

ФЕРМЕНТЫ

Белки выполняют каталитическую
функцию



ферменты - это белки





Проблема

все ли белки являются ферменты



Цель.

На основе имеющихся знаний о белках выявить существенные признаки ферментов, рассмотреть механизмы их действия для понимания сути метаболических процессов в клетке.

ФЕРМЕНТЫ - НА ВСЕ РУКИ МАСТЕРА

Наука о ферментах
называется энзимологией

ФЕРМЕНТЫ (ЭНЗИМЫ) биологические катализаторы

-(от лат. fermentum - брожение,

закваска)

СУФФИКС «АЗА» Полимераза, каталаза, амилаза и др

История открытия

1815 г **К.С. Кирхгоф** - выделил из пшеницы вещество, которое превращает крахмал в сахар -
ЗАКВАСКА

1926 г. **Дж.Самнер** выделил фермент уреазы, которая катализирует расщепление мочевины.

К настоящему времени известно более 2 тыс. ферментов, и их количество продолжает расти.

Строение ферментов

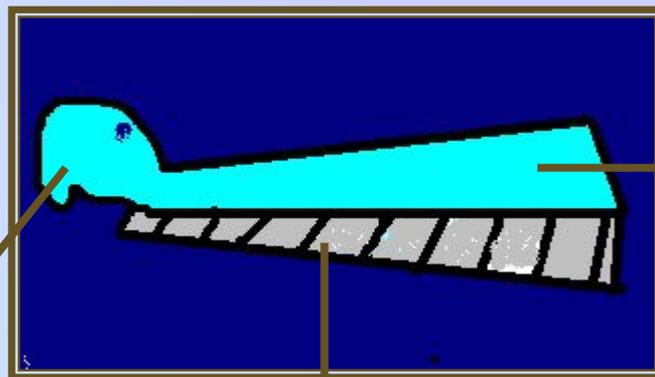
Простые

Сложные

Белковая часть -
апофермент

Апофермент + добавочная
группа небелковой природы -
активатор (кофактор, или
кофермент),

Активный центр



апофермент

кофермент

Активаторами ферментов выступают:

- 1) неорганические ионы (например, для активации фермента амилазы, находящегося в слюне, необходимы ионы хлора (Cl⁻);
- 2) витамины
- 3) коферменты (НАД, НАДФ, кофермент А), непрочные связанные с субстратом.

Какую роль играют активаторы ?



Белковая часть и небелковый компонент в отдельности лишены ферментативной активности, но, соединившись вместе, приобретают характерные свойства фермента.

Активные центры - аминокислотные остатки, строго ориентированные по отношению друг к другу



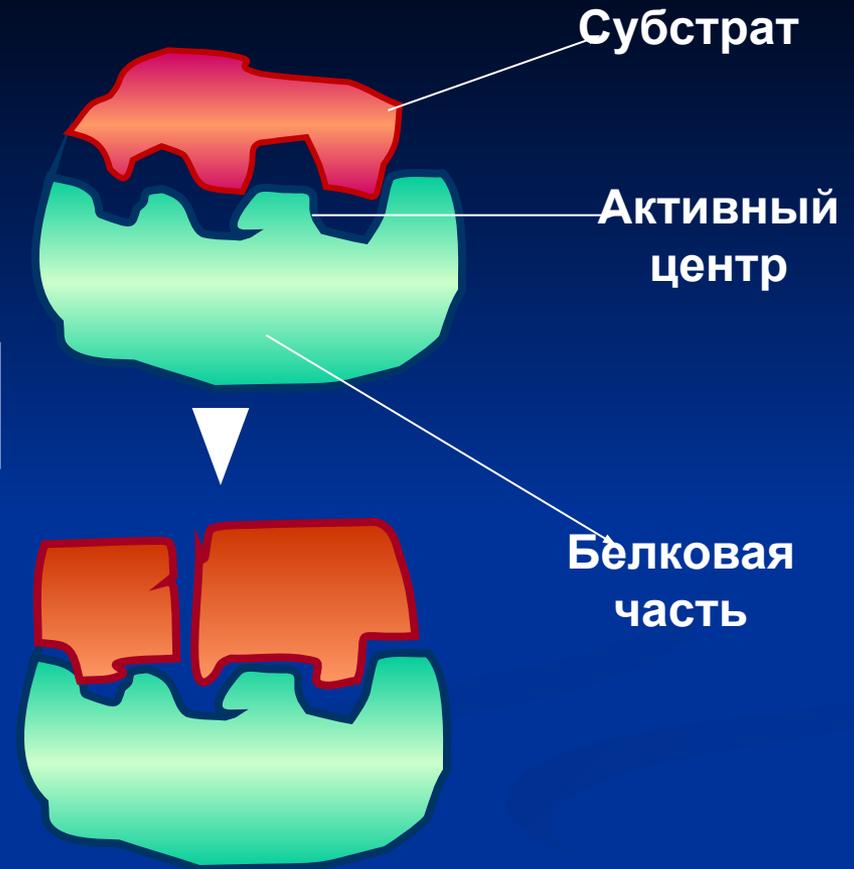
КОМПЛЕМЕНТАРНОСТЬ



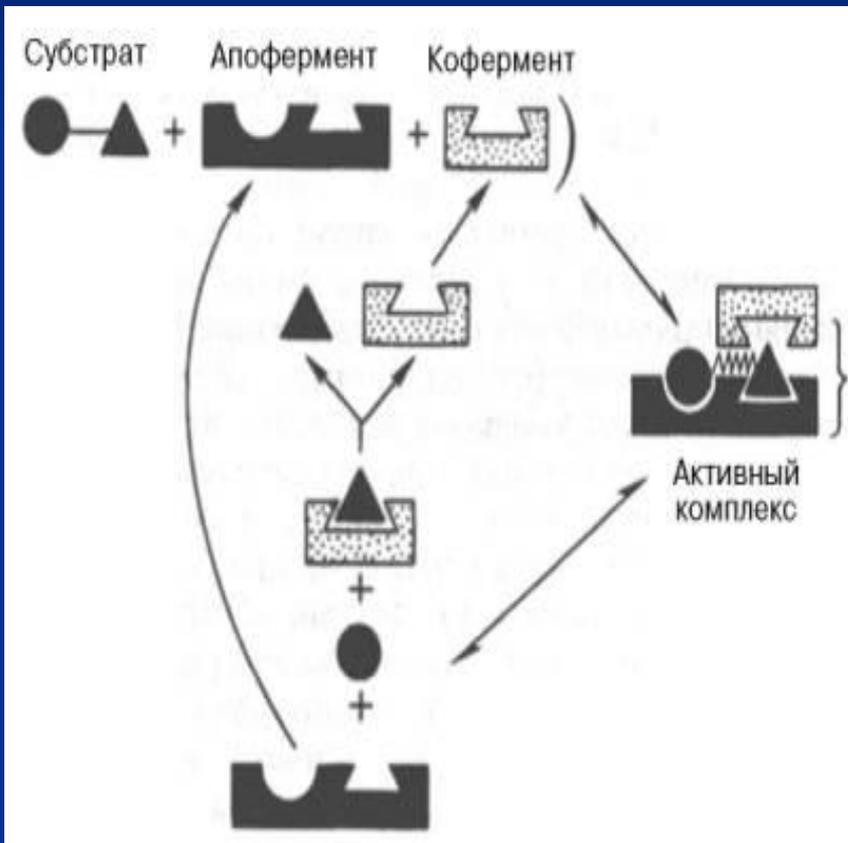
Субстрат



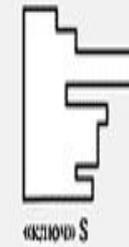
«фермент-субстратный комплекс».



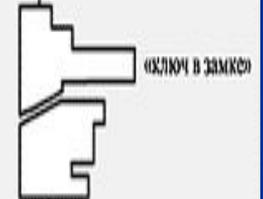
Согласно гипотезе, выдвинутой в 1890 г. Э.Фишером, субстрат подходит к ферменту, как ключ к замку, т.е. пространственные конфигурации активного центра фермента и субстрата точно соответствуют (**комплементарны**) друг другу. Субстрат сравнивается с «ключом», который подходит к «замку» - ферменту



1. Внедрение молекулы субстрата S по активному центру фермента



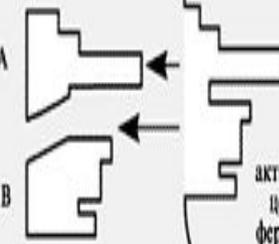
2. Образование фермент-субстратного комплекса (здесь происходит перестройка молекул, приводящая к образованию новых продуктов)



3. Выделение продуктов А и В реакции и освобождение активного центра фермента

продукт А

продукт В



Действие ферментов по принципу «ключа и замка»

Катализируя реакцию, фермент тесно сближает молекулы «своих» субстратов, так что те части молекул, которым предстоит прореагировать, оказываются рядом.

2. Субстрат, присоединившись к ферменту, несколько изменяется. Фермент может притягивать электроны, вследствие чего в некоторых связях молекулы субстрата будет возникать напряжение. Это в свою очередь повышает реакционную способность молекулы, так как связи между атомами ослабевают, и они легче высвобождаются (предполагается, что именно так фермент и ускоряет реакцию).

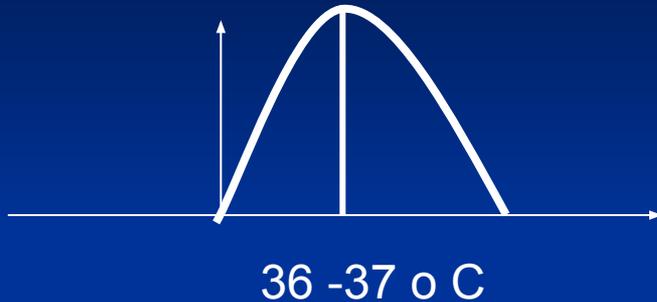
3. Фермент «отрывает» атом (или атомы) от каждого из субстратов, после чего субстраты соединяются.

4. Отделившиеся атомы соединяются друг с другом и покидают фермент

меньше энергии для «запуска» данной реакции.

Свойства ферментов

- Строго специфичны
- Действуют при определенных t



- Активность зависит от pH



- От концентрации субстрата и фермента



- Действуют только при отсутствии ядов
- В клетке находятся в неактивном состоянии
- Активность фермента может увеличиваться или уменьшаться при условиях
 - Ферменты образуют комплексы – биологические конвейеры.

Классификация ферментов

- 1: Оксидоредуктазы, катализирующие окисление или восстановление.
Пример: каталаза.
- 2: Трансферазы: Трансферазы, катализирующие перенос химических групп с одной молекулы субстрата на другую. Среди трансфераз особо выделяют киназы, переносящие фосфатную группу, как правило, с молекулы АТФ.
- 3: Гидролазы: Гидролазы, катализирующие гидролиз химических связей.
Пример: эстеразы, пепсин, трипсин, амилаза.
- 4: Лиазы: Лиазы, катализирующие разрыв химических связей без гидролиза с образованием двойной связи в одном из продуктов.
- 5: Изомеразы, катализирующие структурные или геометрические изменения в молекуле субстрата.
- 6: Лигазы: Лигазы, катализирующие образование химических связей между субстратами за счет гидролиза АТФ. Пример: ДНК-полимераза



Проблема

все ли белки являются ферменты



Цель.

На основе имеющихся знаний о белках выявить существенные признаки ферментов, рассмотреть механизмы их действия для понимания сути метаболических процессов в клетке.

Домашнее задание

Записи в тетради знать , понимать.

Выполнить лаб раб. «Дествие ферментов»

Начать подготовку к зачету по теме
«Химический состав клетки»

Найти и выписать в тетрадь информацию о использовании
ферментов в жизни человека

www.avanta.ru

ru.wikipedia.org

www.xumuk.ru

Мудр тот, кто знает не многое, а нужное !

Учите нужное! Успехов!

