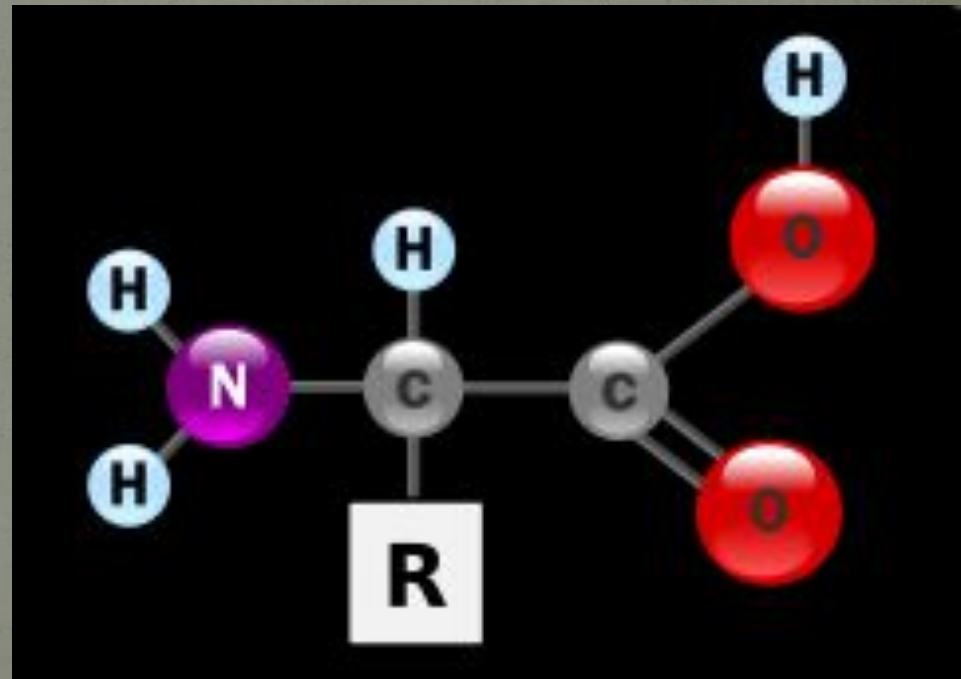


Белки



Жизнь -
это способ
существования
белковых тел.
Ф.Энгельс



Белки – высокомолекулярные природные соединения (биополимеры), состоящие из остатков аминокислот, которые соединены пептидной связью.

БЕЛКИ

```
graph TD; A[БЕЛКИ] --> B[Протеины]; A --> C[Протеиды]
```

Протеины

Протеиды

БЕЛКИ

```
graph TD; A[БЕЛКИ] --> B[Простые (протеины)]; A --> C[Сложные (протеиды)]; C --> D[могут включать:]; D --> E[- ионы металла (металлопротеиды)]; D --> F[- пигмент (хромопротеиды)]; D --> G[- комплексы с липидами (липопротеины)]; D --> H[- нуклеиновые кислоты (нуклеопротеиды)]; D --> I[- остаток фосфорной кислоты (фосфопротеиды)]; D --> J[- углевод (гликопротеины)];
```

Простые (протеины)

