

ТЕМА ПРЕЗЕНТАЦИИ:

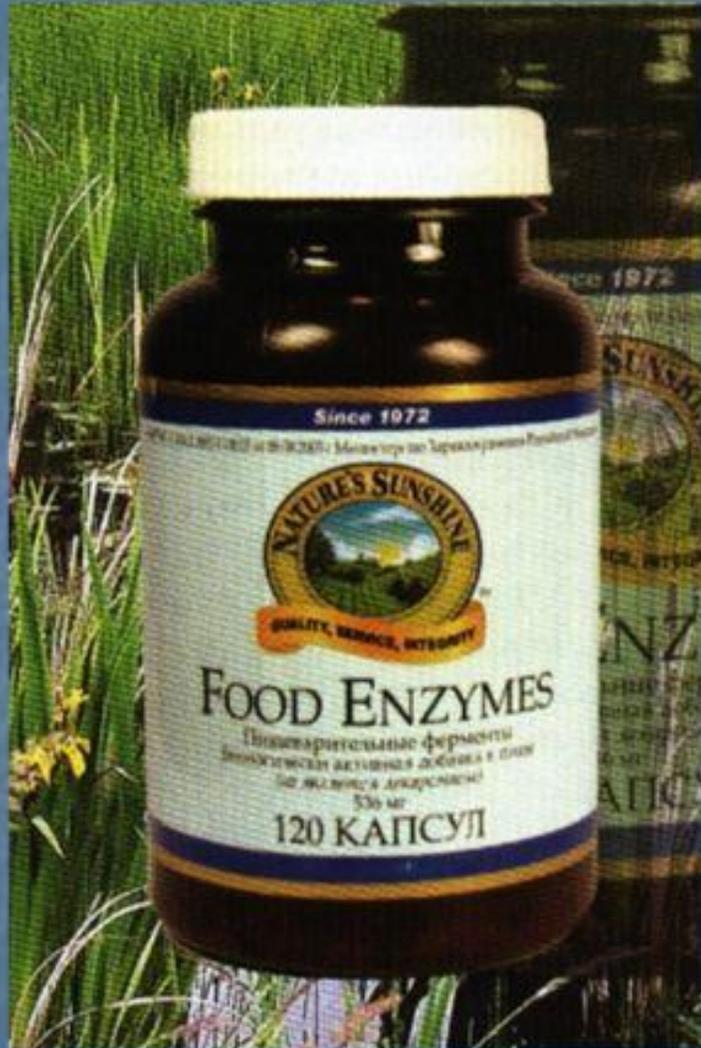
«ФЕРМЕНТЫ»

Катализаторы биологические

биокатализаторы, вещества, образующиеся в живых клетках и ускоряющие (положительный Катализ) или замедляющие (отрицательный катализ) химические процессы, протекающие в организмах.

К числу К. о. относятся в первую очередь Катализаторы белковой природы, называемые энзимами, или ферментами.

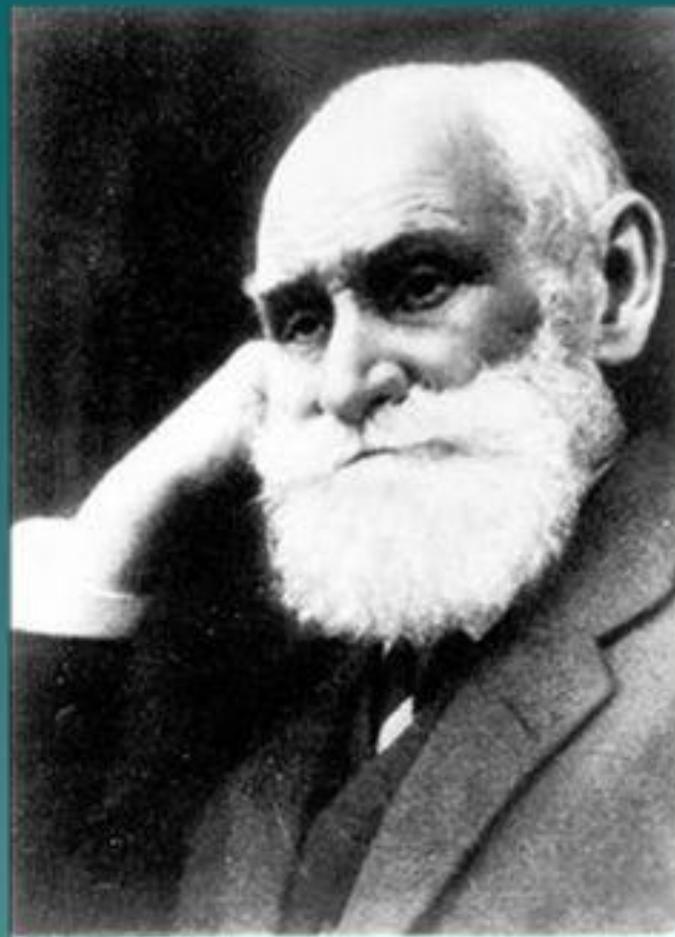
Что такое ферменты?



- ФЕРМЕНТЫ (от лат. «fermentum» — брожение, закваска), энзимы, специфические белки, увеличивающие скорость протекания химических реакций в клетках всех живых организмов. Их называют также биокатализаторами по аналогии с катализаторами в химии. Каждый вид ферментов катализирует превращение определенных веществ (субстратов), иногда лишь единственного вещества в единственном направлении. Поэтому многочисленные биохимические реакции в клетках осуществляет огромное число различных ферментов.

История открытия

Впервые ферменты
были открыты русским
химиком К.С.Кирхгофом
в 1814 году.



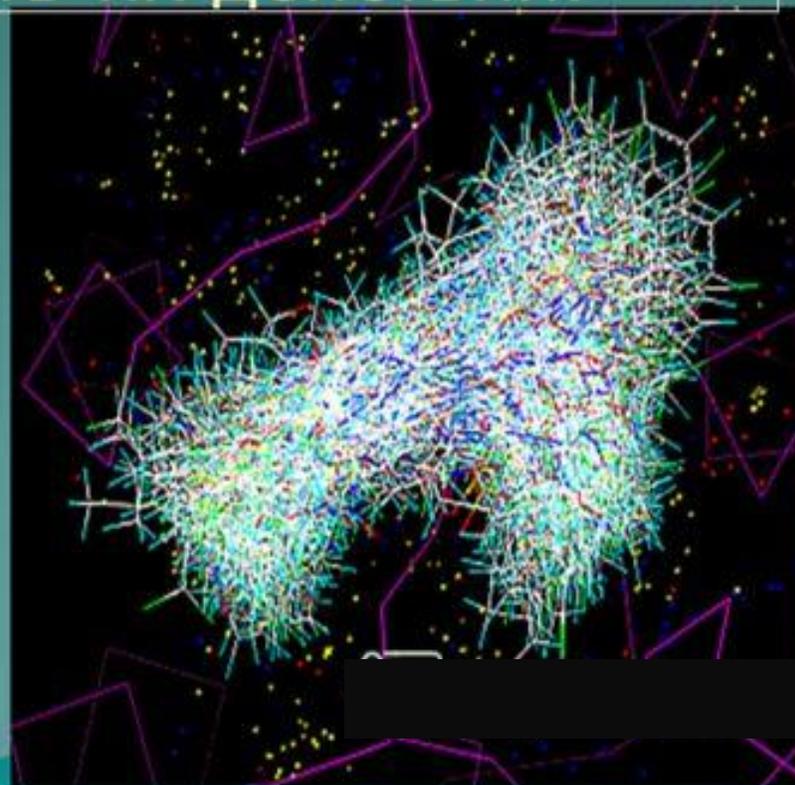
Русский физиолог
И.П.Павлов
назвал ферменты
«Носителями жизни».

Особенности ферментов:

Они значительно эффективнее (в 10^{14} – 10^{15} раз) небиологических катализаторов.

Высокая специфичность их действия.

Ферменты не капризны, однако каждая ферментативная реакция наиболее быстро протекает при строго определенном значении **pH** и **t° C**



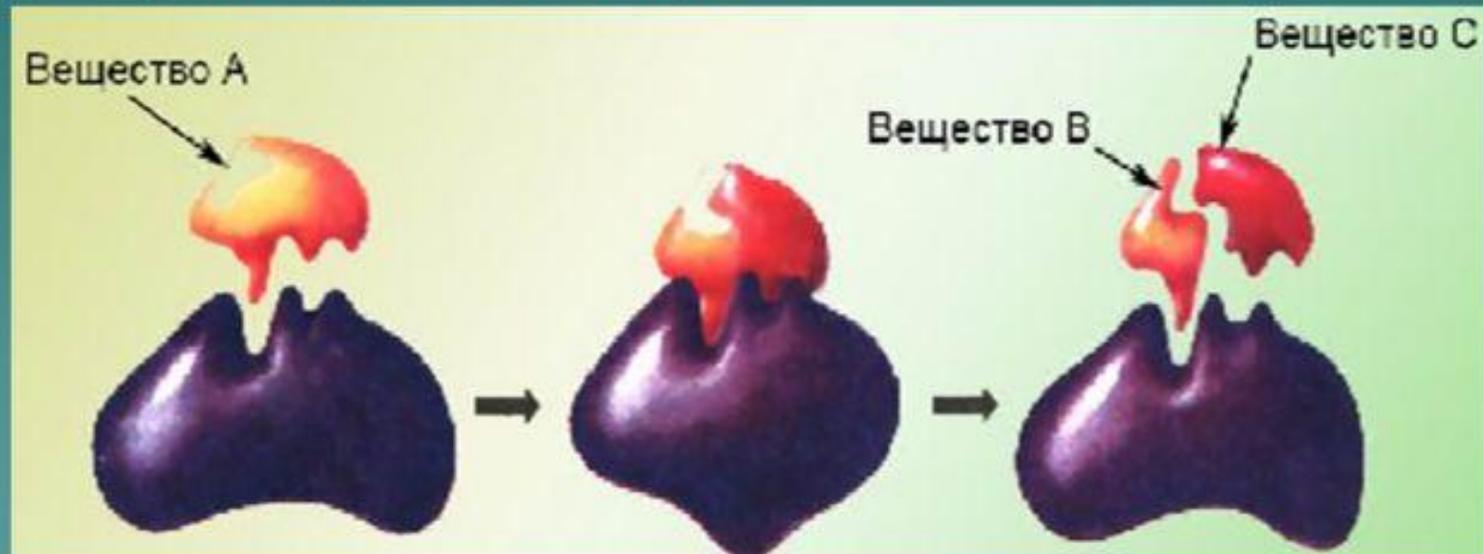
Особенности ферментов

Ферменты наиболее эффективно действуют при строго определенной среде раствора, при определенных показателях т.н. водородного показателя рН. Данная величина характеризует кислотность растворов.

Например, пепсин наиболее активен при рН от 1,5 до 2,0; каталаза крови – при рН, равном 7,0

Свойства ферментов

1. Ферменты – катализаторы и поэтому могут ускорять определенные процессы.
2. Ферменты действуют на определенные субстраты (вещества).



3. Ферменты – белки, при кипячении разрушаются и теряют свои ферментативные свойства.

Принцип действия ферментов

Фермент и субстрат должны подходить друг к другу «как ключ к замку»



Субстрат- вещество
на которое действует
фермент

Ферменты

Простые

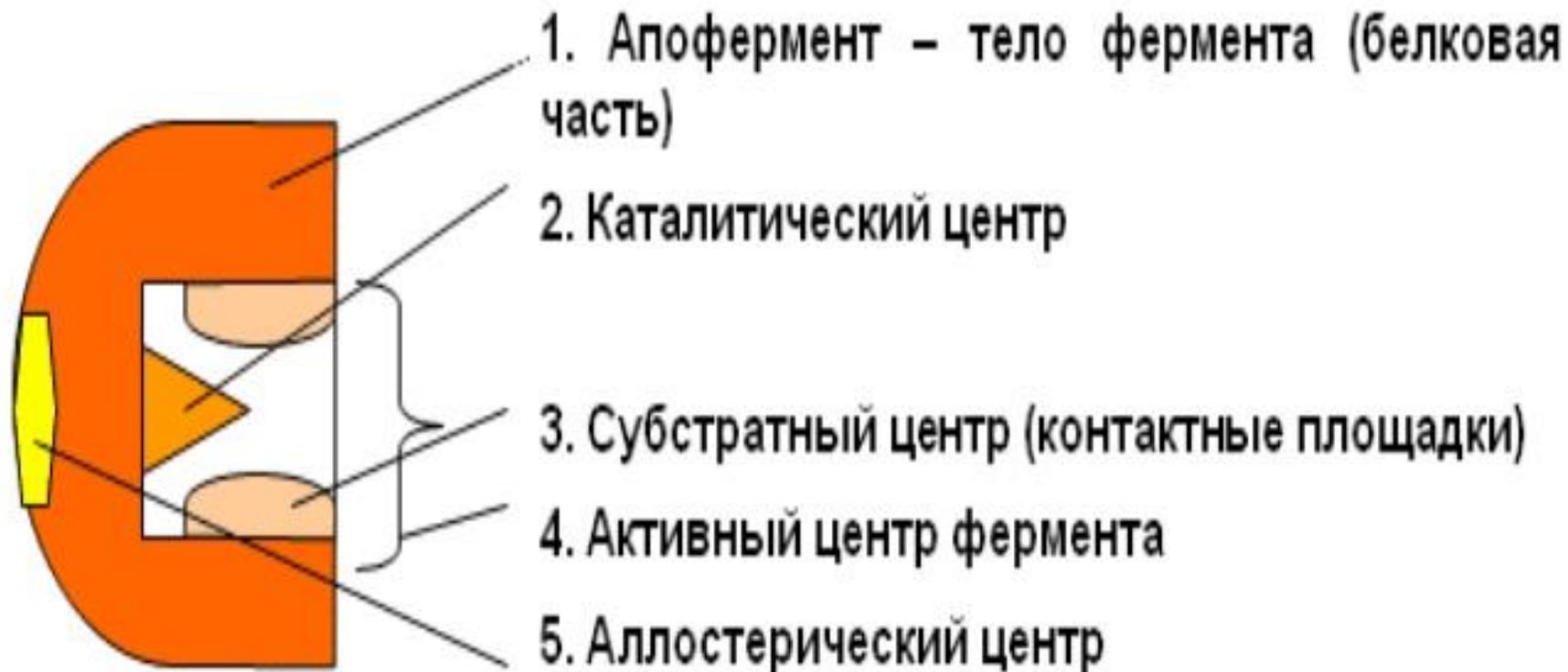
**Белковый
компонент**

Сложные

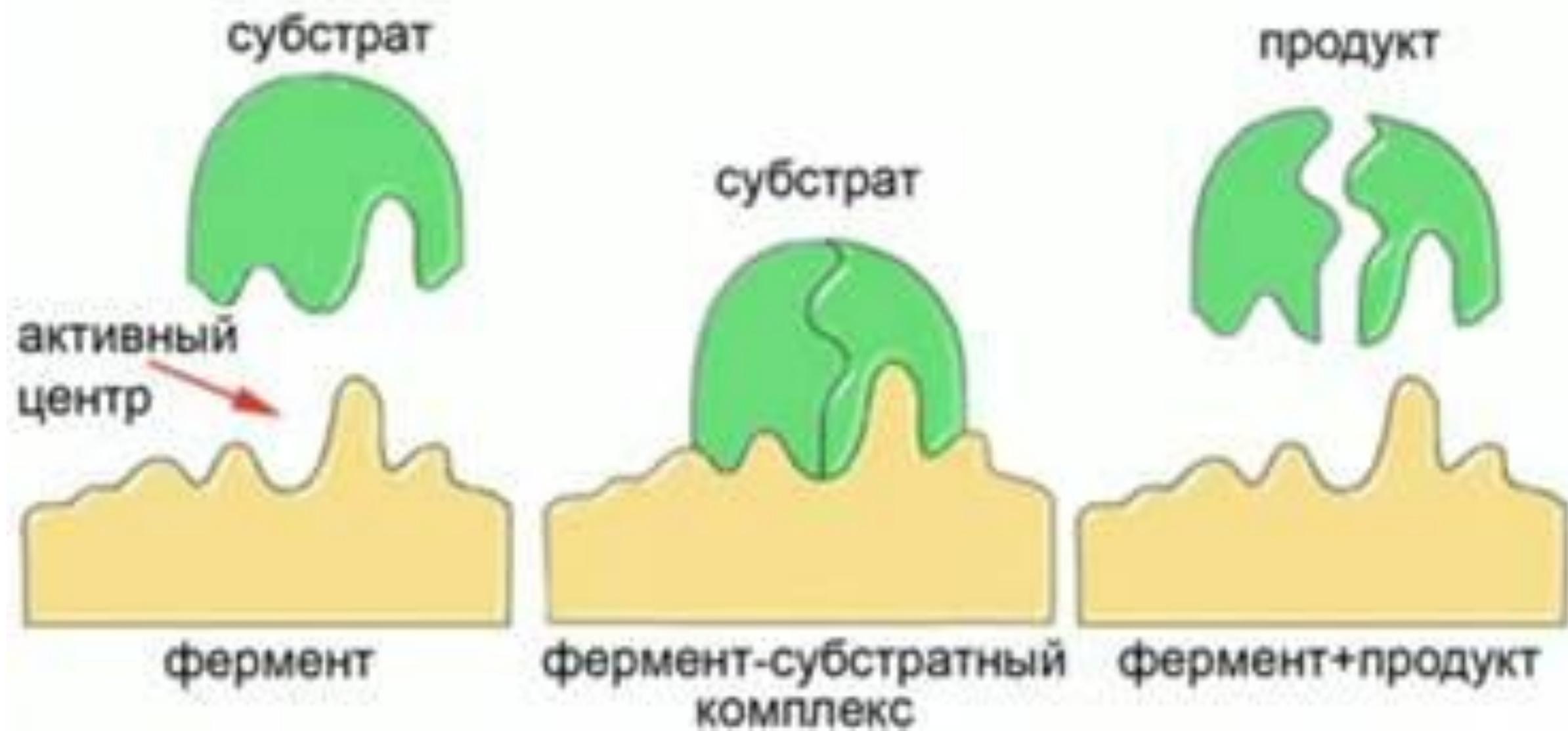
**Белковый
компонент**

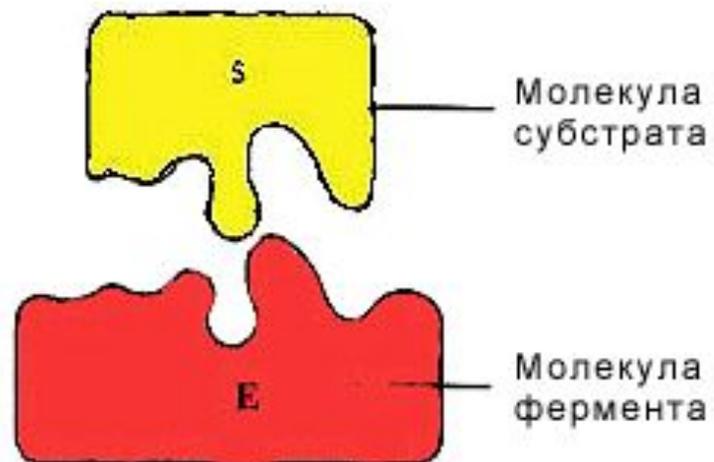
**+
небелковая
часть
кофермент**

СТРОЕНИЕ ФЕРМЕНТА



Механизм действия ферментов



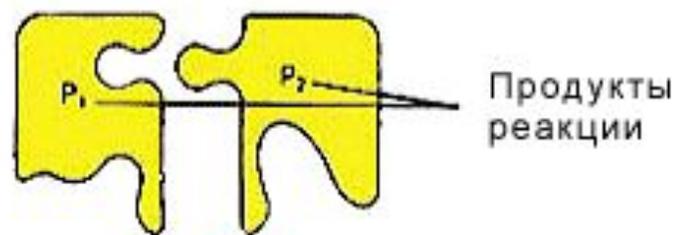


I. Активация фермента

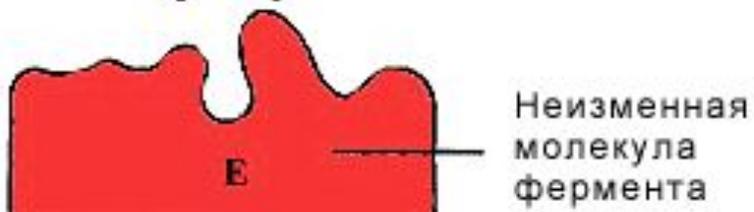
II. Узнавание ферментом своего субстрата



III. Образование неактивного фермент-субстратного комплекса с помощью слабых водородных связей между субстратом и аминокислотами контактных участков



IV. Образование активного фермент-субстратного комплекса за счет каталитического участка



V. Образование продуктов реакции.

- Ферментов, работающих в организме, множество. Каждый из них имеет свое назначение. Протеаза — фермент переваривания белка, липаза переваривает жиры; амилаза переваривает углеводы и целлюлаза — переваривает клетчатку.



Где наш организм берёт ферменты?

- пища. Она должна содержать их «определенный набор». Если ферменты присутствуют Для людей основным источником «дополнительных» ферментов является в еде, то они сами осуществляют Определённый ферментный потенциал мы наследуем при рождении. Этот ограниченный значительную часть работ по перевариванию пищи. Но если вы едите пищу, прошедшую термическую обработку, лишённую ферментов, организм вынужден сам производить ферменты для переваривания. Это намного уменьшает ограниченный ферментный потенциал.



- Сегодня известно, что раковые клетки защищены белковой оболочкой, которая мешает иммунной системе их распознать. Удалить эту оболочку могут только ферменты, разоблачая, таким образом, злокачественные клетки. Вот почему онкологическим больным в их диете ограничивают мясо или исключают его вовсе: этим самым берегут ферменты, уходящие на расщепление мяса, дают им возможность участвовать в разоблачении раковых клеток



- Так что, если вы едите что-то вареное, а мясо всегда подвергаете тепловой или иной обработке, то обязательно ешьте вместе с вареным продуктом в 3 раза больше сырых овощей.

Болезни, связанные с нарушением выработки ферментов

- Отсутствие или снижение активности какого-либо фермента (нередко и избыточная активность) у человека приводит к развитию заболеваний (энзимопатий) или гибели организма. Так, передаваемое по наследству заболевание детей — галактоземия (приводит к умственной отсталости) — развивается вследствие нарушения синтеза фермента, ответственного за превращение галактозы в легко усваиваемую глюкозу.

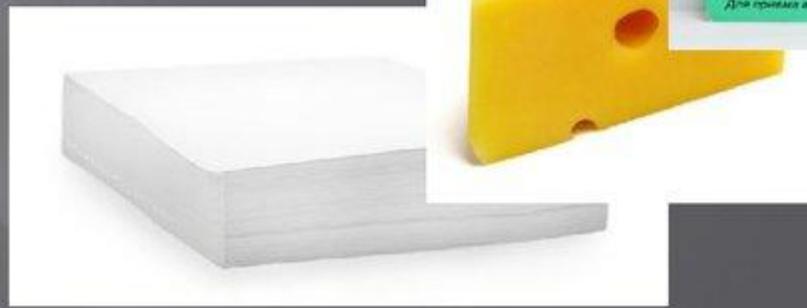


Применение

Ферменты используются в

производстве:

- Пищи и напитков (вино, хлеб, сыр)
- Медикаментов («Пепсин», «Мезим», «Фестал»)
- Моющих средств
- Текстиля
- Бумаги



Протеазы(расщепляют белки)

Папаин

Пивоваренная	Мясная	фармацевтическая
Этапы процесса пивоварения, регулирующие качество пены	Умягчение мяса	Добавки к зубным пастам для удаления зубного налета



Фицин

Смывание желатина с использованной пленки для того, чтобы извлечь находящееся в нем серебро

Трипсин

Пищевая -
производство
продуктов для
детского питания

Ренин

Сыроварение - свертывание
молока
(получение сгустка казеина)

Пепсин

Пищевая	Фармацевтическая
Производство «готовых» каш	Препараты, способствующие пищеварению (в дополнение к обычному действию пепсина в желудке)

Каталаза

Пищевая	Резиновая
Удаление пероксида водорода	Получение (из пероксида водорода) кислорода, необходимого для превращения латекса в губчатую резину



Бактериальные протеазы

Стирка белья	Кожевенная	Текстильная	Пищевая
Стиральные порошки с ферментными добавками	Отделение волоса-способ, при котором не повреждаются ни волос, ни шкура	Извлечение шерсти из обрывков овечьих шкур	Получение белковых гидролизатов (для производства кормов)

2 часть – исследование « Фермент - каталаза »

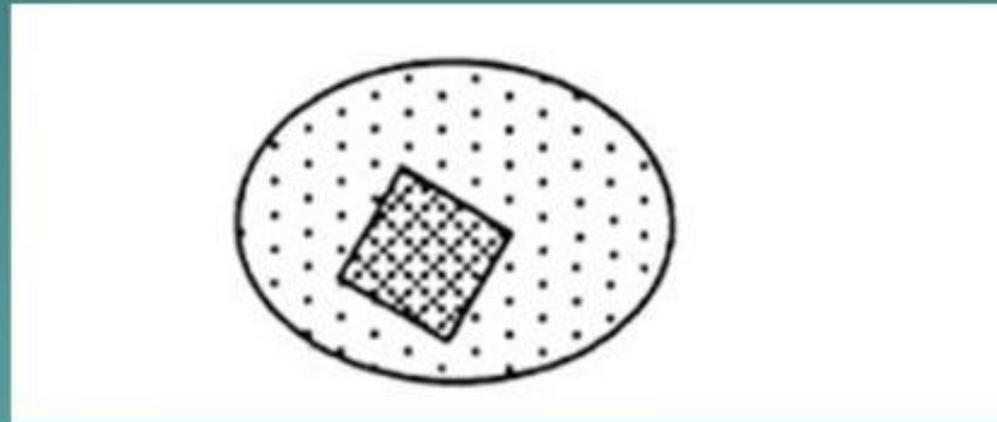
- ◆ Цель:
- ◆ Выяснить содержание и роль ферментов в клетках.
- ◆ Сравнить активность фермента в живых и мертвых тканях растений и животных.
- ◆ Обосновать значение фермента каталазы в клетках растений и животных.

Оборудование:

Свежий 3% раствор пероксида водорода, чашка Петри, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и вареного картофеля) и животных (кусочки сырой и вареной печени), речной песок, ступка, пестик.

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 размеры 0,3–1,5 мкм и содержат внутри кристаллические ферменты

Фермент каталаза катализирует расщепление пероксида водорода (H_2O_2) 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** .

Практическая часть:

1. Приготовьте пять чашек Петри и пронумеруйте их
2. Поместите:

1 – речной песок

2 – сырая печень

3 – вареная печень

4 – сырой картофель

5 – вареный картофель

3. Капнуть на каждую пробу 1–2 капли пероксида водорода. Пронаблюдать что происходит

4. Сравнить активность вареной и сырой растительной и животной тканей.

5. Представьте результаты исследования, согласно пунктам:

- ответьте на вопросы?
- практическую часть оформите в виде таблицы №1.

1. Что такое ферменты? Перечислите свойства ферментов.
2. В чем выражается специфичность ферментов?
3. Что лежит в основе механизма взаимодействия субстрата и фермента?
4. Какова роль фермента каталазы в клетках?
5. Чем обусловлено расщепление пероксида водорода в пробирках с кусочками сырой печени, сырого картофеля.
6. Какие уровни организации молекулы белка-фермента каталазы разрушаются при варке картофеля и печени в опыте и разрыв каких молекулярных связей привел к денатурации этого белка?
7. Почему расщепление пероксида водорода в пробирках с кусочками вареного картофеля и печени, а также в пробирке с песком не наблюдалось?

Таблица 1

Результаты исследования

№	Исследуемый материал	Наблюдения	Выводы
1	речной песок		
2	сырая печень		
3	вареная печень		
4	сырой картофель		
5	вареный картофель		



Проверь себя: ТЕСТ

1.(3 балла). Класс соединений, к которому относятся ферменты:

- А. Белки
- Б. Жиры
- В. Углеводы.
- Г. Нуклеиновые кислоты.

1.(3 балла). Класс соединений, к которому относятся ферменты:

- **А. Белки**
- Б. Жиры
- В. Углеводы.
- Г. Нуклеиновые кислоты.

- 2.(3 балла). Вещества, подвергающиеся в организме ферментативному разложению:
- А. Аминокислоты
- Б. Углеводороды.
- В. Углеводы.
- Г. Высшие (жирные) кислоты.

2.(3 балла). Вещества, подвергающиеся в организме ферментативному разложению:

- **А. Аминокислоты**
- Б. Углеводороды.
- В. Углеводы.
- Г. Высшие (жирные) кислоты.

3.(3 балла). Продуктами гидролиза белков являются:

- А. Глюкоза.
- Б. Аминокислоты.
- В. Глицерин и жирные кислоты.
- Г. Нуклеотиды.

3.(3 балла). Продуктами гидролиза белков являются:

- А. Глюкоза.
- **Б. Аминокислоты.**
- В. Глицерин и жирные кислоты.
- Г. Нуклеотиды.

4. (3 балла). Температура, при которой ферменты в организме человека наиболее эффективны:

- А. 10 °С.
- Б. 30 °С.
- В. 37 °С.
- Г. 40 °С.

4. (3 балла). Температура, при которой ферменты в организме человека наиболее эффективны:

- А. 10 °С.
- Б. 30 °С.
- **В. 37 °С.**
- Г. 40 °С.

5.(3 балла). Селективностью (избирательностью) действия ферментов называется:

- А. Способность фермента ускорять одну или группу однотипных реакций.
- Б. Способность фермента ускорять любые реакции.
- В. Способность фермента замедлять любые реакции.
- Г. Способность фермента замедлять одну или группу однотипных реакций.

5.(3 балла). Селективностью (избирательностью) действия ферментов называется:

- **А. Способность фермента ускорять одну или группу однотипных реакций.**
- Б. Способность фермента ускорять любые реакции.
- В. Способность фермента замедлять любые реакции.
- Г. Способность фермента замедлять

6.(3 балла). Значение рН желудочного сока, при котором фермент пепсин наиболее активен:

- А. 1,5—2,0.
- Б. 3,0—4,0.
- В. 5,0—6,0.
- Г. 7,0—8,0.

6.(3 балла). Значение рН желудочного сока, при котором фермент пепсин наиболее активен:

- **А. 1,5—2,0.**
- Б. 3,0—4,0.
- В. 5,0—6,0.
- Г. 7,0—8,0.

7.(3 балла). Фермент, добавляемый к зубным пастам для удаления зубного налета:

- А. Амилаза.
- Б. Пепсин.
- В. Каталаза.
- Г. Фицин

7.(3 балла). Фермент, добавляемый к зубным пастам для удаления зубного налета:

- А. Амилаза.
- Б. Пепсин.
- В. Каталаза.
- **Г. Фицин**

8.(3 балла). Фермент трипсин
расщепляет:

- А. Углеводы.
- Б. Белки.
- В. Жиры.
- Г. Нуклеиновые кислоты.

8.(3 балла). Фермент трипсин расщепляет:

- А. Углеводы.
- **Б. Белки.**
- В. Жиры.
- Г. Нуклеиновые кислоты.

9.(3 балла). Высокая эффективность ферментов объясняется:

- А. Быстрым восстановлением их молекул в процессе работы.
- Б. Многообразием ферментов.
- В. Высокой активностью молекул ферментов.
- Г. Все предыдущие ответы верны.

9.(3 балла). Высокая эффективность ферментов объясняется:

- **А. Быстрым восстановлением их молекул в процессе работы.**
- Б. Многообразием ферментов.
- В. Высокой активностью молекул ферментов.
- Г. Все предыдущие ответы верны.

10.(3 балла). Отдел желудка жвачных животных, в котором вырабатывается фермент реннин, используемый в сыроделии:

- А. Сетка.
- Б. Книжка.
- В. Сычуг.
- Г. Рубец.

10.(3 балла). Отдел желудка жвачных животных, в котором вырабатывается фермент реннин, используемый в сыроделии:

- А. Сетка.
- Б. Книжка.
- **В. Сычуг.**
- Г. Рубец.