

# БЕЛКИ



# План

- 1. Определение белков
- 2. Состав белков
- 3. Строение белковых молекул, структуры белка
- 4. Физические свойства белков
- 5. Химические свойства белков
- 6. Функции белков
- 7. Содержание белка в продуктах питания.  
Расщепление белков в организме человека

Задание на дом: п. 17, в.9,10



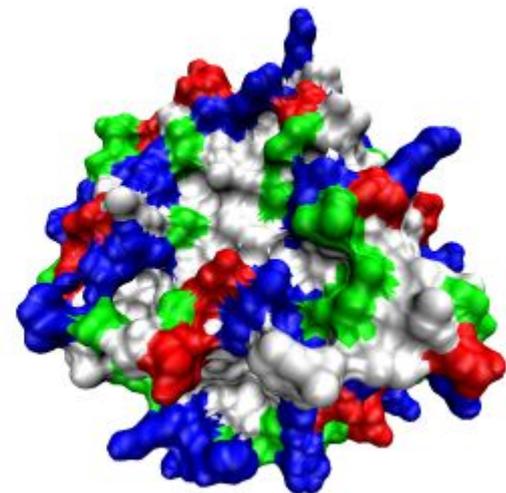
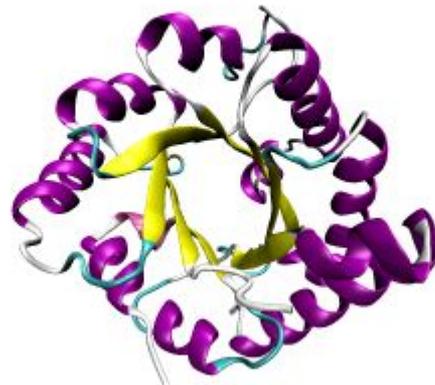
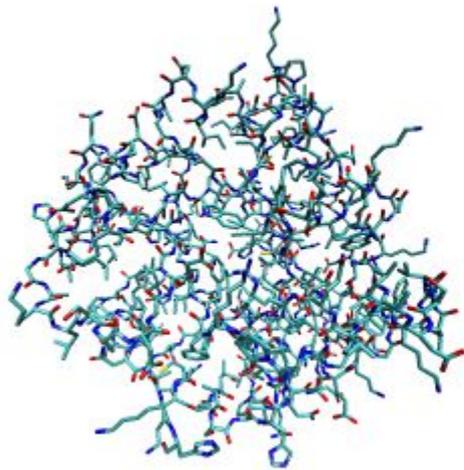
**Меняя каждый миг свой образ прихотливый  
Капризна, как дитя, и прозрачна, как дым,  
Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой,  
Великое смешав с ничтожным и смешным...**  
*(Семен Надсон)*



# Понятие жизни

**«Жизнь есть способ  
существования белковых  
тел»**

**Ф.Энгельс**



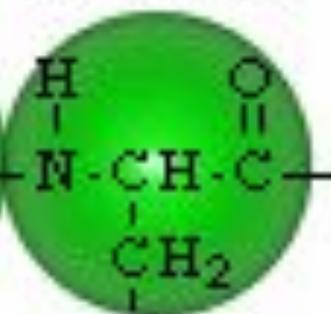
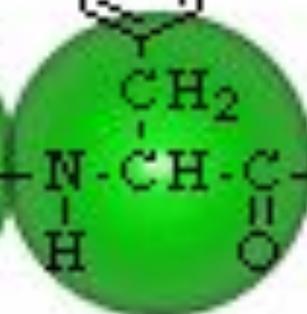


## Первичная структура

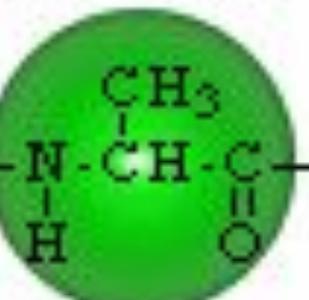
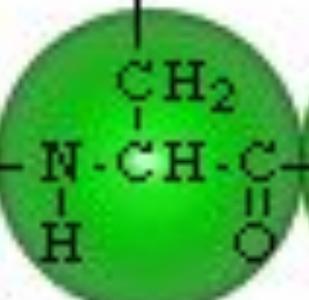
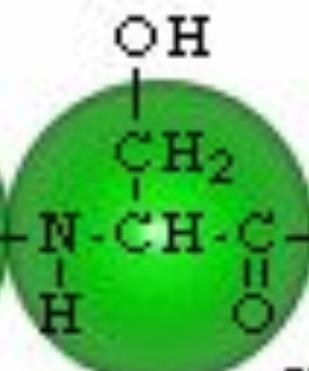
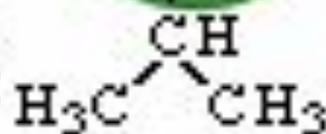
Аланин



Лейцин



Фенил-  
аланин



Глицин

Серин

Валин

Аспарагин

Аланин



# Общая формула аминокислот



Карбоксильная группа

аминогруппа

- Какие группы входят в состав аминокислот?

# Расшифровка структуры белка



**Эмиль Герман Фишер**



**Александр Яковлевич  
Данилевский**



# Виды полимеров

- Периодические полимеры



- Непериодические полимеры





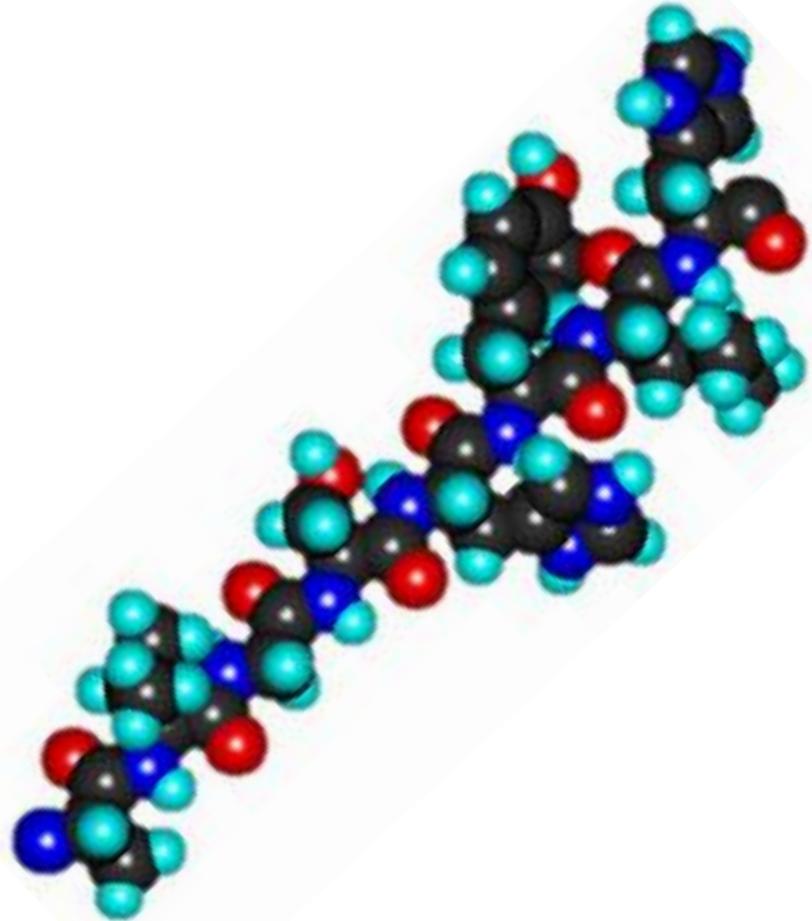
# Определение белков

- **Белки** – неперiodические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.
- **Белки** – высокомолекулярные природные соединения, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных пептидной связью.



