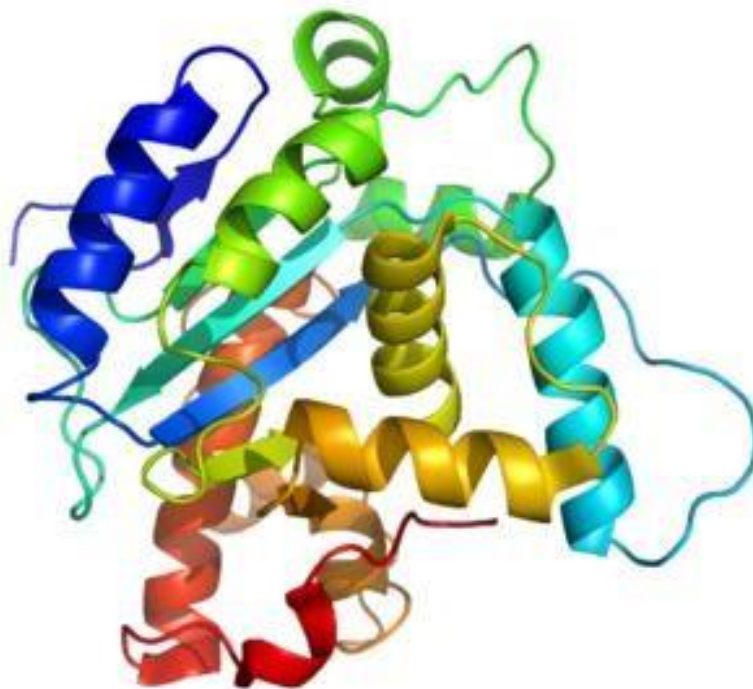
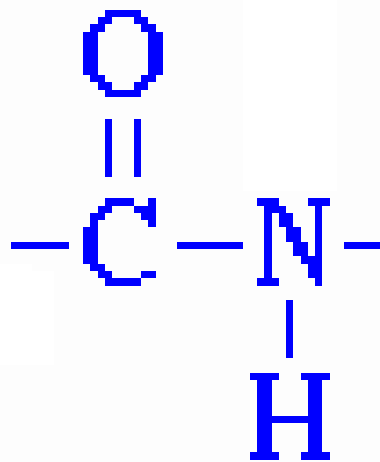


# Белки





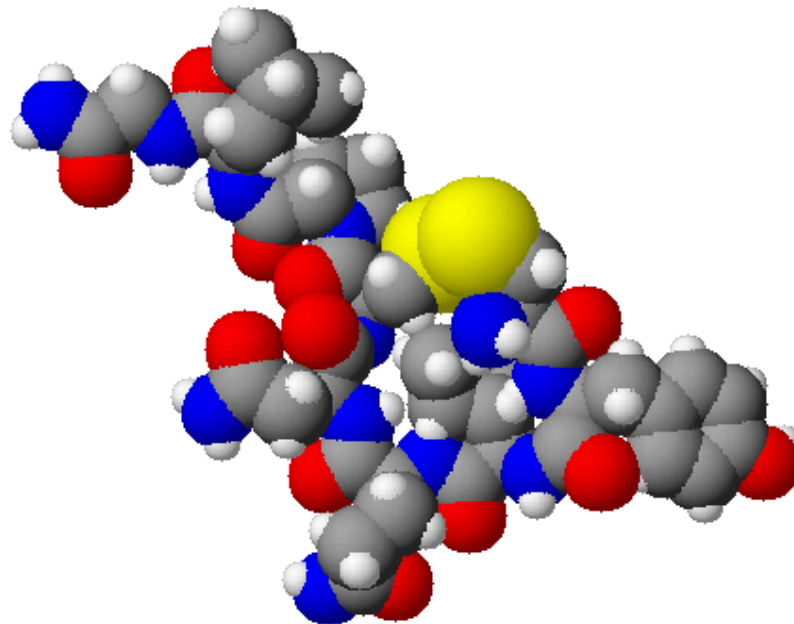
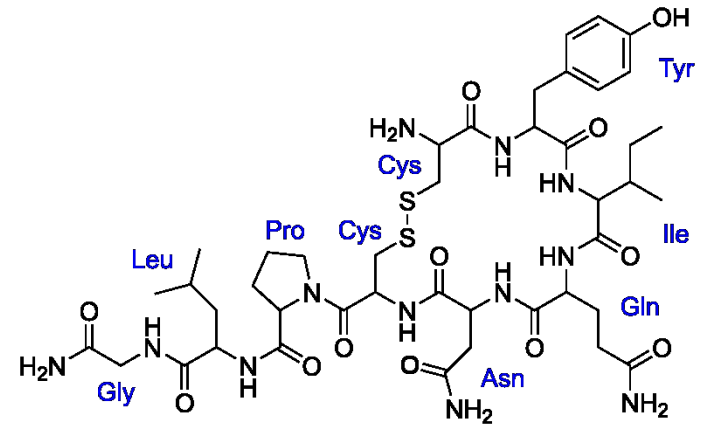
**Пептиды** - это соединения, которое содержит до 100 аминокислотных остатков, соединенных пептидной (амидной) связью.





# Окситоцин

Гормон, пептид, состоящий из 9 остатков аминокислот, стимулирует выделение молока.

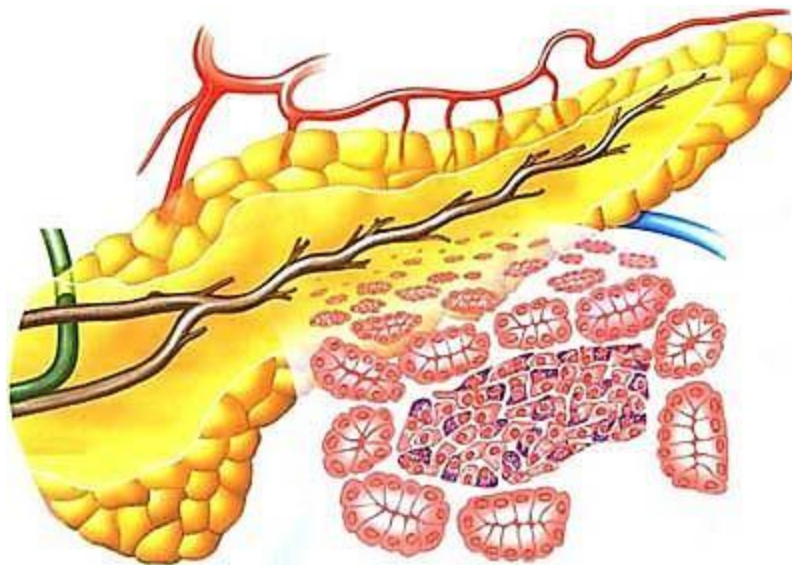
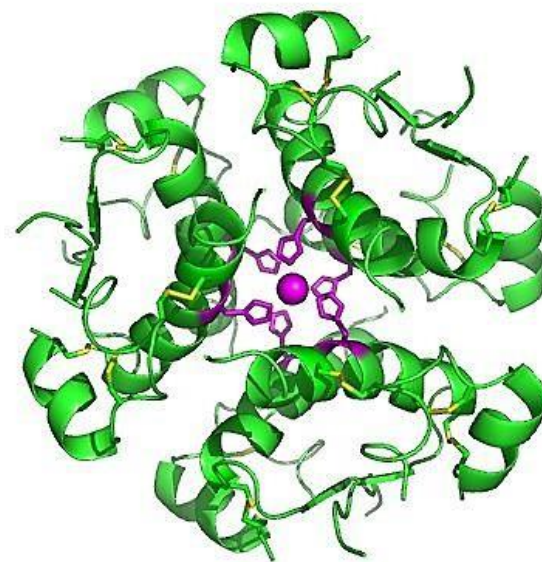




# Инсулин

Гормон поджелудочной железы, регулирует жировой, белковый и углеводный обмен.

Молекула инсулина образована двумя полипептидными цепями, содержащими 51 аминокислотный остаток.

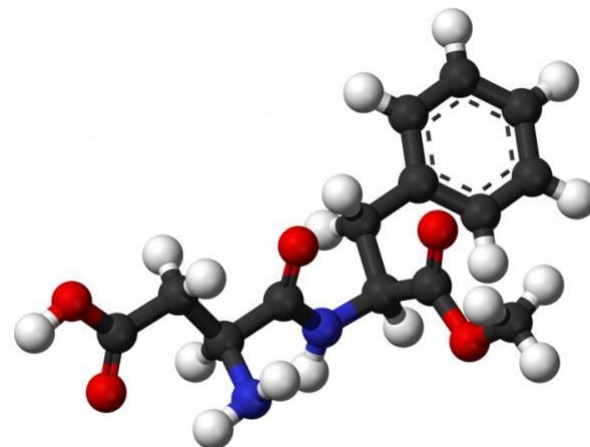
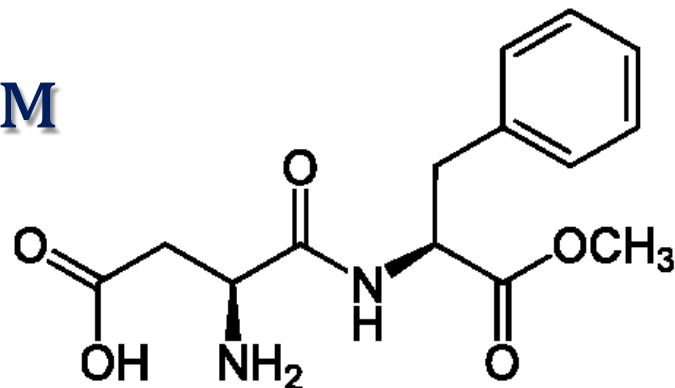




# Аспартам

Дипептид, заменитель сахара  
Е 951, в 300 раз слаще сахара.

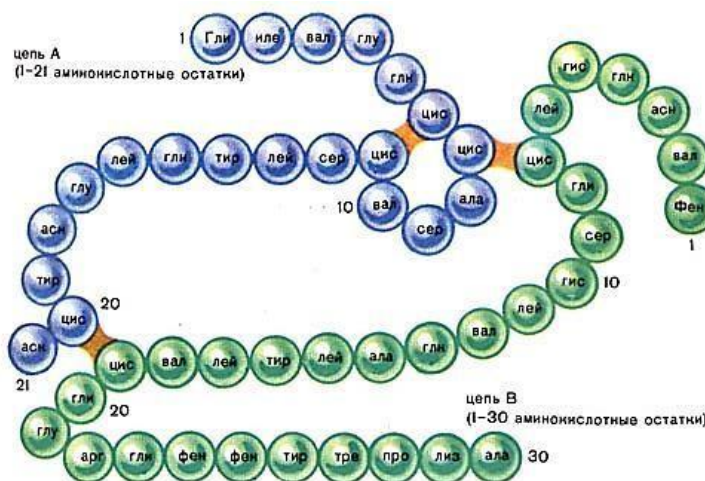
Аспартам является подсластителем и входит в состав огромного количества продуктов и напитков, в том числе: безалкогольных напитков, жевательных резинок, конфет, йогуртов, заменителей сахара, витаминов, таблеток против кашля и многого другого.





**Белки** – это высокомолекулярные природные полимеры, состоящие из остатков  $\alpha$  – аминокислот, соединенных пептидной связью.

**Белки – протеины «протос» - первый, важный**





# Многообразие белков

## Классификация белков

### Белки (по составу):

*Сложные  
белки*

*Протеиды*

*Простые  
белки*

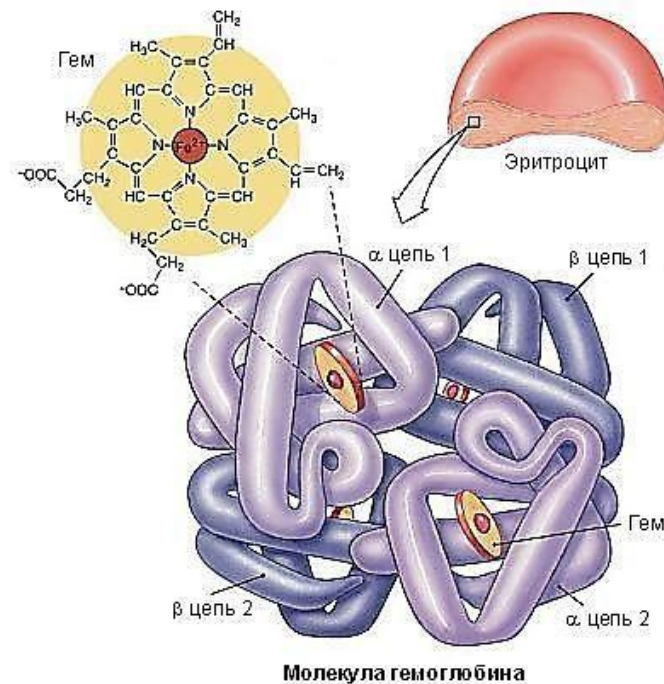
*Протеины*



# Протеины и протеиды

**Протеины** - состоят только из остатков аминокислот.

**Протеиды** – с состав них входит еще небелковая часть: атомы или группы атомов.

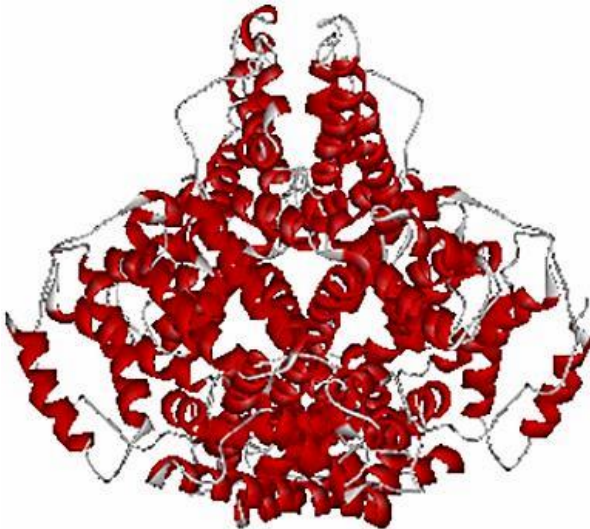




# Многочисленные белки

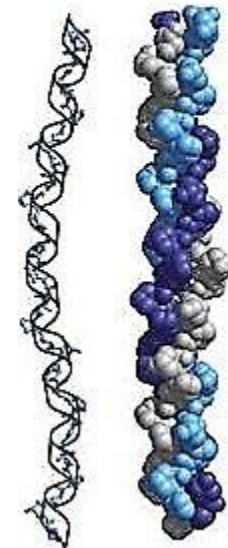
**(по пространственному строению):**

*Глобулярные  
белки*



*Фибриллярные  
белки*

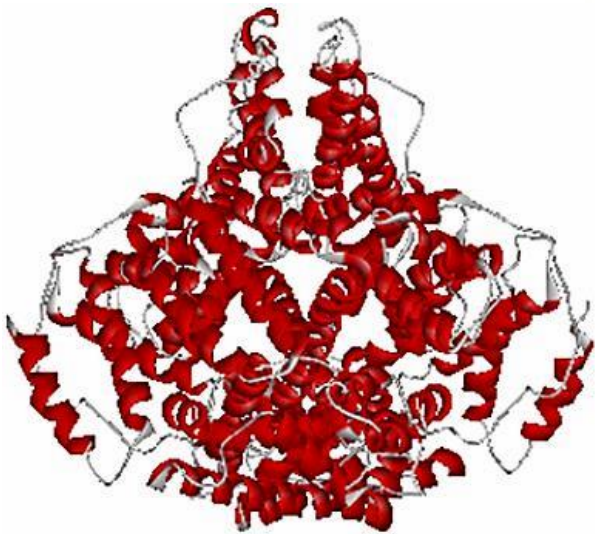
Collagen



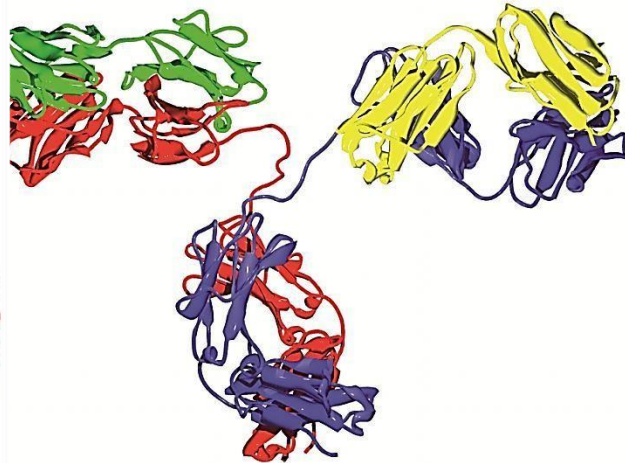


# Глобулярные белки

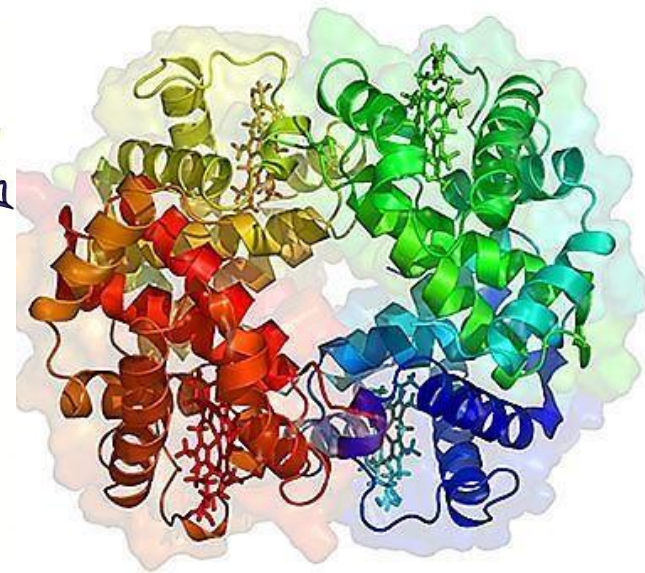
Глобулярные белки свернуты в клубок, шарик. Имеют компактную структуру. Хорошо растворимы в воде. Ферменты, антитела и др.



**Альбумин**



**Антитела**

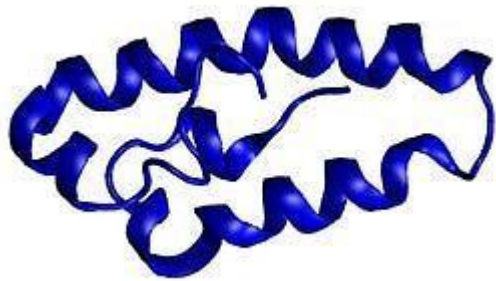


**Гемоглобин**

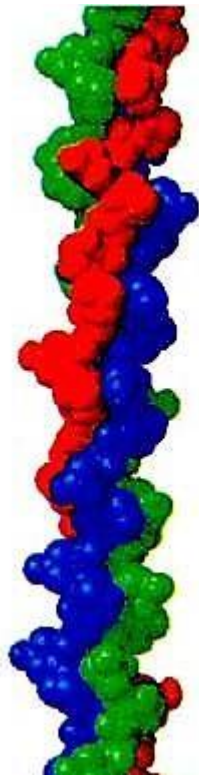


# Фибриллярные белки

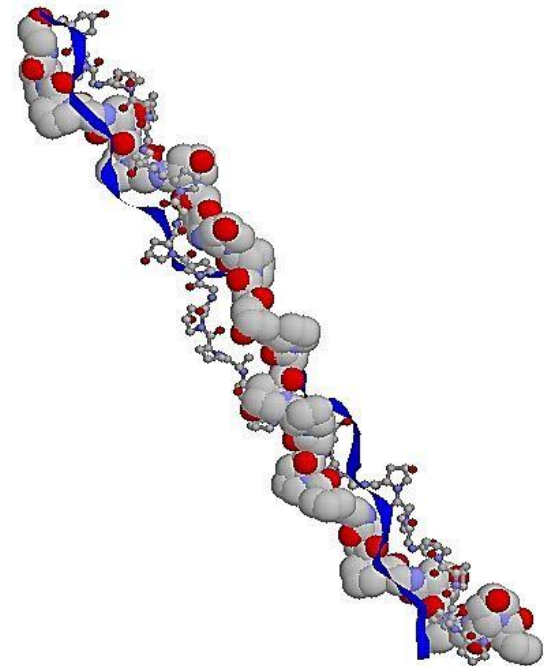
Фибриллярные (нитеобразные) белки вытянуты в пространственные нитевидные структуры.



Миозин



Кератин



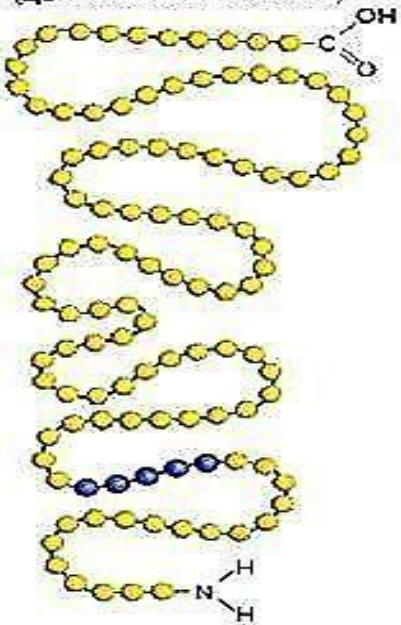
Коллаген



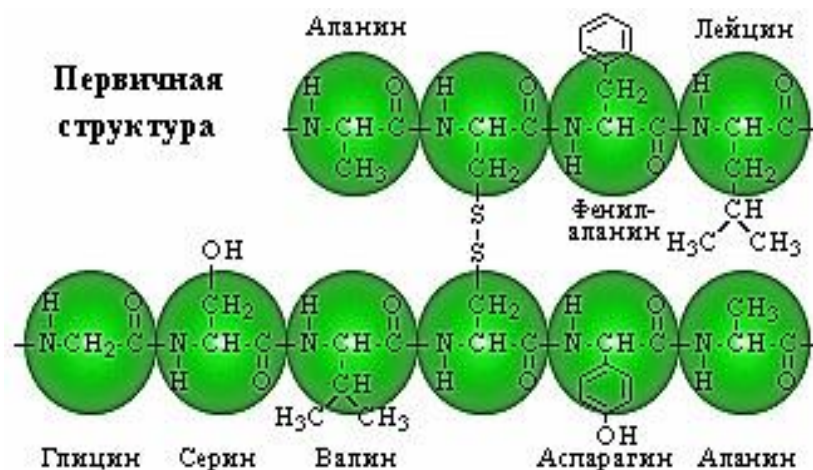
# Структура белков

**Первичная структура белка** - определенная аминокислотных остатков в полипептидной цепи, связанных ковалентными (пептидными) связями.

Первичная структура  
(цепочка аминокислот)

