

Тема: «Свойства и функции белков»

Задачи:

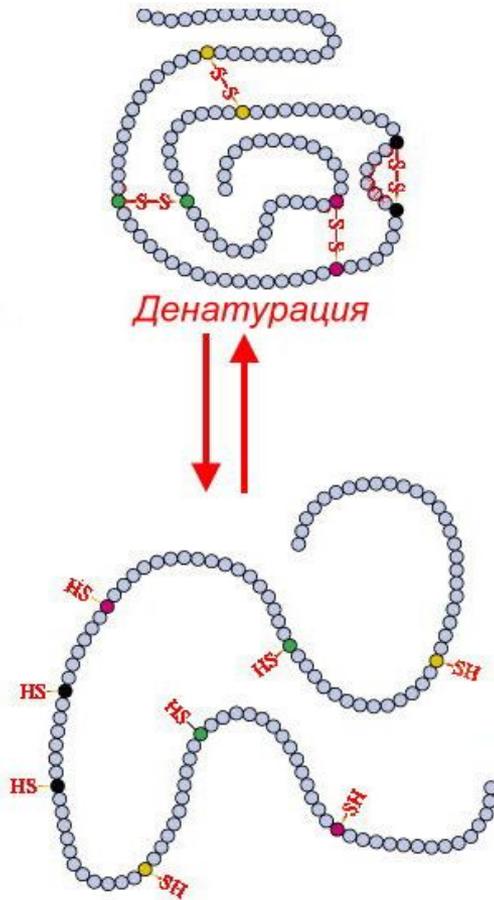
Изучить свойства и функции белков

Пименов А.В.

1. Свойства белков

1. Белки являются *амфотерными соединениями*, сочетают в себе *основные* и *кислотные* свойства, определяемые радикалами аминокислот. Различают *кислые*, *основные* и *нейтральные* белки. Способность отдавать и присоединять H^+ определяют *буферные свойства* белков, один из самых мощных буферов — гемоглобин в эритроцитах, поддерживающий рН крови на постоянном уровне.
2. Есть белки *растворимые*, есть *нерастворимые* белки, выполняющие механические функции (*фиброин, кератин, коллаген*).
3. Есть белки необычайно химически *активные* (ферменты), есть химически *неактивные*.
4. 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.

1. Свойства белков



5. Процесс утраты трехмерной конформации, присущей данной молекуле белка, называют **денатурацией**. Причиной денатурации является разрыв связей, стабилизирующих определенную структуру белка. Вместе с тем, **денатурация не сопровождается разрушением полипептидной цепи**. Изменение пространственной конфигурации приводит к изменению свойств белка и, как следствие, **делает невозможным выполнение белком собственных ему биологических функций**. Денатурация может быть: **обратимой**, процесс восстановления структуры белка после денатурации называется **ренатурацией**. Если восстановление пространственной конфигурации белка невозможно, то денатурация называется **необратимой**.
6. Разрушение первичной структуры белковой молекулы называется **деградацией**.

Подведем итоги:

Какие белки называются кислыми?

Белки, в которых больше кислых аминокислот, понижающие рН.

Какие белки называются нейтральными?

Белки, в которых одинаковое количество карбоксильных и аминогрупп.

Почему белки являются мощными буферными системами?

Способны присоединять или отдавать ионы водорода, поддерживая определенный уровень рН.

Что такое денатурация белка?

Процесс утраты трехмерной конформации, присущей данной молекуле белка, называют денатурацией.

Что такое ренатурация?

Процесс восстановления структуры белка после денатурации называется ренатурацией.

