

Ферменты

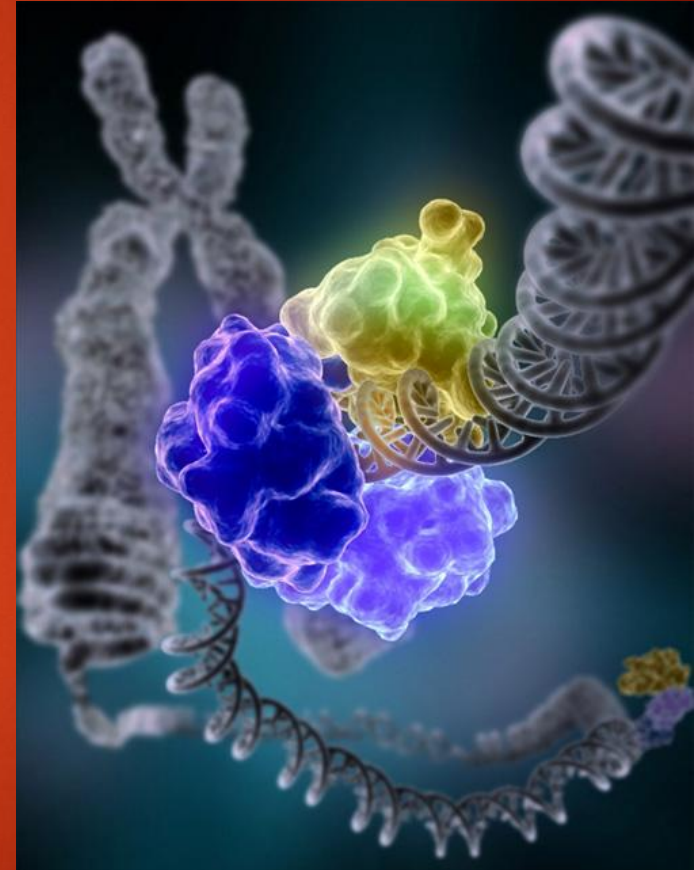
ХИМИЯ 10 КЛАСС.

Презентация Ильясов Ибрагим 10 Б

Местонахождение ферментов в организме

В клетке часть ферментов находится в цитоплазме, но в основном ферменты связаны с определенными клеточными структурами.

В ядре, например, находятся ферменты, ответственные за репликацию — синтез ДНК и за ее транскрипцию — образование РНК.



ДНК-лигаза



В 1833 французскими химиками А. Пайеном и Ж. Персо впервые из прорастающих зерен ячменя было выделено активное вещество, осуществляющее превращение крахмала в сахар и получившее название диастазы (амилазы).



Дискуссия Либиха и Пастера о природе брожения была разрешена в 1897 Э.Бухнером, который, растирая дрожжи с инфузорной землёй, выделил из них бесклеточный растворимый ферментный препарат (зимазу), вызывавший спиртовое брожение. Открытие Бухнера утвердило материалистическое понимание природы брожений.



Ферменты

Ферменты - это белковые вещества, играющие очень важную роль в различных биохимических процессах в организме.

Они необходимы для переваривания пищевых продуктов, стимуляции деятельности головного мозга, процессов энергообеспечения клеток, восстановления органов и тканей.

Функция каждого из ферментов уникальна, т.е. каждый фермент активизирует только один биохимический процесс.

В связи с этим в организме существует огромное количество *ЭНЗИМОВ.*

Ферменты

Общая характеристика ферментов

Однокомпонентны
е,
состоящие
исключительно из
белка

Двухкомпонентные,
состоящие из
белка,
называемого
апоферментом, и
небелковой части,
называемой
**простетической
группой.**

Размеры ферментов и их строение.

Молекулярная масса ферментов, лежит в пределах 10 тыс. - 1 млн.

Они могут состоять из одной или нескольких полипептидных цепей и могут быть представлены сложными белками.



Пищеварительные ферменты

Различают три основные категории таких ферментов: **амилаза, протеазы, липаза.**

Амилаза расщепляет **углеводы** и находится в слюне, панкреатическом секрете и в содержимом кишечника. Различные виды амилазы расщепляют различные **сахара.**

Протеазы, находящиеся в желудочном соке, панкреатическом секрете и в содержимом кишечника, помогают переваривать **белки.**

Липаза, находящаяся в желудочном соке и панкреатическом секрете, расщепляет **жиры.**

Функции ферментов

Ферменты выступают в роли катализаторов практически во всех биохимических реакциях, протекающих в живых организмах — ими катализируется около 4000 биореакций.

Ферменты играют важнейшую роль во всех процессах жизнедеятельности, направляя и регулируя обмен веществ организма.

Функции ферментов

В зависимости от того, какие виды реакций организма катализируют ферменты, они выполняют различные функции.

Чаще всего их подразделяют на две основные группы: *пищеварительные* и *метаболические*.

Пищеварительные ферменты выделяются в желудочно-кишечном тракте, разрушают питательные вещества, способствуя их абсорбции в системный кровоток.

Метаболические ферменты катализируют биохимические процессы внутри клеток.

Метаболические ферменты

Метаболическими ферментами являются пепсин, трипсин, реннин, панкреатин и химотрипсин.

Помимо улучшения пищеварения, эти ферменты оказывают противовоспалительное действие.

Панкреатин используют при ферментной недостаточности поджелудочной железы, нарушениях пищеварения, пищевой аллергии, аутоиммунных заболеваниях, вирусных инфекциях и спортивных травмах.

Свойства ферментов

Важнейшим свойством ферментов является преимущественное течение одной из нескольких теоретически возможных реакций.

В зависимости от условий ферменты способны катализировать как прямую так и обратную реакцию. Это свойство ферментов имеет большое практическое значение.

Свойства ферментов

Другое важнейшее свойство ферментов - термоллабильность, т. е. высокая чувствительность к изменениям температуры.

Так как ферменты являются белками, то для большинства из них температура выше 70°C приводит к денатурации и потере активности.

При увеличении температуры до 10°C реакция ускоряется в 2-3 раза, а при температурах близких к 0°C скорость ферментативных реакций замедляется до минимума.

Свойства ферментов

Следующим важным свойством является то, что ферменты находятся в тканях и клетках в неактивной форме (проферменте).

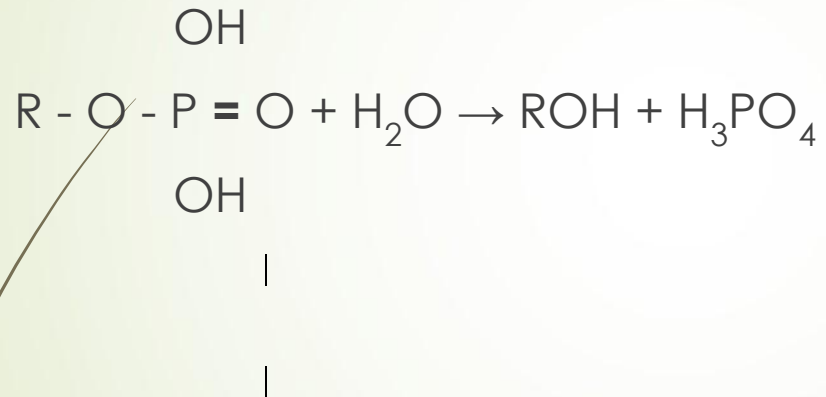
Классическими его примерами являются неактивные формы пепсина и трипсина. Существование неактивных форм ферментов имеет большое биологическое значение. Если бы пепсин вырабатывался сразу в активной форме, то пепсин "переваривал" стенку желудка, т. е. желудок "переваривал" сам себя.

Классификация ферментов

1. **Оксидоредуктазы** - ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции, например каталаза: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2. **Трансферазы** - ферменты, катализирующие перенос атомов или радикалов.

Классификация ферментов

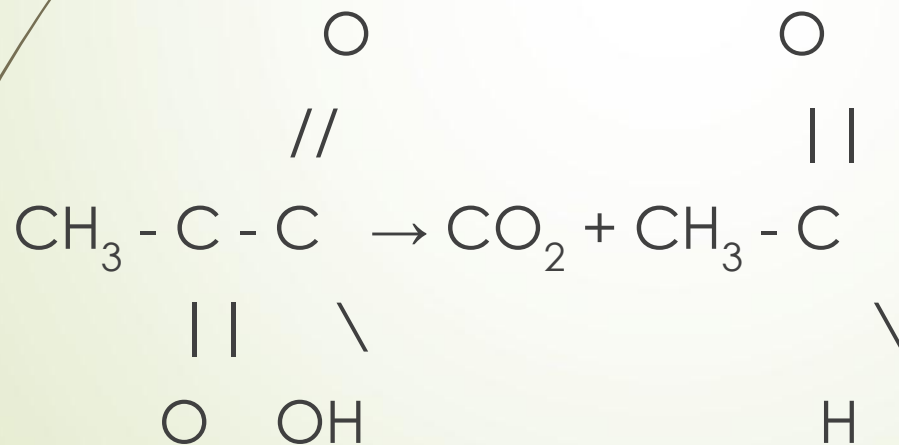
3. **Гидролазы** - ферменты, разрывающие внутримолекулярные связи путем присоединения молекул воды, например фосфатаза:



Классификация ферментов

4. **Лиазы** - ферменты, отщепляющие от субстрата ту или иную группу без присоединения воды, негидролитическим путем.

Например: отщепление карбоксильной группы декарбоксилазой:



Классификация ферментов

5. Изомеразы - ферменты, катализирующие превращение одного изомера в другой:

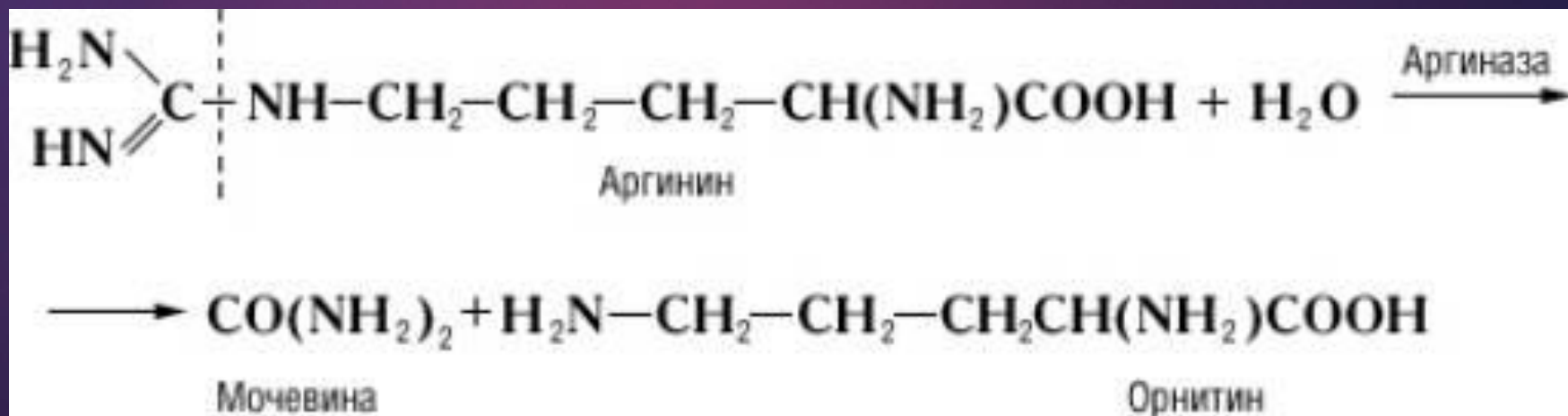
глюкозо-6-фосфат → глюкозо-1-фосфат

6. Синтетазы - ферменты, катализирующие реакции синтеза.

Специфичность и механизм действия ферментов

Действие ферментов, строго специфично и зависит от строения субстрата, на который фермент действует.

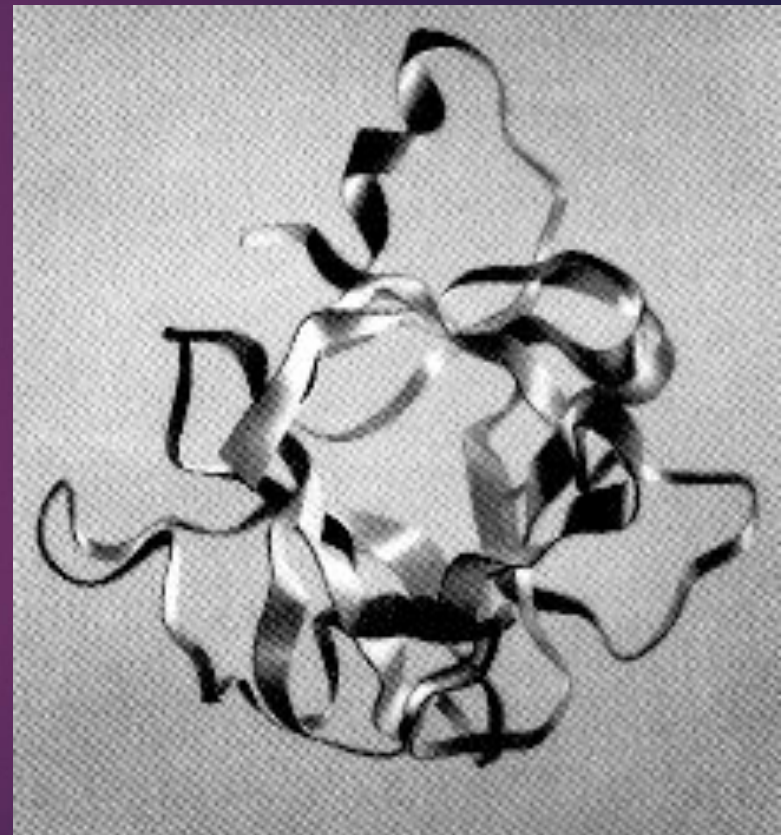
Прекрасным примером такой зависимости служит катализируемая аргиназой реакция гидролитического расщепления аминокислоты аргинина на орнитин и мочевину:



Кофакторы ферментов

Многие ферменты для проявления активности нуждаются в веществах небелковой природы-кофакторах.

Кофакторы могут быть как неорганическими молекулами (ионы металлов, железо-серные кластеры и др.), так и органическими (например, флавин или гем).



Получение ферментов

Обычно ферменты выделяют из тканей животных, растений, клеток и культуральных жидкостей микроорганизмов, биологических жидкостей (кровь, лимфа и др.).

Для получения некоторых труднодоступных ферментов используются методы генетической инженерии.




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.

Болезни, связанные с нарушением выработки ферментов

- ▶ Причиной другого наследственного заболевания — **фенилкетонурии**, сопровождающегося расстройством психической деятельности, является потеря клетками печени способности синтезировать фермент, катализирующий превращение аминокислоты фенилаланина в тирозин.

- 
- ▶ Определение активности многих ферментов в крови, моче, спинно-мозговой, семенной и других жидкостях организма используется для диагностики ряда заболеваний.
 - ▶ С помощью такого анализа сыворотки крови возможно обнаружение на ранней стадии инфаркта миокарда, вирусного гепатита, панкреатита, нефрита и других заболеваний.

Применение ферментов

- ▶ Ферменты получили широкое применение в легкой, пищевой и химической промышленности, а также в медицинской практике.
 - ▶ В пищевой промышленности ферменты используют при приготовлении безалкогольных напитков, сыров, консервов, колбас, копченостей.
 - ▶ В животноводстве ферменты используют при приготовлении кормов.
 - ▶ Ферменты используют при изготовлении фотоматериалов.
 - ▶ Ферменты используют при обработке овса и конопли.