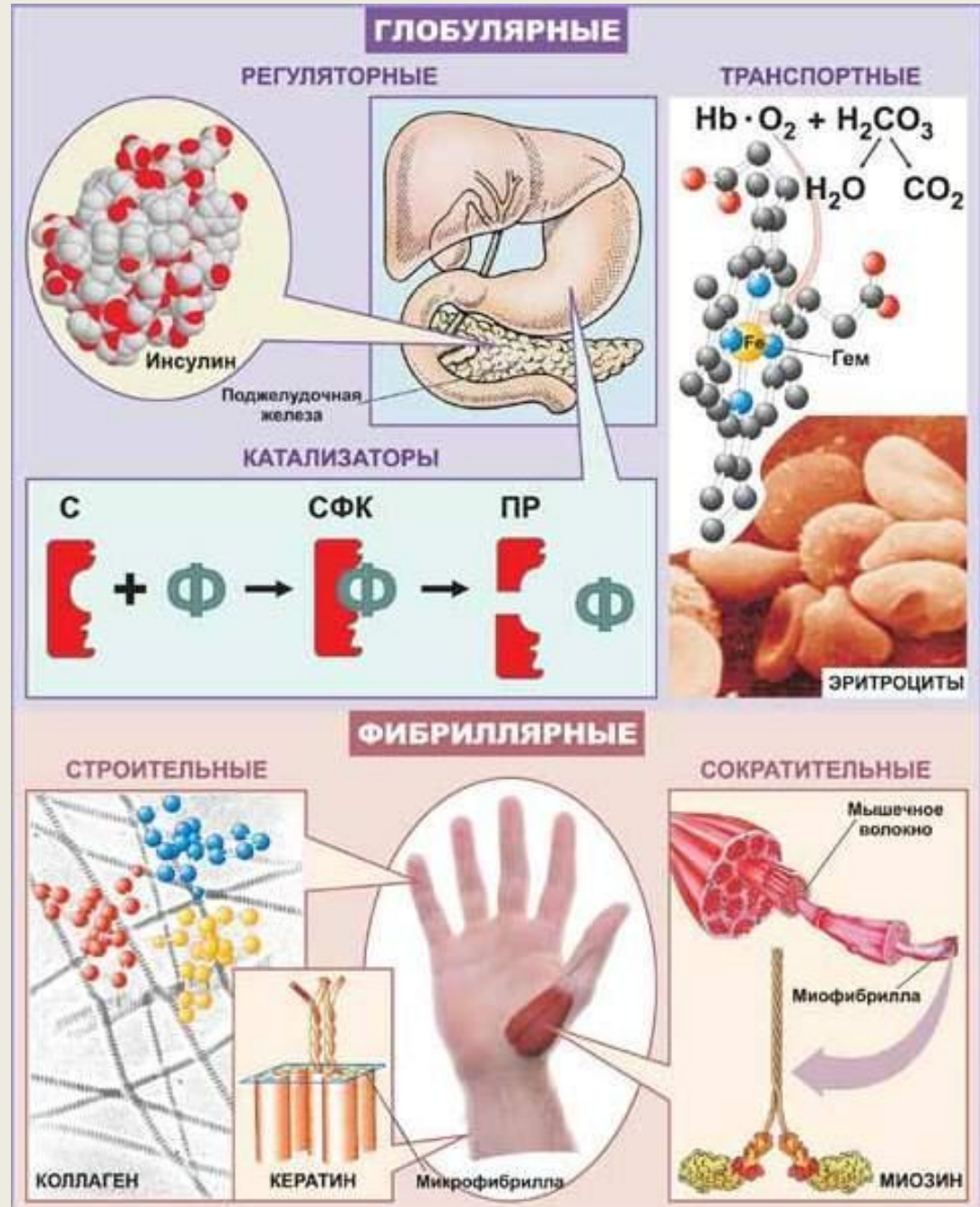


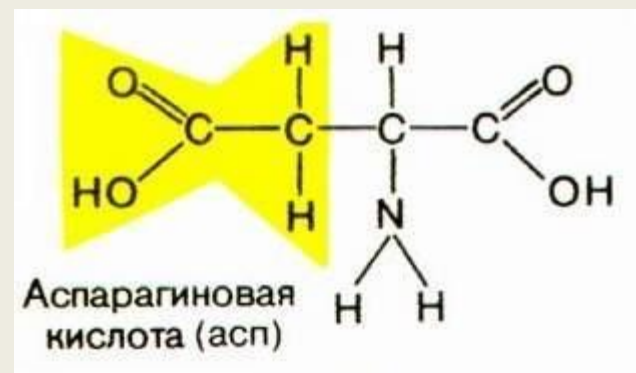
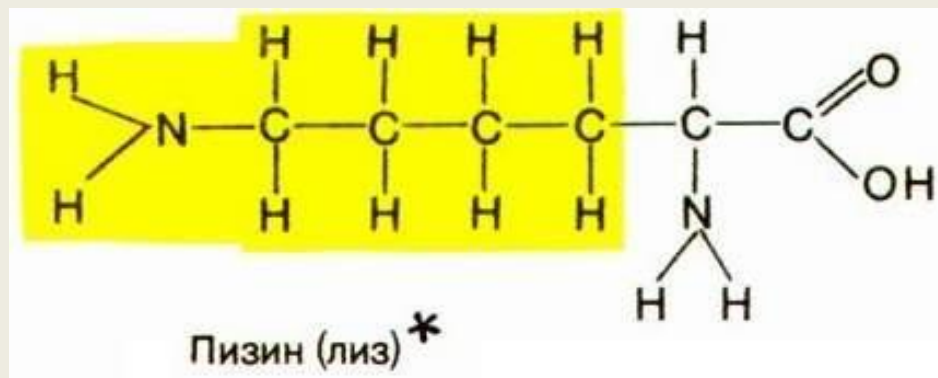
# Белки. Свойства и функции.



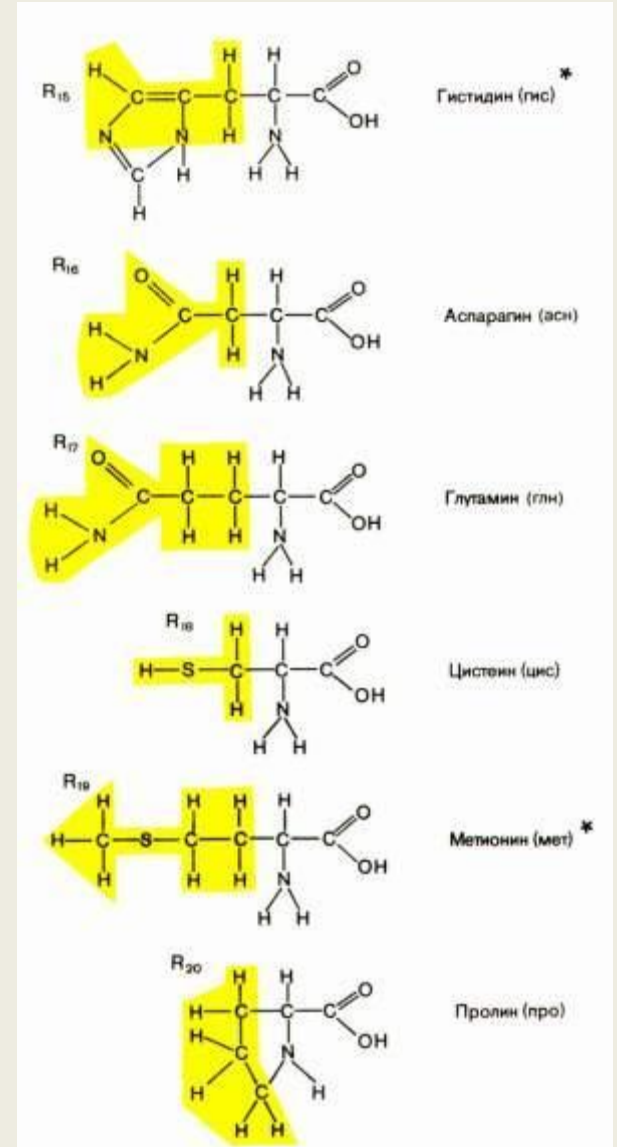
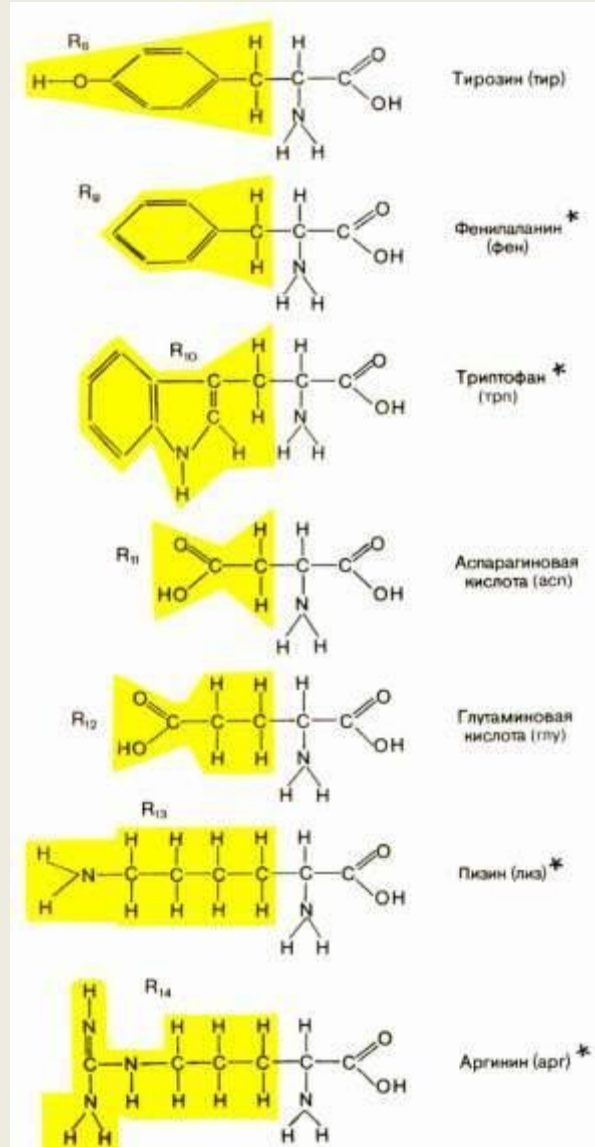
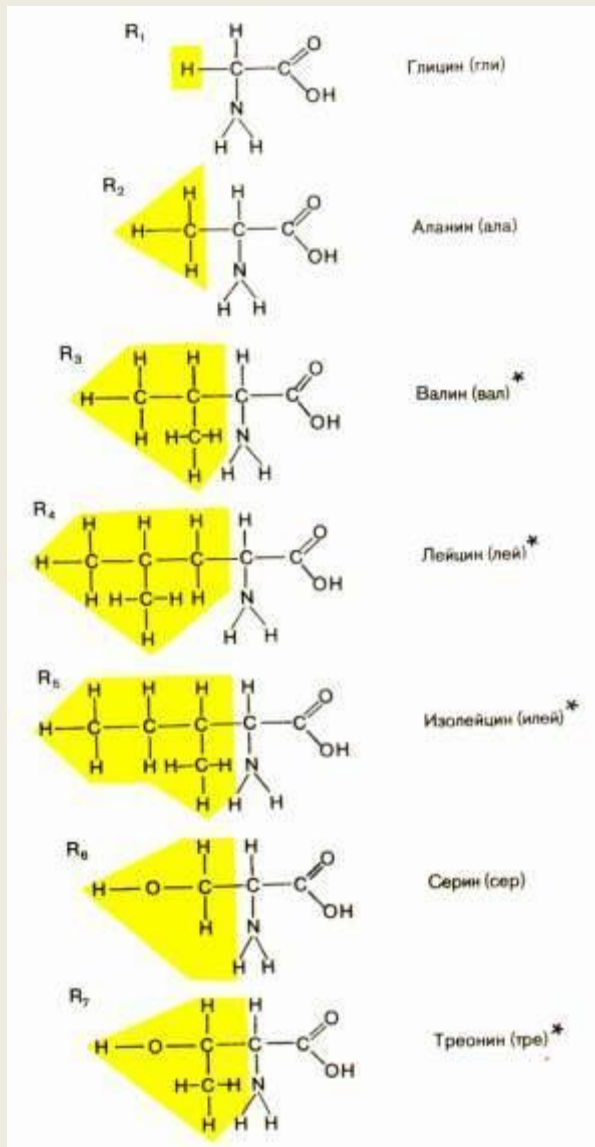
# Свойства белков