Состоят
только из

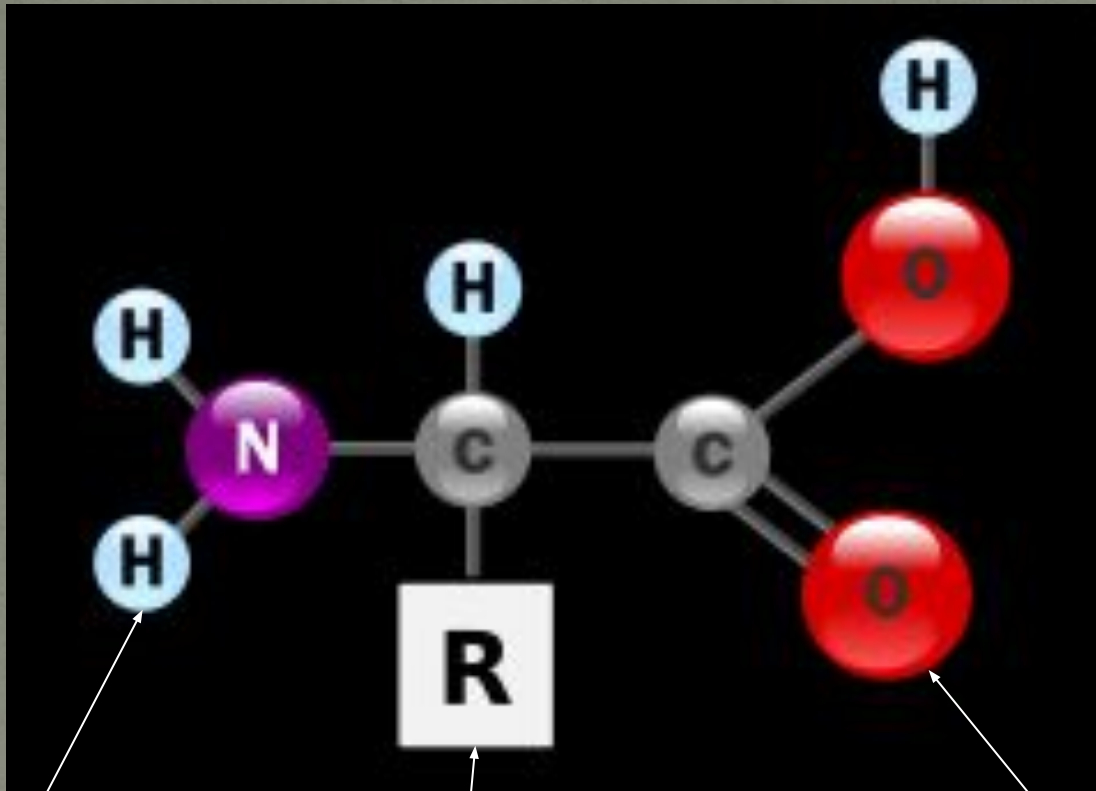
аминокислотн
ых
остатков

Сложные (протеиды)

могут включать:

- ионы металла (металлопротеиды)
- пигмент (хромопротеиды),
- комплексы с липидами (липопротеины),
- нуклеиновые кислоты (нуклеопротеиды),
- остаток фосфорной кислоты (фосфопротеиды),
- углевод (гликопротеины)

СТРОЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ



В аминокислотах выделяют три функциональные группы:

