

# Строение и функции белков

Авторы:

Алексеева Альбина Юрьевна, учитель биологии и  
Иванова Алина Ананьевна, учитель химии  
МОУ «Аликовская СОШ . И. Я. Яковвлева»  
Чувашская Республика -2011г.

Повсюду, где мы встречаем жизнь, мы находим,  
что она связана с каким-либо белковым телом.

Ф.Энгельс

- Цель урока: Продолжить расширение и углубление знаний о важнейших органических веществах клетки на основе строения белков, сформировать знания о важнейшей роли белков в органическом мире, реализацию понятия о единстве естественнонаучных дисциплин

## Задачи урока:

### а) образовательные

- актуализировать знания, необходимые для изучения темы;
- познакомить учащихся со строением белков;
- подвести их к сознательному изучению функции белков;

### б) развивающие

- развитие общеучебных умений и навыков;
- развитие умения анализировать информацию, сравнивать предложенные объекты, классифицировать по различным признакам, обобщать; работать по аналогии;
- развитие познавательного интереса и творческих способностей;

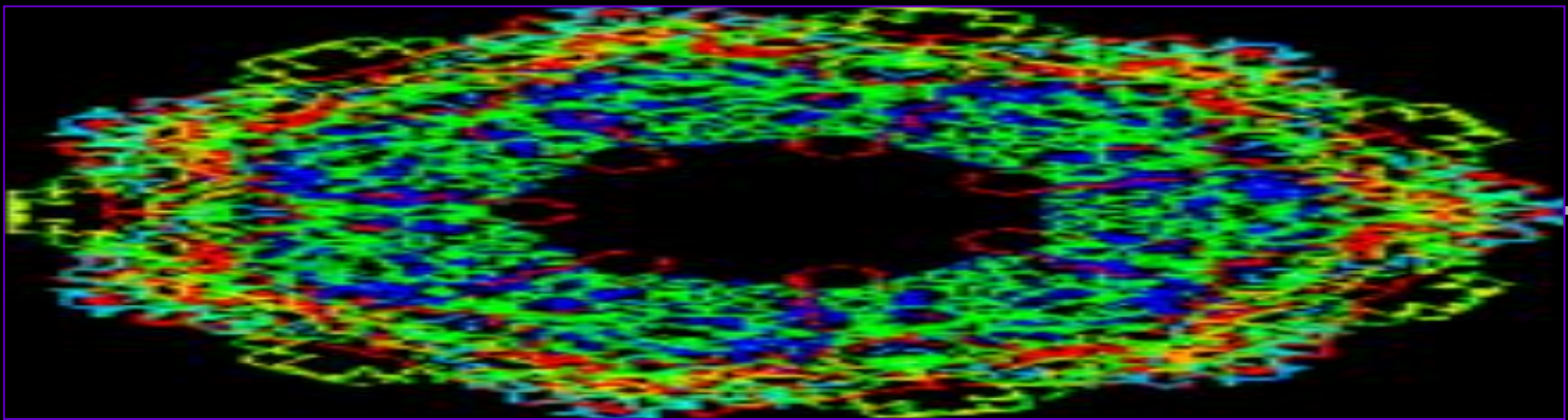
### в) воспитывающие

- воспитание сознательного отношения к здоровому образу жизни;
- воспитание нравственного отношения к жизни как наивысшей ценности;
- формирование навыков адаптации к условиям постоянно изменяющейся жизни с помощью приобретенных знаний, умений и навыков



## О чём пойдёт речь?

- Жерар Мюльдер - голландский биохимик, который впервые в 1838 году открыл протеин.
- Слово "протеин" происходит от греческого слова "протейос", что означает "занимающий первое место".



- И в самом деле, все живое на земле содержит белки. Они составляют около 50 % сухого веса тела всех организмов.
- У вирусов содержание белков колеблется в пределах от 45 до 95 %.
- В клетке бактерий кишечной палочки - 5 тыс. молекул органических соединений, из них – 3 тыс. - белки.
- В организме человека более 5 мил. белков

# Что Вы знаете о белках?

Где можно найти белки?

