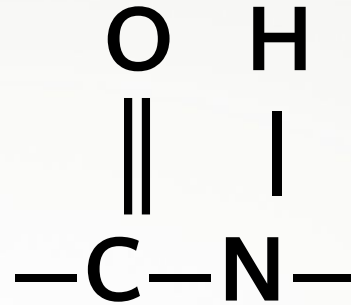


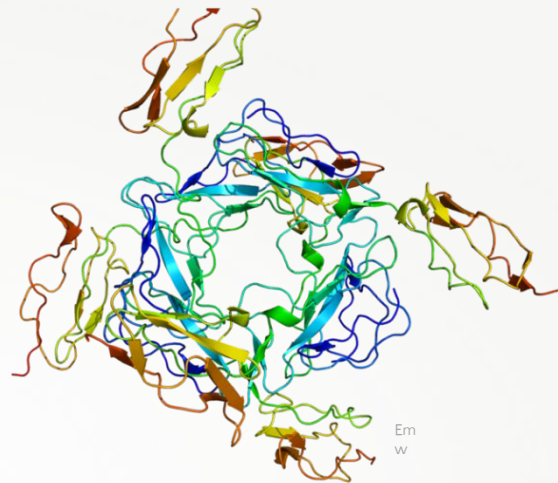
Белок



## Амидная (пептидная) СВЯЗЬ



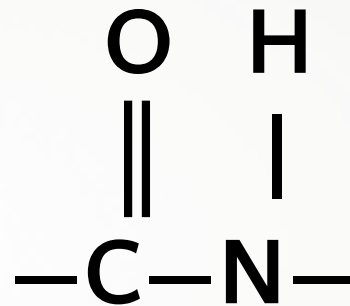
**Белки** — это высокомолекулярные природные **полимеры**, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединённых **пептидной СВЯЗЬЮ**.



Белки



Образуют  
20 различных  
 **$\alpha$ -аминокислот**



Амидная (пептидная)  
связь

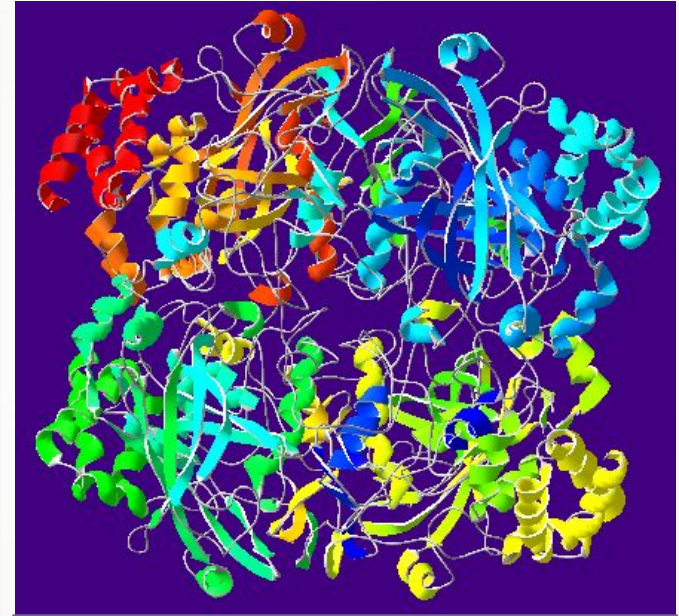
# Биологическая роль белков

## Функции белков

1. Каталитическая  
(ферментативная).



Фермент

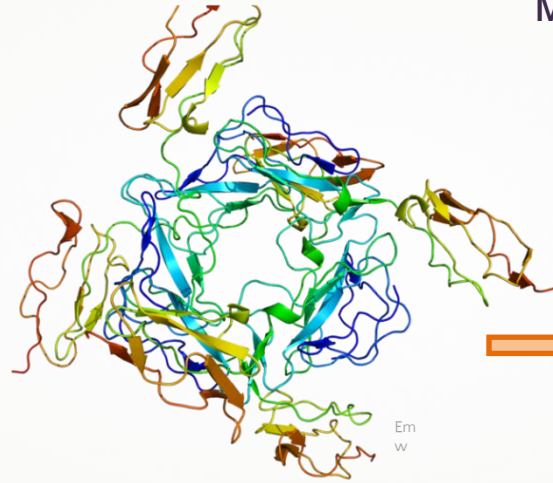


Каталаза

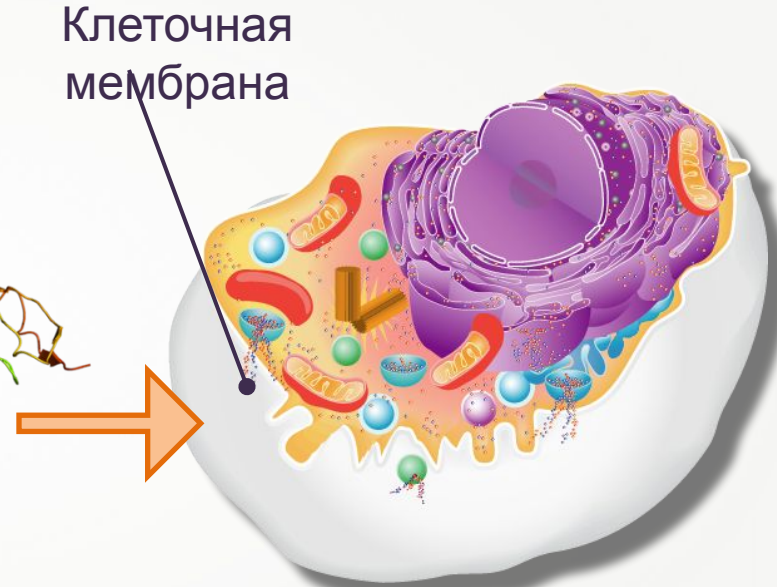
# Биологическая роль белков

## Функции белков

2. Строительная.