# Состав белков

- 50-55% С
- 21-23% О
- 15-17% N
- 6-7% H
- 0,3-2,5% S
- P, I, Fe, Cu и др.





# Незаменимые аминокислоты

- Валин
- Лейцин
- Изолейцин
- Треонин
- Метионин
- Лизин
- Фенилаланин
- Триптофан

Гистидин

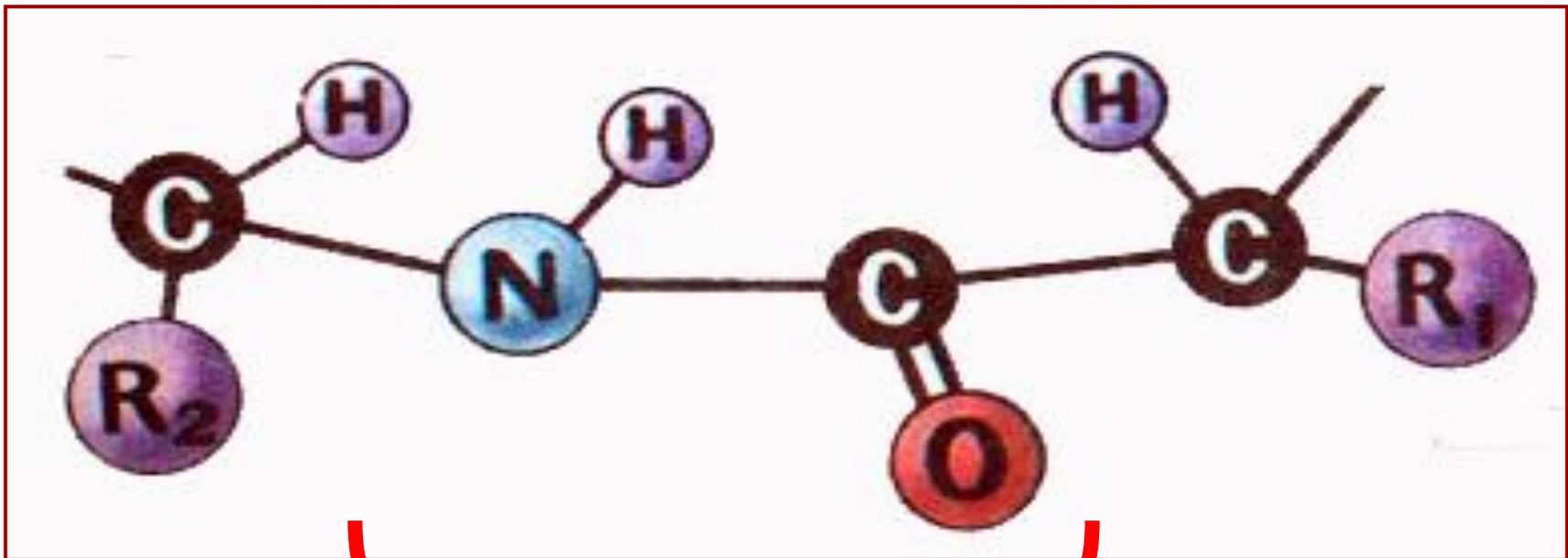
Аргинин

**Эти АМК не синтезируются в клетках человека, а должны поступать в организм с пищей**



# Первичная структура белка

**последовательность аминокислот  
в полипептидной цепи**