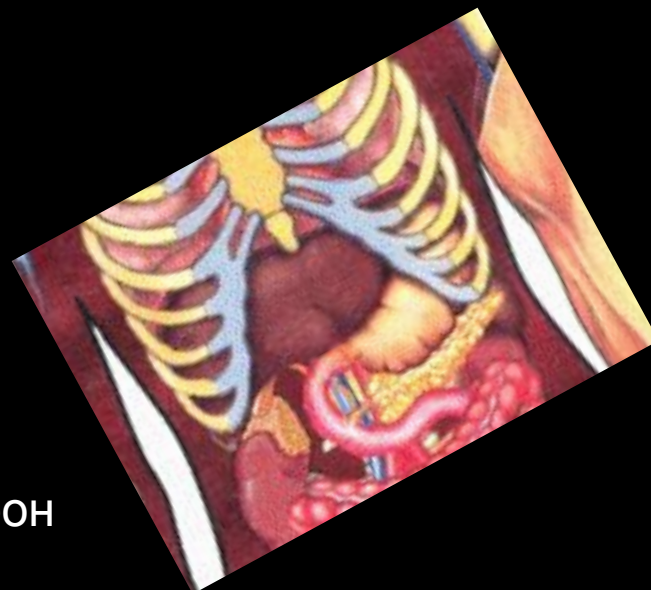


# Названия каких белков Вы помните? Где они находятся?

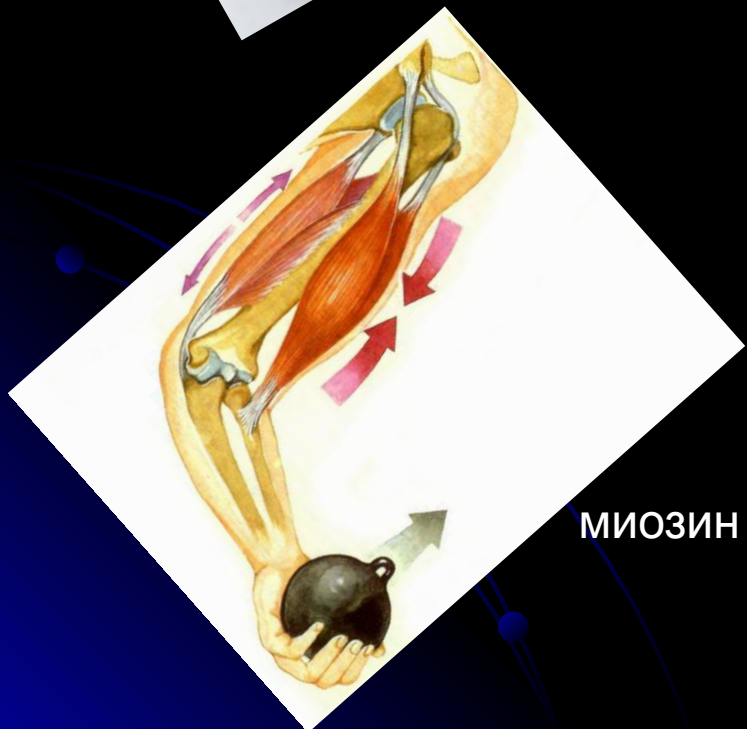


альбумин

пепсин



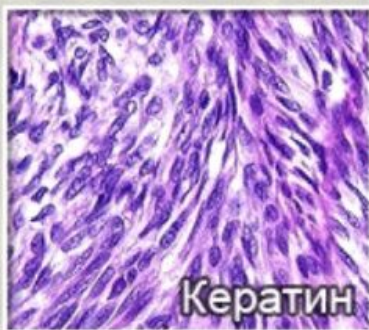
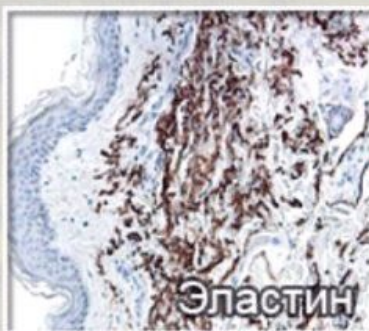
интерферон



МИОЗИН

Антитела	Вирусы	Обезвреженные вирусы
A collection of small, green, Y-shaped molecules representing antibodies, scattered on a light blue background.	A collection of red, spherical particles representing viruses, scattered on a light orange background.	A collection of red and green particles linked together, representing inactivated viruses, scattered on a light orange background.

Названия каких белков Вы помните? Где они находятся?

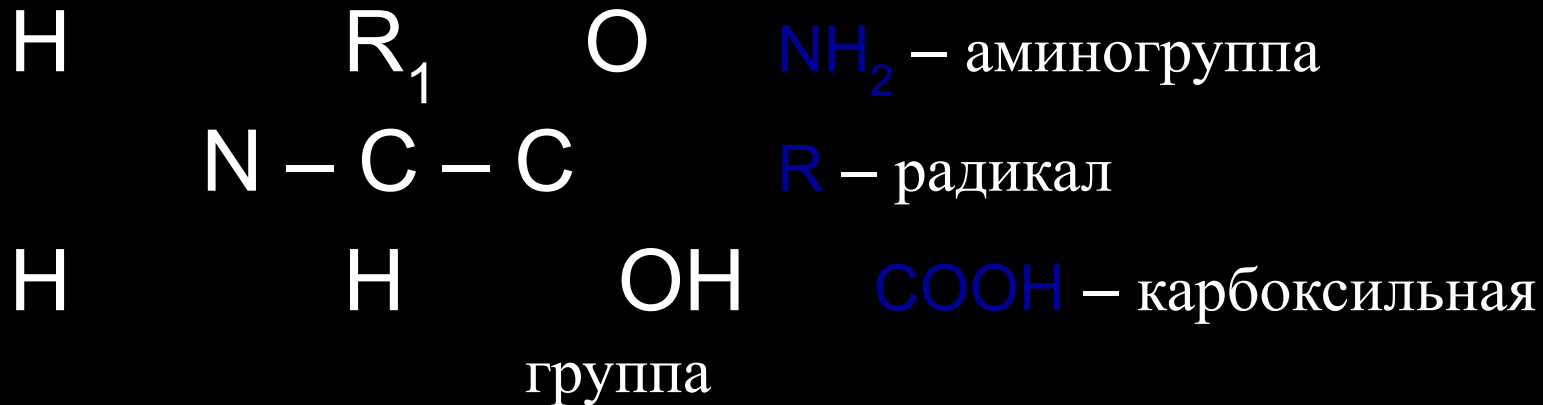




# Как устроен белок?

Белки –

это сложные высокомолекулярные природные соединения, построенные из - аминокислот.





