звеньями. Такую структуру имеют фибриллярные белки (коллаген; фибриноген; миозин,)

Третичная структура –

это глобулярная форма, образующаяся за счет гидрофобных связей между радикалами аминокислот вторичной структуры. Такую структуру имеют глобулярные белки (альбумины, глобулины)





Четвертичная
структура –
представляет собой
объединение
нескольких глобул с
третичной структурой
в единый конгломерат
Четыре глобулы
связаны атомом
железа имеет
белок гемоглобин.

Классификация белков

Все белки разделяют на две большие группы — простые (протеины) и сложные белки (протеиды).



Классификация белков

Белки могут быть как растворимы, так и нерастворимы в воде в зависимости от их состава и структуры.

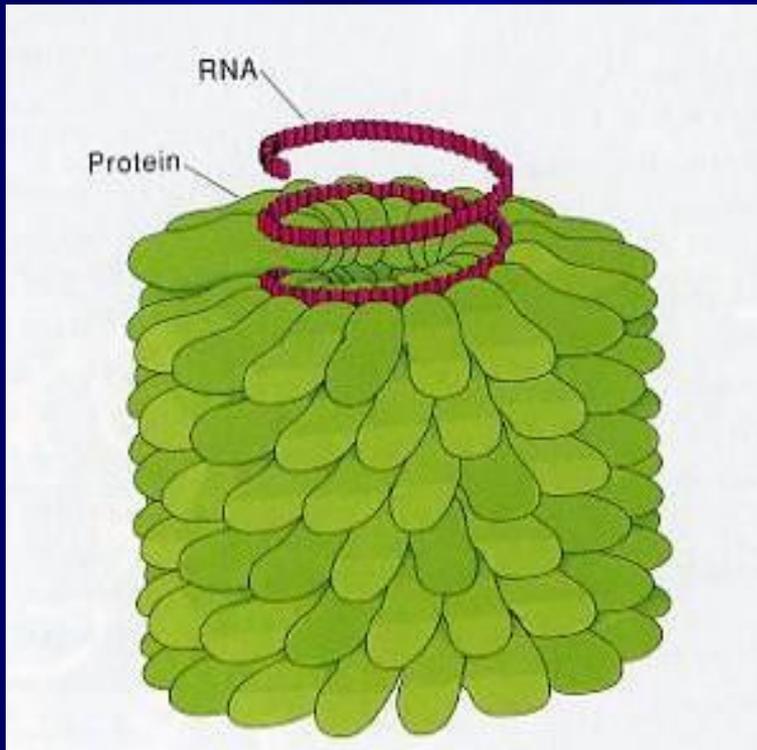


Водный раствор
яичного белка

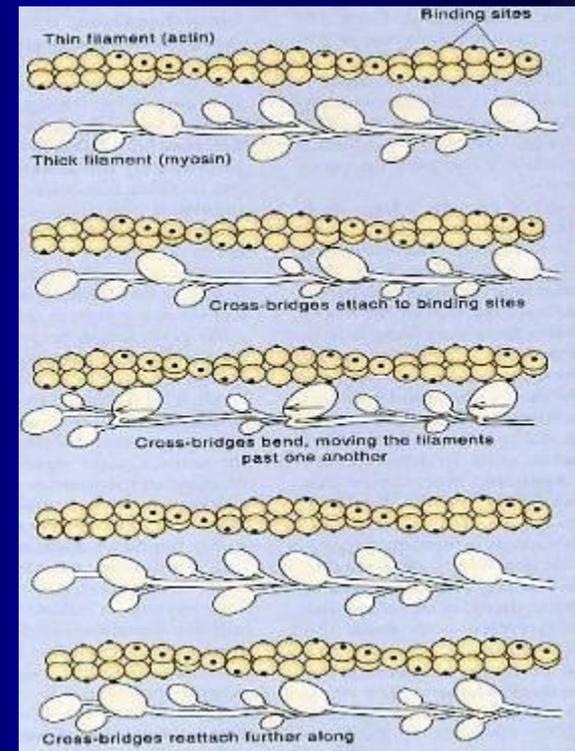
Функции белков

Функция	Определение	Пример
1. Строительная	Материал клетки	Коллаген
2. Транспортная	Переносят различные вещества	Гемоглобин
3. Защитная	Обезвреживают защитные вещества	Иммуноглобулин, интерферрон
4. Каталитическая	Ускоряют протекание химических реакций в организме	Все ферменты, н-р, рибонуклеаза
5. Двигательная	Выполняют все виды движений	Миозин, актин
6. Регуляторная	Регулируют обменные процессы	Гормоны, н-р, инсулин
7. Энергетическая	Обеспечивает клетки энергией	Все белки (1грамм= 17,8кДж)
8. Запасная	Запасается впрок	Белок молока казеин, зеин семян кукурузы