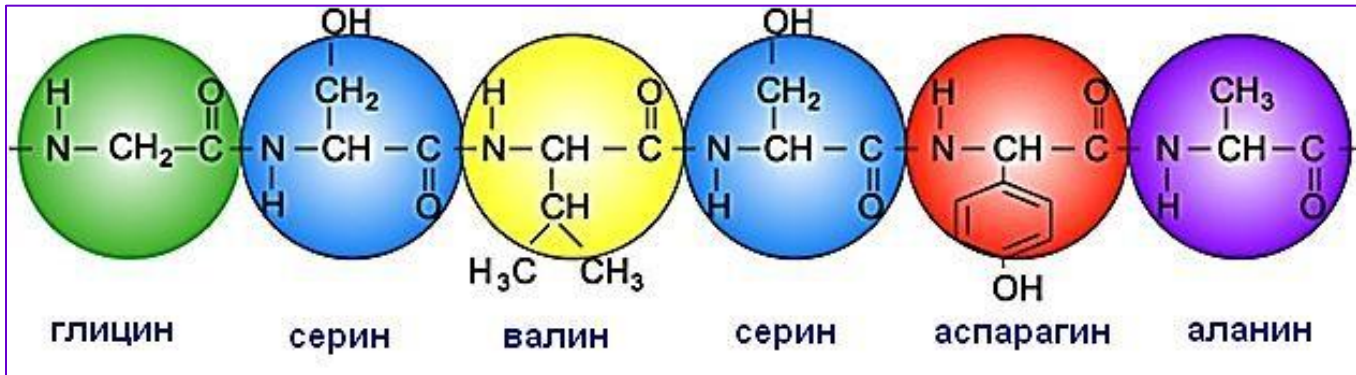


Первичная  
структура

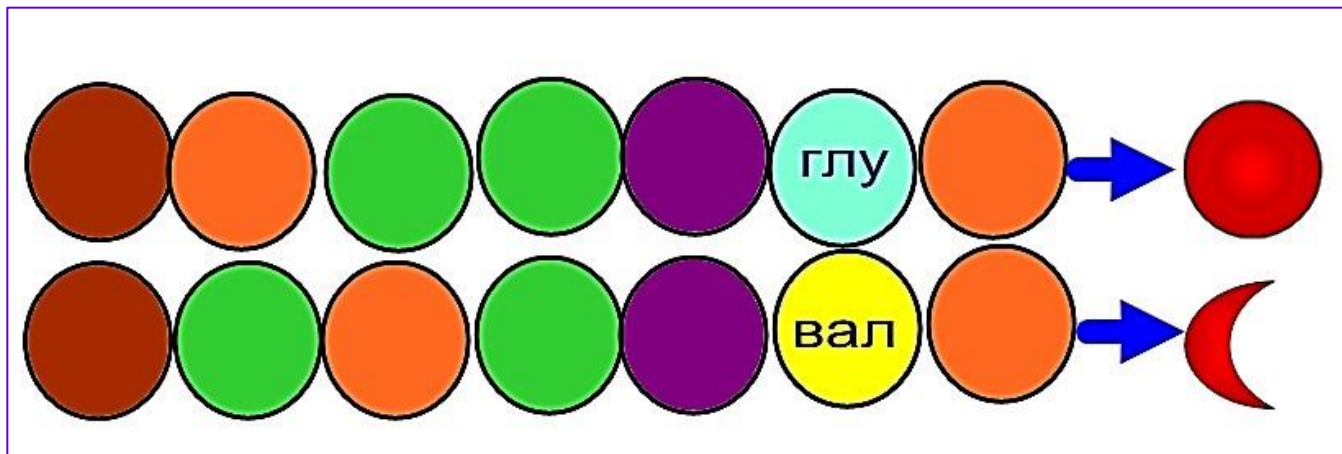




# Первичная структура



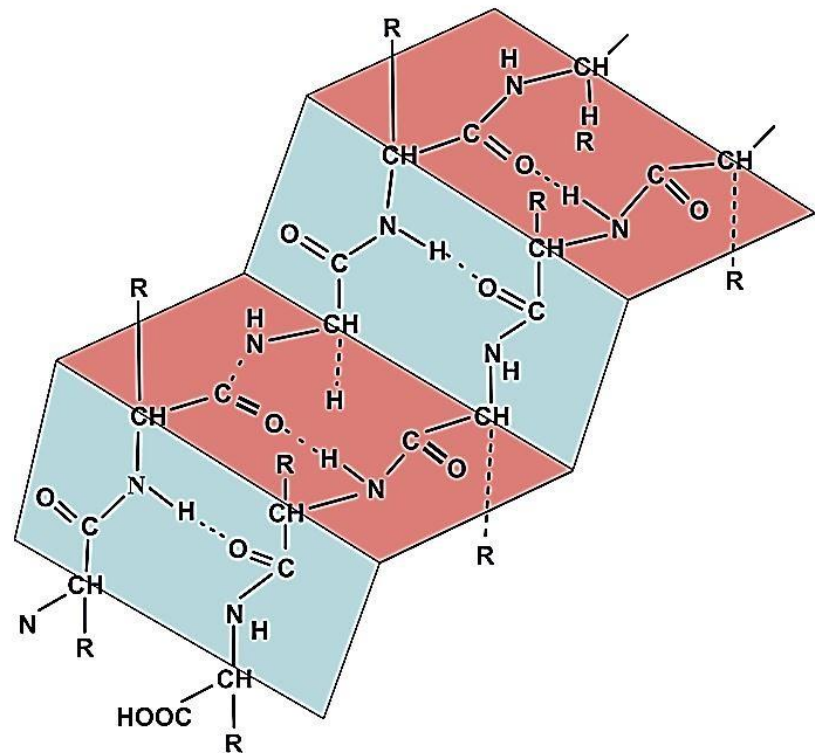
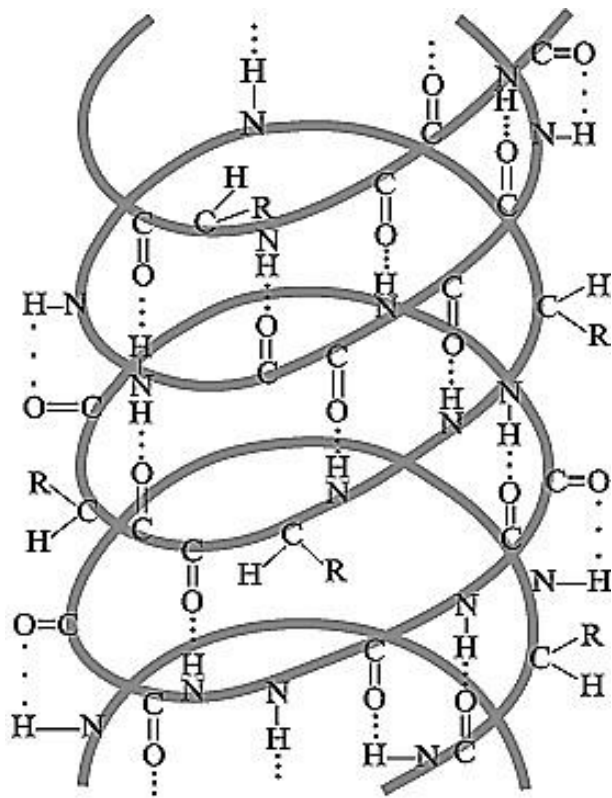
**Пептидные  
связи**