1. Белки являются *амфотерными соединениями*, сочетают в себе основные и кислотные свойства, определяемые радикалами аминокислот.

Различают кислые, основные и нейтральные белки.



# Аминокислоты





**Фишер Эмиль Герман**, немецкий химик-органик и биохимик. В 1899 начал работы по химии белков. Используя созданный им в 1901 эфирный метод анализа аминокислот, Ф. впервые осуществил качественные и количественные определения продуктов расщепления белков, открыл валин, пролин (1901) и оксипролин (1902), экспериментально доказал, что аминокислотные остатки связываются между собой пептидной связью; в 1907 синтезировал 18-членный полипептид. Ф. показал сходство синтетических полипептидов и пептидов, полученных в результате гидролиза белков. Ф. занимался также изучением дубильных веществ. Ф. создал школу химиков-органиков. Иностраннный член-корреспондент Петербургской АН (1899). Нобелевская премия (1902).

# Классификация белков



С точки зрения пищевой ценности белков, определяемой их аминокислотным составом и содержанием так называемых незаменимых аминокислот, белки подразделяются на **полноценные** и **неполноценные**. К полноценным белкам относятся преимущественно белки животного происхождения, кроме желатины, относящейся к неполноценным белкам. Неполноценные белки — преимущественно растительного происхождения. Однако некоторые растения (картофель, бобовые и др.) содержат полноценные белки. Из животных белков особенно большую ценность для организма представляют белки мяса, яиц, молока и др.

В состав многих белков помимо пептидных цепей входят и неаминокислотные фрагменты, по этому критерию белки делят на две большие группы — **простые и сложные** белки (протеиды). Простые белки содержат только аминокислотные цепи, сложные белки содержат также неаминокислотные фрагменты (*Например, гемоглобин содержит железо*).

# По общему типу строения белки можно разбить на три группы:

1. **Фибриллярные белки** — нерастворимы в воде, образуют полимеры, их структура обычно высокорегулярна и поддерживается, в основном, взаимодействиями между разными цепями. Белки, имеющие вытянутую нитевидную структуру. Полипептидные цепи многих фибриллярных белков расположены параллельно друг другу вдоль одной оси и образуют длинные волокна (фибриллы) или слои.

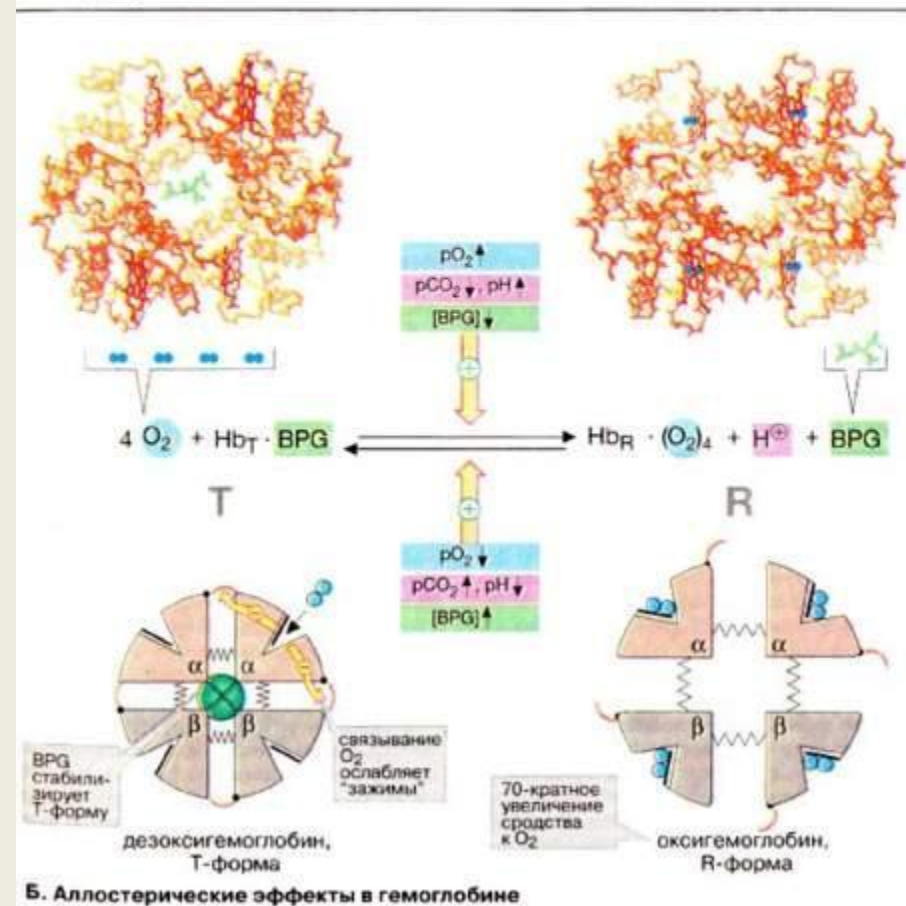
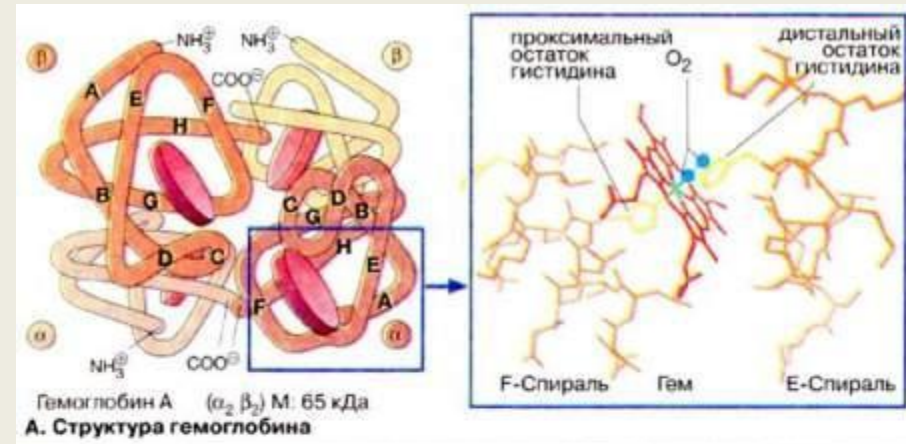
Большинство фибриллярных белков не растворяются в воде. К фибриллярным белкам относят например,  $\alpha$ -кератины (на их долю приходится почти весь сухой вес волос, белки шерсти, рогов, копыт, ногтей, чешуи, перьев), коллаген — белок сухожилий и хрящей, фиброин — белок шёлка).