1. Аминогруппа

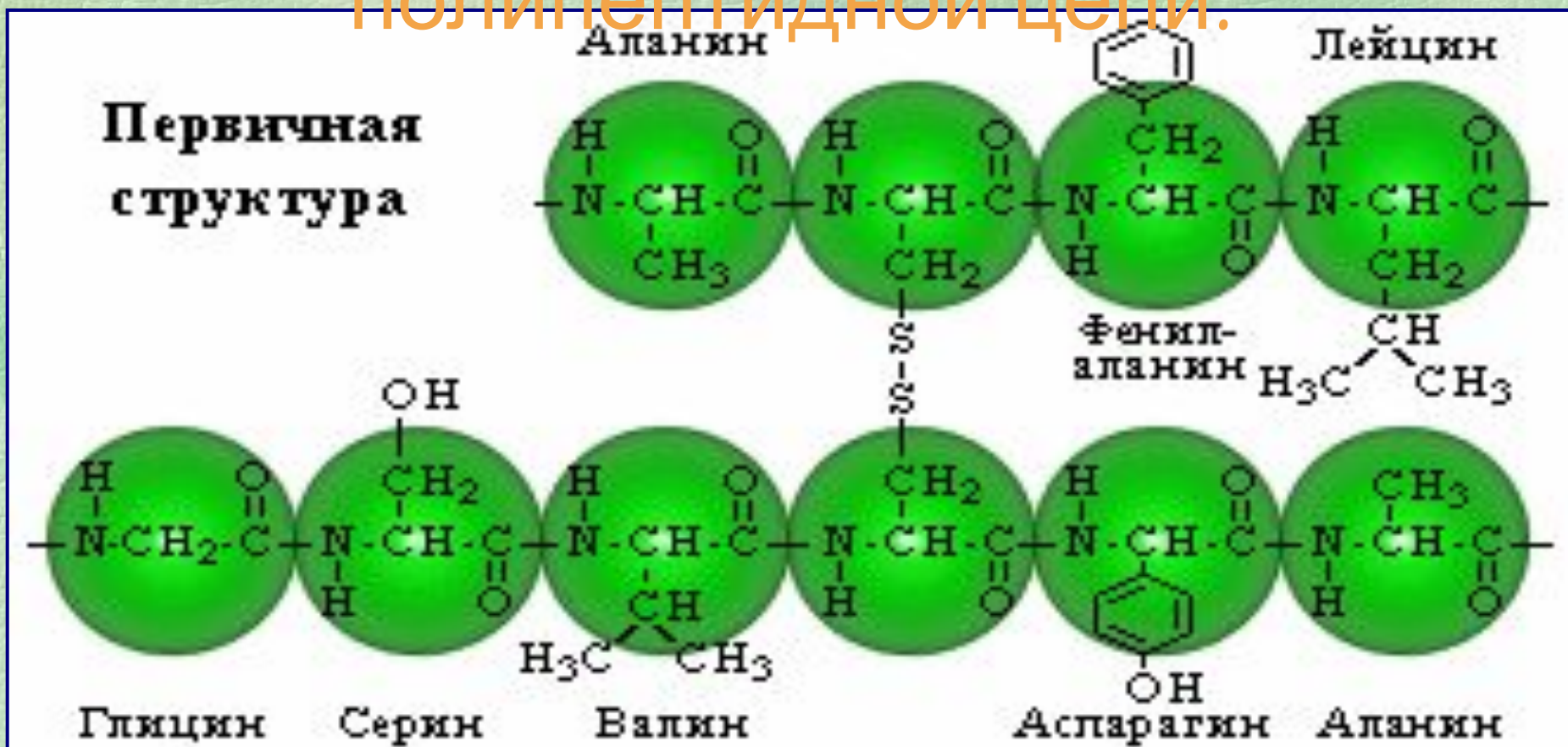
3. Радикал (они разные у всех аминокислот)

2. Карбоксильная группа

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 мышц = 1 500 000

Первичная структура – последовательность чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи.



ПЕПТИДНАЯ СВЯЗЬ

Пептидная связь — вид амидной связи,

возникающей при

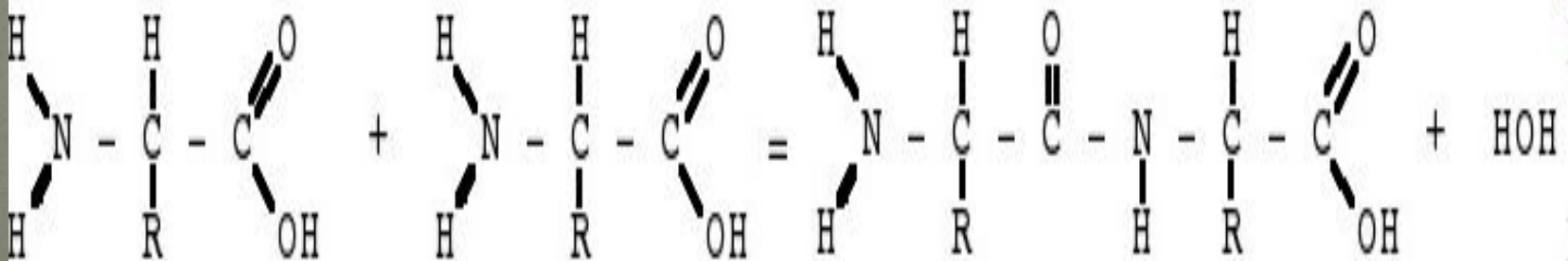
образовании белков и пептидов

в результате

взаимодействия α -аминогруппы ($-\text{NH}_2$)

одной аминокислоты с α -карбоксильной

группой ($-\text{COOH}$)



Незаменимые

Не могут быть синтезированы в организме. Поэтому их поступление в организм с пищей необходимо.