Функции белков



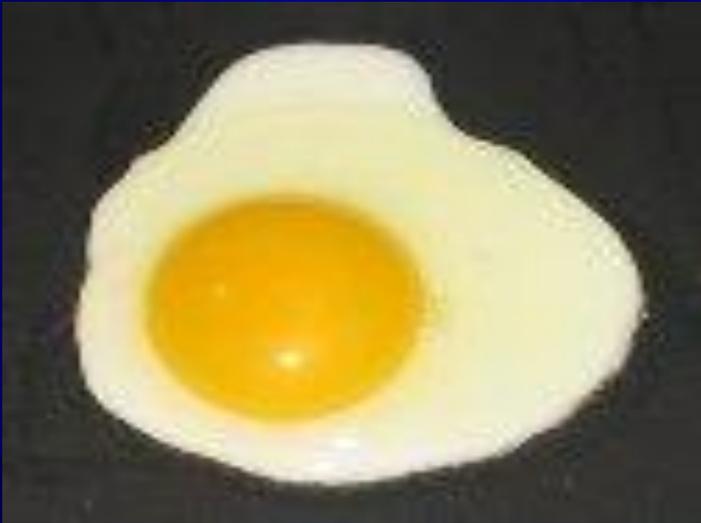
Структурная функция



Двигательная функция

Химические свойства белков

1. Гидролиз (кислотно-основный, ферментативный), в результате которого образуются аминокислоты.
2. Денатурация – нарушение природной структуры белка под действием нагревания или химических реагентов.



3. Горение. Белки горят с образованием азота, углекислого газа, воды и других веществ.

Свойства белков



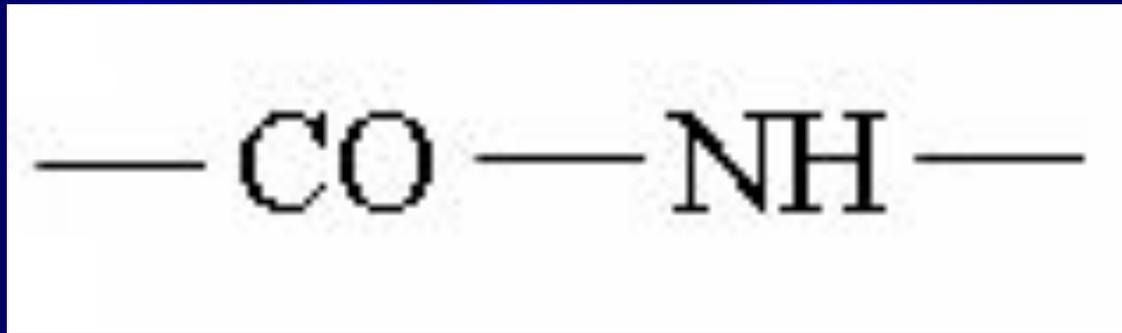
- Кислоты, щелочи и высокая температура разрушают структуру белков и приводят к их **денатурации**.
- Белки также **денатурируют** под действием спирта и тяжелых металлов.
- **Денатурация – процесс необратимый.**

Качественные реакции белков:

Качественные реакции служат как для определения принадлежности вещества к классу белков, так и для идентификации входящих в его состав аминокислот

Биуретовая реакция

- Определяет наличие пептидной связи в растворе исследуемого соединения.



пептидная связь

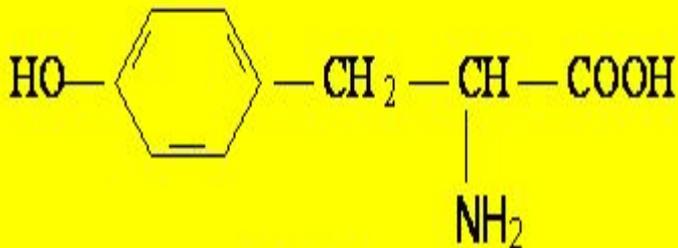
Ксантопротеиновая реакция

Определяет присутствие в белке аминокислот

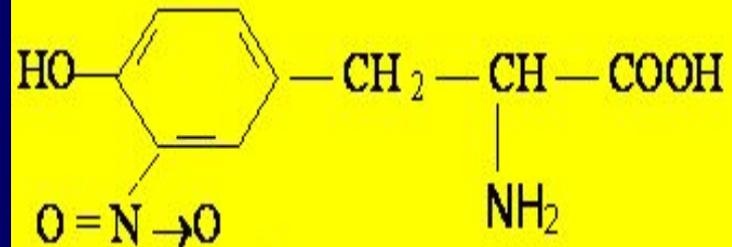
:

- 1. триптофана,**
- 2. фенилаланина,**
- 3. тирозина,**
- 4. гистидина.**

Ксантопротеиновая реакция



тирозин



(желтая окраска)

При действии
концентрированной HNO_3
на раствор белка
образуется
нитросоединение,
окрашенное в желтый цвет.



Высокомолекулярные соединения

Состав:

количественный

Мг большая 10^3 - 10^7

качественный

S	P	C	H	O	N
0.3%	0.2%	50.6%	6.5%	21.5%	15%

Ф/С

Фибриллярные

H_2O прочны!

Глобулярные

H_2O ! р-р коллоидный

Простые
()

Сложные
()

БЕЛКИ –

- **АМФОТЕРНОСТЬ**

Кислая среда = по типу щелочи

$[белок]^+ + OH^-$ = по типу кислоты

- **ГИДРОЛИЗ** ?.....

Качественные реакции

- **БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ**

-?

- **КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ**

-?

- **ГОРЕНИЕ БЕЛКА**

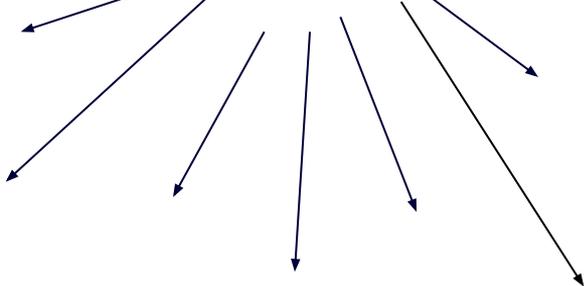
- **ДЕНАТУРАЦИЯ** - ?.....

высокая t ————— разрушение

радиоактивное облучение ————— 2-3 структуры соли

тяжелых Me —————

ФУНКЦИИ



Превращение белков в организме

$Белок \xrightarrow{фер-ты} амк \rightarrow Белок - Q$

$CO_2, NH_3, мочевина, H_2O + Q$

Высокомолекулярные соединения

Состав:

количественный

Мг большая 10^3 - 10^7

качественный

S	P	C	H	O	N
0,3%;	0,2%;	50,6%;	6,5%;	21,5%;	15%

Простые
(протеины)

Сложные
(протеиды)

Белки— высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью аминокислот

- АМФОТЕРНОСТЬ

Кислая среда = по типу щелочи
[белок]⁺ + OH⁻ = по типу кислоты

- ГИДРОЛИЗ

Качественные реакции

- БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ

Б. + CuSO₄ + NaOH → фиолетовое окрашивание

- КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ

Б. + HNO₃ → желтое окрашивание

- ГОРЕНИЕ БЕЛКА

- ДЕНАТУРАЦИЯ - ...процесс разрушения белковой молекулы.....

высокая t → разрушение
радиоактивное облучение → 2-3 структуры
соли тяжелых Me →

Ф/С

Фибриллярные

H₂O прочны!

Глобулярные

H₂O ! р-р коллоидный

ФУНКЦИИ



Превращение белков в организме





*Я всегда говорил и не устаю
повторять, что мир не мог
существовать, если бы был так
просто устроен.»*

Гете



Домашнее задание: параграфы 26,27



Спасибо
за
внимание