2. **Глобулярные белки** — водорастворимы, общая форма молекулы более или менее сферическая. Среди глобулярных и фибриллярных белков выделяют подгруппы. К глобулярным белкам относятся ферменты, иммуноглобулины, некоторые гормоны белковой природы (например, инсулин) а также другие белки, выполняющие транспортные, регуляторные и вспомогательные функции.

3. **Мембранные белки** — имеют пересекающие клеточную мембрану домены, но части их выступают из мембраны в межклеточное окружение и цитоплазму клетки. Мембранные белки выполняют функцию рецепторов, то есть осуществляют передачу сигналов, а также обеспечивают трансмембранный транспорт различных веществ. Белки-транспортёры специфичны, каждый из них пропускает через мембрану только определённые молекулы или определённый тип сигнала.

# Свойства белков

2. **Буферность** - способность белков отдавать и присоединять  $H^+$ , один из самых мощных буферов — гемоглобин в эритроцитах, поддерживающий рН крови на постоянном уровне.



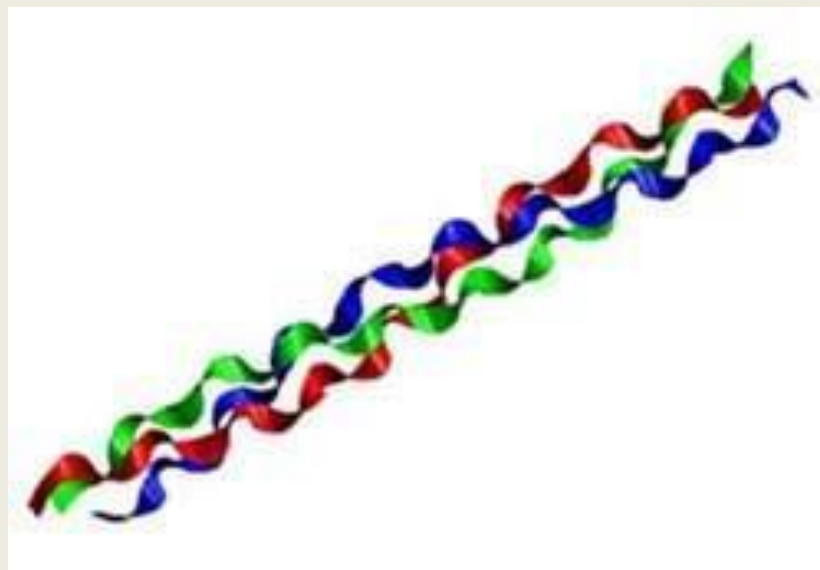
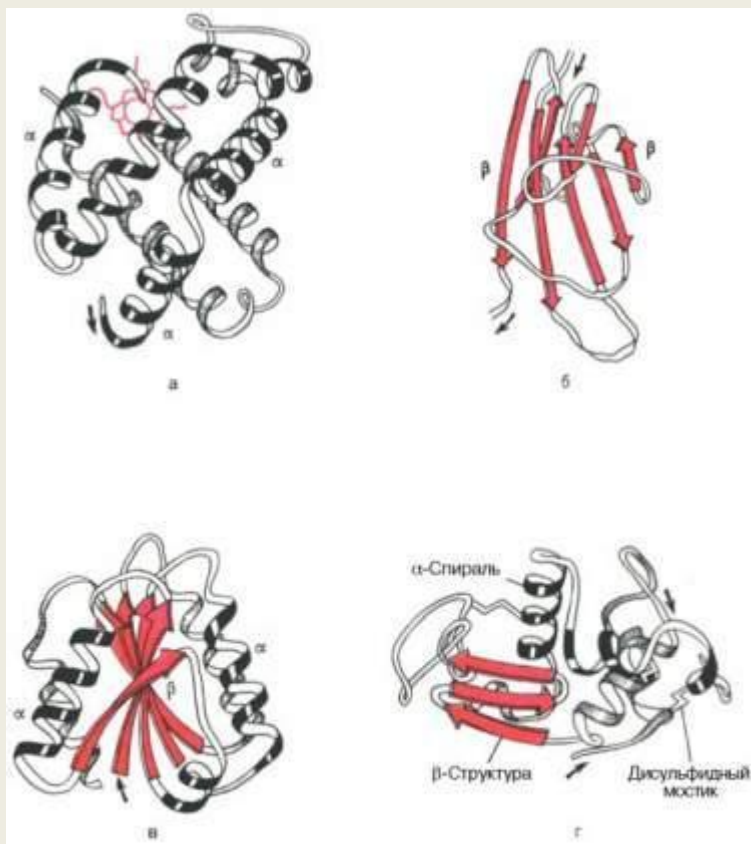


# Свойства белков

## 3. Растворимость в воде.

Глобулярные белки  
*растворимы*

Фибриллярные белки  
*нерастворимы*



# Свойства белков

## 4. **Активность.**

Есть белки необычайно химически активные (*ферменты*), есть химически неактивные.

## 5. **Устойчивость.**

Есть *устойчивые* к воздействию различных условий внешней среды и крайне *неустойчивые*. Внешние факторы (изменение температуры, солевого состава среды, рН, радиация) могут вызывать нарушение структурной организации молекулы белка.

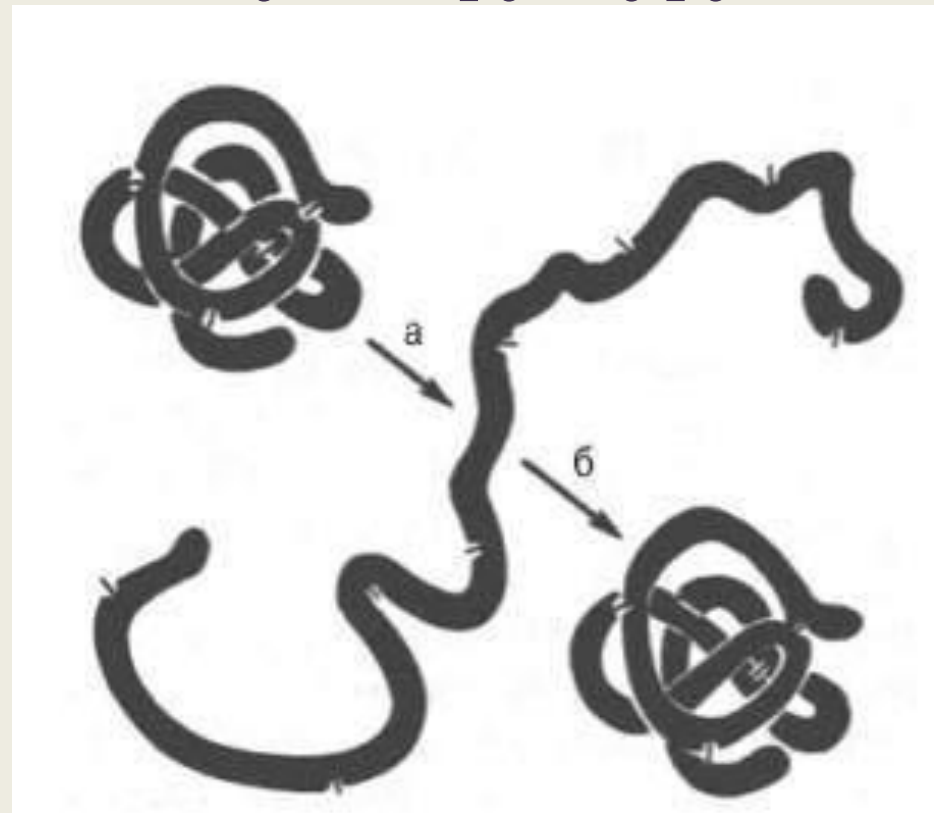
# Свойства белков

## 6. **Денатурация** -

процесс утраты трехмерной конформации, присущей данной молекуле белка.

Причиной денатурации является разрыв связей, стабилизирующих определенную структуру белка.

Изменение пространственной конфигурации приводит к изменению свойств белка и, как следствие, делает невозможным выполнение белком свойственных ему биологических функций.

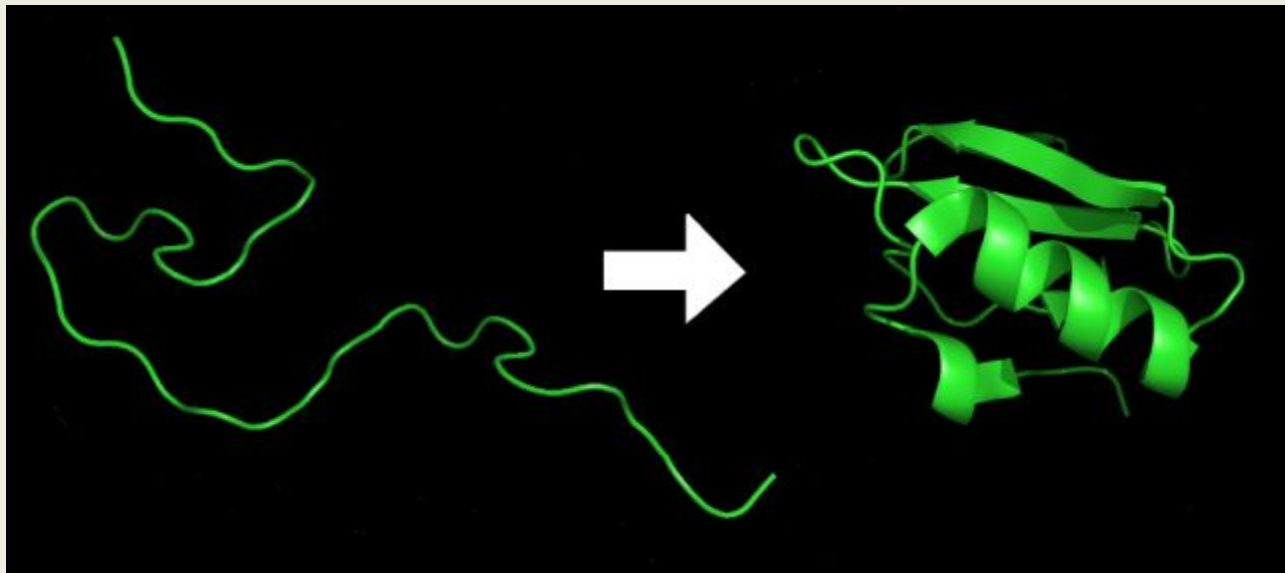


# Свойства белков

Денатурация может быть: *обратимой*.