Серповидно-  
клеточная  
анемия

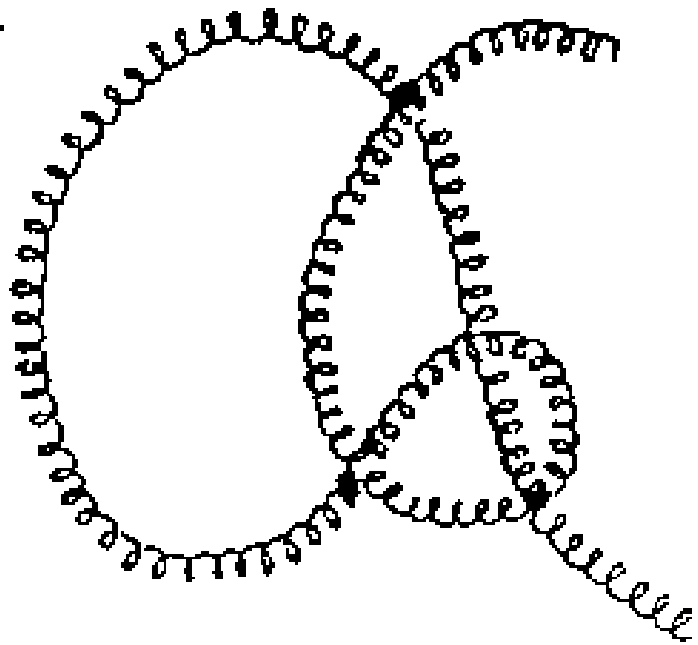


**Вторичная структура белка** – сворачивание полипептидной цепи. В пространстве располагается двумя способами:  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -структура ("складчатый лист"). Связи – межмолекулярные, водородные.





**Третичная структура белка** - форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных взаимодействий.

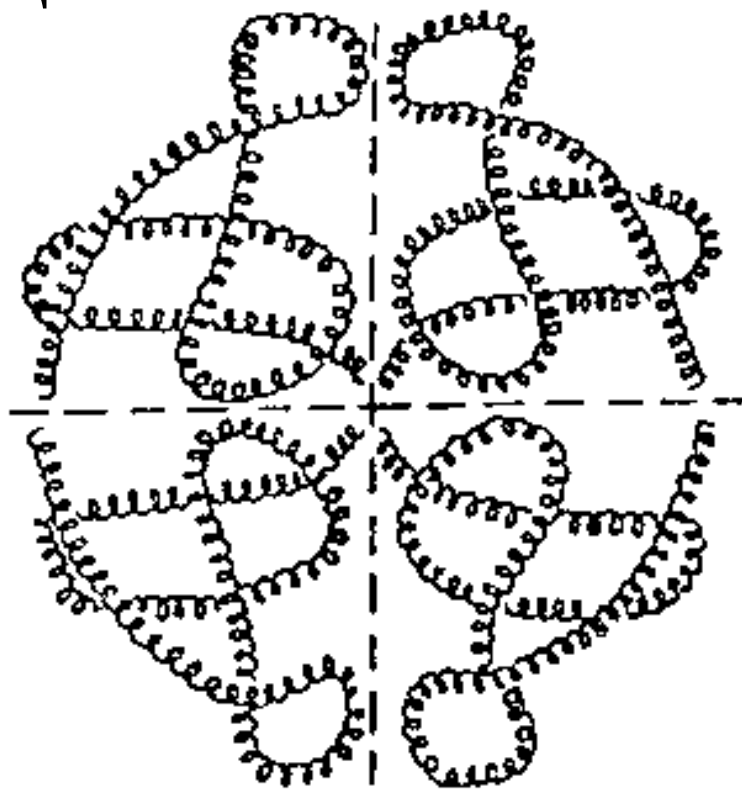


**Третичная структура**





**Четвертичная структура белка** – агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей.





# Химические свойства белков

**1. Денатурация** - утрата белком природной структуры, сопровождающаяся обычно потерей его биологической функции.

С точки зрения структуры белка – это разрушение вторичной и третичной, четвертичной структур белка.

## **Факторы денатурации:**

- а) высокая или низкая температура;
- б) механическое воздействие;
- в) облучение;
- г) яды;
- д) действие спирта; кислот, щелочей;
- е) действие солей тяжелых металлов (Pb, Hg и др.)