Белки



Клеточная  
мембрана

Клетка

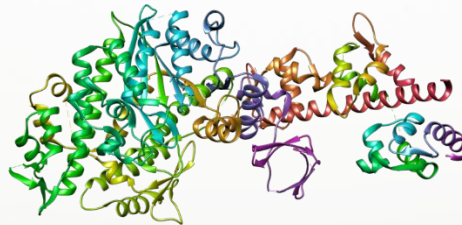
# Биологическая роль белков

## Функции белков

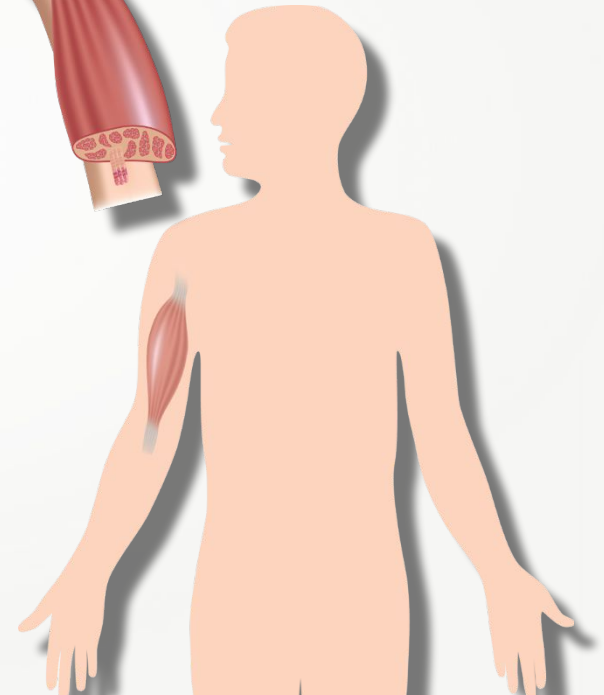
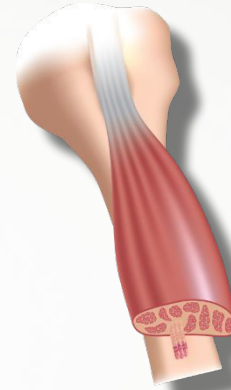
### 3. Двигательная.



АКТИН



МИОЗИН

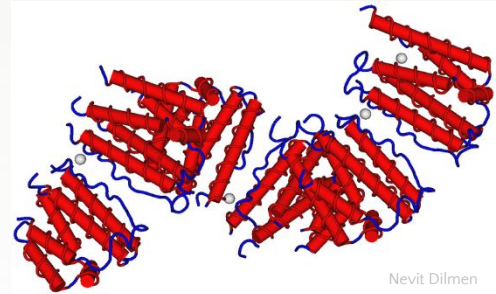


# Биологическая роль белков

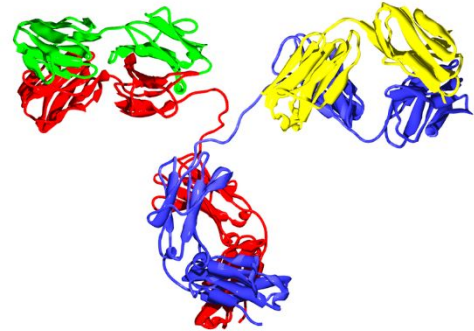
## Функции белков

4. Защитная.