Незаменимыми для человека и животных являются 8 аминокислот:

Валин - зерновые, мясе, грибы, молочные продукты, арахис.

Изолейцин - миндаль, кешью, куриное мясо, яйца, рыба, чечевица, печень, мясо.

Лейцин – мясо, рыба, рис, чечевица, орехи.

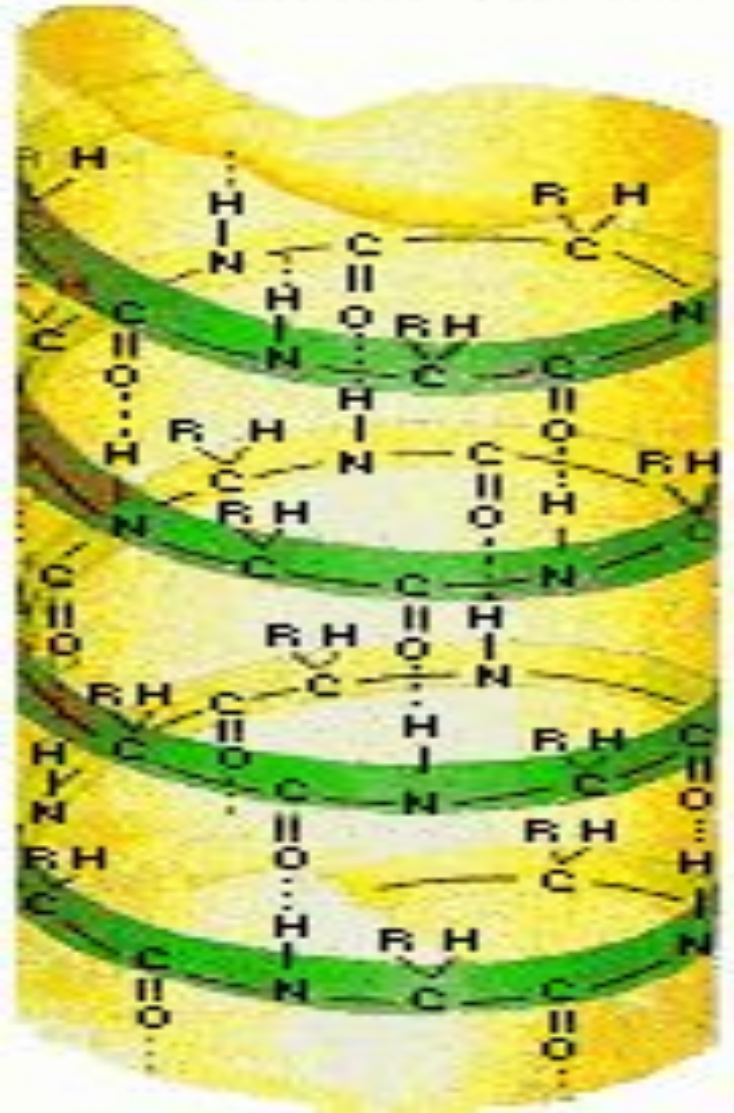
Лизин – рыба, мясо, молочные продукты, пшеница, орехи.

Метионин - мясо, рыба, яйца, бобы, фасоль, чечевица и соя.

Треонин – молочные продукты и яйца, в умеренных количествах в орехах.

Триптофан – овес, бананы, сушёные финики, арахис, кунжут, молоко, творог, рыба, курица, индейка, мясо.

Вторичная структура (α -спираль)



Вторичная структура – пространственная конфигурация полипептидной цепи, то есть ее возможное расположение в пространстве.