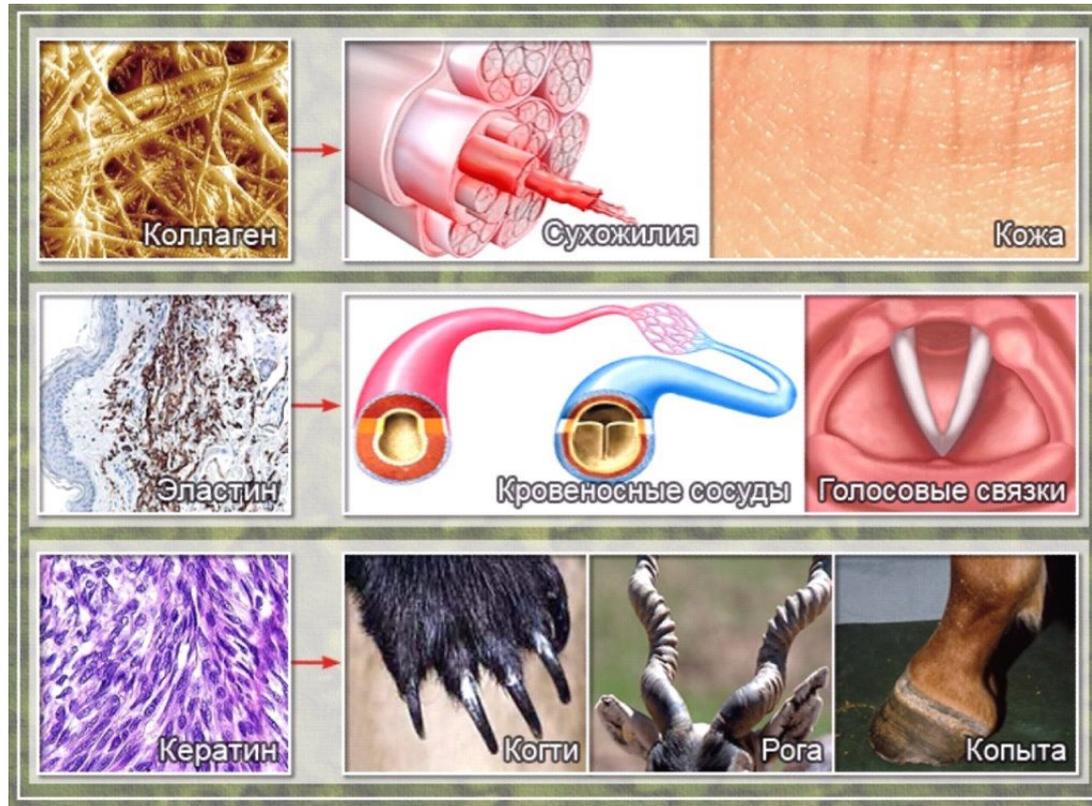
Приведите примеры растворимых и нерастворимых белков:

Растворимые (белки плазмы крови – фибриноген, протромбин, альбумин, глобулины), нерастворимые белки, выполняющие механические функции (фиброин, кератин, коллаген).

Приведите примеры белков, устойчивых к внешним воздействиям:

Фиброин – белок паутины, кератин – белки волос, коллаген – белок сухожилий.

2. Функции белков