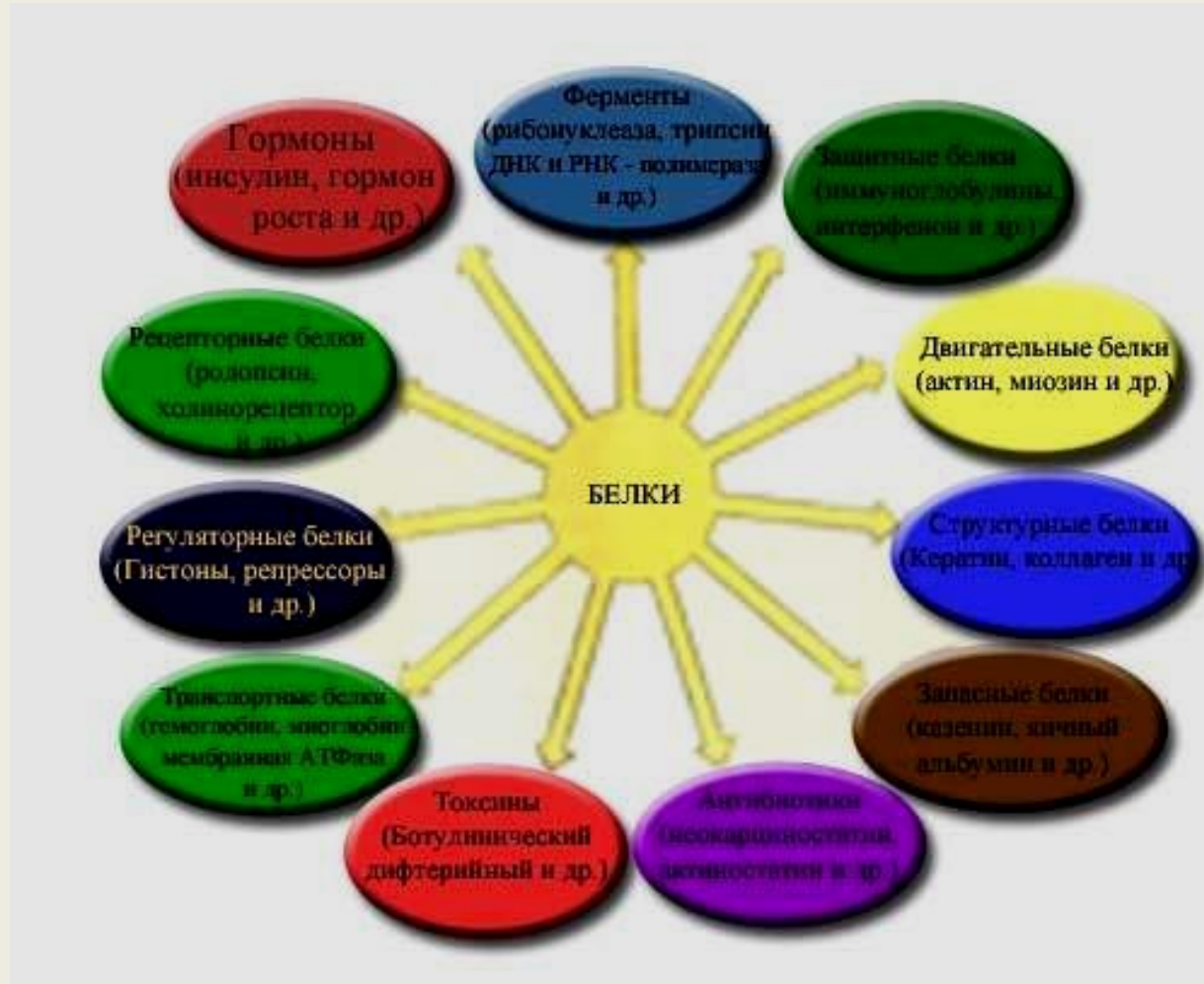
7. Процесс восстановления структуры белка после денатурации называется **ренатурацией**.

Если восстановление пространственной конфигурации белка невозможно, то денатурация называется *необратимой*.



8. Разрушение первичной структуры белковой молекулы называется **деградацией**.

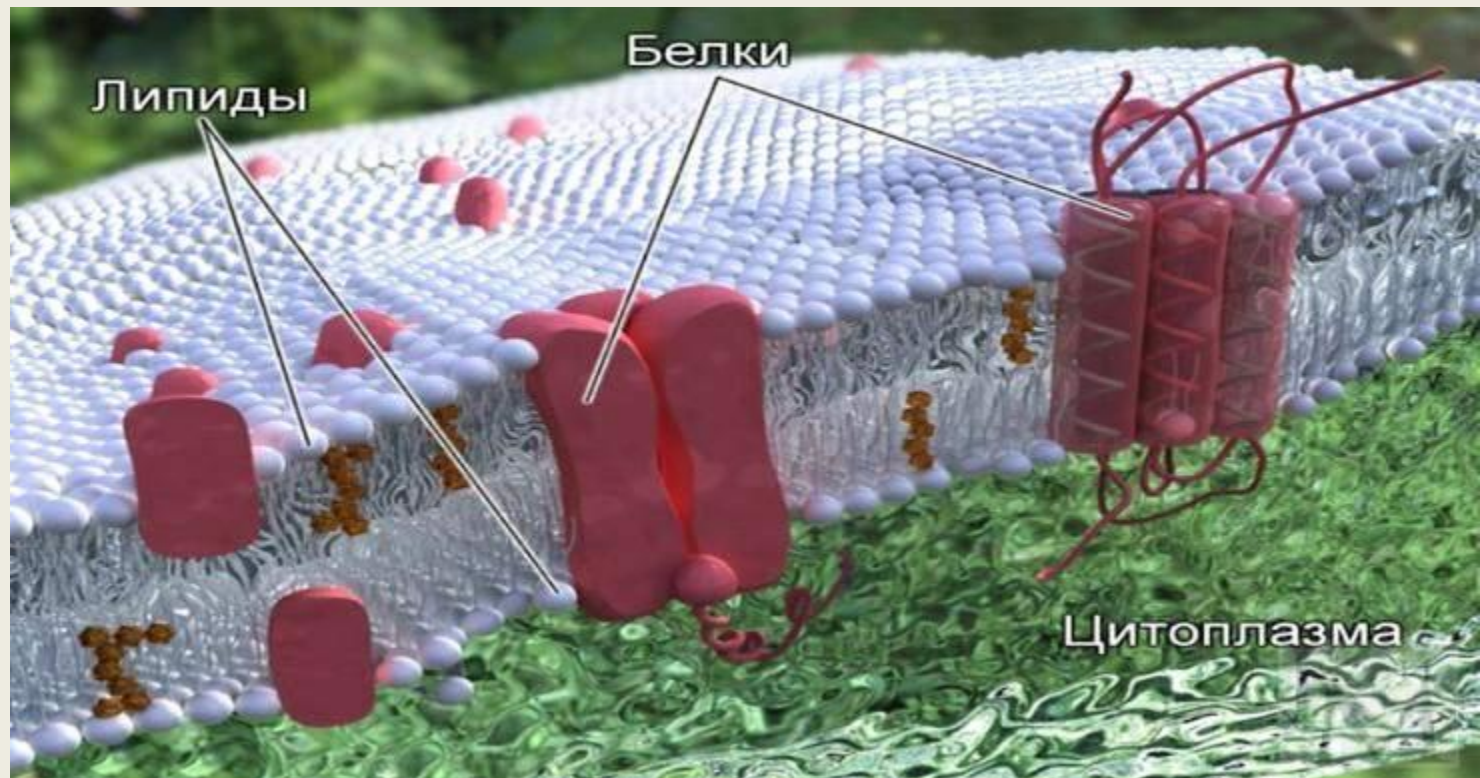
# Функции белков



# Функции белков

## 1. Структурная функция.

Структурные белки в комплексе с липидами являются структурной основой клеточных и внутриклеточных мембран.



# Функции белков

## 1. Структурная функция.

Белки участвуют в образовании внеклеточных структур: входят в состав шерсти, волос, сухожилий, стенок сосудов.