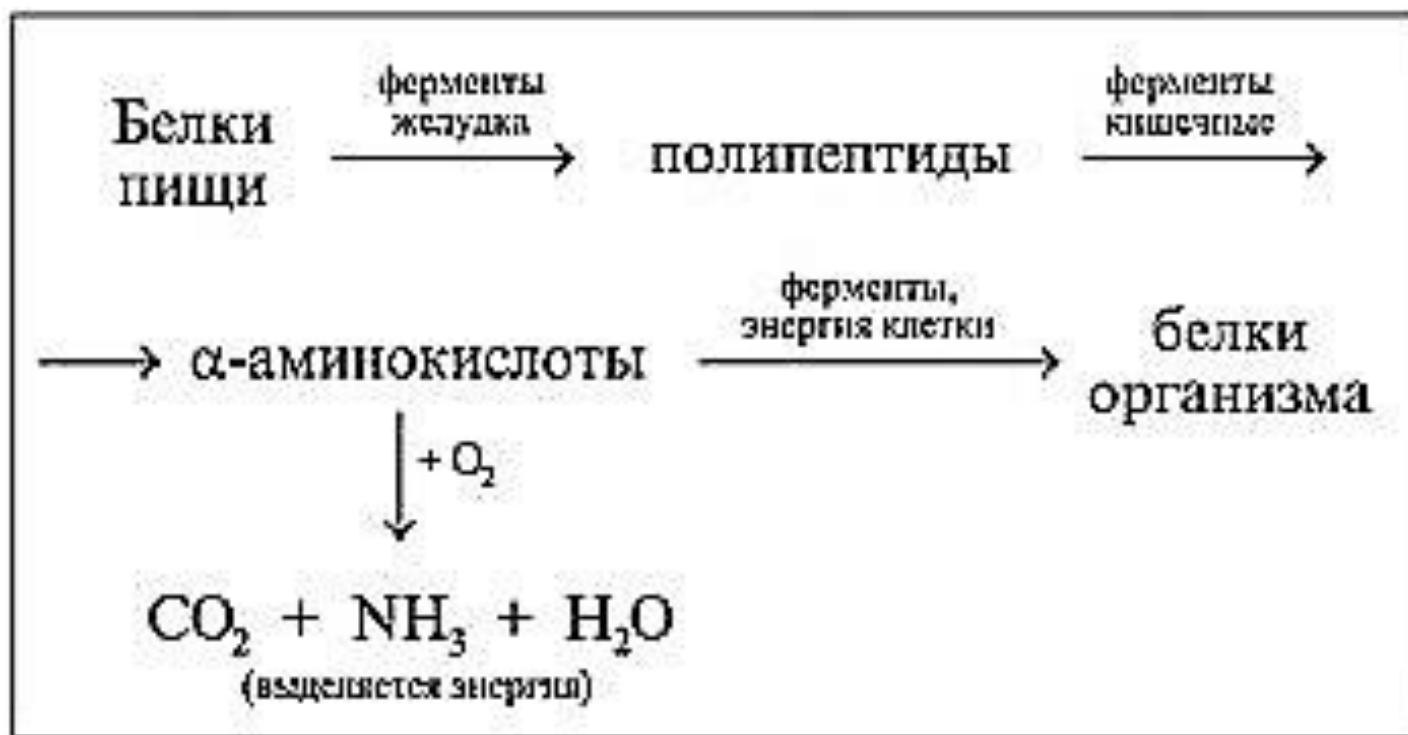
# Денатурация белка



**Примеры:** скисание молока (казеин), сворачивание белка альбумина при варке яйца и др.



**2. Гидролиз белков** – разрушение первичной структуры белка под действием кислот, щелочей или ферментов, приводящее к образованию  $\alpha$ -аминокислот, из которых он был составлен.

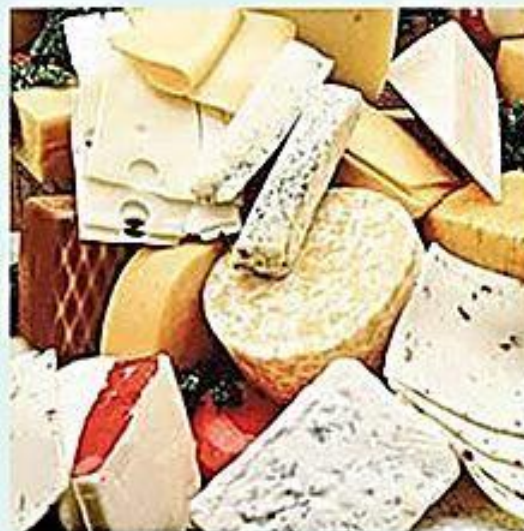




# Продукты, содержащие животные белки



**мясо**



**сыры**



**рыба**



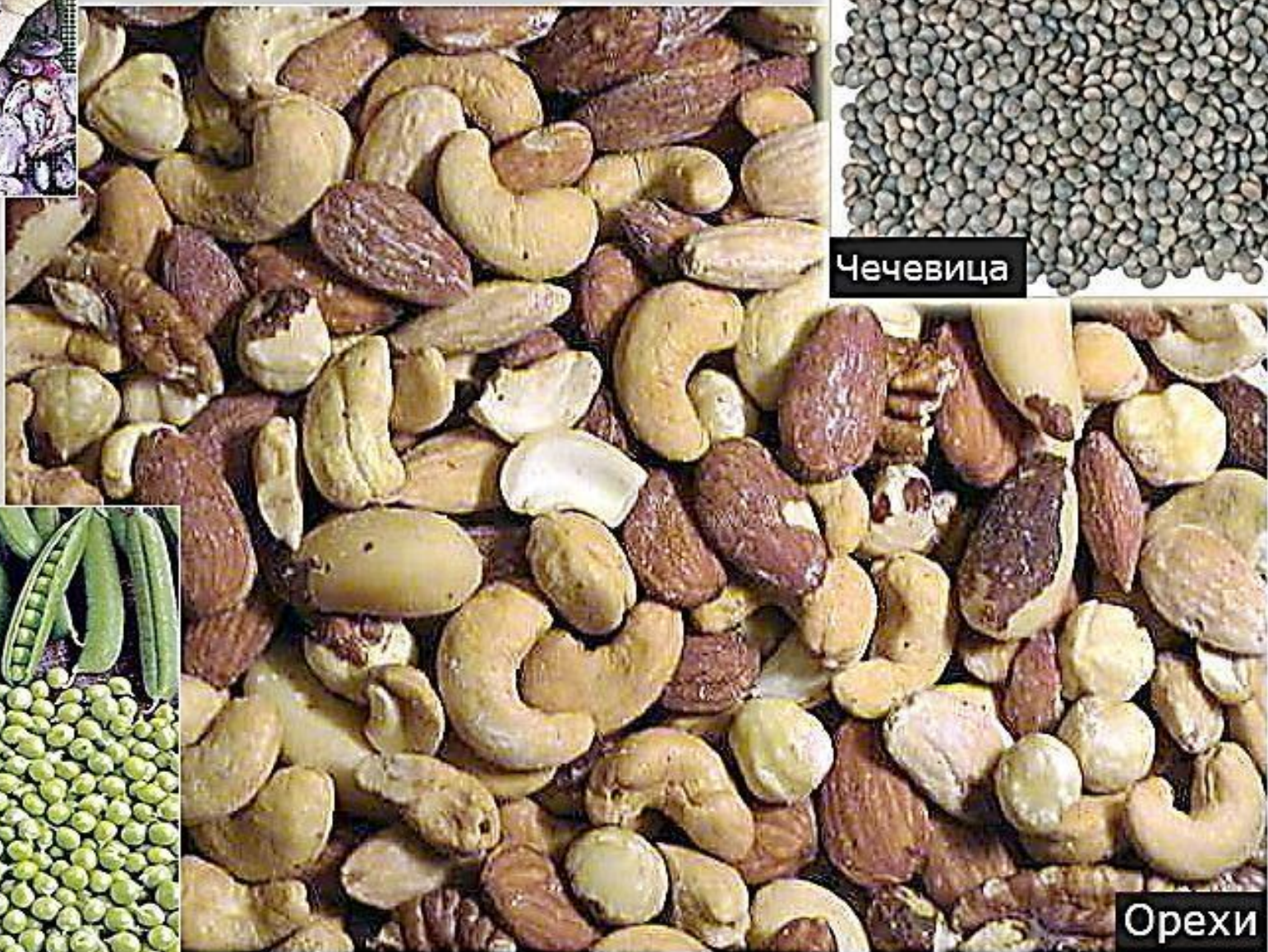
**яйца**



# Продукты, содержащие растительные белки



Фасоль



Чечевица

Орехи



Горох



### 3. Цветные качественные реакции

а) Биуретовая реакция (на все белки, на пептидную связь)

**белок +  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  сине-фиолетовое окрашивание.**



б) Ксантопротеиновая реакция (на белки, содержащие остатки ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина)).

**белок +  $\text{HNO}_3$  (конц)  $\rightarrow$  желтое окрашивание.**





**4. Горение белков – горят с образованием углекислого газа, воды, азота и др. веществ с запахом жженных перьев (содержание серы).**



# Лабораторный опыт №14.

## Свойства белков.

*С правилами т.б. ознакомился*

1. Белок +  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  сине-фиолетовое окрашивание (биуретовая реакция).
2. Белок +  $\text{HNO}_3$  (конц)  $\rightarrow$  желтое окрашивание (ксантопротеиновая реакция).
3. Поджечь несколько шерстяных нитей  $\rightarrow$  запах жженных перьев.
4. Белок +  $\text{CuSO}_4 \rightarrow$  денатурация.



# ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

**Строительная** – белки участвуют в образовании оболочки клетки, органоидов и мембран клетки. Из белков построены кровеносные сосуды, сухожилия, волосы

**Каталитическая** – все клеточные катализаторы – белки (активные центры фермента).

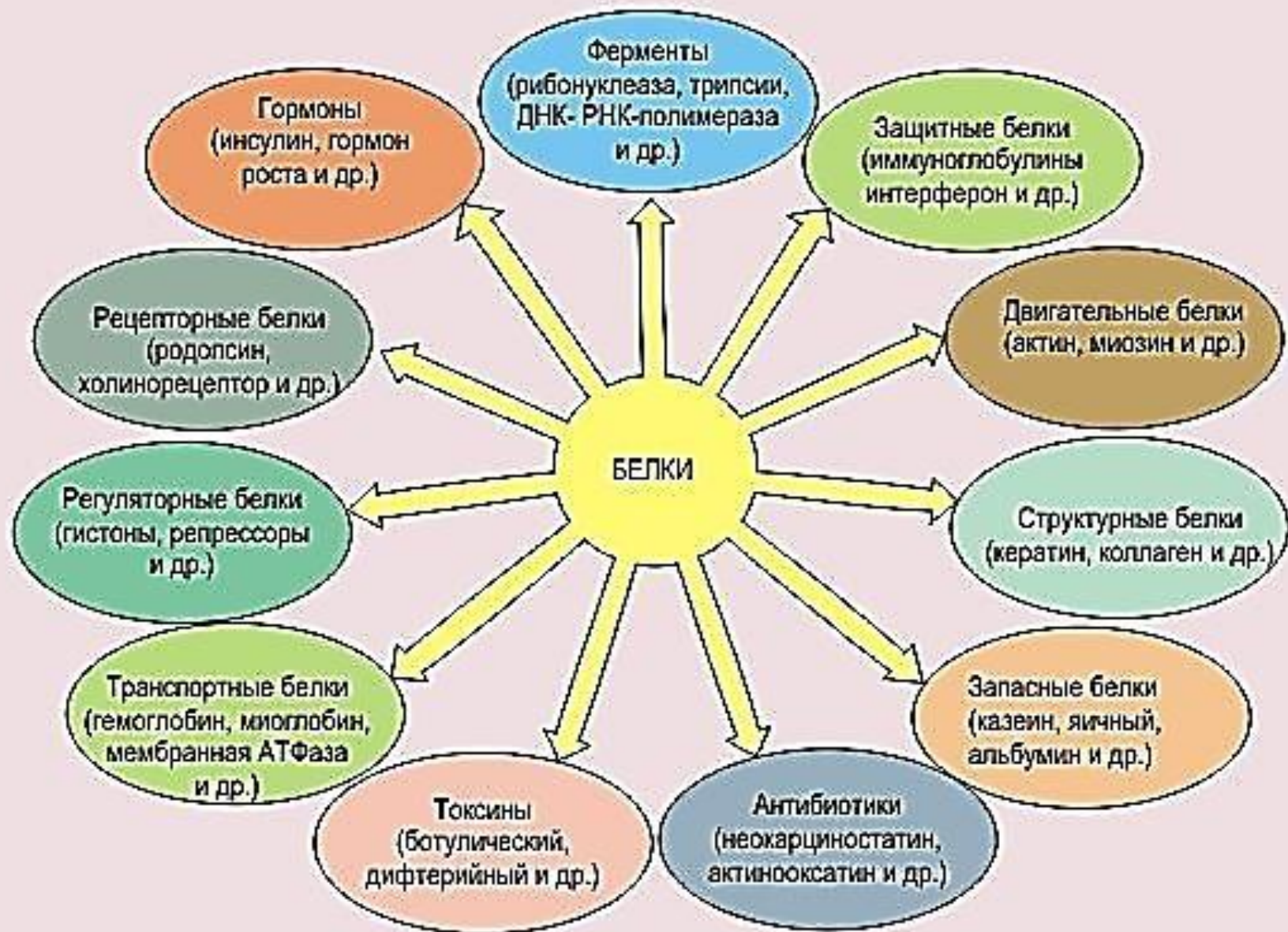
**Двигательная** – сократительные белки (актин, миозин).

**Транспортная** – белки крови гемоглобин, миоглобин присоединяет кислород и разносит его по всем тканям.

**Защитная** – выработка антител для обезвреживания чужеродных веществ.

**Энергетическая** – 1 г белка эквивалентен 17,6 кДж.







# Домашнее задание:

## §17