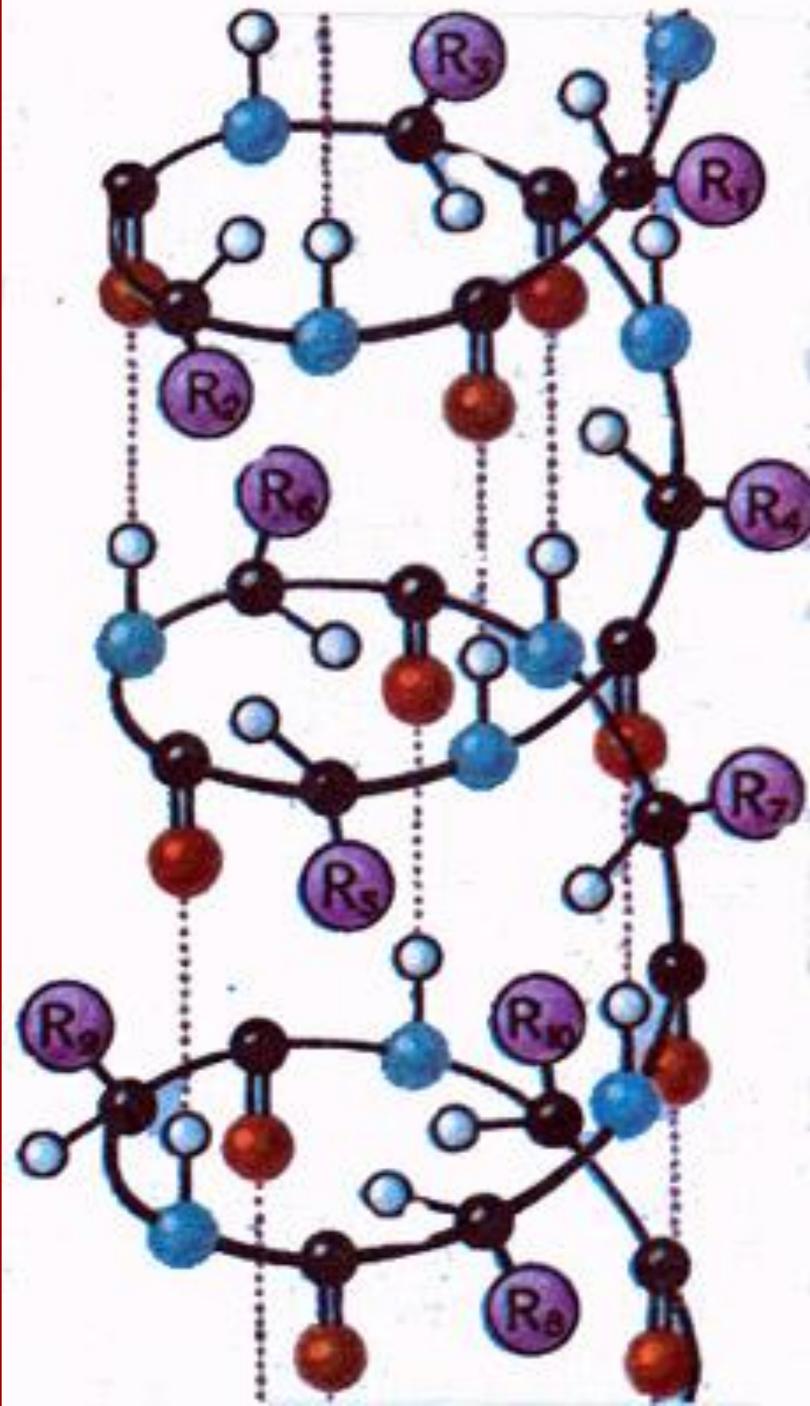


**пептидная связь**



# Вторичная структура

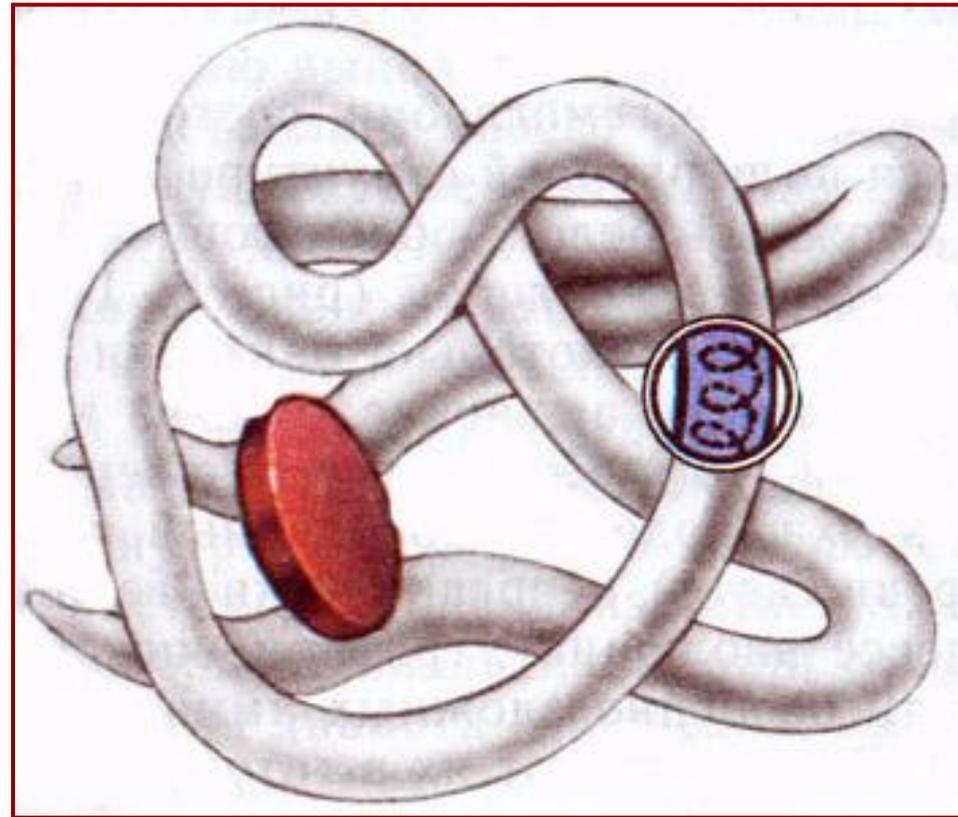
**спираль,  
удерживаемая  
водородными  
связями**





# Третичная структура белка

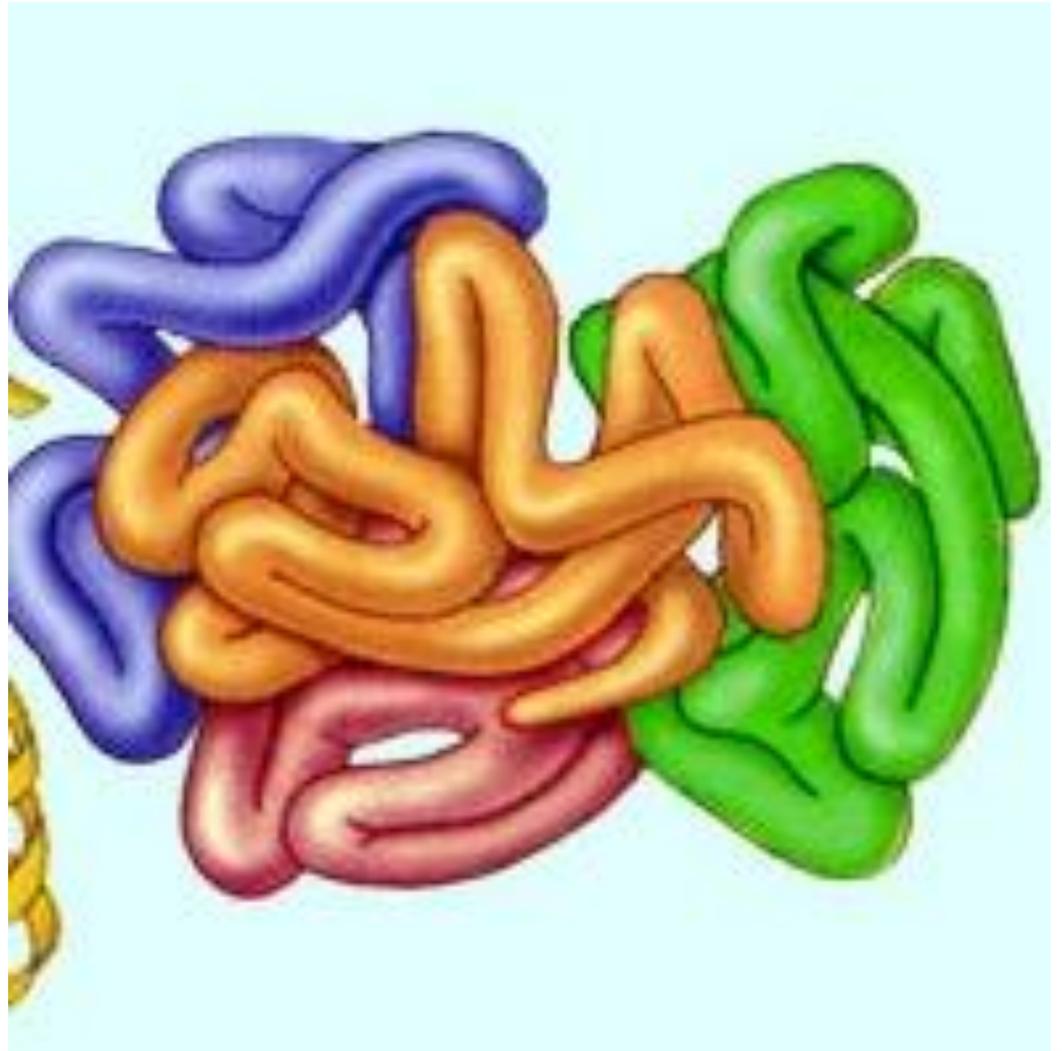
**имеет вид клубка,  
удерживаемого  
взаимодействием  
различных  
остатков  
аминокислот**