Антитела



Интерферон



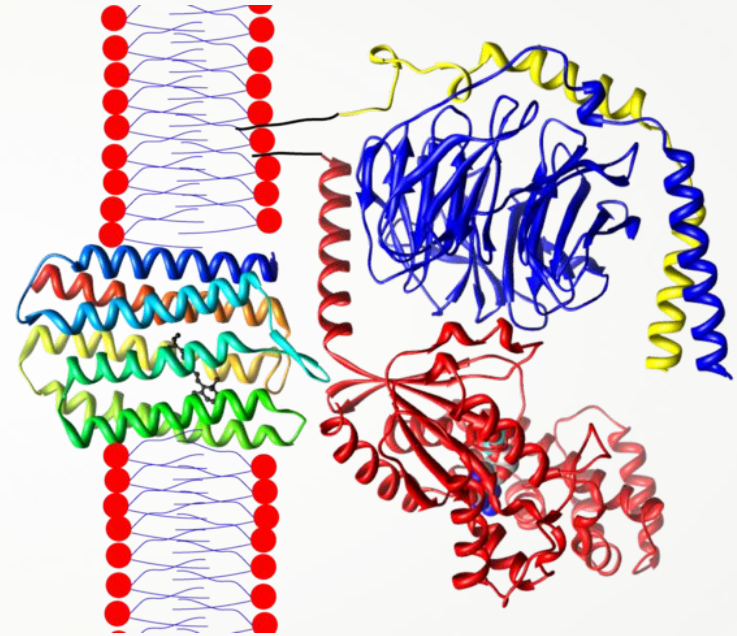
Иммуноглобулин

# Биологическая роль белков

## Функции белков

### 5. Сигнальная.

**Белки-рецепторы** воспринимают и передают сигналы, поступившие из окружающей среды или от соседних клеток.



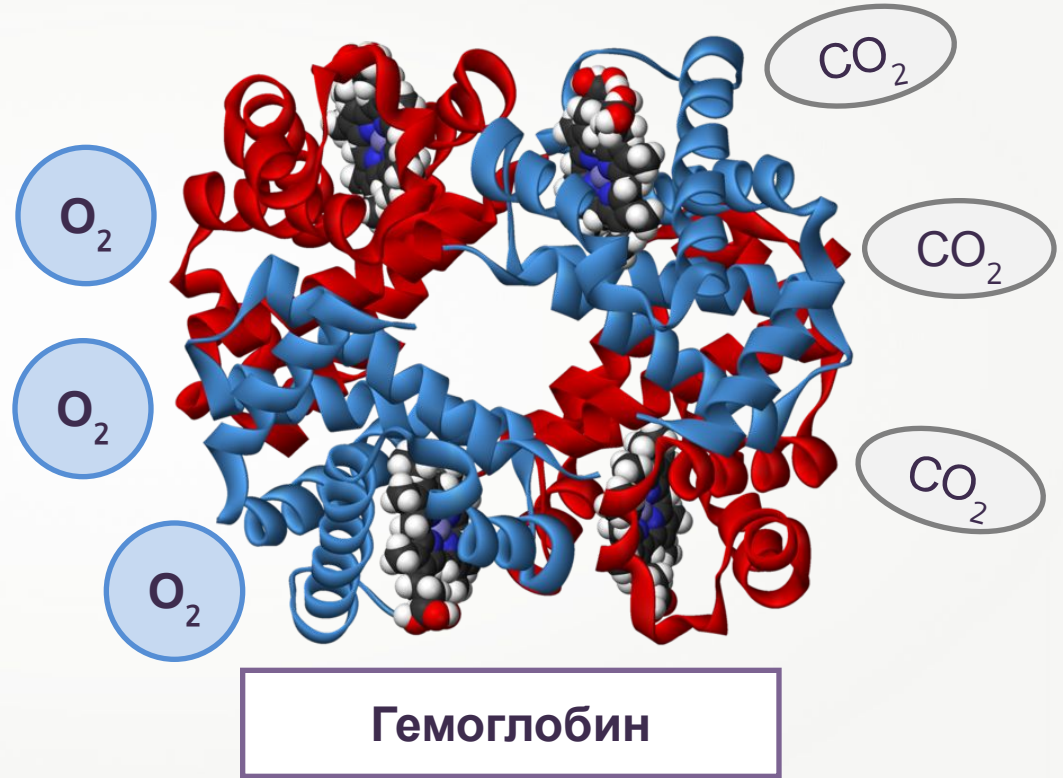
Родопсин



# Биологическая роль белков

## Функции белков

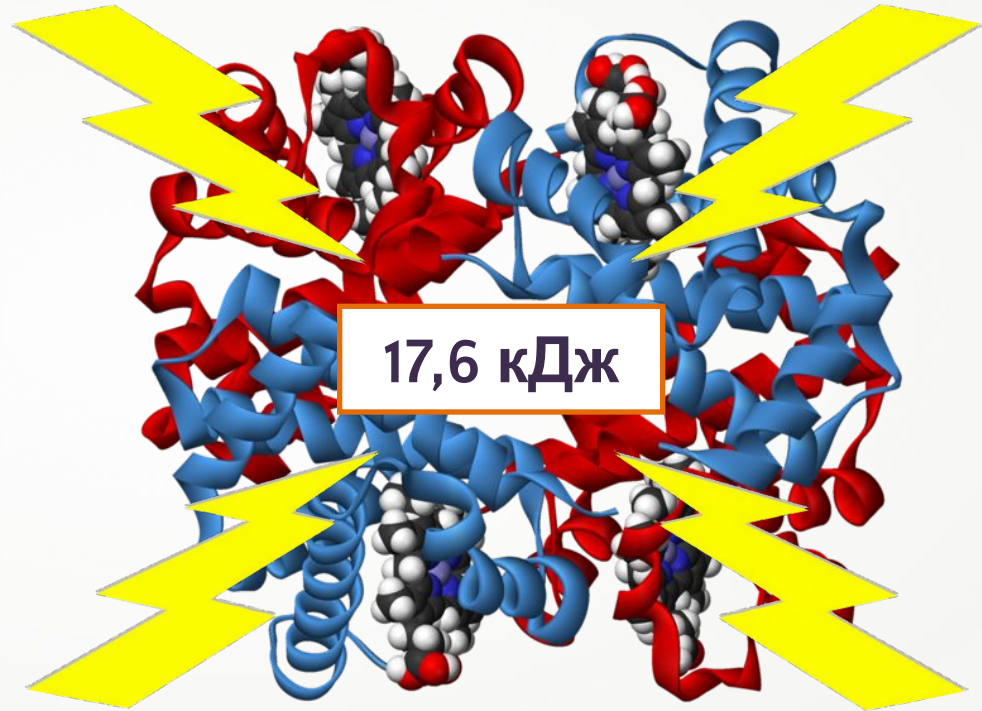
### 6. Транспортная.



# Биологическая роль белков

## Функции белков

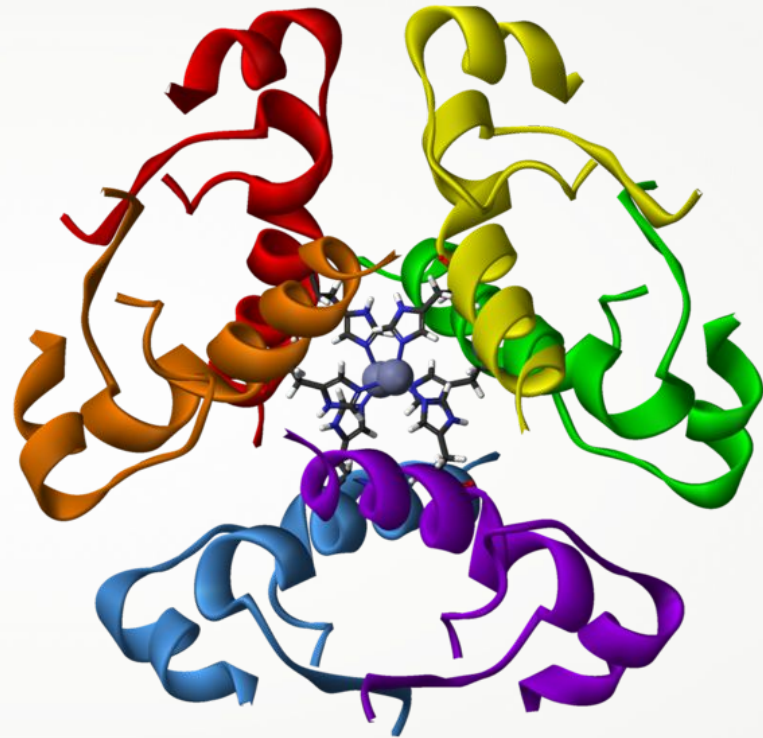
7. Энергетическая.



# Биологическая роль белков

## Функции белков

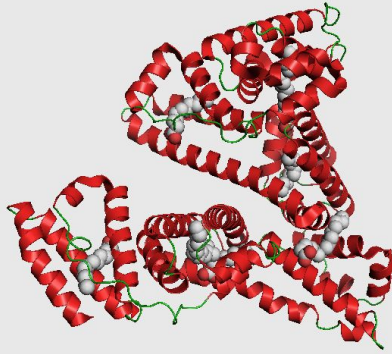
8. Регуляторная.



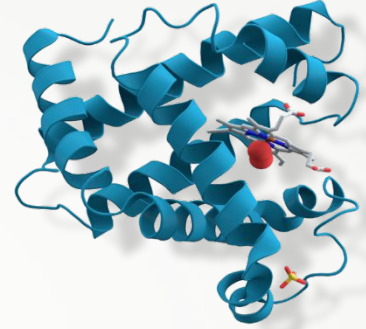
Инсулин

# Биологическая роль белков

## Функции белков

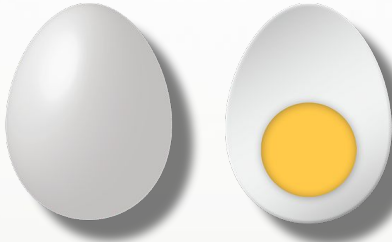


Альбумин



Казеин

9.  
Запасающая.

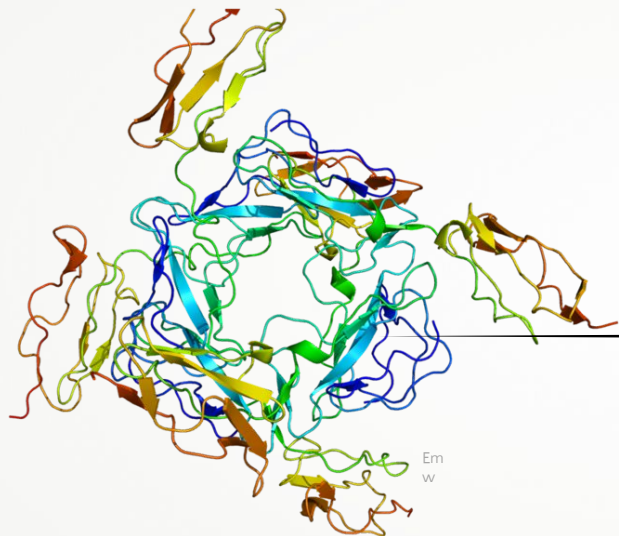


Куриное яйцо



Молоко

# Состав белка



**Белок**

Углерод (C)

Водород (H)

Кислород (O)

Азот (N)

Фосфор (P)

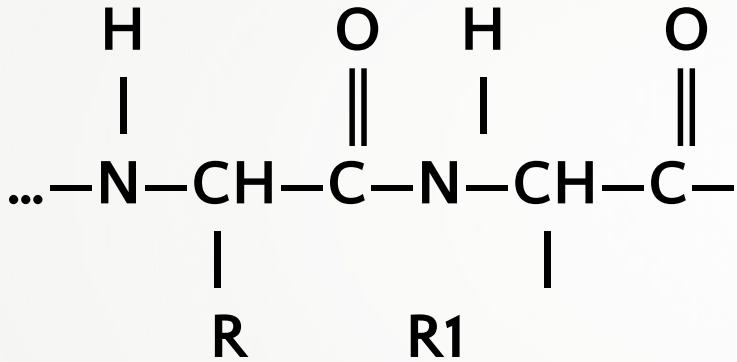
Сера (S)



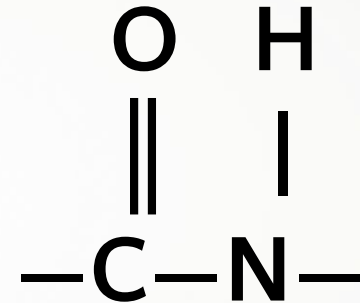
**Эмиль Герман  
Фишер**  
1852–1919 гг.

**Эмиль Герман Фишер**  
в 1901 г. предположил и  
затем экспериментально  
обосновал положение  
о том, что белковые  
молекулы построены  
из аминокислот, остатки  
которых соединены  
пептидными связями.

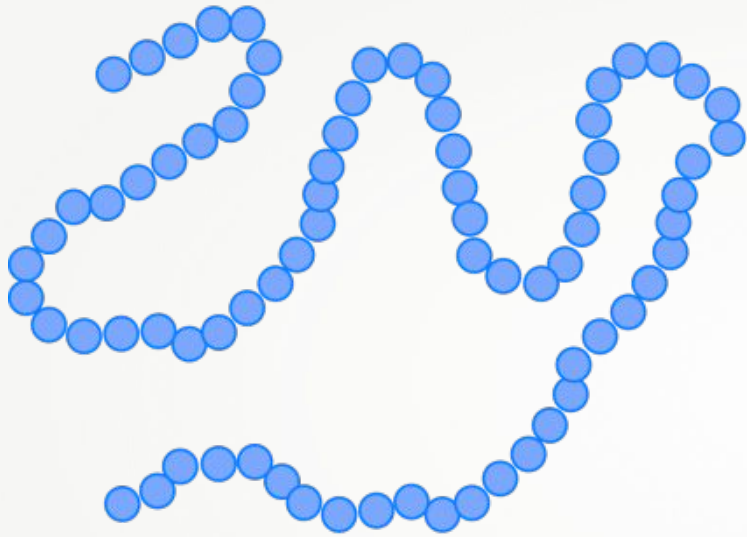
# Полипептидная теория строения белков



Полипепти  
д



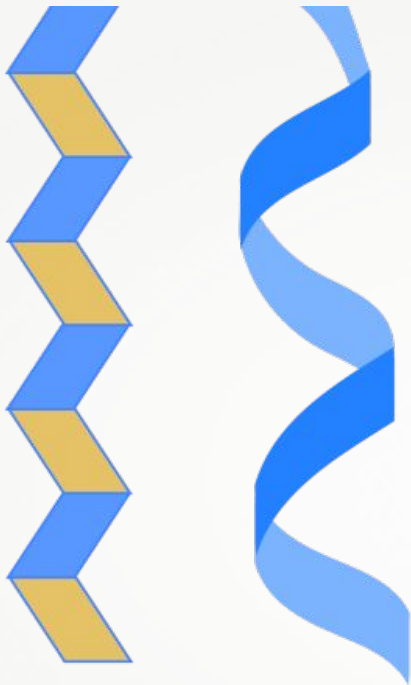
Амидная (пептидная)  
связь



**Первичная структура белка**

**Первичная структура белка** – линейная. Это определённая последовательность соединения остатков аминокислот в полипептидной цепи.





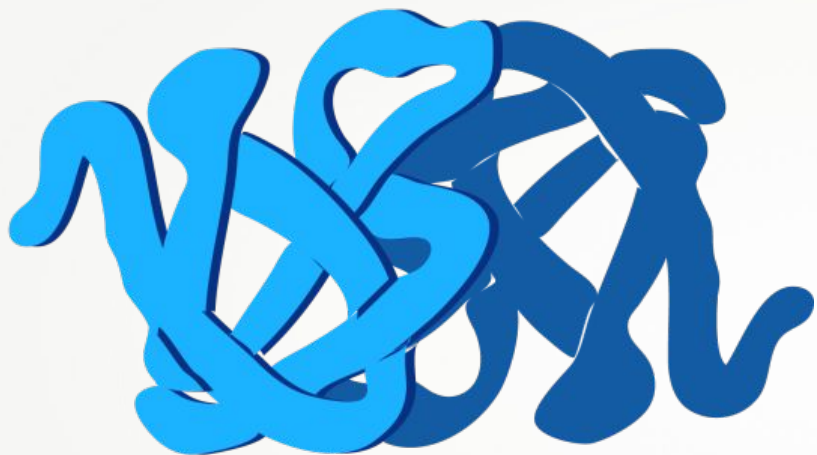
**Вторичная** структура белка

**Вторичная структура белка** – представляет собой закрученную полипептидную линейную цепь в спираль.



**Третичная структура белка**

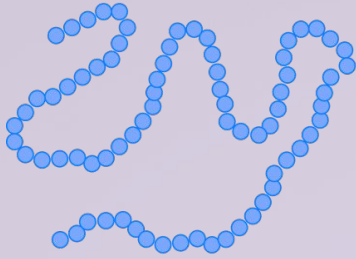
**Третичная структура белка** образуется при закручивании в пространстве вторичной структуры, при этом образуется клубок.



Четвертичная структура  
белка

**Четвертичная структура** — ещё более усложнённая в пространстве третичная, когда отдельные **субъединицы белка** образуют сложные ансамбли, которые поддерживаются как водородными связями, так и электростатическим взаимодействием.

# Структура белка



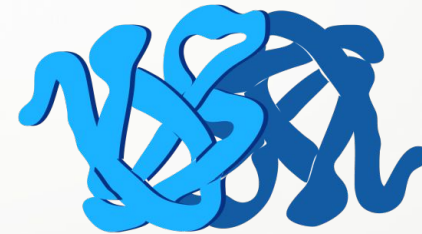
Первичная



Вторичная



Четвертичная



Третичная

# Химические свойства



**Денатурация белка** – разрушение вторичной, третичной, четвертичной структур белка под действием внешних факторов.

**Первичная структура и химический состав** белка не меняются.

# Химические свойства

## Изменение физических свойств

Снижение растворимости

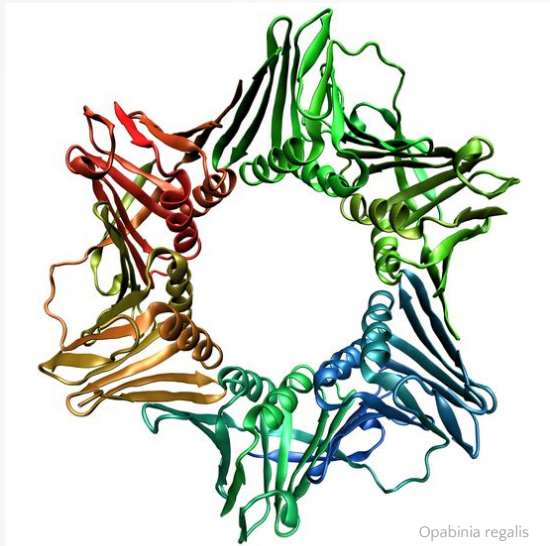
Снижение способности к гидратации

Потеря биологической активности

**Денатурация белка** – разрушение вторичной, третичной, четвертичной структур белка под действием внешних факторов.

**Первичная структура и химический состав** белка не меняются.

# Химические свойства



Молекула белка

Меняется форма  
белковой  
макромолекулы,  
происходит  
**агрегирование.**

# Химические свойства



Третичная структура белка

Разрушение третичной структуры белка — обратимый процесс. При этом возможна **ренатурация** — восстановление структуры.

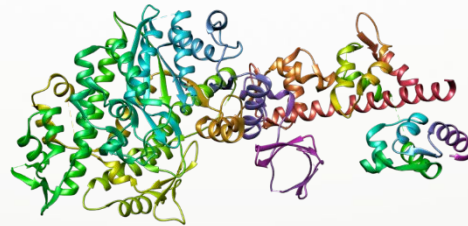


# Химические свойства

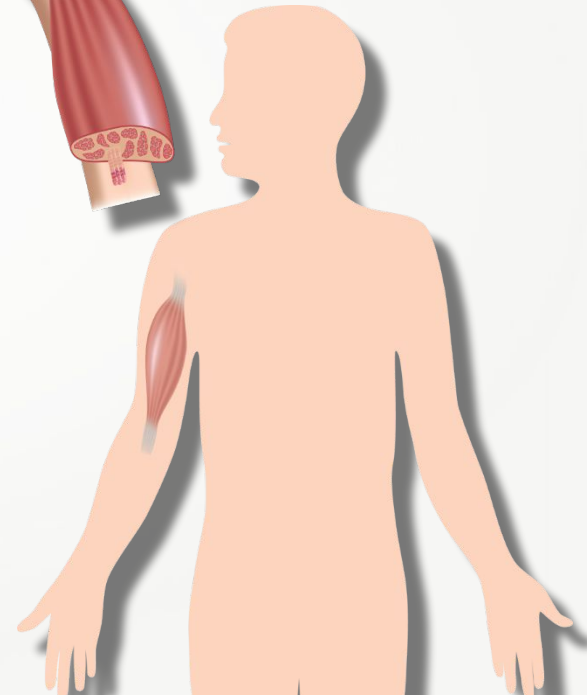
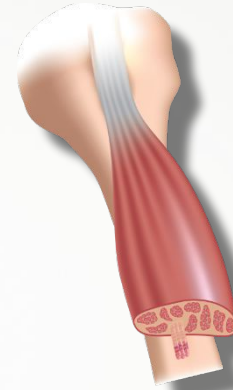
**Белки мышц**  
постоянно меняют  
свою структуру,  
обеспечивая  
подвижность мышц.

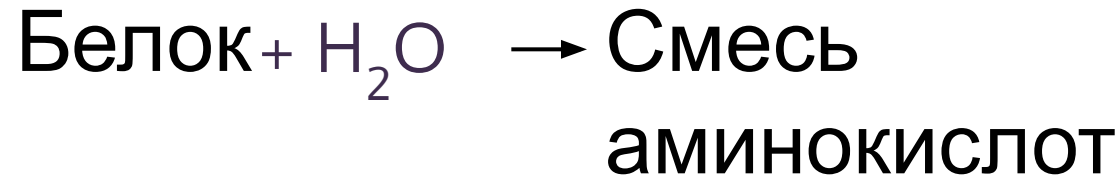


Актин



Миозин





**Гидролиз белка** – расщепление белка до аминокислот.



**Икра** — 26,7%



**Мясо** — 13–14%



**Рыба** — 13–18%



**Горох** — 22%

**Белки** — основной продукт питания. Средняя потребность человека в белке за сутки составляет 80–100 г.



**Икра** — 26,7%



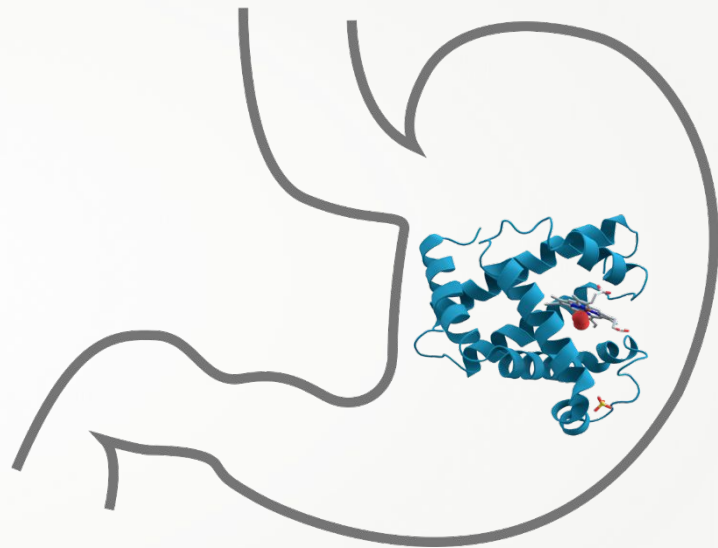
**Мясо** — 13–14%



**Рыба** — 13–18%



**Горох** — 22%



# Качественные реакции на

белки

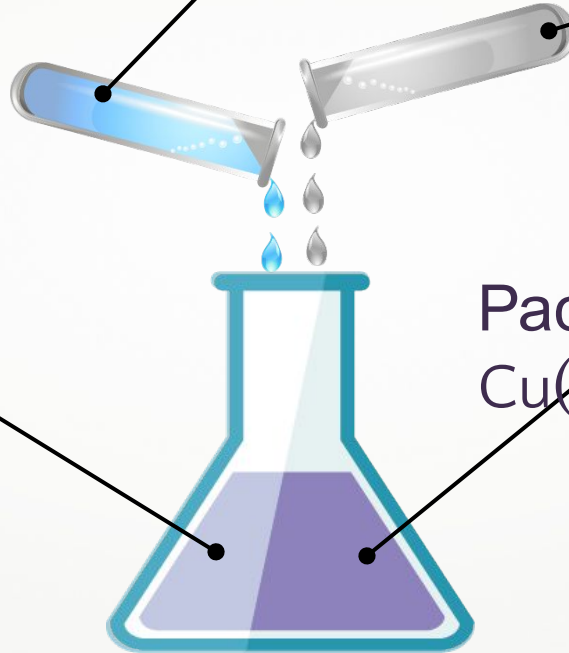
$\text{CuSO}_4$

$\text{NaOH}$

Биуретовая  
реакция

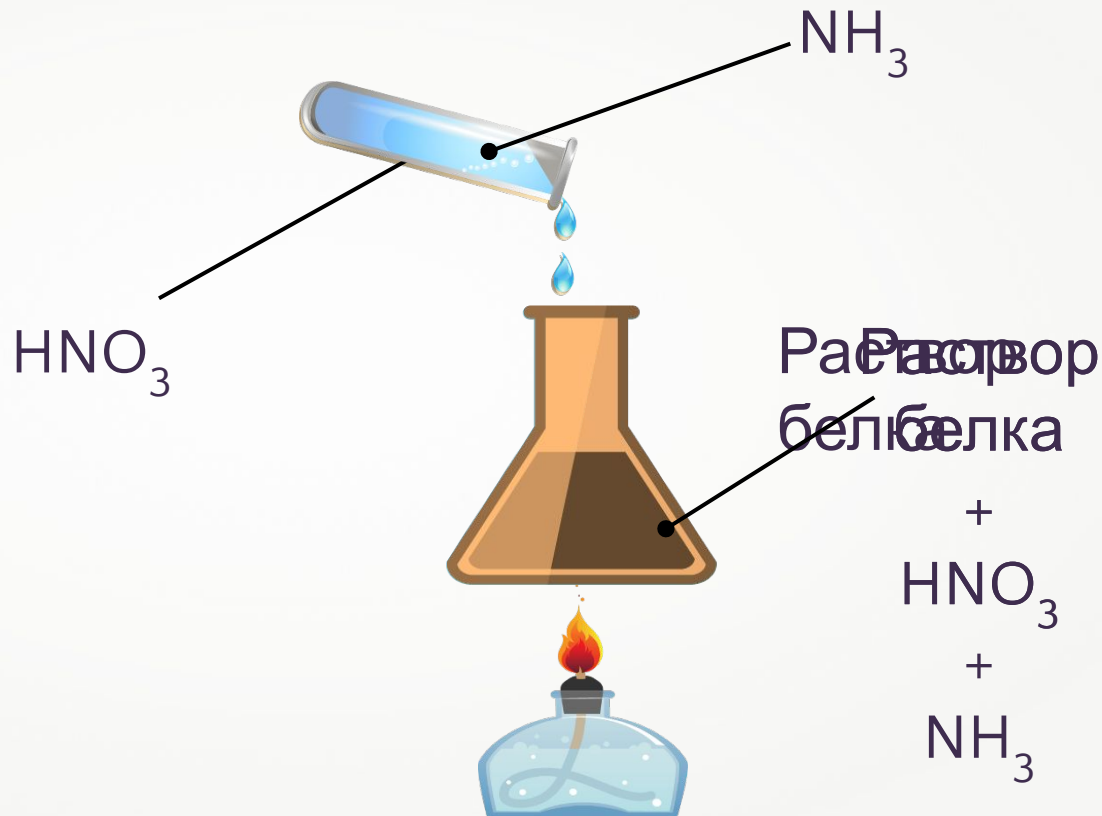
Раствор  
белка

Раствор белка +  
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$



# Качественные реакции на белки

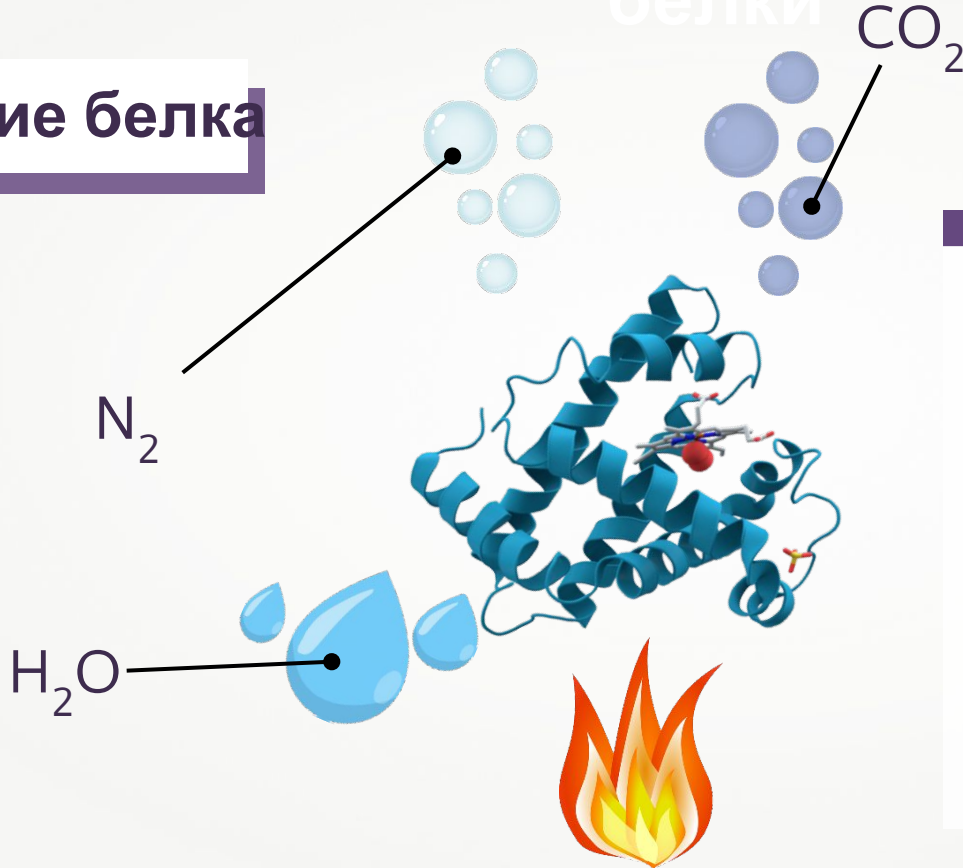
## Ксантопротеиновая реакция



# Качественные реакции на

белки

## Горение белка



**Белки**, в составе которых есть сера, горят со специфическим запахом — «запах жжёного пера», из-за выделения сернистого газа, который мы ощущаем при горении спички.

# Роль белков

```
graph TD; A[Роль белков] --> B[Обмен веществ]; A --> C[Способствуют переносу кислорода по всему организму]; A --> D[Играют важную роль в функционировании нервной системы]; A --> E[Участвуют в передаче генетической информации]; A --> F[Механическая основа мышечного сокращения];
```

**Обмен веществ**

Способствуют  
переносу кислорода  
по всему организму

Играют важную роль  
в  
**функционировании  
нервной системы**

Участвуют в  
передаче  
**генетической  
информации**

Механическая  
основа **мышечного  
сокращения**