*кератин*

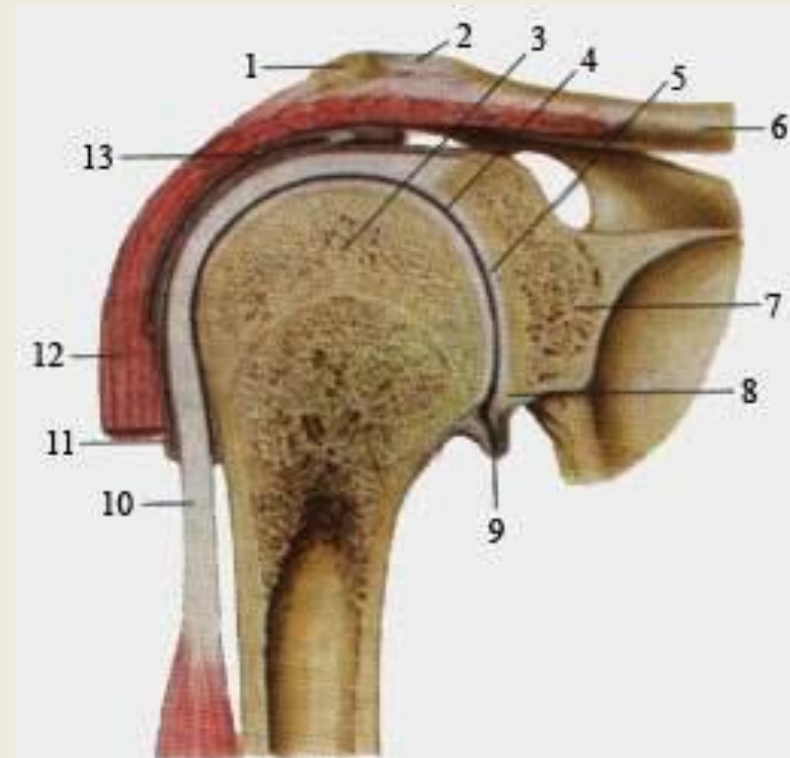
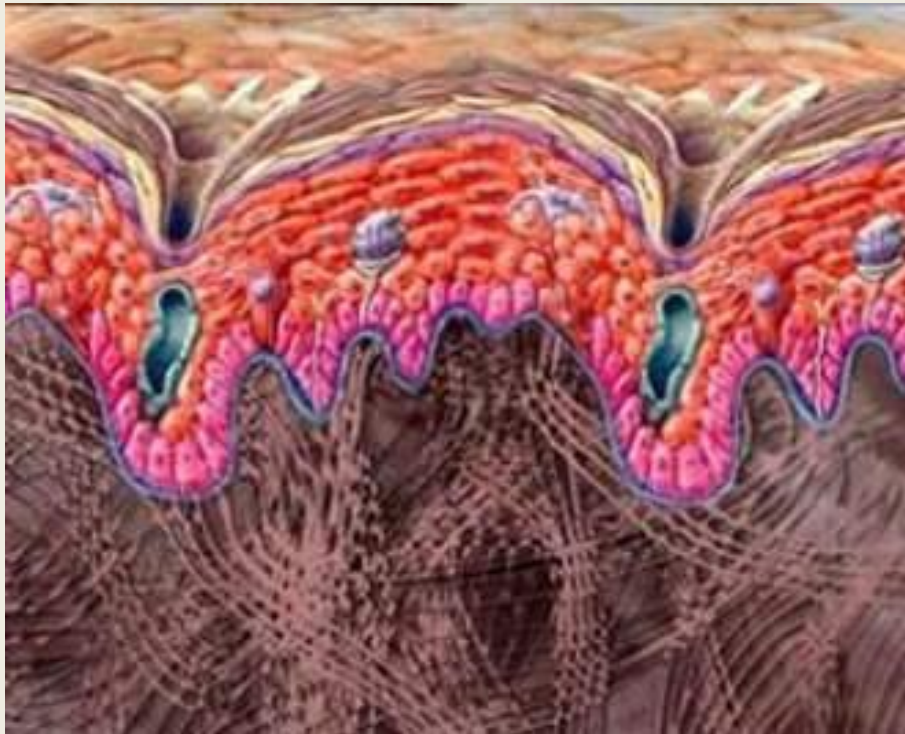


# Функции белков

## 1. Структурная функция.

Белки участвуют в образовании внеклеточных структур: входят в состав шерсти, волос, сухожилий, стенок сосудов.

*эластин, коллаген*





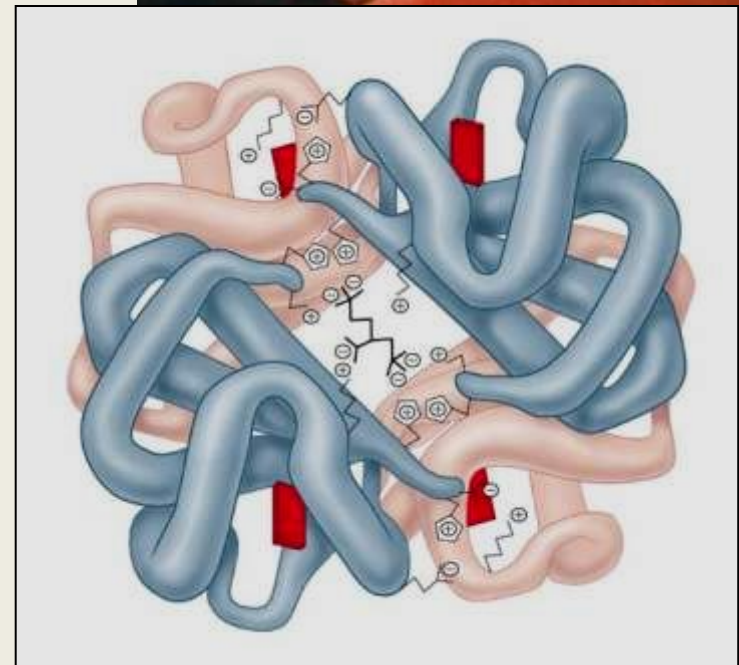
# Функции белков

## 2. Транспортная функция.

Некоторые белки способны присоединять различные вещества и переносить их к различным тканям и органам тела, из одного места клетки в другое.

Например, белок крови гемоглобин транспортирует

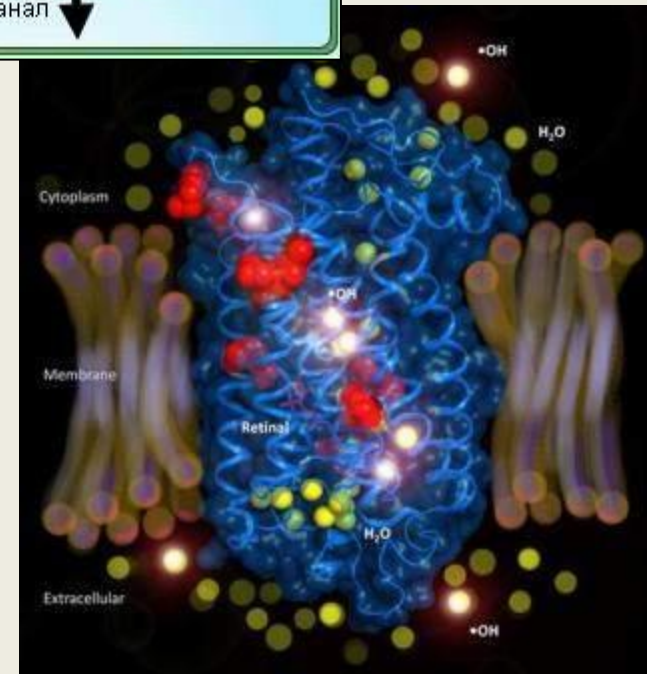
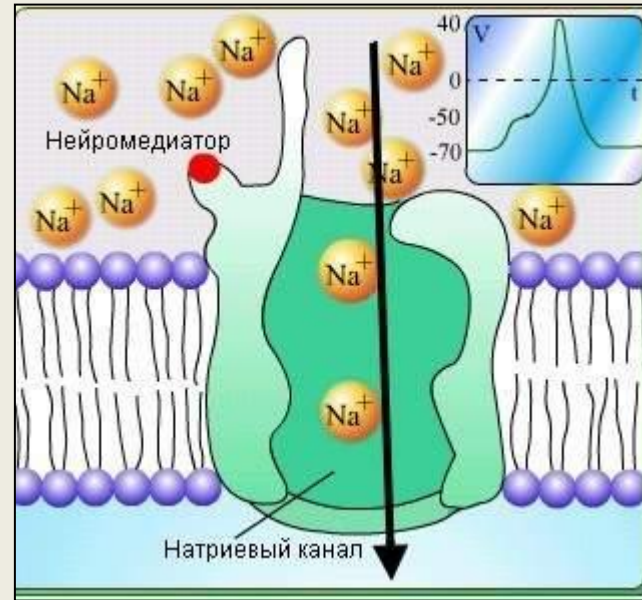
$O_2$  и  $CO_2$



# Функции белков

## 2. Транспортная функция.

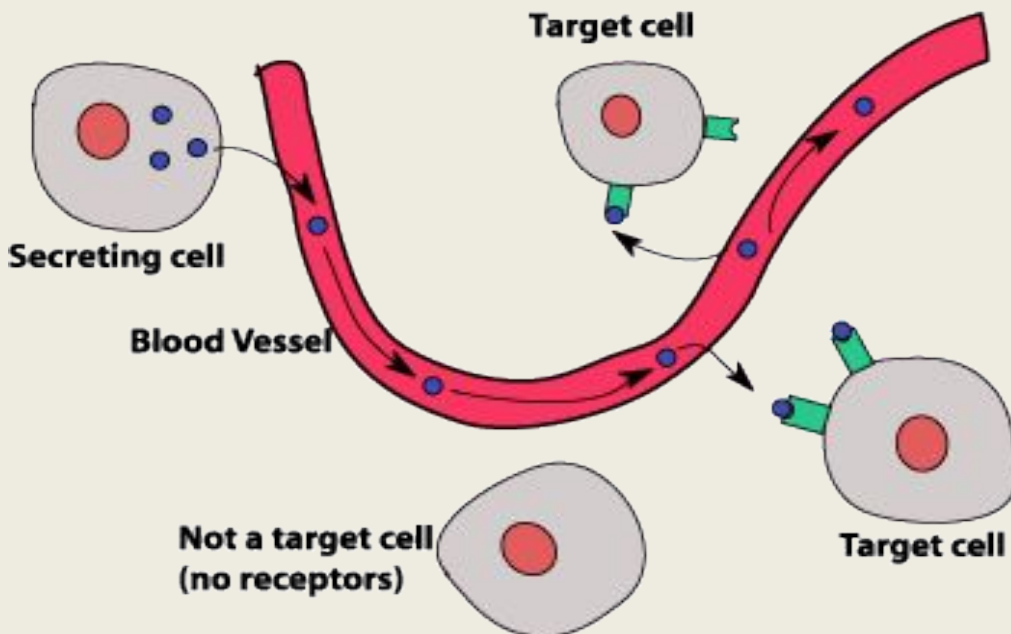
В состав клеточных мембран входят особые белки, обеспечивают активный и строго избирательный перенос некоторых веществ и ионов из клетки во внешнюю среду и обратно.



