



Федотова Е.А – учитель химии МБОУ Изыхская СОШ

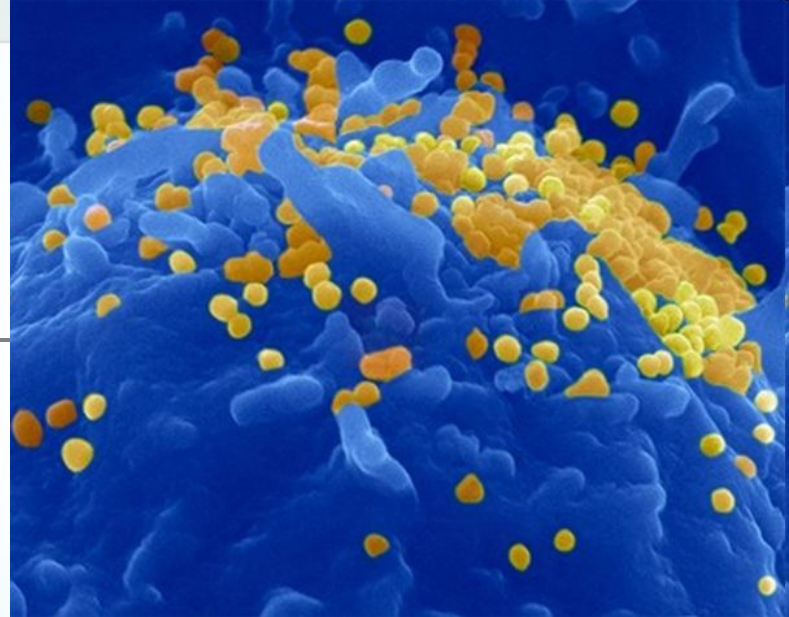
Ферменты

Федотова Е.А –
учитель химии
МБОУ Изыхская
СОШ

пла

н

- Ферменты.
- Свойства ферментов.
- Механизм действия ферментов.
- Номенклатура ферментов



■ Ферменты (Энзимы) —

это специфические белки глобулярной природы, которые присутствуют во всех живых организмах и играют роль биологических катализаторов.

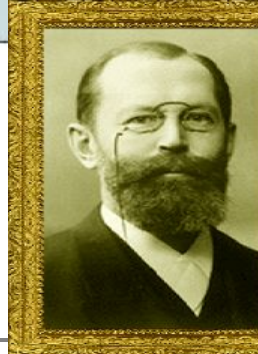
(Вспомнить, что это катализаторы.)

Свойства ферментов.

- Рассмотрим действие ферментов как биокатализаторов на примере реакции, знакомой всем владельцам кошек. Речь идет о разложении мочевины, содержащейся в кошачьей моче, на диоксид углерода и аммиак. (Именно аммиаком пахнет кошачий ящик с песком, если песок в нем долго не менять.) Эта реакция катализируется ферментом *уреазой*. В присутствии уреазы скорость реакции превосходит нормальную во много триллионов раз:
- Одна молекула уреазы за 1 секунду расщепляет до 30 000 молекул мочевины. Не будь катализатора, на расщепление потребовалось бы примерно 30 млн лет. Ферментам свойственна высокая активность, но она меняется в зависимости от рН (концентрации ионов водорода), температуры, давления.



- **Специфичность** ферментов состоит в том, что каждый из них действует только на одну реакцию (например, уреаза расщепляет только мочевину). Фермент обладает способностью различать среди множества молекул именно те, которые должны вступать в реакцию, – эти молекулы называют *субстратом* (S). В контакт с субстратом вступает лишь очень небольшая часть молекулы фермента (3–5 аминокислотных остатков). Эта часть – *активный центр* фермента.

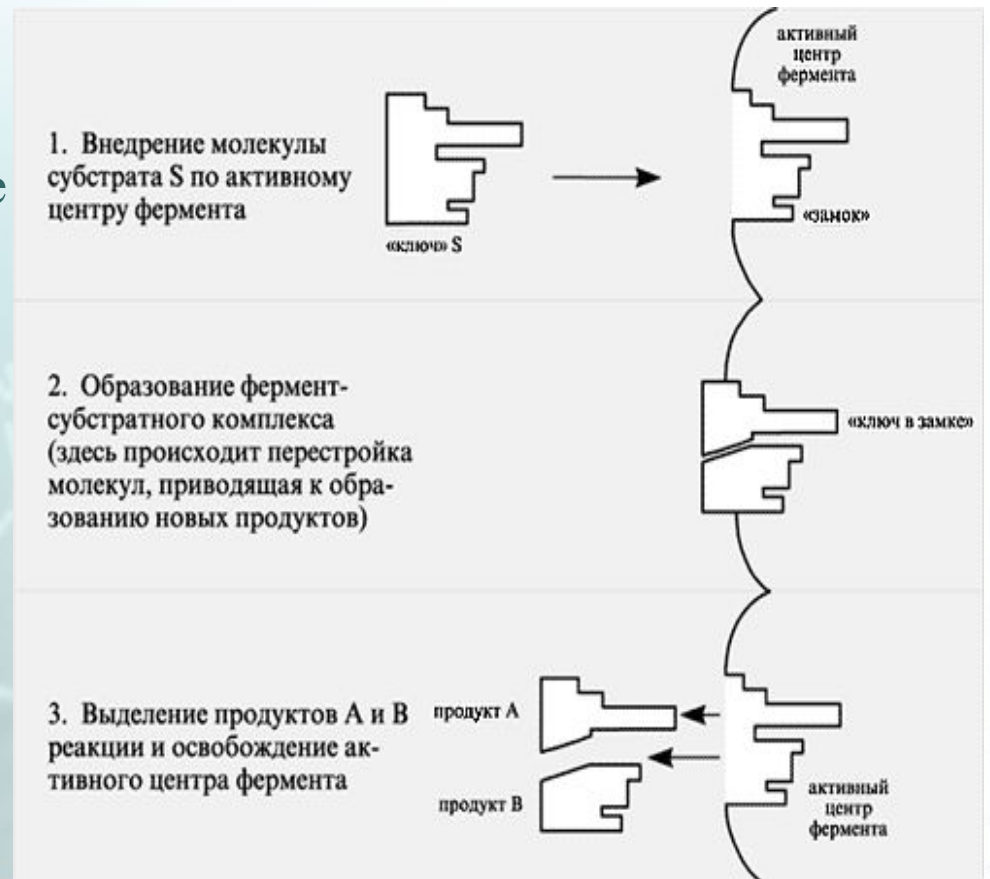


(1852-1919)

Механизм действия ферментов.

Взаимодействие субстрата (S) с ферментом впервые изучил немецкий ученый Эмиль Фишер. Он высказал гипотезу (1880), согласно которой субстрат подходит активному центру фермента как «ключ к замку».

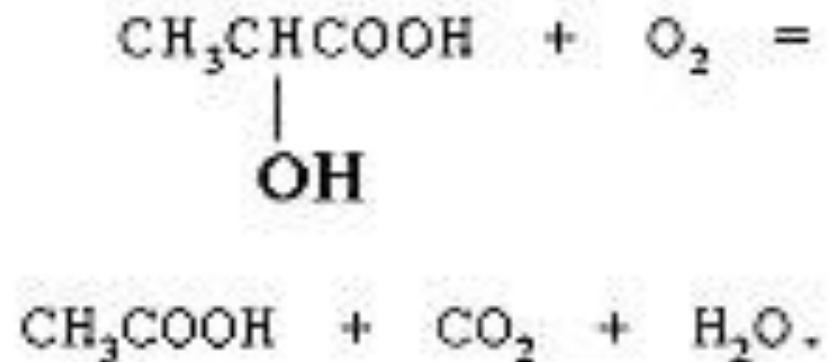
Образовавшиеся продукты по форме уже не соответствуют активному центру. Они отделяются от «замка» фермента и поступают в окружающую среду, после этого освободившийся активный центр может принимать новые молекулы субстрата



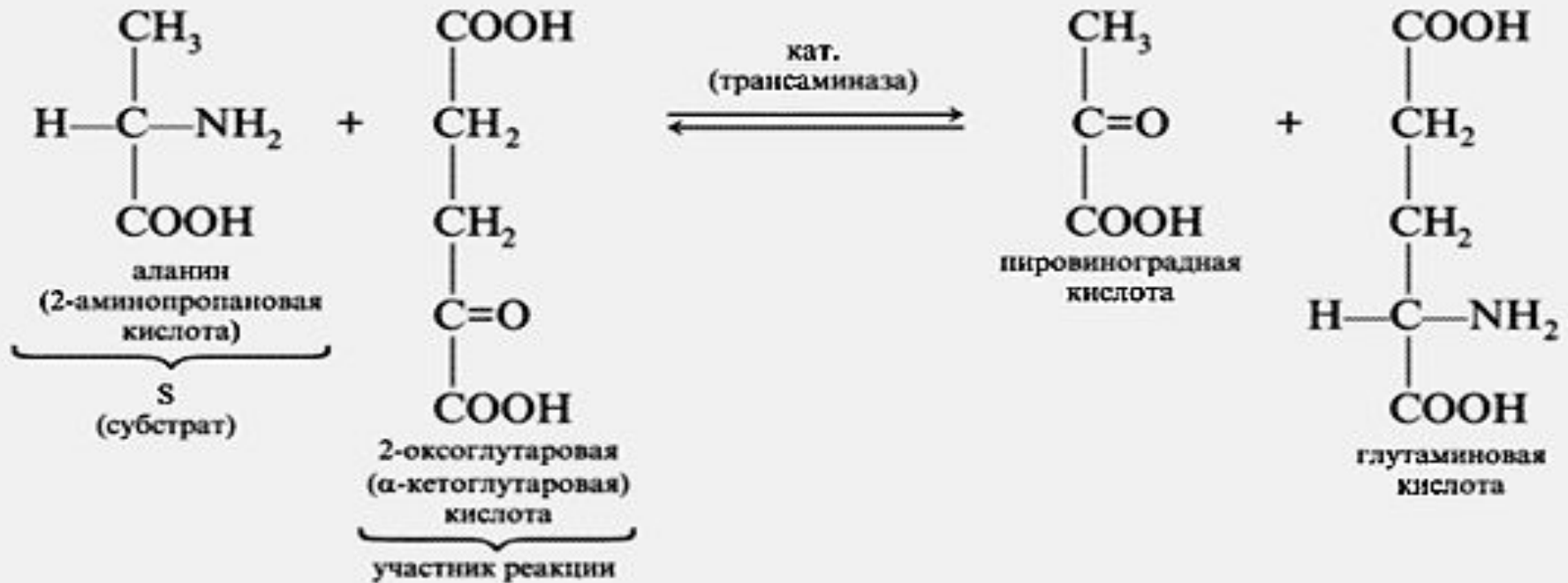
Названия ферментов производят от названий субстратов, на которые они действуют, по схеме: *тип катализируемой данным ферментом реакции + название одного из продуктов реакции (или одного из ее участников) с прибавлением окончания -аза.*

Окончание -аза служит для обозначения ферментной природы.

. Например: фермент *гликозидаза* участвует в реакциях гидролиза гликозидных связей в сахарах; *трансаминазы* способствуют переносу группы NH₂ от аминокислот к различным -кетокислотам. Молочная *оксидаза* (другое название – *дегидрогеназа*) катализирует превращение молочной кислоты в уксусную:



Тип реакции аланина с 2-оксоглутаровой кислотой в присутствии фермента трансаминазы – транспорт аминокетильной группы (рис. 3). Название фермента: 2-оксоглутаратаминотрансфераза



Реакция переноса группы NH₂ от аланина к 2-оксоглутаровой кислоте

Вывод. По названию фермента можно понять сущность реакции.

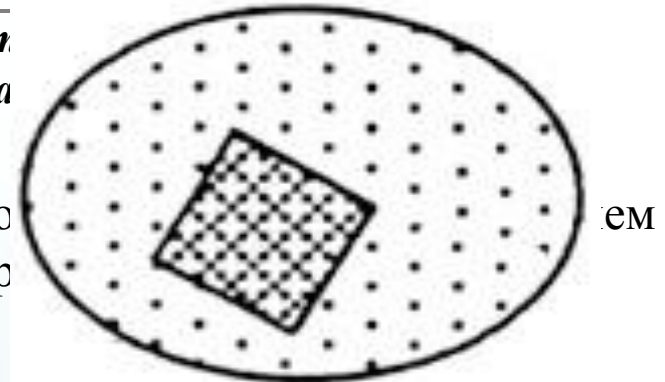
Лабораторный опыт «Открытие фермента каталазы»

Цель. Доказать присутствие ферментов в животных и растительных клетках.

Оборудование и реактивы. Штатив с пробирками, микроскоп, предметное стекло, лучинка, спички; стакан с H_2O_2 (3%-й р-р), песок, ткани растительные и животные.

- Ферменты содержатся в каждой животной и растительной клетках. Большая часть ферментов связана с определенными клеточными структурами (ядро, цитоплазма, пластиды, лизосомы и т. д.), где и осуществляется их функция. Каталаза содержится в микротельцах (*пероксисомах*). Эти тельца имеют овальную форму, зернистую структуру, находятся в цитоплазме.

Пероксисомы имеют и содержат внутри кристаллы



- Фермент каталаза катализирует расщепление перо молекул воды и кислор ем
- Расщепляя H_2O_2 , каталаза играет защитную роль. Она обезвреживает ядовитое вещество (пероксид водорода), которое непрерывно образуется в клетке в процессе жизнедеятельности. Активность фермента очень высока: при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 1 молекула катализатора разлагает за 1 секунду до 40 000 молекул H_2O_2 .
- Фермент каталаза катализирует расщепление пероксида водорода с образованием молекул воды и кислорода:
- Расщепляя H_2O_2 , каталаза играет защитную роль. Она обезвреживает ядовитое вещество (пероксид водорода), которое непрерывно образуется в клетке в процессе жизнедеятельности. Активность фермента очень высока: при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 1 молекула катализатора разлагает за 1 секунду до 40 000 молекул H_2O_2 .



Области применения ферментов в биологии и медицине (по Грину).

Практическая часть

1. Прилейте по 2 мл H_2O_2 в пять пробирок с:
- а) сырой печенью;
 - б) вареной печенью;
 - в) сырым картофелем;
 - г) вареным картофелем;
 - д) песком.

| Оборудование | Исследуемый материал | Наблюдения | Вывод |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------|
| | а | Сырая печень | |
| | б | Вареная печень | |
| | в | Сырой картофель | |
| | г | Вареный картофель | |
| | д | Песок | |
| Предметное стекло | Лист элодеи | | |

2. На предметное стекло в каплю воды положите лист элодеи и рассмотрите его под микроскопом.

3. Нанесите на лист элодеи две капли пероксида водорода и под микроскопом наблюдайте бурное выделение пузырьков кислорода из клеток листа элодеи.

4. Заполните таблицу. Ответьте на вопросы.

- Чем обусловлено расщепление пероксида водорода в пробирках с кусочками сырой печени, сырого картофеля и при действии пероксида водорода на лист элодеи?
- Какие уровни организации молекулы белка-фермента каталазы разрушаются при варке картофеля и печени в нашем опыте и разрыв каких молекулярных связей привел к денатурации этого белка?
- Почему расщепление пероксида водорода в пробирках с кусочками вареного картофеля и печени, а также в пробирке с песком не наблюдалось?

Вопросы для закрепления

1. Что такое ферменты?
2. Перечислите свойства ферментов.
3. В чем выражается специфичность ферментов?
4. Что лежит в основе механизма взаимодействия субстрата и фермента?
5. Каковы принципы номенклатуры ферментов?
6. Назовите классы ферментов и укажите реакции, которые они катализируют.
7. В чем сходство и отличие фермента и гормона?

Источники:

Картинки - <http://news.yandex.ru/yandsearch>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%E5%F0%EC%E5%ED%F2%FB>