Аланин



Фенилаланин



Аспарагин



Метионин



Валин



Триптофан



Глутамин



Цистеин



Лейцин



Глицин



Серин



Гистидин



Изолейцин



Аспарагино-  
вая кислота



Треонин



Лизин



Пролин



Глутаминовая  
кислота

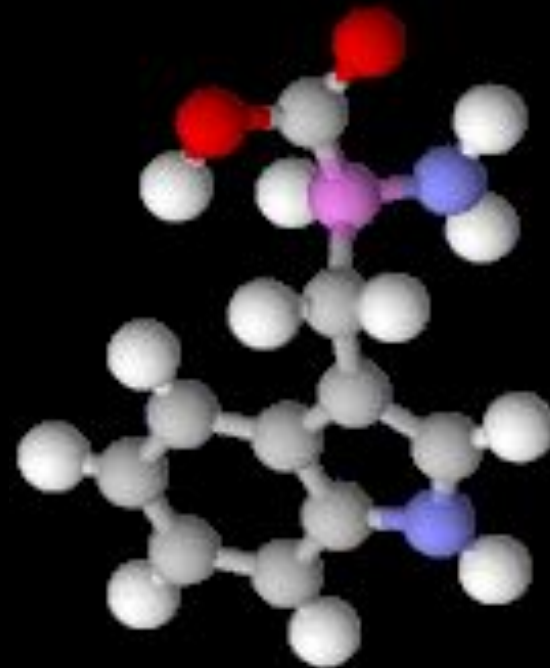
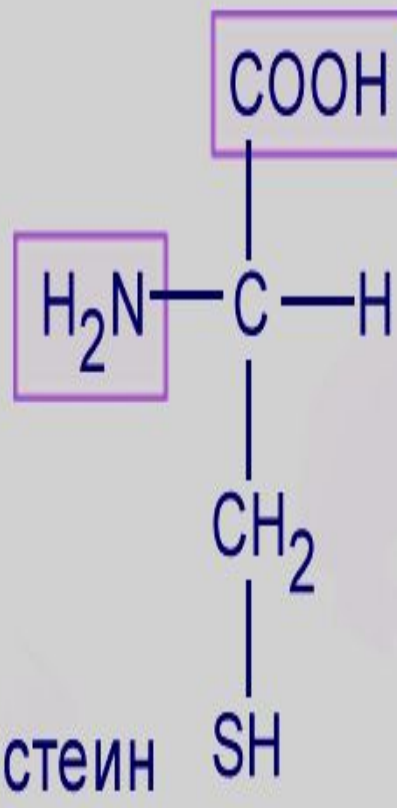
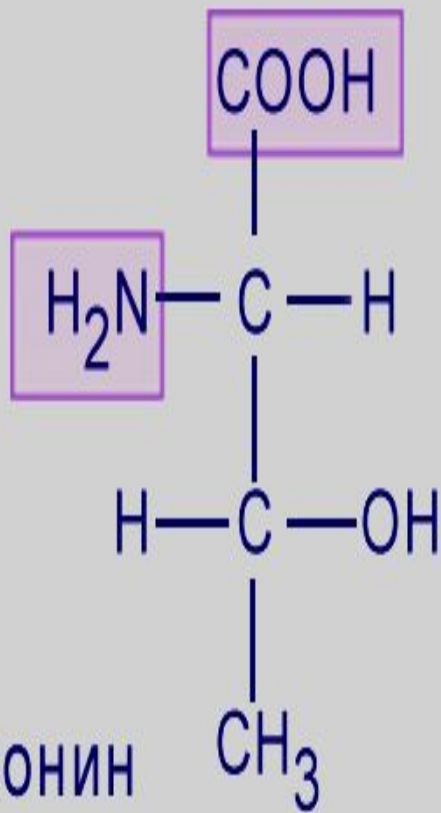


Тирозин

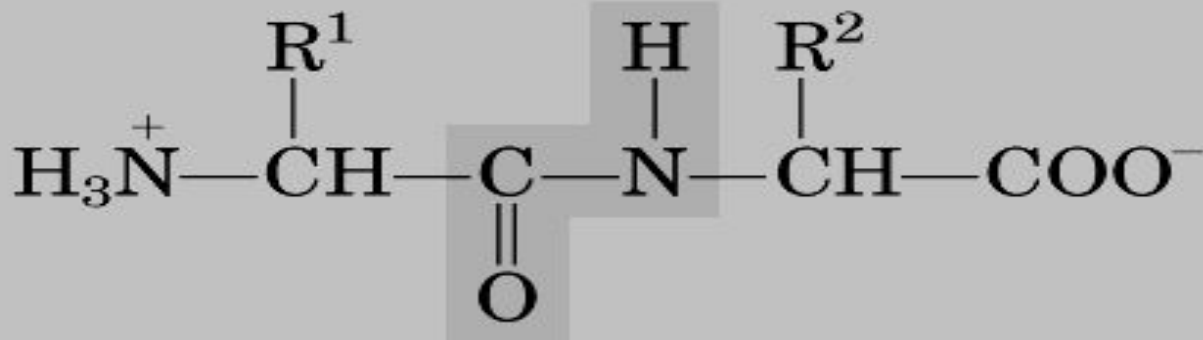
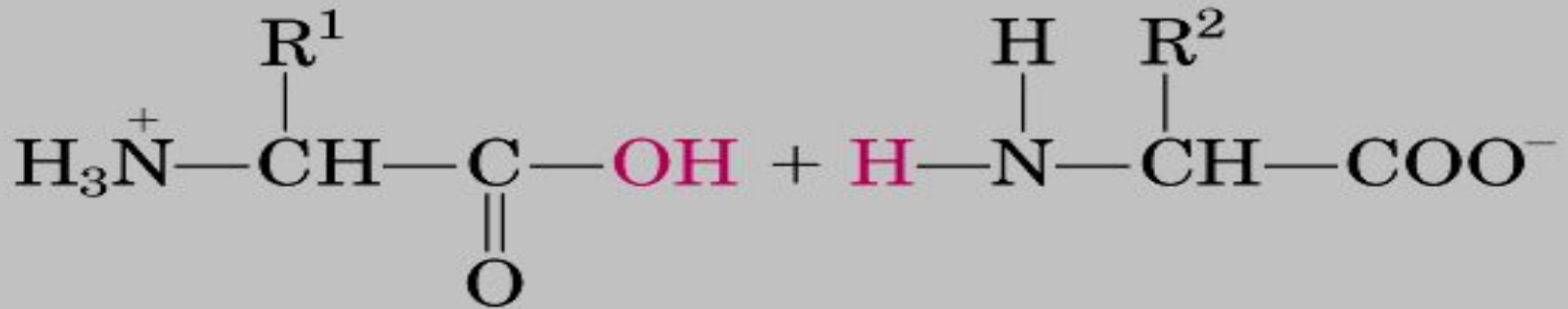


Аргинин

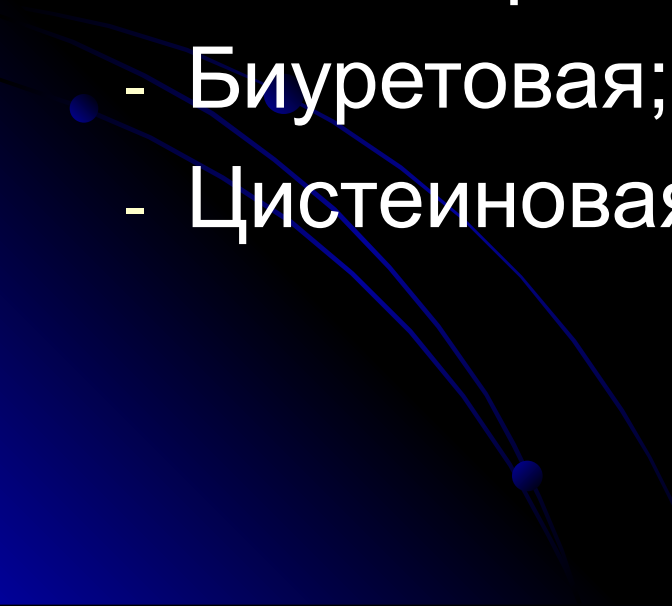
В состав белков входит 20 различных аминокислот (их называют волшебными), отсюда следует огромное многообразие белков.



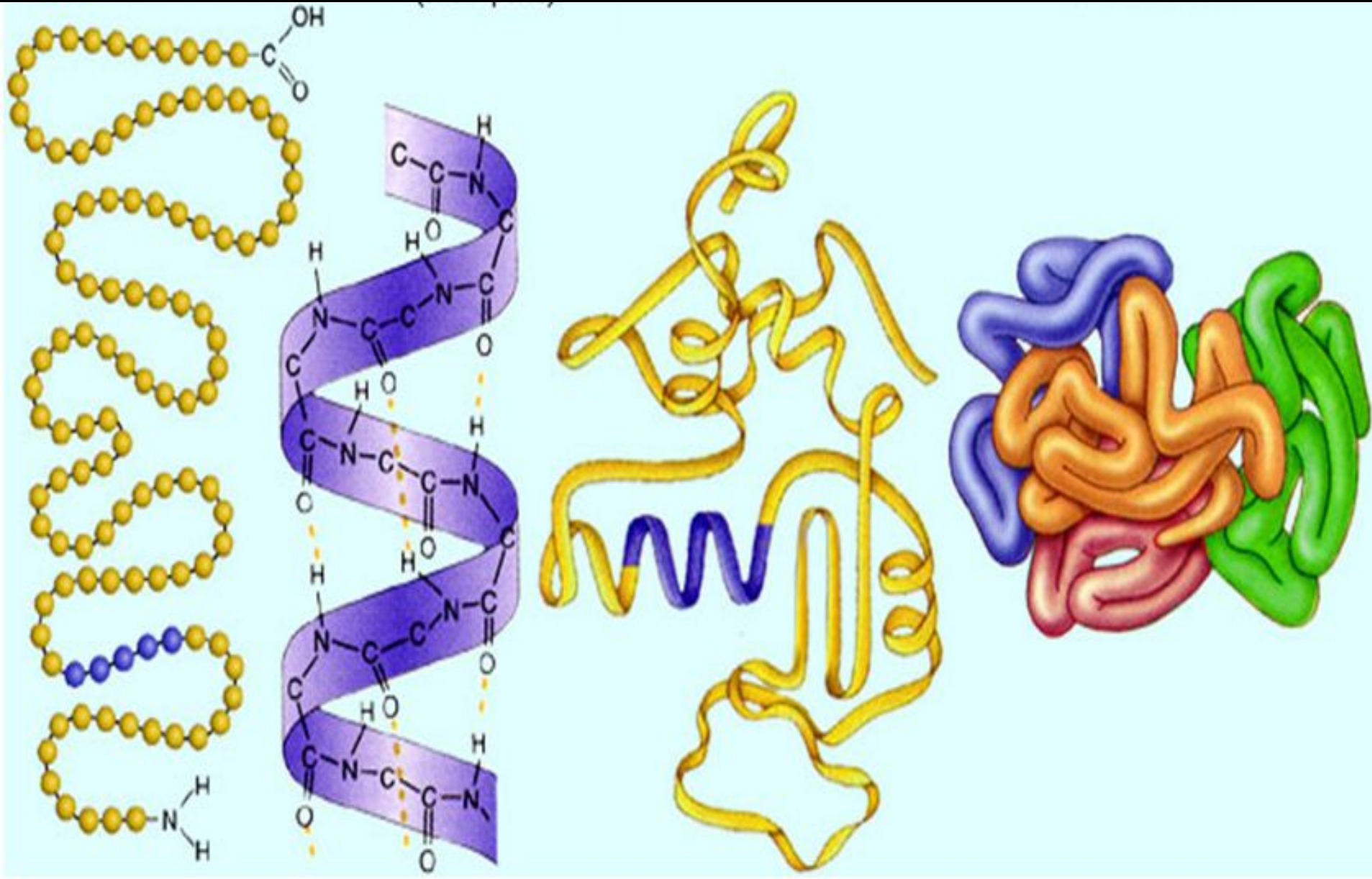
Как возникают дипептиды, трипептиды и т.д.?



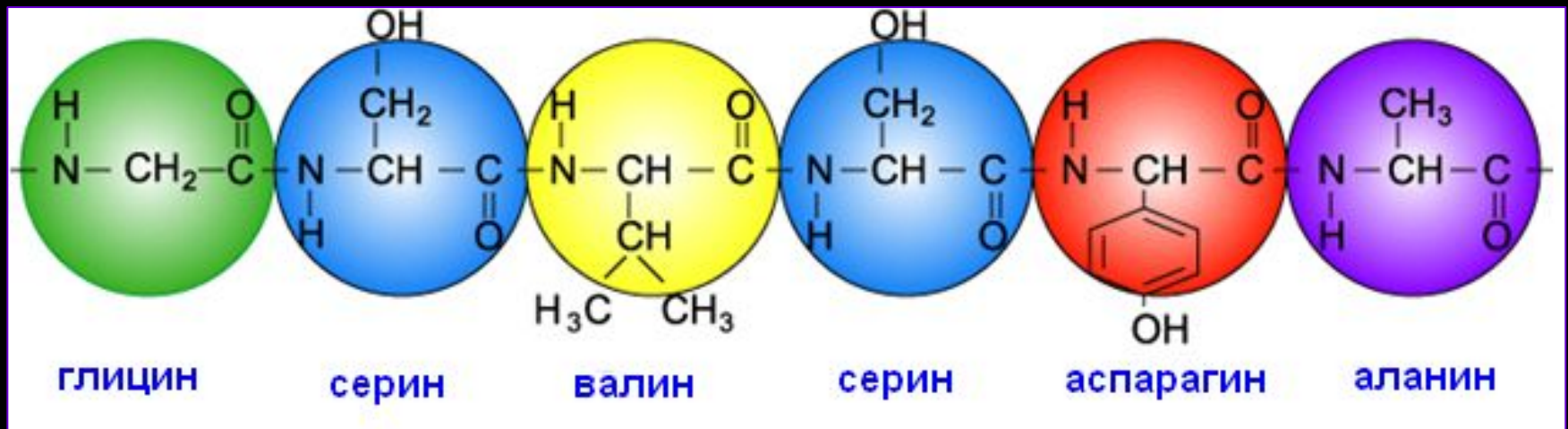
# Лабораторная работа

- Работаем по инструктивным карточкам.
  - Цветные реакции на белки:
    - Ксантопротеиновая;
    - Биуретовая;
    - Цистеиновая.
- 

Назовите структуры белка и виды химических связей, соответствующих этим структурам



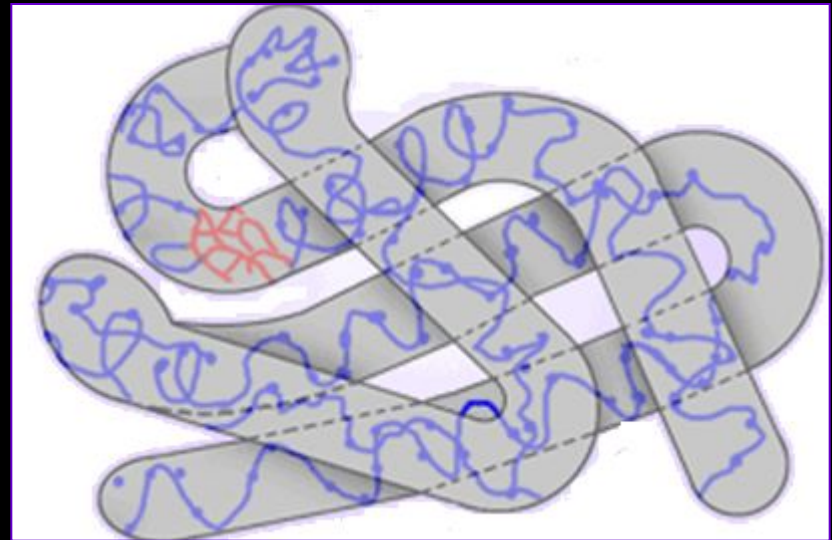
# Как устроен белок?



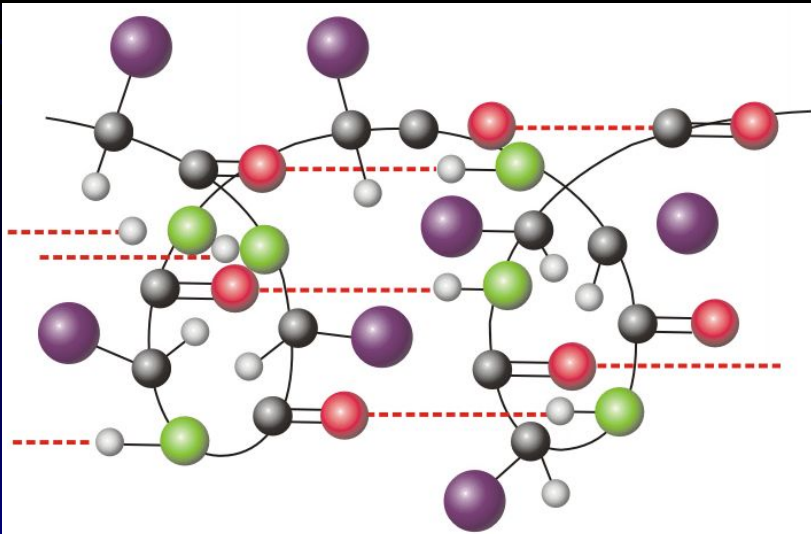
- Первичная - прямая цепочка из аминокислот, удерживается пептидными связями. Именно первичная структура белковой молекулы определяет свойства молекул белка и ее пространственную конфигурацию.

# Как устроен белок?

Вторичная структура — упорядоченное свертывание полипептидной цепи в спираль. Витки спирали укрепляются водородными связями, возникающими между карбоксильными группами и аминогруппами



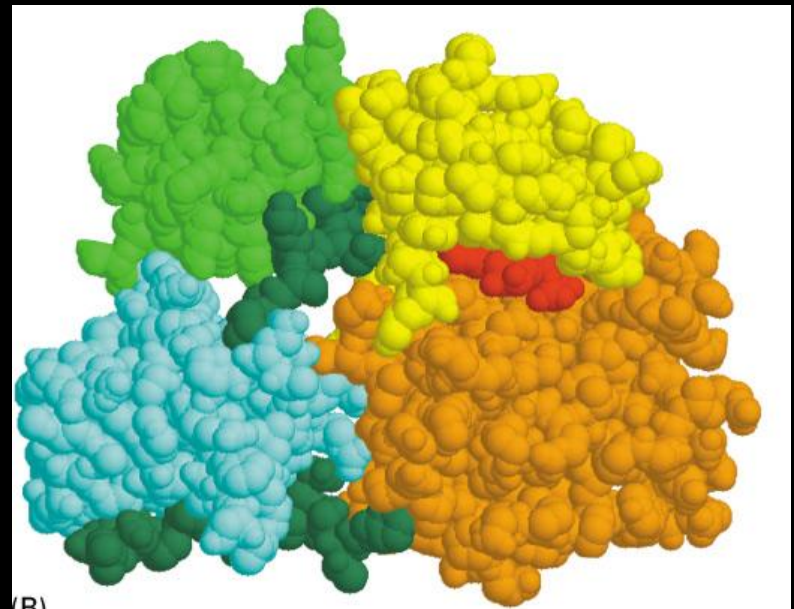
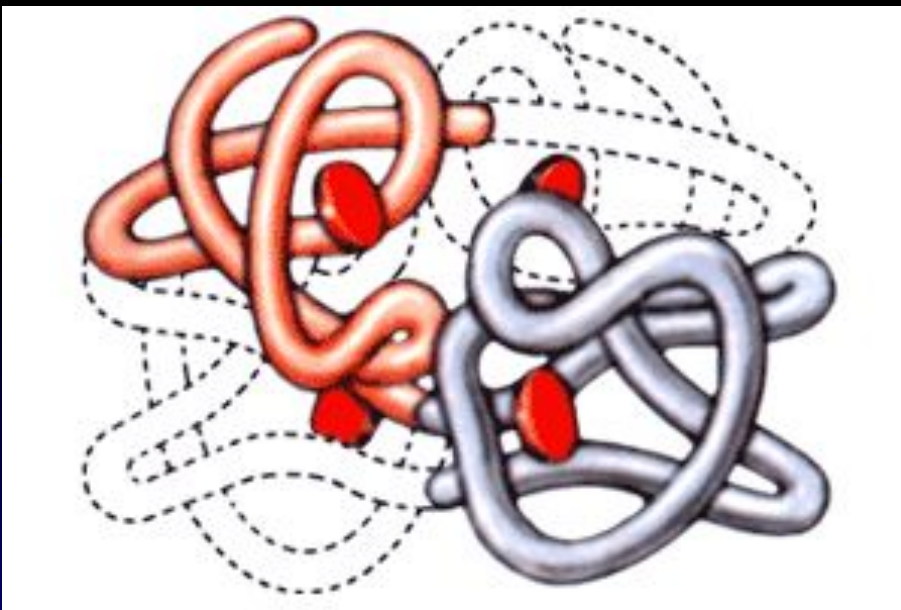
Третичная структура — укладка полипептидных цепей в глобулы, возникающая в результате возникновения химических связей (водородных, ионных, дисульфидных)





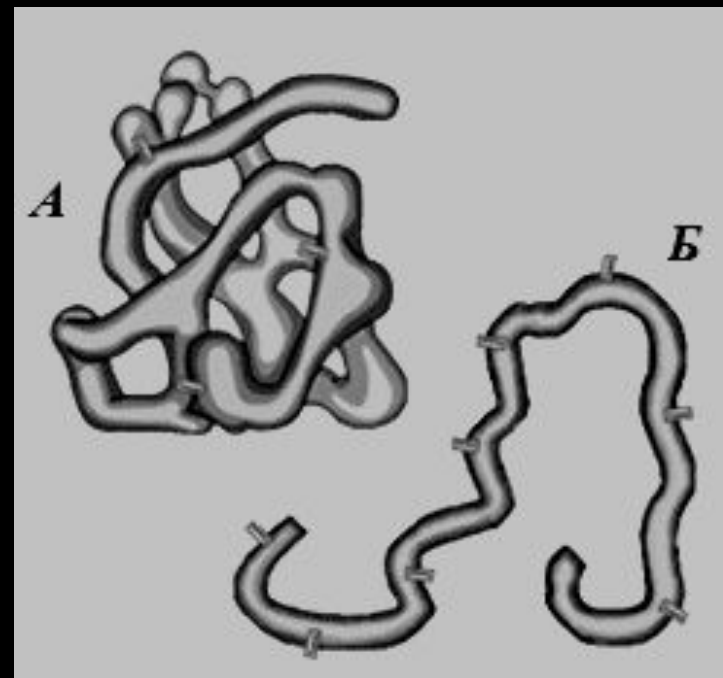
# Как устроен белок?

- Четвертичная структура характерна для сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами. Субъединицы удерживаются в молекуле благодаря ионным, гидрофобным и электростатическим взаимодействиям.



# Химические свойства белков

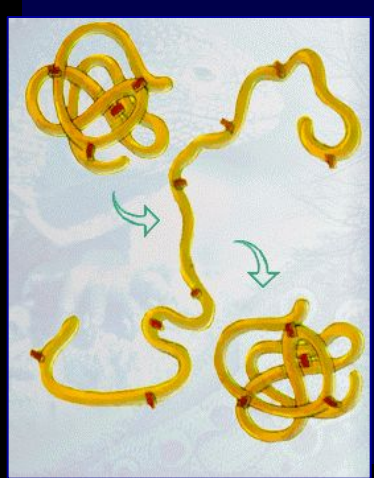
- Гидролиз белков сводится к расщеплению полипептидных связей
- Денатурация – нарушение природной структуры белка под действием нагревания и химических реагентов



# Химические свойства белков

При денатурации происходит как полное разрушение структур белка, так и частичное.

Если первичная структура не разрушена, то этот процесс называется ренатурация



# БЕЛКИ

```
graph TD; B[БЕЛКИ] --- F[ферменты]; B --- G[гормоны]; B --- Z[защитные]; B --- D[двигательные]; B --- S[структурные]; B --- R[регуляторные]; B --- T[токсины]; B --- AB[антибиотики]; B --- TR[транспортные]; B --- ZAP[запасные];
```

гормоны

ферменты

защитные

рецепторные

двигательные

запасные

структурные

транспортные

регуляторные

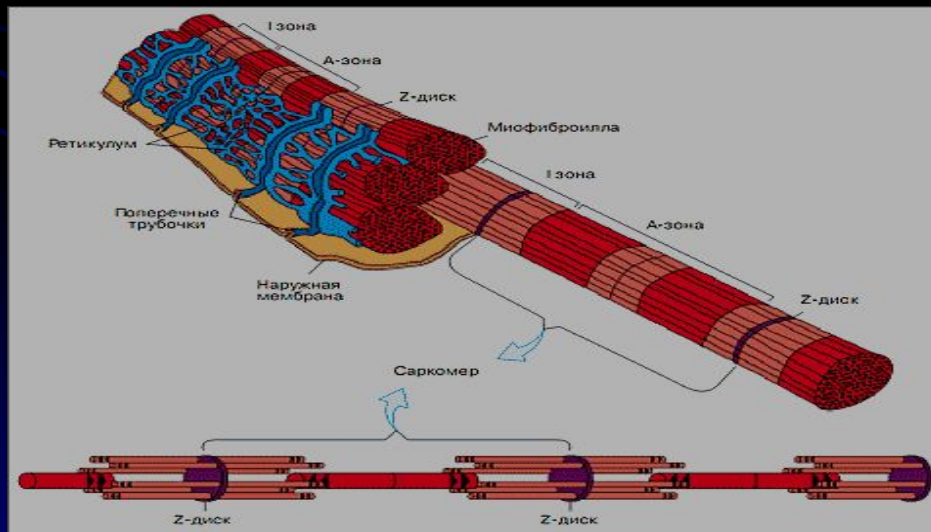
анти-  
биотики

токсины

# Функции белков

- **Структурная**

Участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: входят в состав клеточных мембран (липопротеины, гликопротеины), волос, рога, шерсть (кератин), сухожилий, кожа (коллаген) и т.д.

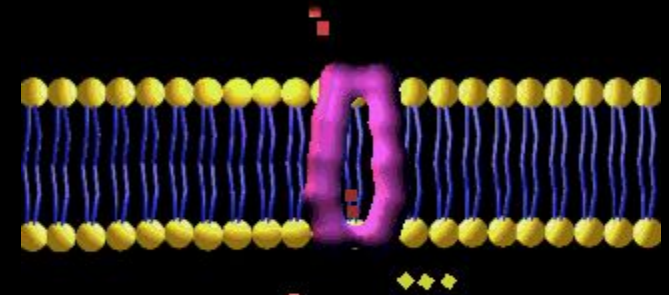
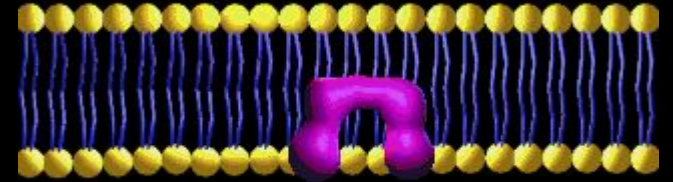
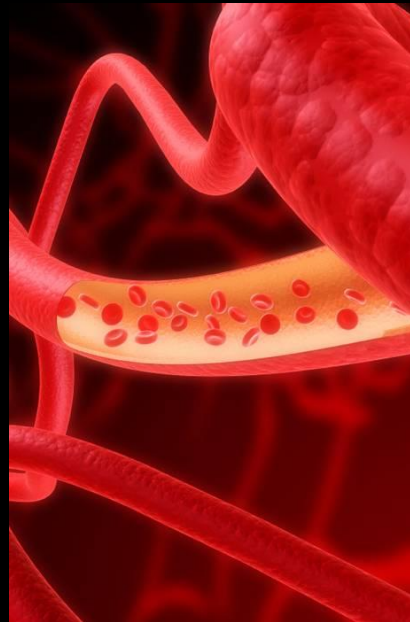


- **Двигательная**  
Сократительные белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц у многоклеточных животных: МИОЗИН - МЫШЦЫ

# Функции белков

- **Транспортная**

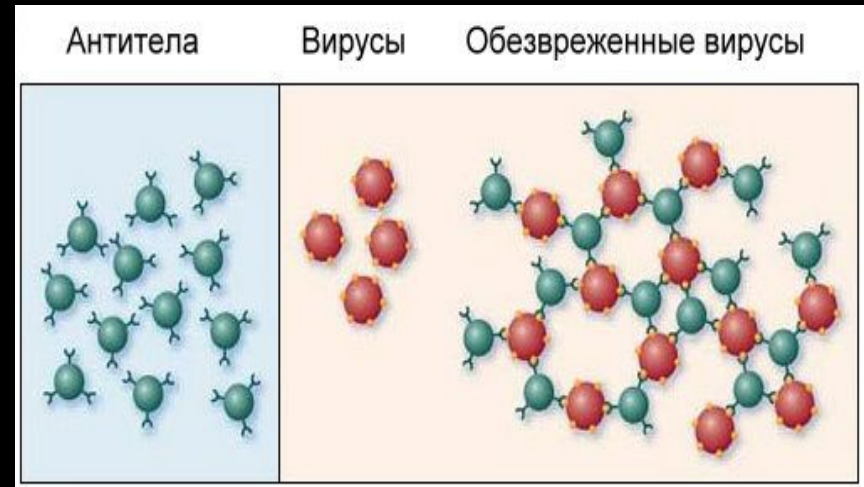
Белок крови гемоглобин присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ; в состав клеточных мембран входят особые белки, которые обеспечивают активный и строго избирательный перенос некоторых веществ и ионов из клетки во внешнюю среду и обратно.



# Функции белков

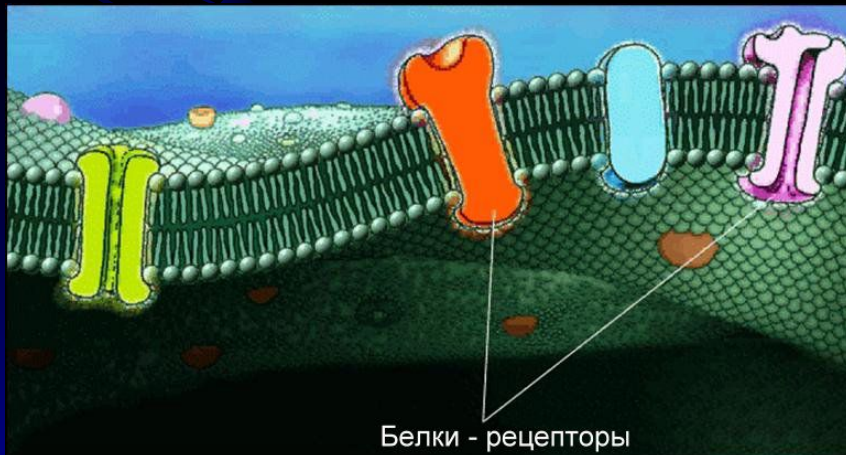
- **Защитная**

В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов (антигенов) образуются особые белки — антитела, способные связывать и обезвреживать их. Фибрин, образующийся из фибриногена, способствует остановке кровотечений.



- **Сигнальная**

В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды, таким образом осуществляя прием сигналов из внешней среды и передачу команд в клетку: родопсин - зрительный пурпур



# Функции белков

- **Регуляторная**

Гормоны белковой природы принимают участие в регуляции процессов обмена веществ. Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, способствует синтезу гликогена, увеличивает образование жиров из углеводов.

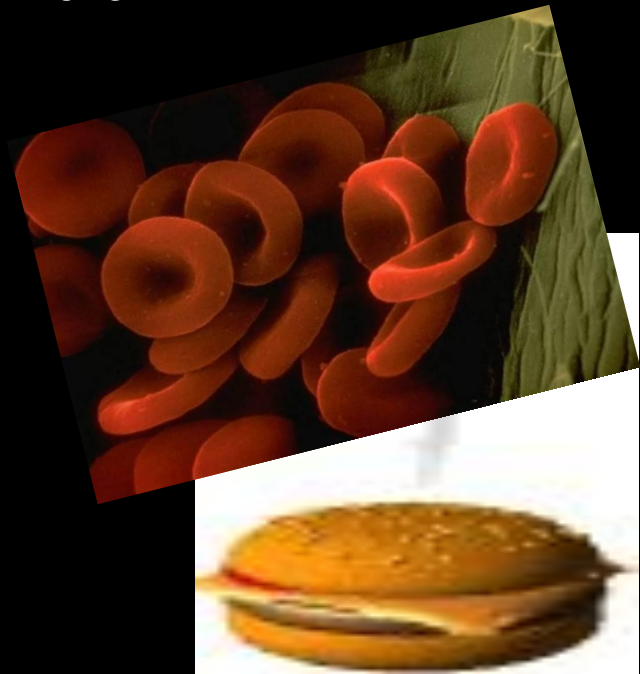
## Энергетическая

При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж. Сначала белки распадаются до аминокислот, а затем до конечных продуктов — воды, углекислого газа и аммиака.

- **Запасающая**

В растениях белки запасаются в виде алейроновых зёрен, в организме животных не запасаются, исключение: альбумин яиц, казеин молока.

Но при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется, образуя комплекс с белком ферритином.





# Функции белков

- **Каталитическая**

Одна из важнейших функций белков.

Обеспечивается белками — ферментами, которые ускоряют биохимические реакции, происходящие в клетках. Например:

- рибулесобифосфаткарбоксилаза катализирует фиксацию  $\text{CO}_2$  при фотосинтезе; пепсин - желудочный сок, трипсин - поджелудочный сок — переваривание пищи

- **За 1 мин**

- фермент каталаза расщепляет 5 млн молекул пероксида водорода (без катализатора требуется несколько недель);

- **фермент уреаза** **расщепляет 1,5 млн молекул мочевины (без катализатора — 3 млн. лет).**

# Классификация ферментов - катализаторов

Группа	Катализируемая реакция
<b>Оксидоредуктазы</b> 480 ферментов, большая роль в энергитических процессах.	Катализируют реакции окисления-восстановления, перенос атома Н и О или электронов от одного к другому.
<b>Трансферазы</b>	Перенос определяет группы атомов от одного вещества к другому.
<b>Гидролазы</b> 460 ферментов, к ним относятся пищеварительные ферменты лизосом и других органоидов	Реакция гидролиза, при которых субстрата образуются два продукта.
<b>Лиазы</b> 230 ферментов, участвующих в реакциях синтеза и распада промежуточных продуктов обмена.	Ферменты, катализируемые реакции разрыва связей в субстрате без присоединения воды или окисления.
<b>Изомеразы</b> 80 ферментов	Ферменты, катализируемые превращения в пределах одной молекулы, они вызывают внутри молекулярные перестройки.
<b>Лигазаы (синтетазы)</b> Около 80 ферментов.	Катализируемое соединение двух молекул с использованием энергии фосфатной связи, сопряжено с распадом АТФ.

**Задание 1.** Сколько может существовать вариантов полипептидных цепей, включающих 20 аминокислот и состоящих из 50 звеньев; из 200 звеньев?

**Ответ:**  $20^{50}$   
 $20^{200}$

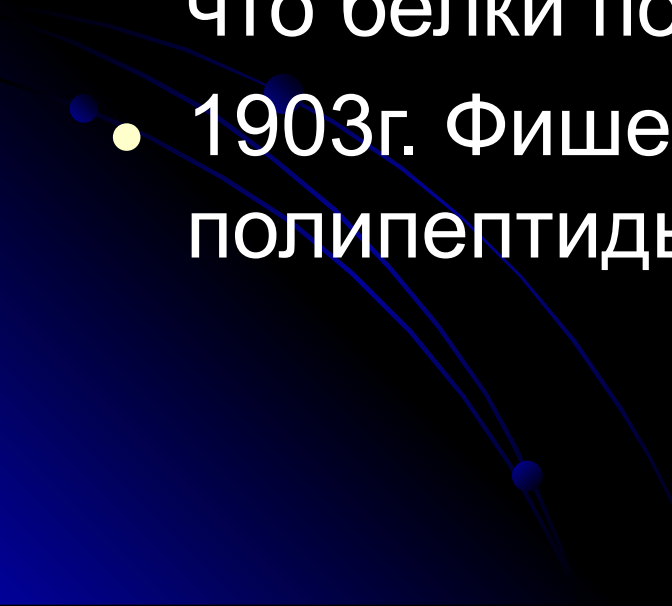
**Задание 2.** Альбумин крови имеет относительную молекулярную массу 68 400. Определите количество аминокислот в этой молекуле, если известно, что относительная Мм одного аминокислотного остатка равна 120.

**Ответ:**  $68\ 400 : 120 = 570$  (аминокислот)

# Выбирайте куплет, который соответствует сегодняшнему уроку

- 1.
  - Знать строение белков – это хорошо,  
Делать опыты всем классом – это хорошо,  
Свойства, функции познать - это хорошо,  
Хорошо урок прошёл?  
Просто замечательно!
- 2.
  - Знать строение белков – это очень трудно,  
Делать опыты всем классом – это очень трудно,  
Свойства, функции познать - это очень трудно,  
Хорошо урок прошёл?  
Было очень нудно.

# Немного истории

- 1820г. Браконно открыл аминокислоты
  - 1838г. Жерар Мюльдер открыл протеины
  - 1888г. Данилевский А.Я. предположил, что белки полимеры
  - 1903г. Фишер Э.Г. открыл, что белки полипептиды
- 

- *Сравните:*
- *молекулярная масса*
- спирта – 46
- уксусной кислоты – 60
- альбумина (одного из белков яйца) – 36000
- гемоглобина – 152000
- миозина (белок мышц) – 500000