# Функции белков

## 3. Регуляторная функция.

Некоторые белки являются гормонами. *Гормоны* - биологически активные вещества, выделяющиеся в кровь различными железами, которые принимают участие в регуляции процессов обмена веществ.

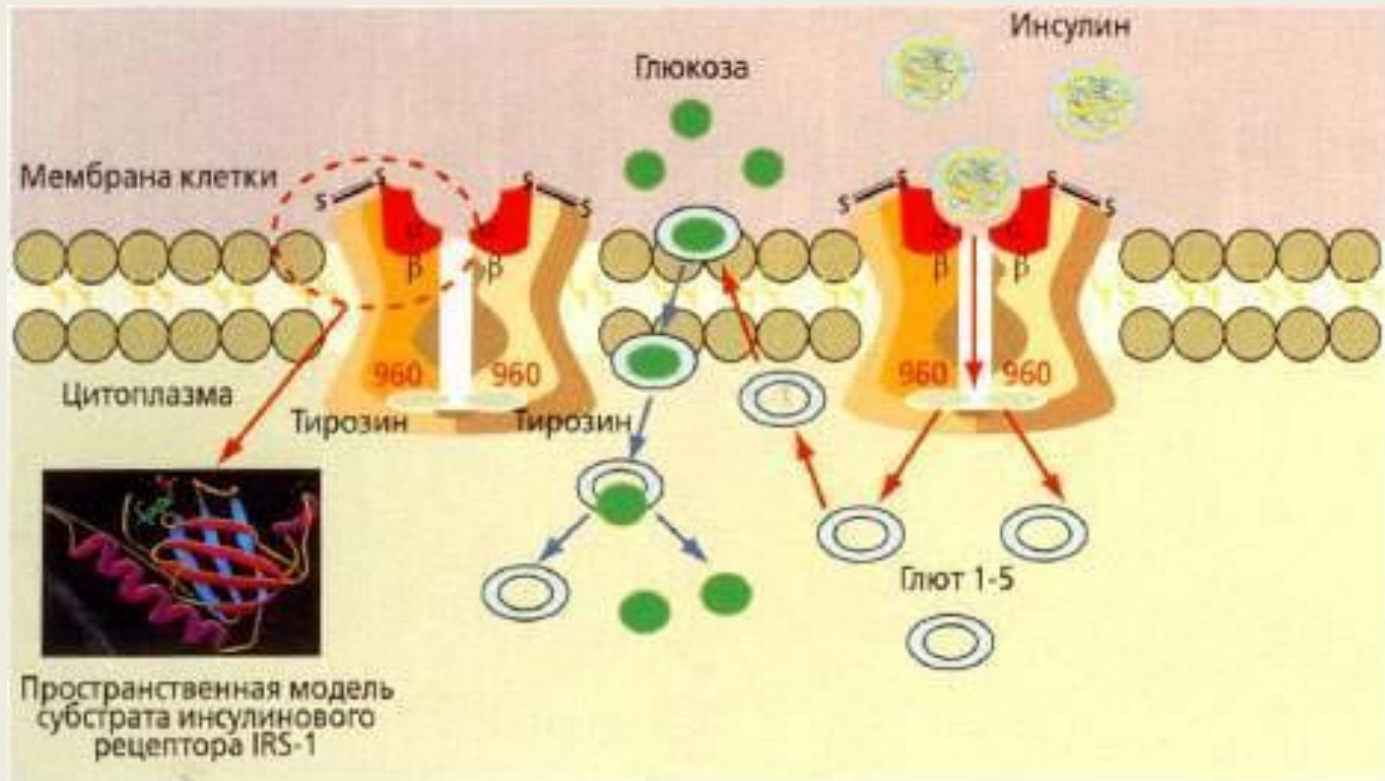


Гормон инсулин регулирует уровень сахара в крови путем повышения проницаемости клеточных мембран для глюкозы, способствует синтезу гликогена.

# Функции белков

## 4. Рецепторная функция.

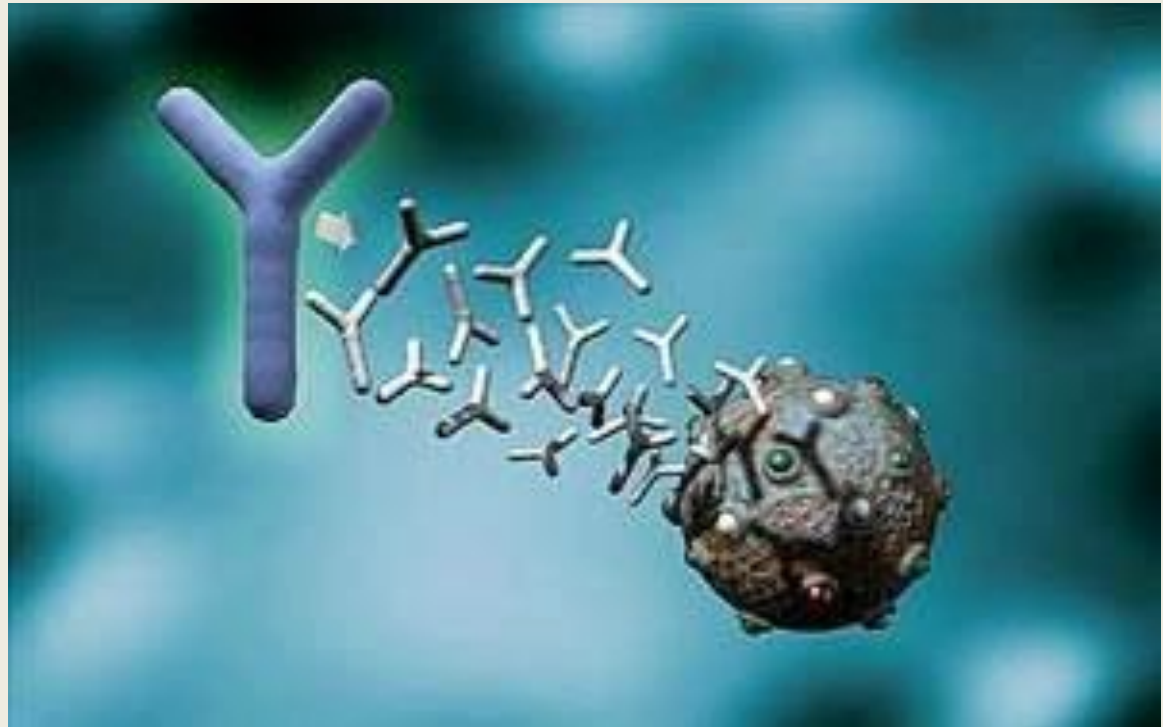
*Белки-рецепторы* – встроенные в мембрану молекулы белков, способных изменять свою структуру в ответ на присоединение определенного химического вещества.



# Функции белков

## 5. Защитная функция.

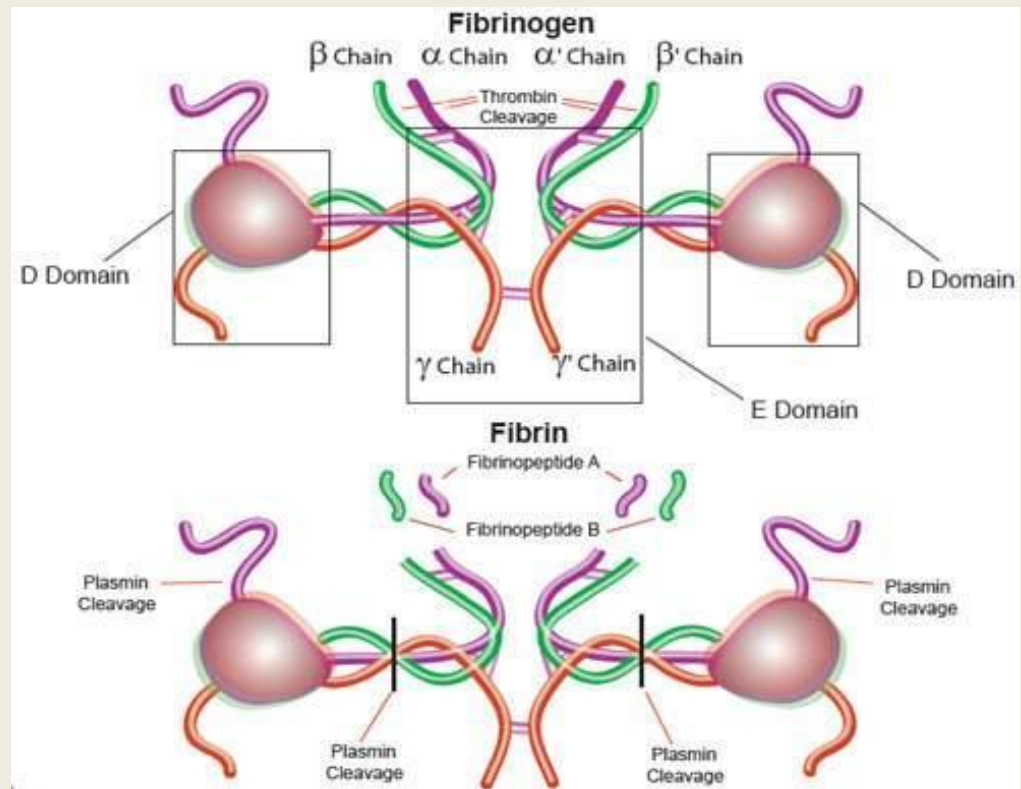
В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов (антигенов) образуются особые белки — *антитела*, способные связывать и обезвреживать их.