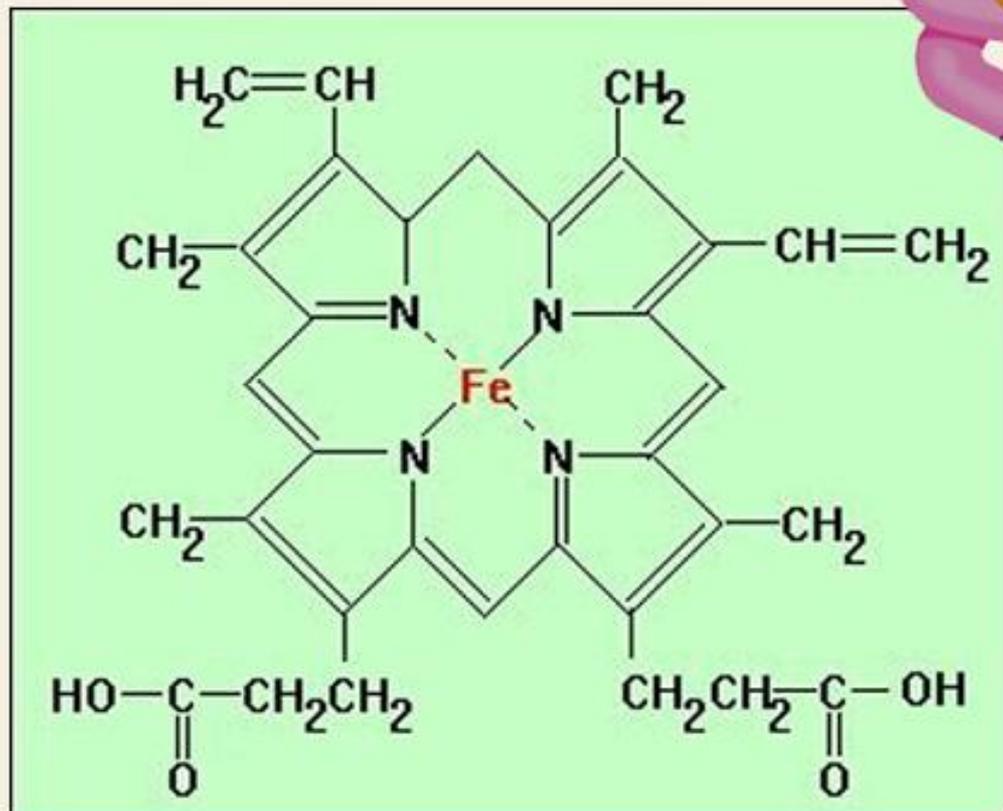
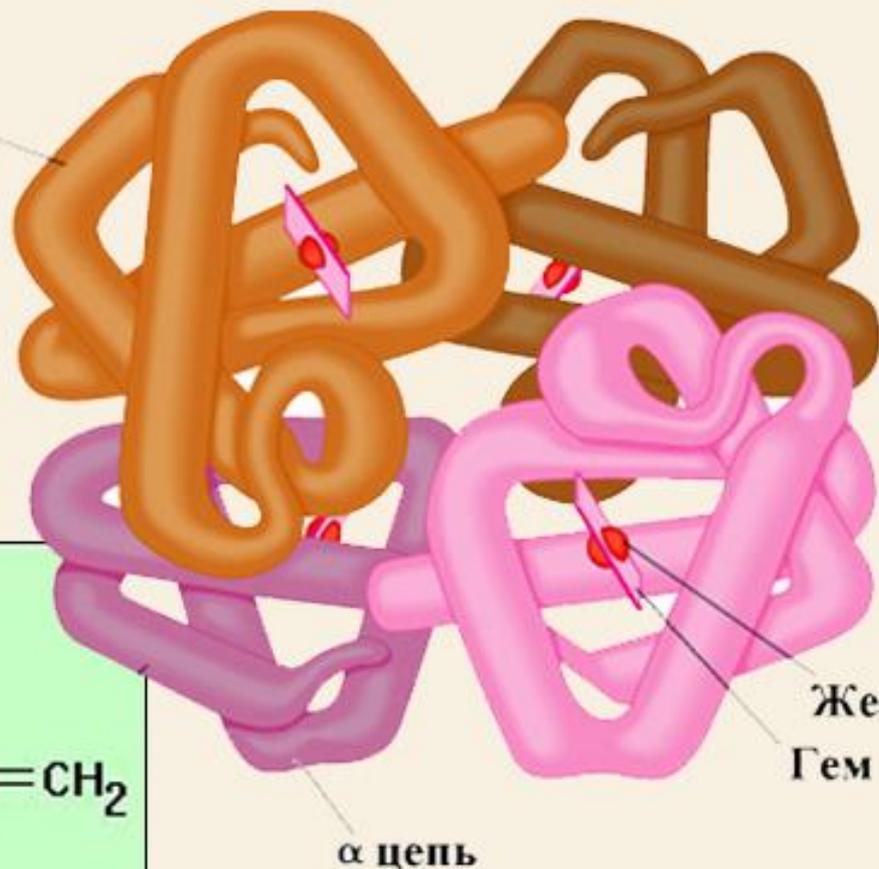
# Четвертичная структура белка

**характерна  
только для  
некоторых  
белков,  
соединяет  
несколько  
полипептид-  
ных цепей**



# Структура гемоглобина

β цепь





# Физические свойства

Белки	Примеры
Фибриллярные (нерастворимые)	Кератин – в коже, ногтях, волосах Коллаген – в сухожилиях Миозин – в мышцах Фиброин – в шелке
Глобулярные (растворимые)	Все ферменты Многие гормоны (инсулин) Гемоглобин Антитела



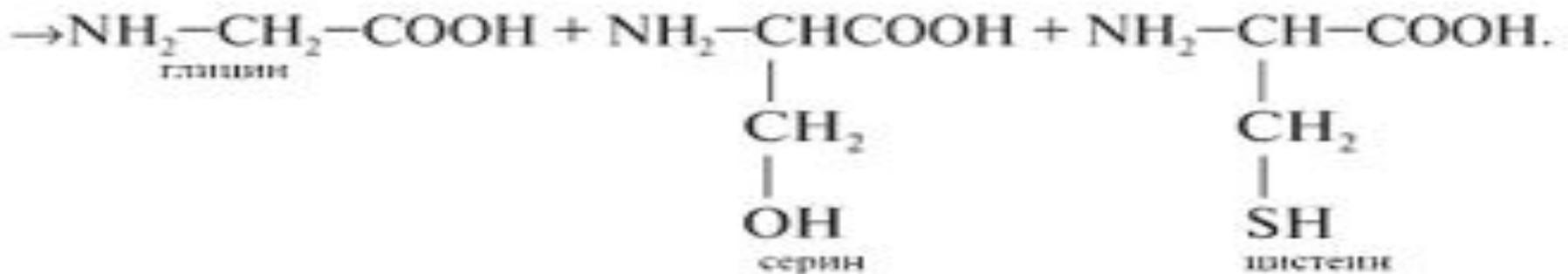
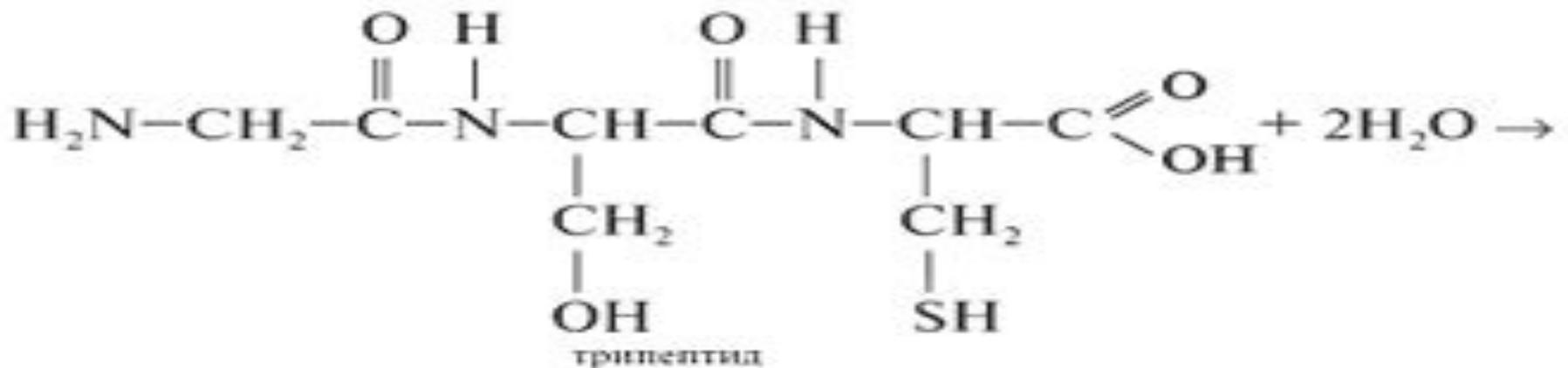
# Химические свойства

1. Гидролиз.
2. Денатурация.
3. Ренатурация.
4. Цветные реакции:
  - а) биуретовая реакция;
  - б) ксантопротеиновая реакция.
5. Горение.



# Гидролиз белка

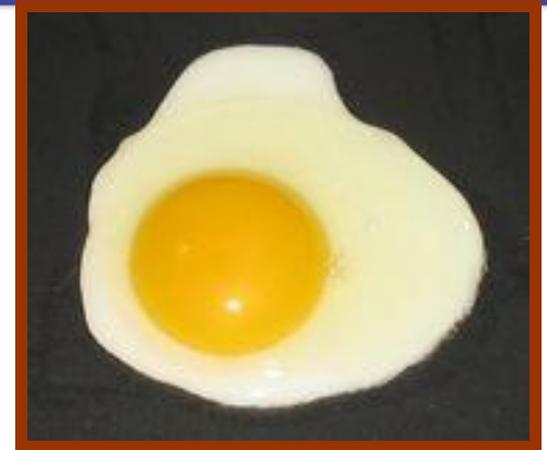
- Белок  $\xrightarrow{\text{гидролиз}}$  Аминокислоты  
 $\xleftarrow{\text{поликонденсация}}$





# Денатурация

Разрушение вторичной и третичной структур под воздействием различных факторов внешней среды



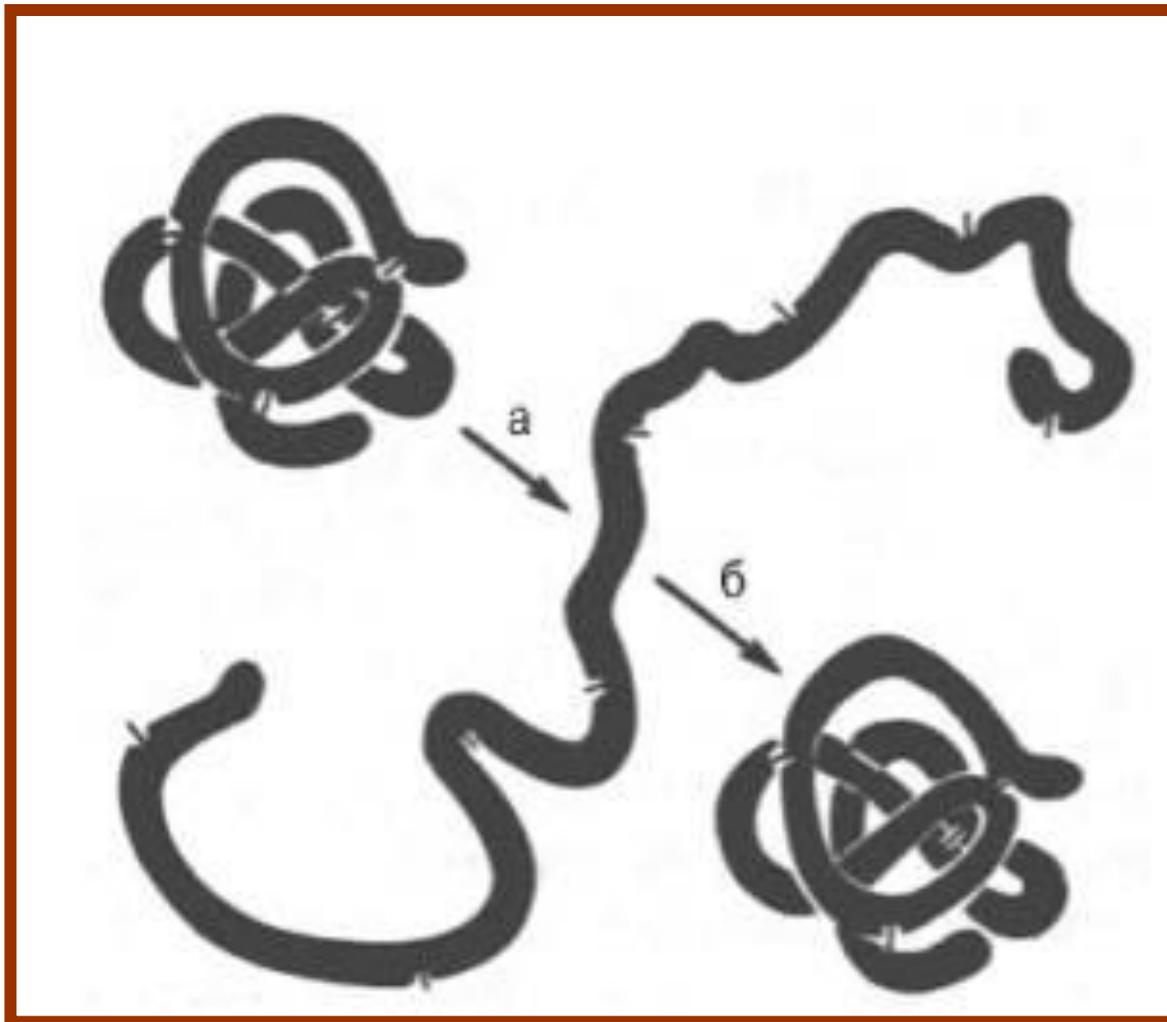
*Третичная структура*



*Первичная структура*



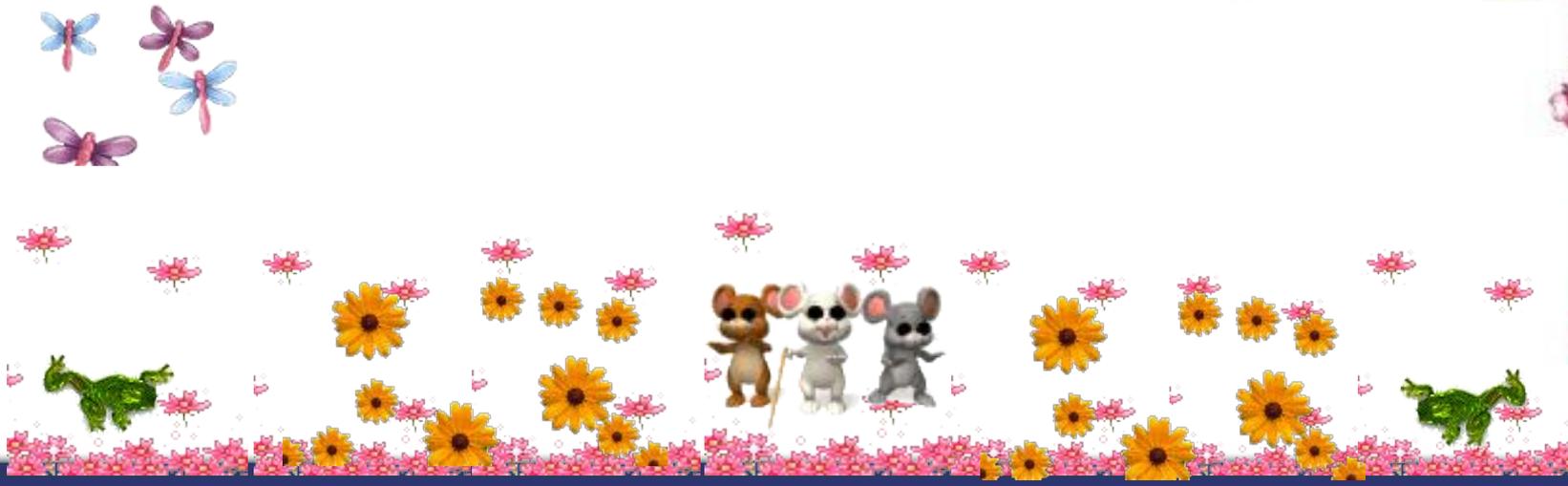
# Ренатурация

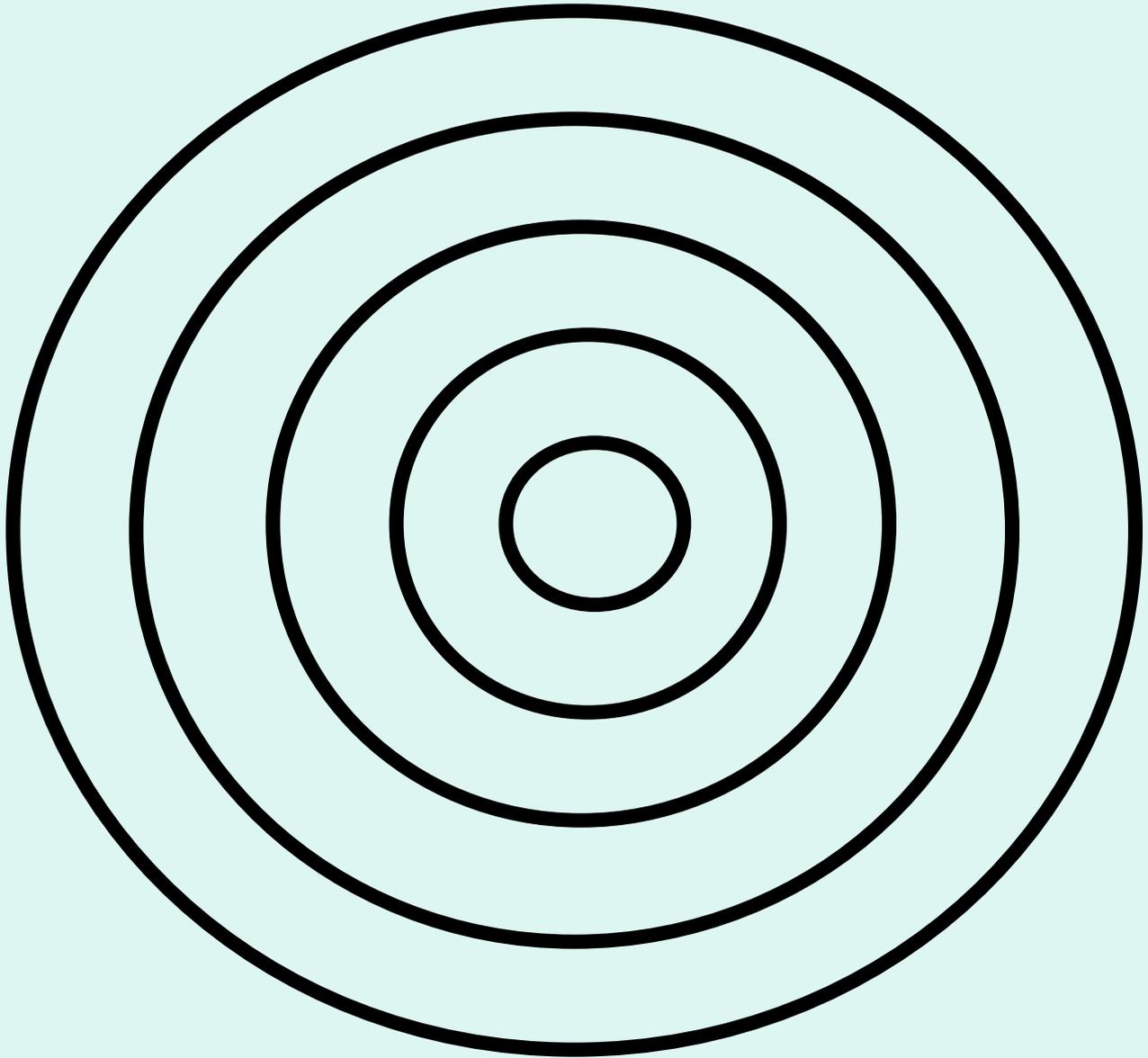


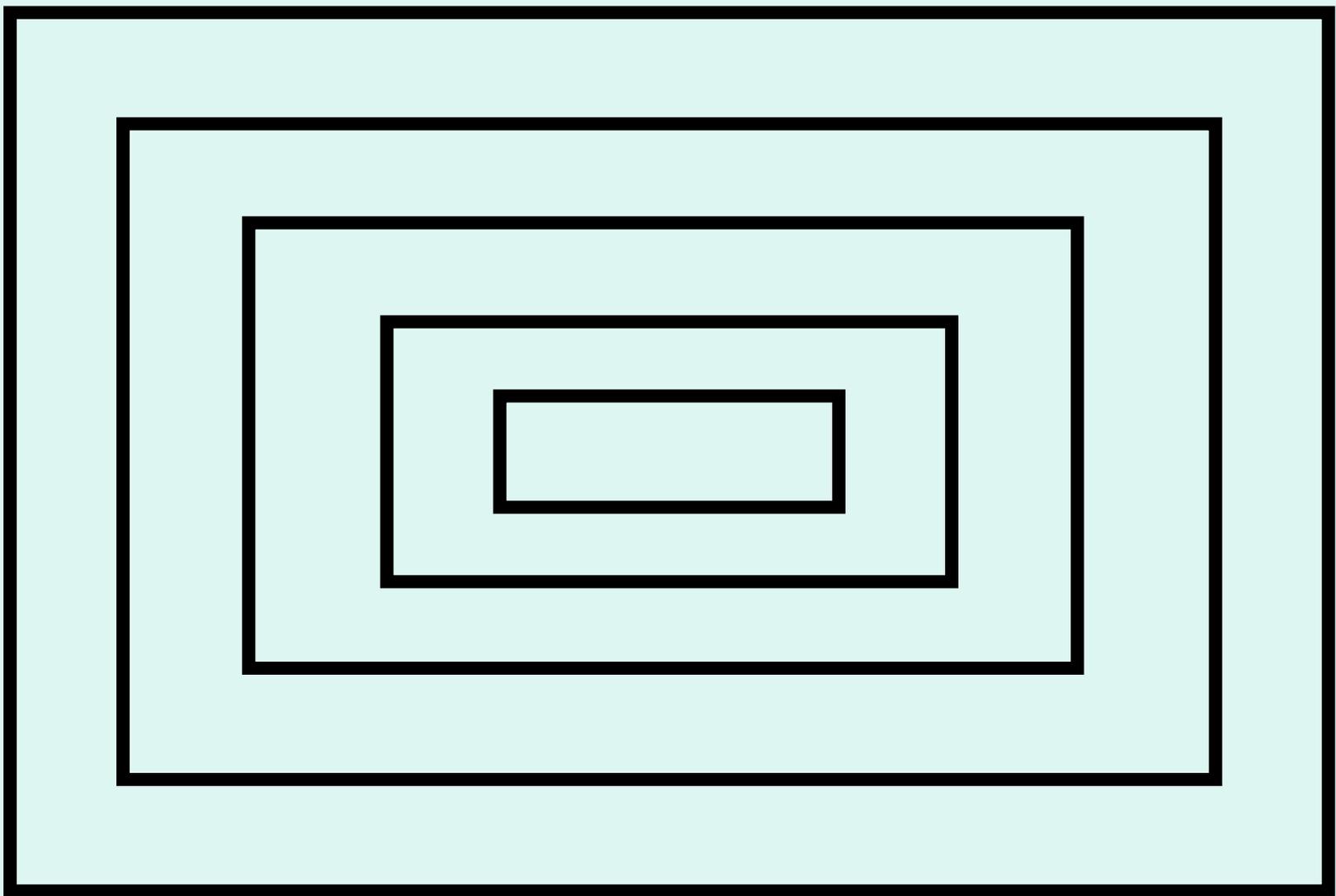
## Физкультминутка для всех



*Спал цветок и вдруг  
проснулся-(туловище вправо - влево)  
Больше спать не захотел.  
(туловище вперед, назад)  
Шевельнулся, потянулся,  
(руки вверх, потянуться)  
Взвился вверх и полетел.  
(руки вверх, влево, вправо).*







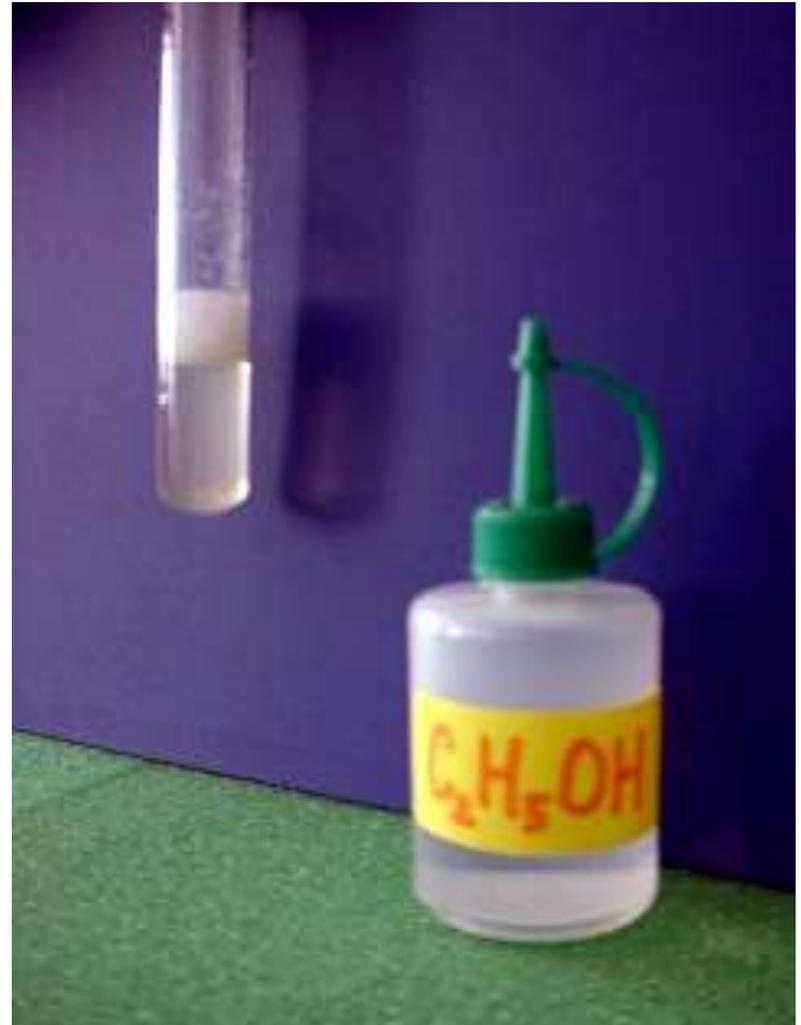
# Денатурация

**под воздействием  
высоких температур**





# Денатурация



**Под действием соли тяжелых металлов, спиртов**



# Причины денатурации белков

- **Повышение температуры.**
- **Влияние солей тяжелых металлов.**
- **Влияние алкоголя.**

# Биуретовая реакция





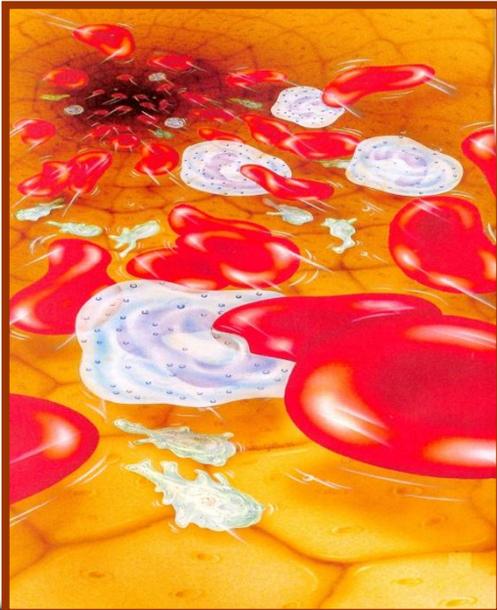
# Функции белков

- Транспортная
- Защитная
- Сократительная (двигательная)
- Структурная
- Гормональная (регуляторная)
- Каталитическая (ферментативная)
- Энергетическая
- Сигнальная
- Антибиотики



# Транспортная

Белки связывают и переносят различные вещества и внутри клетки, и по всему организму



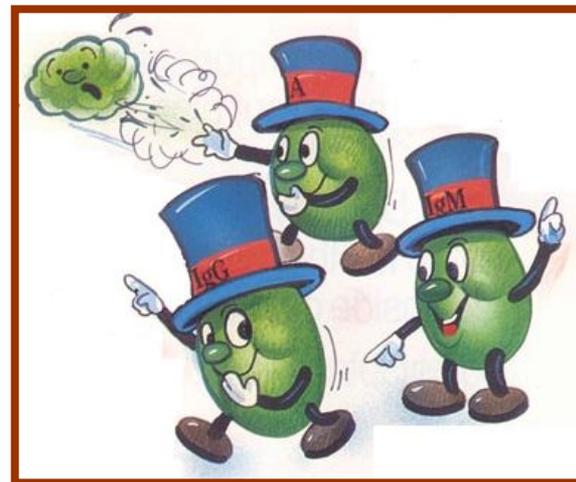
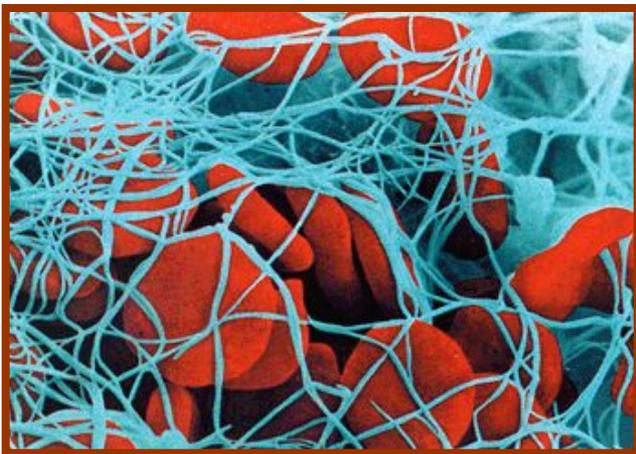
Например, гемоглобин крови переносит кислород.



# Защитная

Предохраняют организм от вторжения чужеродных организмов и от повреждений

Антитела блокируют чужеродные белки

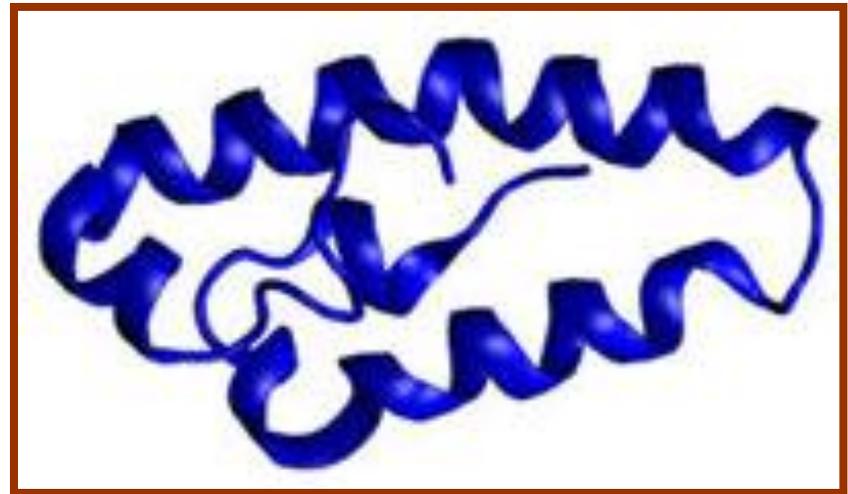


Например, фибриноген и протромбин обеспечивают свертываемость крови



# Сократительная

**Белки - участвуют в сокращении  
мышечных волокон**

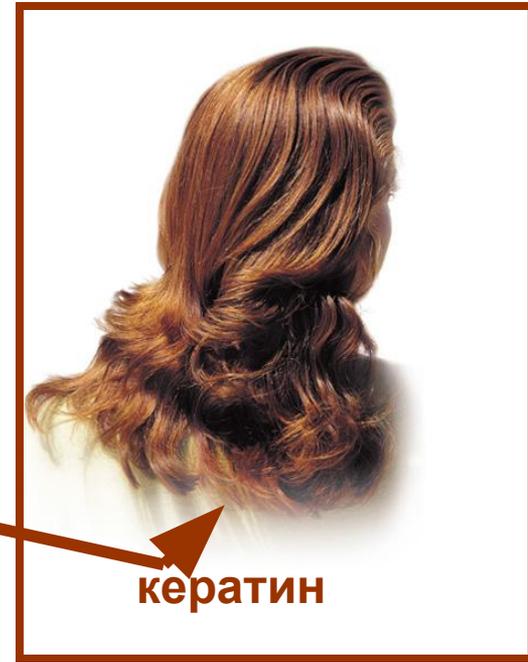
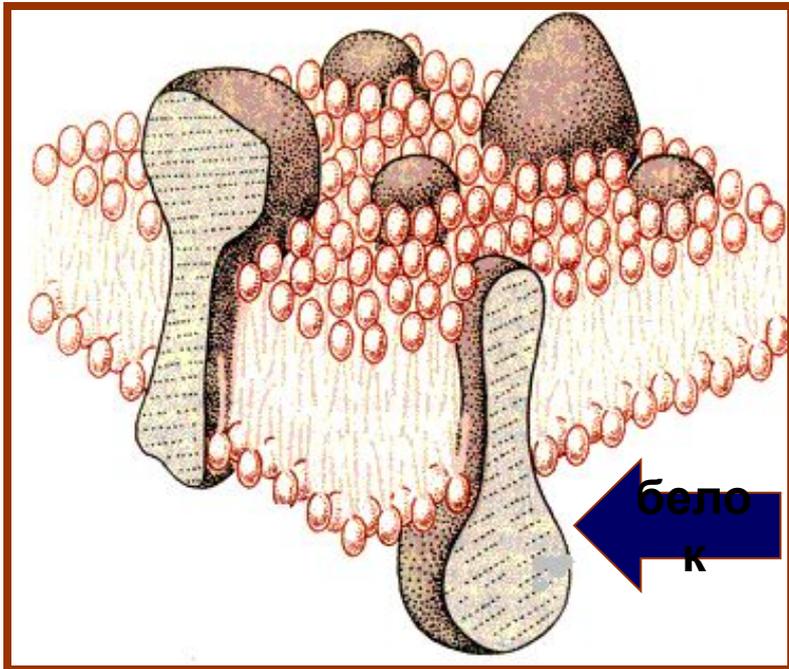


**Актин и миозин – белки мышц**



# Структурная

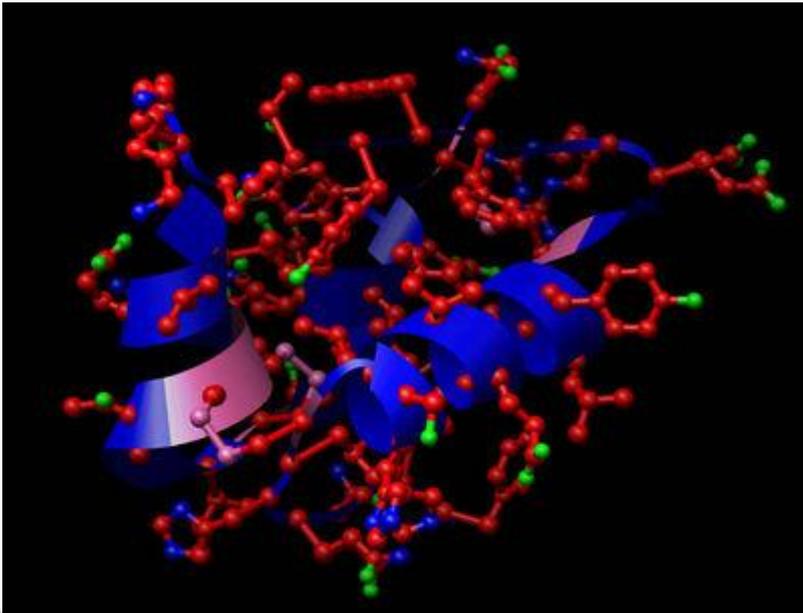
Белки участвуют в образовании всех мембран и органоидов клетки





# Регуляторная

Белки гормоны регулируют  
различные физиологические  
процессы



Например, **ИНСУЛИН** регулирует  
уровень углеводов в крови.



# Каталитическая

**В каждой клетке имеются сотни ферментов. Они помогают осуществлять биохимические реакции, действуя как катализаторы**





# Энергетическая

При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот.

При полном расщеплении белка до конечных продуктов выделяется энергия:

**1 г белка – 17,6 кДж**

Но в качестве источника энергии белки используются крайне редко

# Продукты, содержащие животные белки



**мясо**



**сыры**



**рыба**



**яйца**

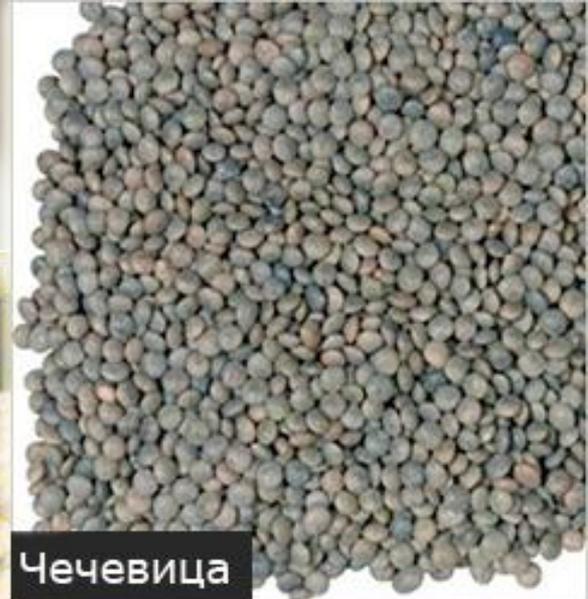
# Продукты, содержащие растительные белки



Фасоль



Чечевица



Горох



Орехи

# Решить задачу

- Посчитайте, сколько г белка должен съесть каждый из вас в сутки, если суточная потребность в белке составляет 1,5 г на 1 кг массы тела.





# Содержание белка в продуктах питания

Название продукта	Содержание белка	Название продукта	Содержание белка
Сыр	20-36%	Гречневая крупа	11%
Горох	26%	Пшено	10%
Мясо	18-22%	Рис	8%
Рыба	17-20%	Ржаной хлеб	7,8%
Яйца	13%	Молоко	3,5%
Макаронны	9-13%	Картофель	1,5-2%



# Превращение белков в организме