Структурные белки участвуют в образовании различных органов и тканей.

Благодаря сложности, разнообразию форм и состава, белки играют важную роль в жизнедеятельности клетки и организма в целом.

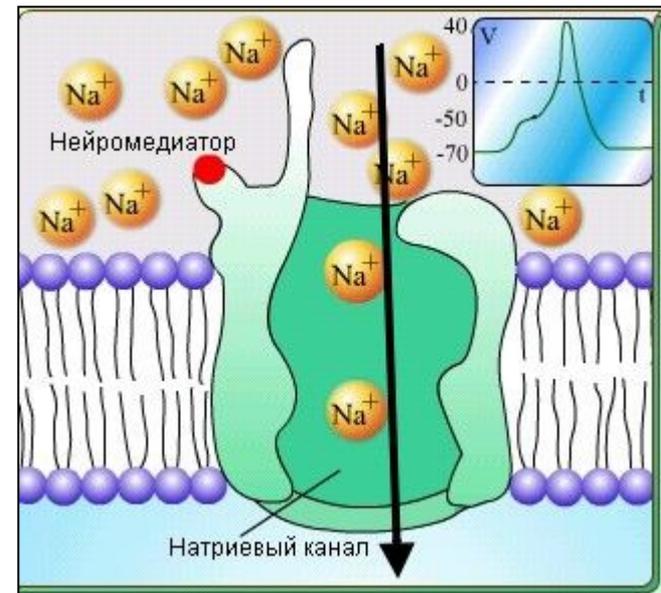
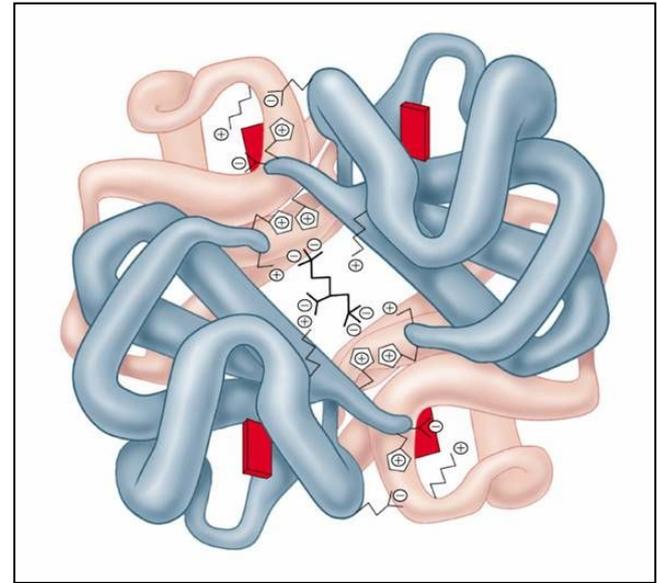
1. Одна из важнейших — *строительная*. Белки участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: входят в состав клеточных мембран, шерсти, волос, сухожилий, стенок сосудов и т.д.

2. Функции белков

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

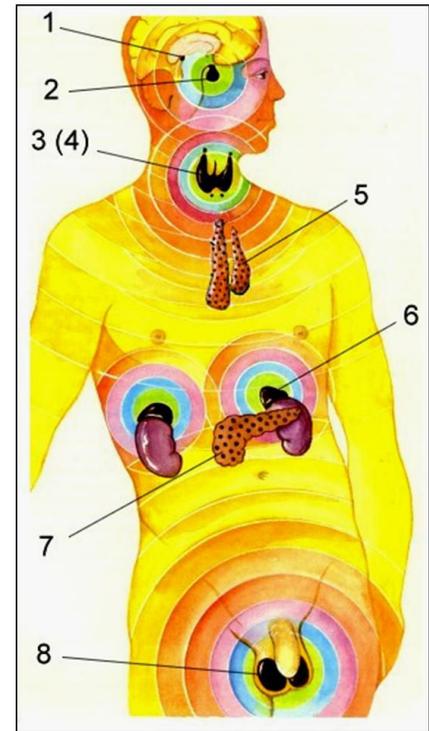
Например, белок крови **гемоглобин транспортирует O_2 и CO_2** ;

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

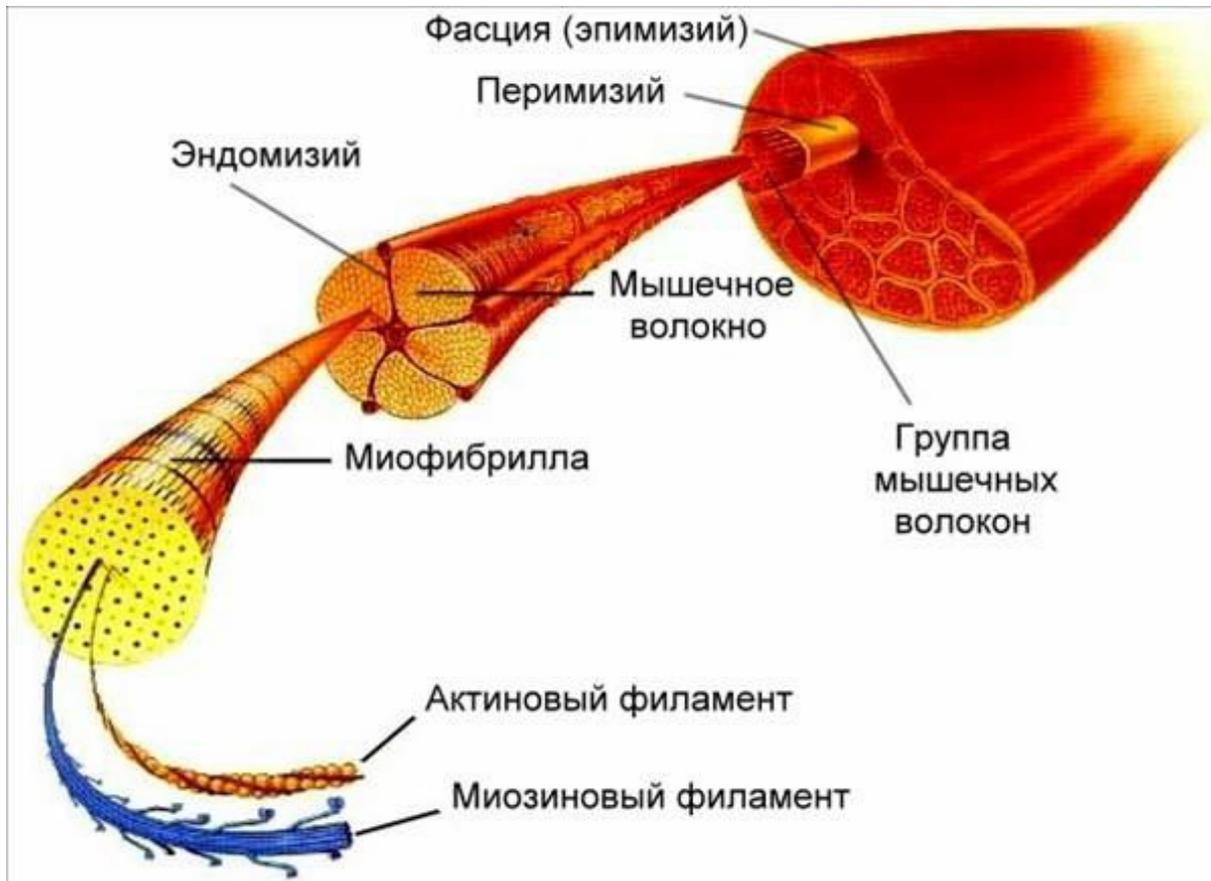


2. Функции белков

3. **Регуляторная.** Большая группа белков организма принимает участие в регуляции процессов обмена веществ. Такими белками являются **гормоны** — биологически активные вещества, выделяющиеся в кровь железами внутренней секреции (гормоны гипофиза, поджелудочной железы). Например, гормон **инсулин** регулирует уровень сахара в крови путем повышения проницаемости клеточных мембран для глюкозы, способствует синтезу гликогена.
4. **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.



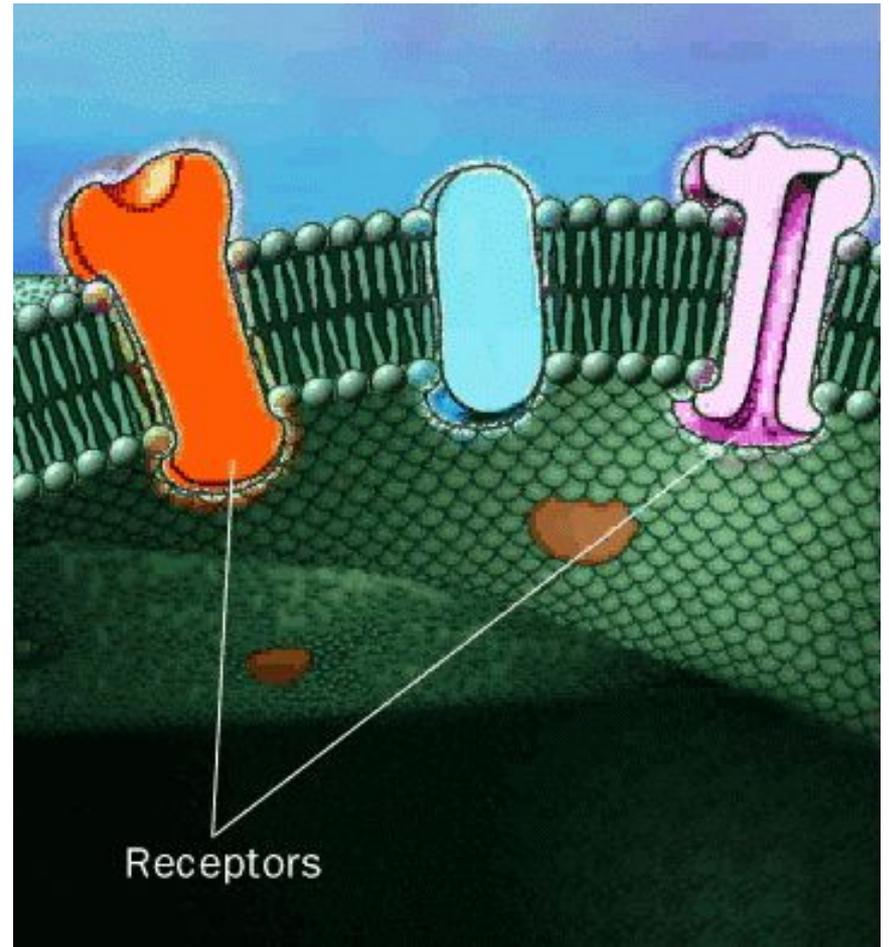
2. Функции белков



5. **Двигательная.** 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.

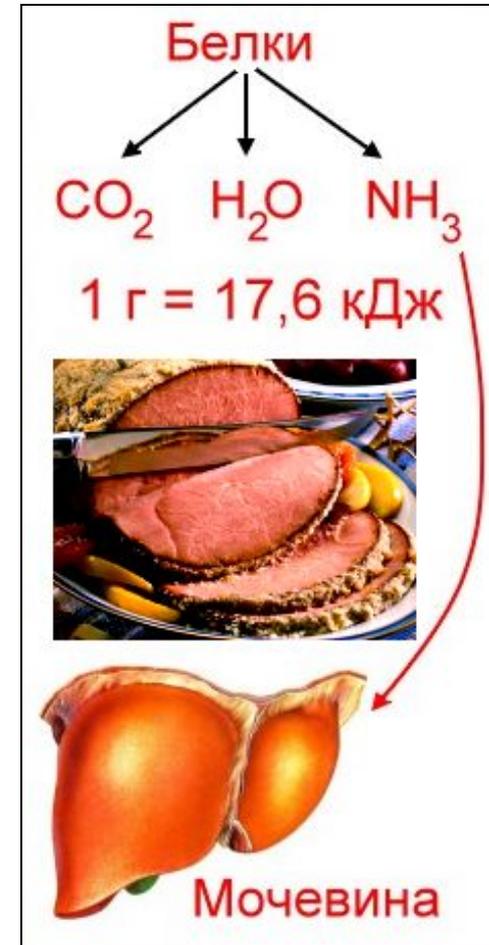
2. Функции белков

6. Весьма важна для жизни клетки *сигнальная функция белков*. В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды. Так происходит прием сигналов из внешней среды и передача команд в клетку.



2. Функции белков

7. **Запасающая.** Благодаря белкам в организме могут откладываться про запас некоторые вещества. Например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется в организме, образуя комплекс с белком **ферритином**. К запасным белкам относятся белки яйца, белки молока.
8. **Энергетическая.** Белки являются одним из источников энергии в клетке. 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**. Однако в качестве источника энергии белки используются тогда, когда другие (углеводы и жиры) израсходованы.

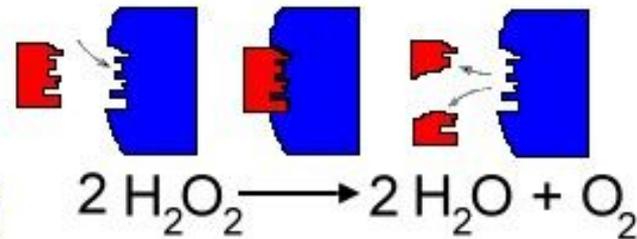


2. Функции белков

9. **Каталитическая.** Одна из важнейших функций белков. Скорость ферментативных реакций **в десятки тысяч (а иногда и в миллионы раз)** выше скорости реакций, идущих с участием неорганических катализаторов.

Например, пероксид водорода без катализаторов разлагается медленно: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. В присутствии солей железа (катализатора) эта реакция идет несколько быстрее. Фермент **каталаза** за 1 сек. расщепляет до **100 тыс. молекул H_2O_2** .

Масса фермента гораздо больше массы субстрата, та часть молекулы фермента, которая взаимодействует с молекулой субстрата получила название – **активный центр фермента**.



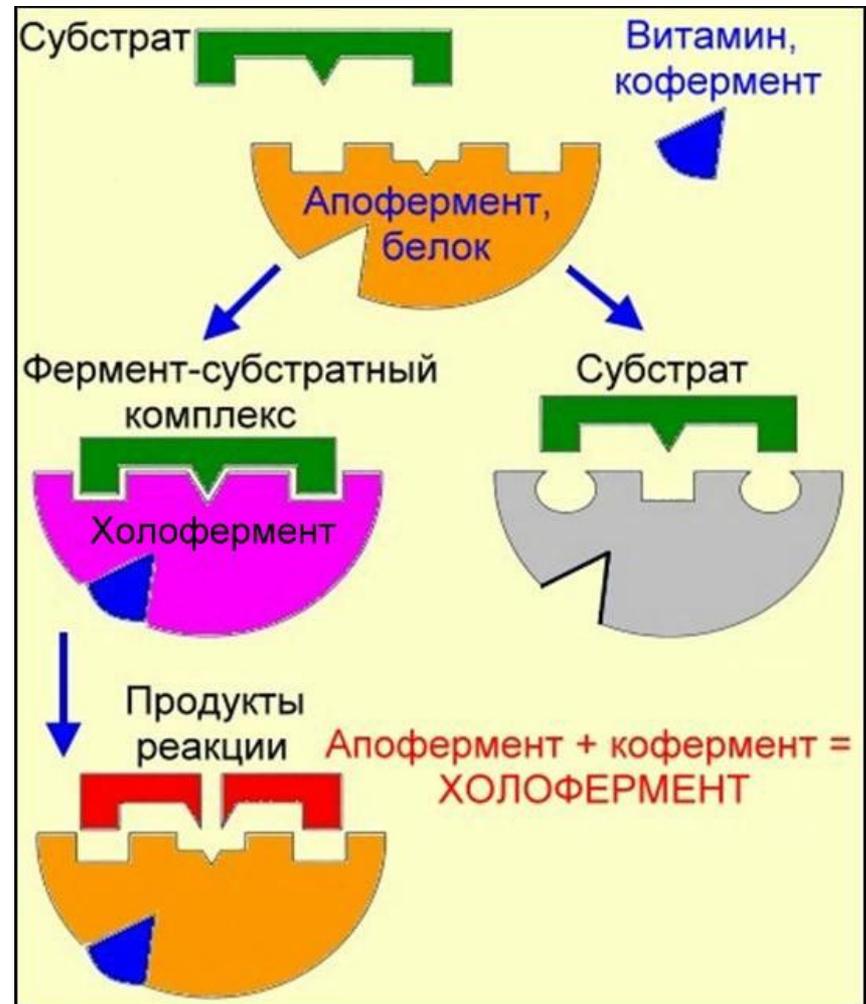
Масса каталазы - 250 000
Масса пероксида (H_2O_2)- 34

2. Функции белков

Ферменты – глобулярные белки, по особенностям строения ферменты можно разделить на две группы: **простые и сложные**.

Простые ферменты являются простыми белками, т.е. состоят только из аминокислот.

Сложные ферменты являются сложными белками, т.е. в их состав помимо белковой части входит органическое соединение небелковой природы — *коферменты*: **ионы металлов** или **ВИТАМИНЫ**.

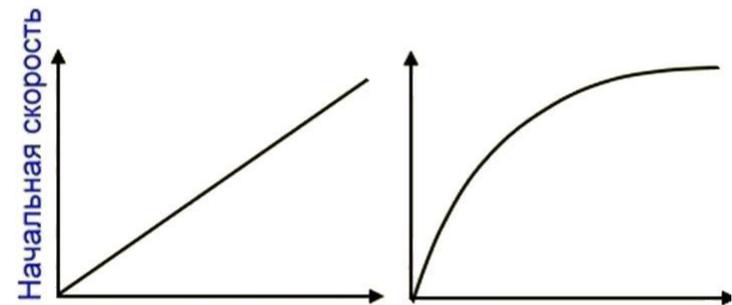
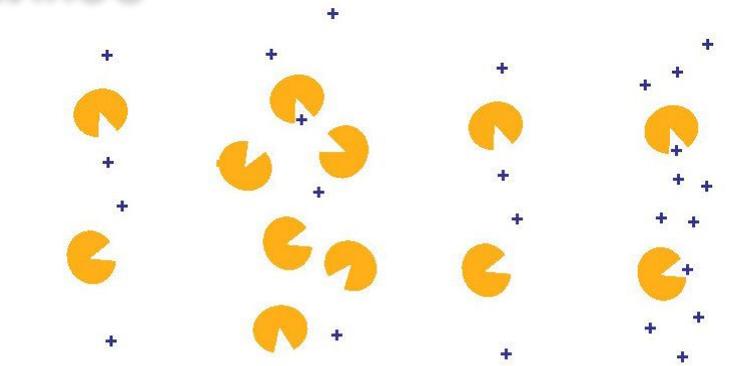


2. Функции белков

Ферменты специфичны – могут катализировать один тип реакций – в активный центр попадает определенная молекула субстрата.

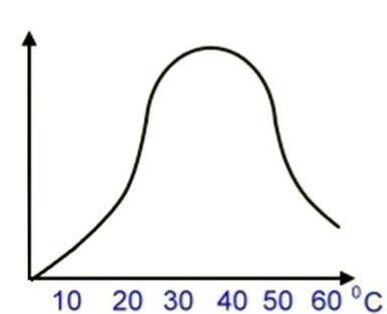
Поскольку почти все ферменты являются белками (есть *рибозимы*, РНК, катализирующие некоторые реакции), их активность наиболее высока при физиологически нормальных условиях: большинство ферментов наиболее активно работает только при *определенной температуре, pH, скорость зависит от концентрации фермента и субстрата.*

При повышении температуры до некоторого значения (в среднем до 50°C) каталитическая активность растет (на каждые 10°C скорость реакции повышается примерно в 2 раза).

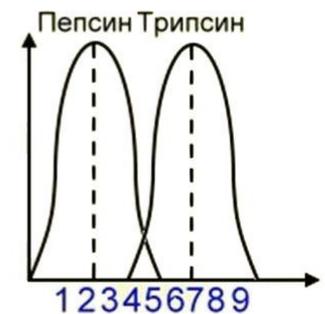


Концентрация фермента

Концентрация субстрата



Зависимость от температуры



Зависимость от pH

Подведем итоги:

Строительная функция белков проявляется :

Белки входят в состав всех клеточных мембран и органоидов клетки. Преимущественно из белка состоят стенки кровеносных сосудов, хрящи, сухожилия, волосы и ногти.

Двигательную функцию выполняют:

особые сократительные белки в жгутиках, ресничках, мышцах.

Транспортная функция белков проявляется:

Транспортные белки в наружной мембране клеток переносят различные вещества из окружающей среды в цитоплазму, гемоглобин миоглобин транспортируют кислород.

Защитная функция белков проявляется в том, что:

Антитела, вырабатываемые лимфоцитами, блокируют чужеродные белки; фибрин и тромбин предохраняют организм от кровопотери.

Регуляторная функция белков:

Белки-гормоны (гормоны гипофиза, поджелудочной железы) участвуют в росте, размножении и других жизненно важных процессах. Например, инсулин регулирует содержание сахара в крови.

Подведем итоги:

Сигнальная функция:

В мембрану клетки встроены белки, способные изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды. Так происходит прием сигналов из внешней среды и передача информации в клетку.

Энергетическая функция:

При полном расщеплении 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж энергии. Однако в качестве источника энергии белки используются крайне редко.

Каталитическая функция:

Белки — ферменты способны ускорять биохимические реакции в клетке в десятки и сотни миллионов раз.

Кофермент:

Небелковое соединение, входящее в состав фермента. В качестве коферментов выступают различные органические вещества, как правило витамины, и неорганические — ионы различных металлов.

Подведем итоги:

Активный центр:

Небольшой участок, на котором идет данная реакция, который взаимодействует с молекулой субстрата.

Специфичность ферментов:

Форма и химическое строение активного центра таковы, что с ним могут связываться только определенные молекулы в силу их комплементарности друг другу.

Зависимость скорости катализа от концентрации фермента:

Чем больше концентрация фермента, тем больше скорость.

Зависимость скорости катализа от концентрации субстрата:

Чем больше концентрация субстрата, тем больше скорость, но до насыщения активных центров.

Зависимость скорости катализа от температуры:

Повышение скорости катализа до 36 градусов, затем понижение и при 60 градусах большинство ферментов не функционирует.