# Функции белков

## 5. Защитная функция.

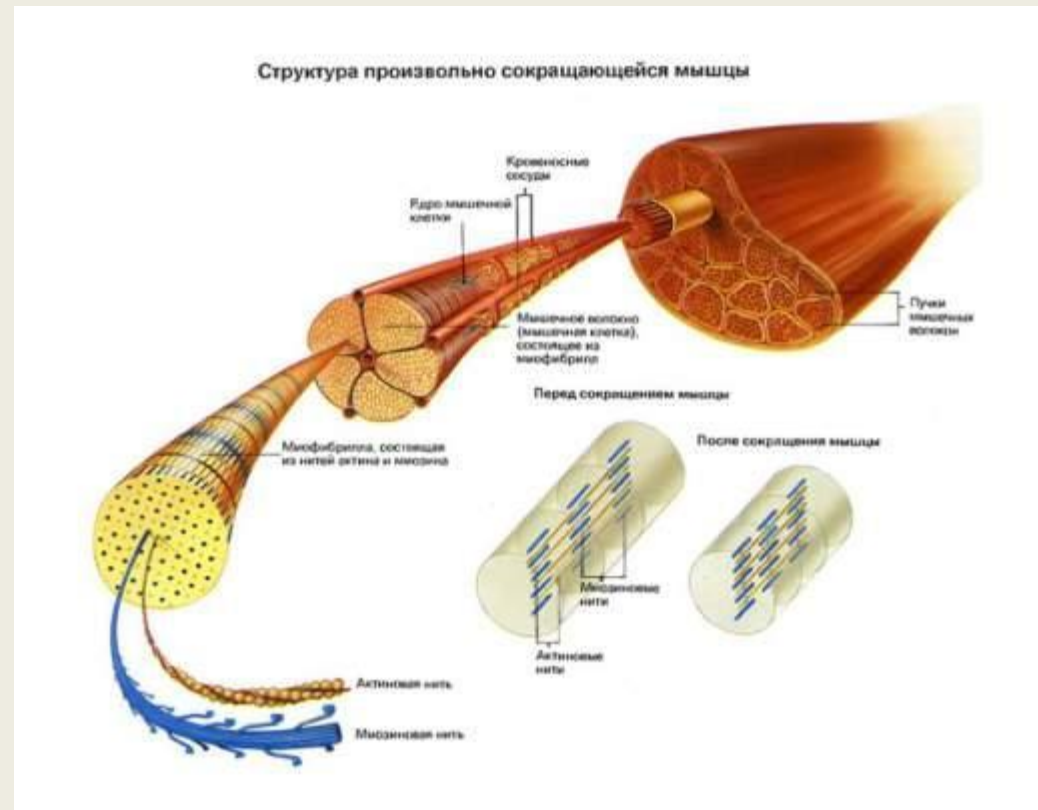
Фибрин, образуемый из фибриногена, способствует остановке кровотечений.



# Функции белков

## 6. Двигательная функция.

Особые сократительные белки (*актин и миозин*) участвуют во всех видах движения клетки и организма: образовании псевдоподий, мерцании ресничек и биении жгутиков у простейших, сокращении мышц у многоклеточных животных, движении листьев у растений и др.



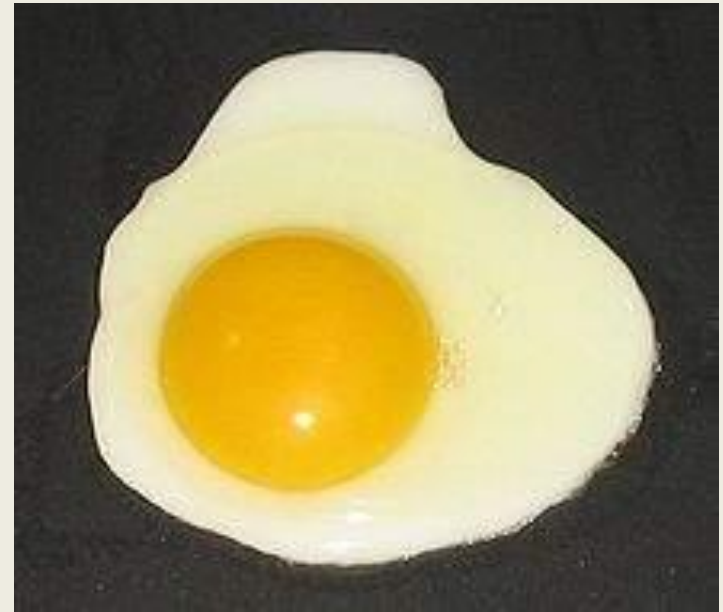
# Функции белков

## 7. Запасающая функция.

Эту функцию выполняют резервные белки, которые запасаются в качестве источника энергии.

*казеин молока*

*альбумин яиц*



Например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется в организме, образуя комплекс с белком *ферритином*.



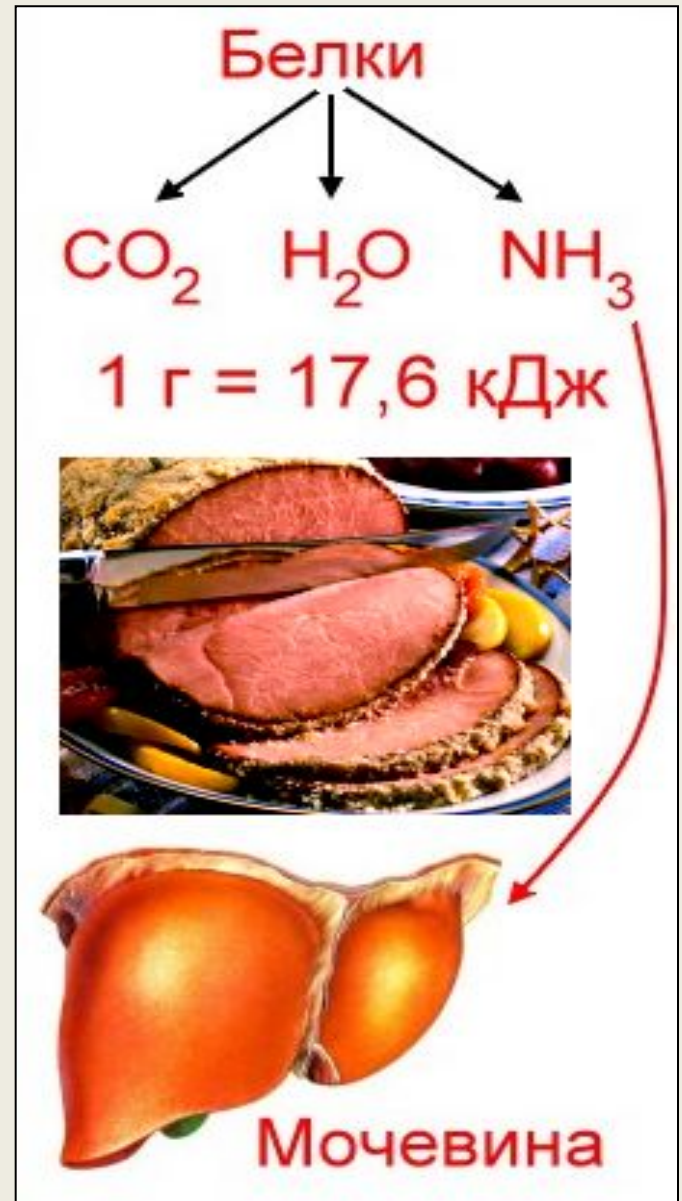
# Функции белков

## 8. Энергетическая функция.

При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж энергии.

Сначала белки распадаются до аминокислот, а затем до конечных продуктов:

- воды,
- углекислого газа,
- аммиака.