Для белков наиболее часто встречающимся вариантом вторичной структуры является спираль

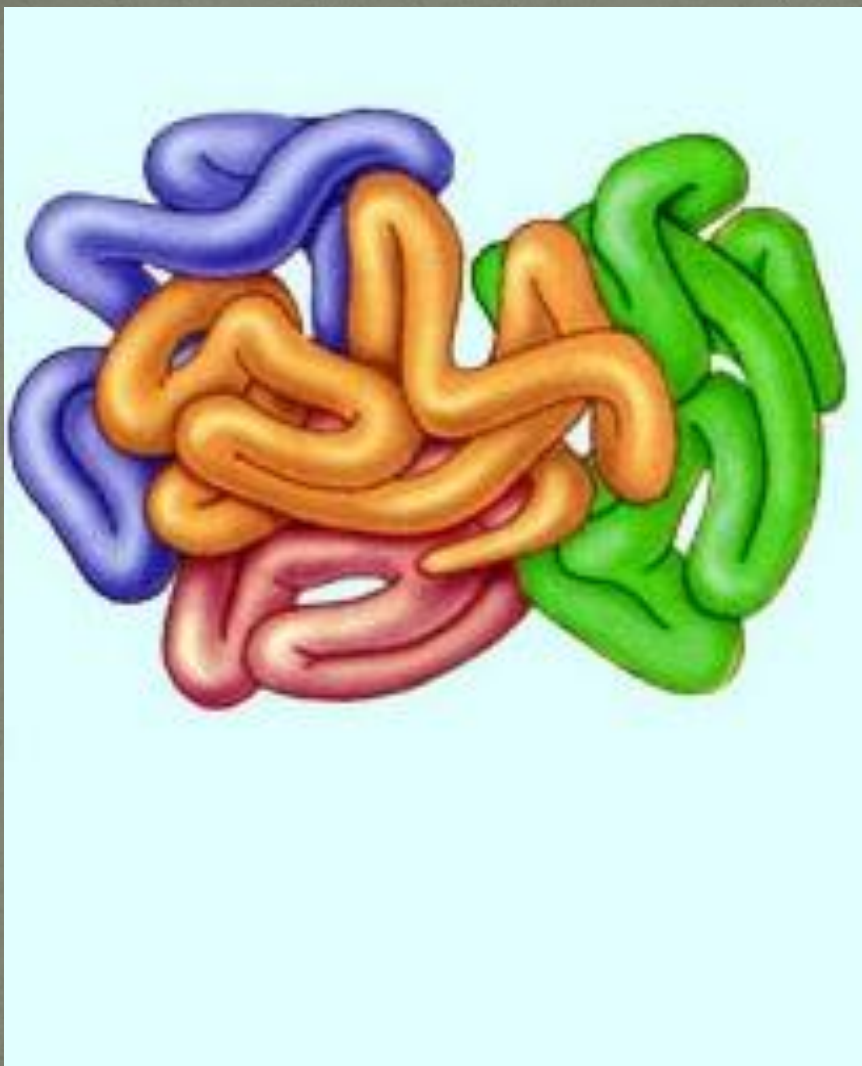
Третичная структура

– трехмерная конфигурация, которую принимает в пространстве закрученная спираль.

Третичной структурой объясняется специфичность белковой молекулы и ее биологическая

Третичная структура

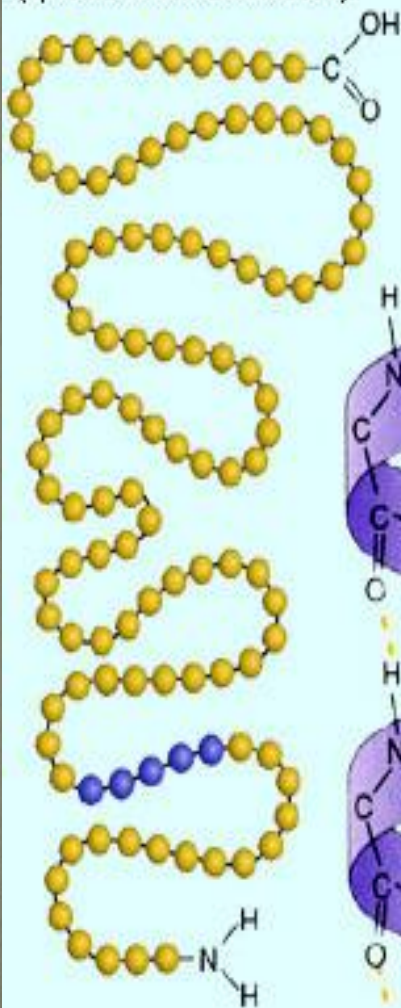




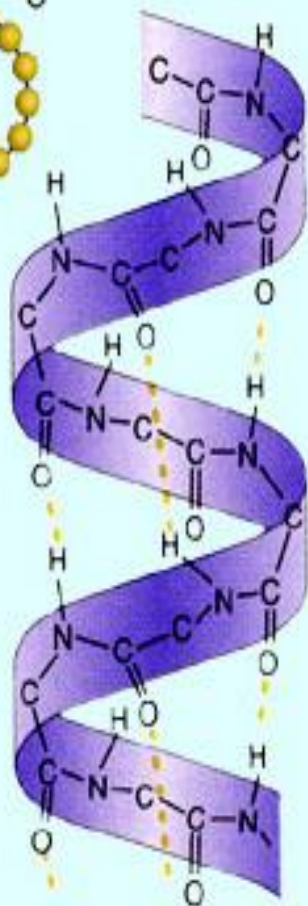
Четверичная структура — субъединичная структура белка. Взаимное расположение нескольких полипептидных цепей в составе единого белкового комплекса.

Уровни структуры белка.

Первичная структура
(цепочка аминокислот)



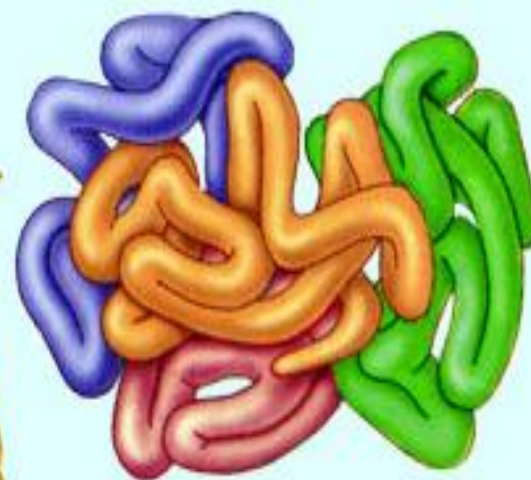
Вторичная структура
(α -спираль)



Третичная структура



Четвертичная структура
(клубок белков)



Функции белков.

Функция	Определение	Пример
1. Строительная	Материал клетки	Кератин, коллагены
2. Транспортная	Переносят различные вещества	Гемоглобин
3. Защитная	Обезвреживают защитные вещества	Иммуноглобулины
4. Каталитическая	Ускоряют протекание химических реакций в организме	Ферменты
5. Двигательная	Выполняют все виды движений	Миозин, актин
6. Регуляторная	Регулируют обменные процессы	Гормоны

БЕЛКИ

```
graph TD; A[БЕЛКИ] --> B[глобулярные]; A --> C[фибрилярные];
```

глобулярные
Растворимы в
воде, либо
образуют в ней
коллоидные
растворы

фибрилярные
нерастворимые в
воде, (кератин, из
которого состоят
волосы, ногти,
перья...)

Химические свойства белков

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



Денатурированный белок теряет свои биологические свойства.

Цветные реакции на белки

1. Ксантопротеиновая – взаимодействие с концентрированной азотной кислотой, которое сопровождается появлением желтой окраски.



2. Биуретовая – взаимодействие слабощелочных растворов белков с раствором сульфата меди (II), в результате которой появляется фиолетово-синяя окраска.