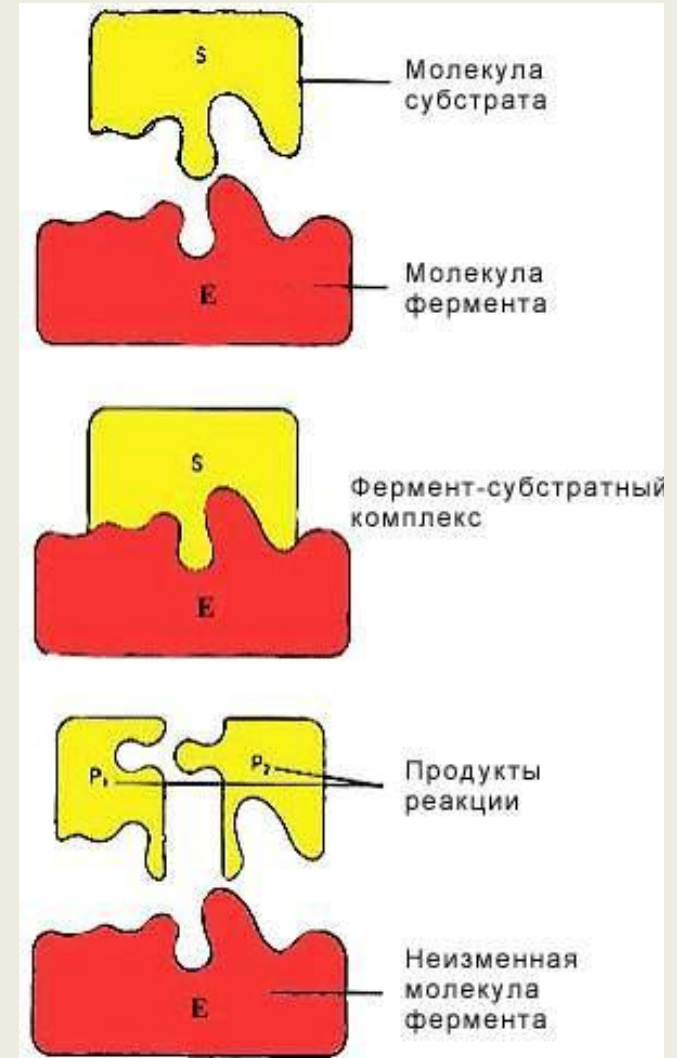
# Функции белков

## 9. Каталитическая функция.

Многие глобулярные белки – ферменты.

*Ферменты* - это группа белков, обладающая способностью ускорять реакции, происходящие в организме.

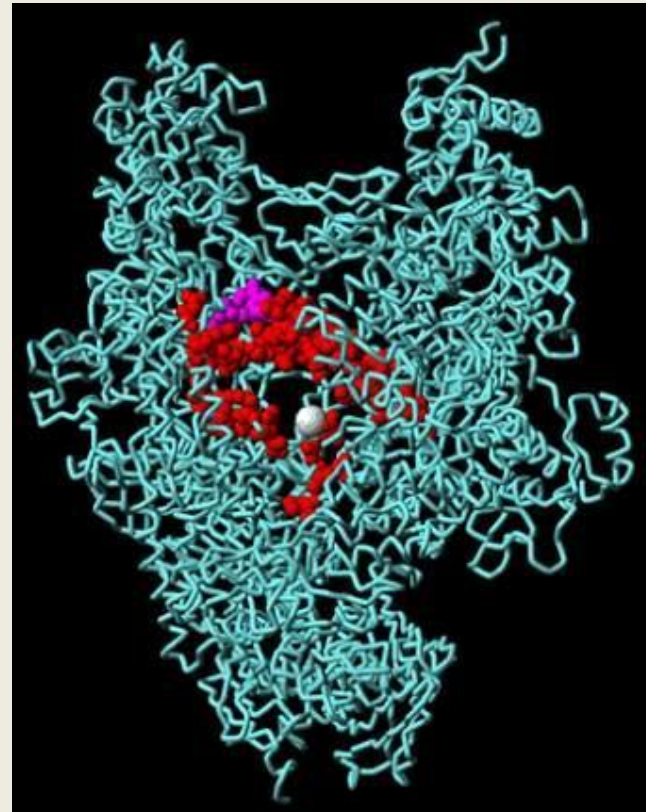
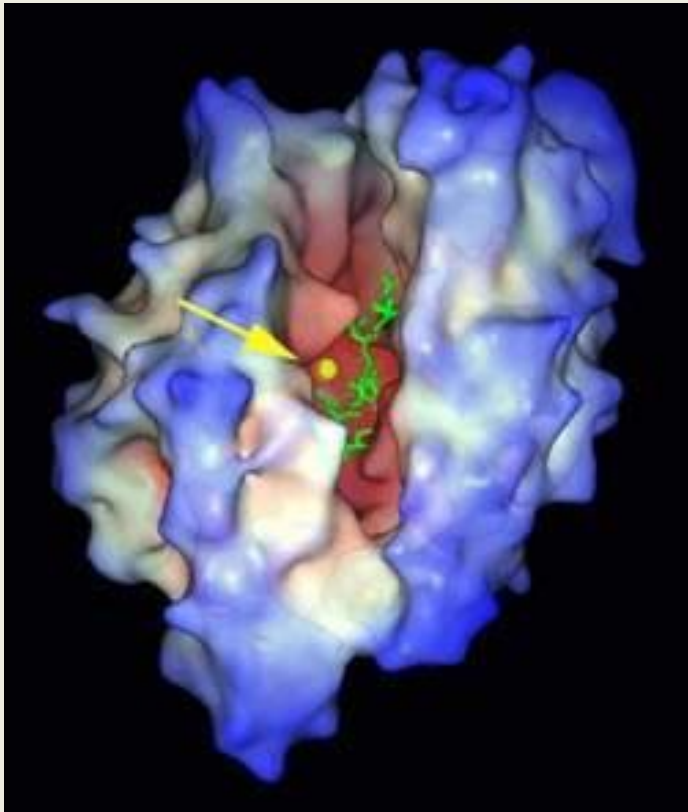
Молекулы, которые присоединяются к ферменту и изменяются в результате реакции, называются *субстратами*.



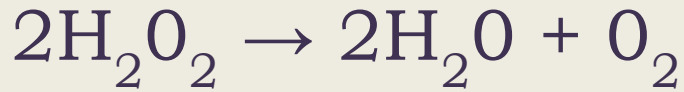
# Функции белков

## 9. Каталитическая функция.

Масса фермента гораздо больше массы субстрата. Часть фермента, которая присоединяет субстрат и содержит каталитические аминокислоты, называется *активным центром фермента*.

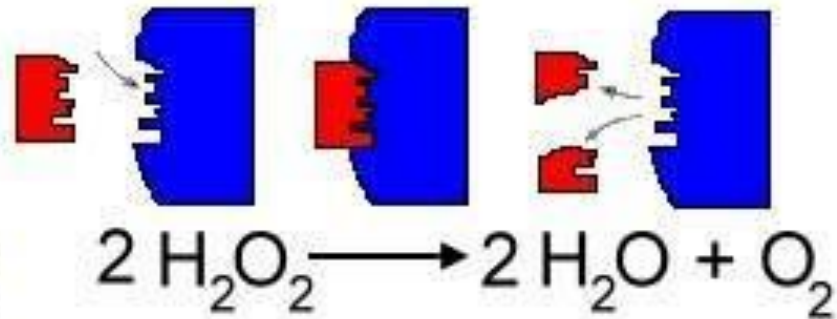


# Функции белков



В присутствии солей железа (катализатора) эта реакция идет несколько быстрее.

Фермент *каталаза* за 1 сек. расщепляет до 100 тыс. молекул  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

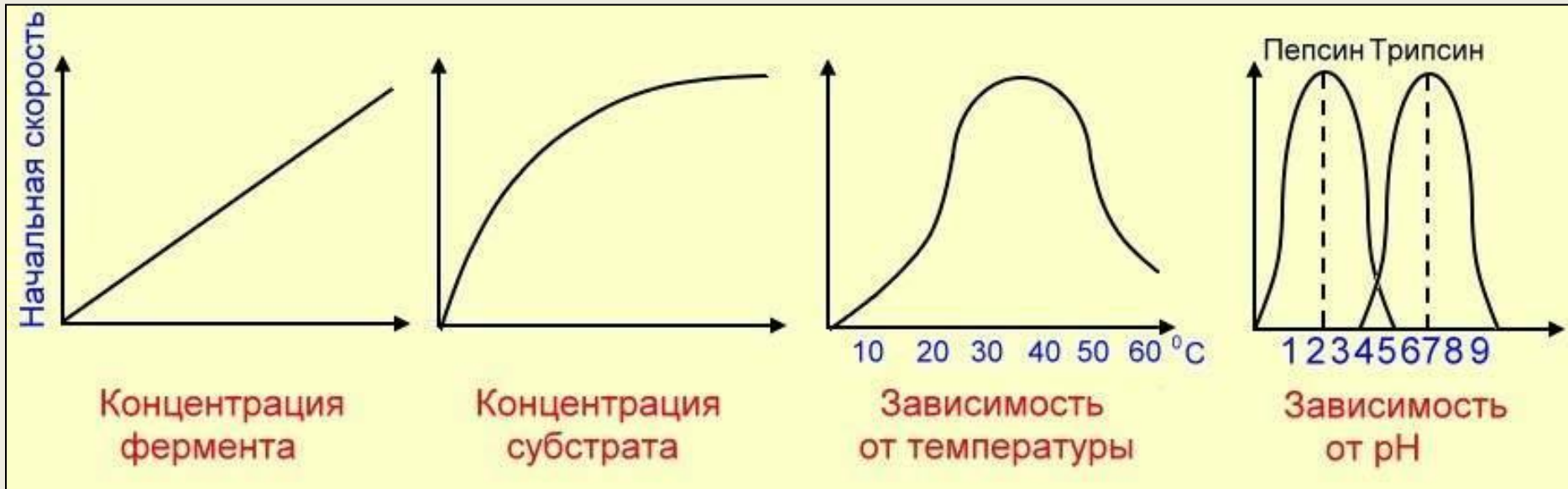


Масса каталазы - 250 000

Масса пероксида ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )- 34

# Функции белков

Большинство ферментов наиболее активно работает только при определенных параметрах. Важны: концентрации субстрата и фермента, температура, кислотность среды.



# Лабораторная работа №1

## «Действие ферментов живых клеток на пероксид водорода».

Цель:

Оборудование:

№ опыта	Объект	Что делаю	Что наблюдаю	Вывод

Общий вывод: