

Функции белков. Ферменты как биологические катализаторы.

Выполнила студентка

гр. Ф-43пр:

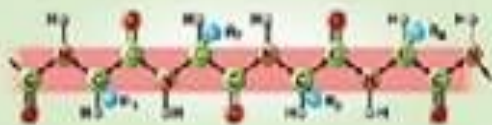
Ворона Ирина

Функции белков

БЕЛКИ И ФЕРМЕНТЫ

СТРОЕНИЕ

Полипептидная цепь



Спиральная структура

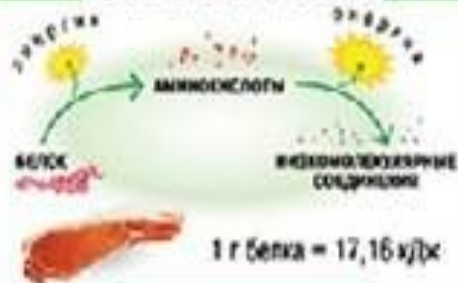


Глобулярный белок



ФУНКЦИИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ



КАТАЛИТИЧЕСКАЯ



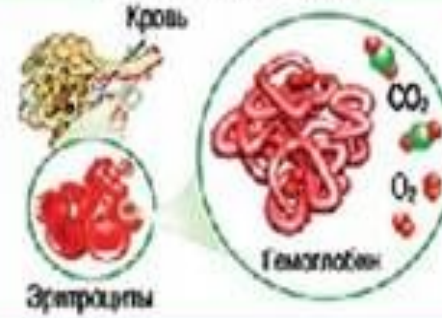
ЗАЩИТНАЯ



СТРОИТЕЛЬНАЯ



ТРАНСПОРТНАЯ



ДВИГАТЕЛЬНАЯ



Многие белки обладают *сократительной* функцией. Это прежде всего белки **актин** и **миозин**, входящие в мышечные волокна высших организмов. Мышечные волокна - миофибриллы - представляют собой длинные тонкие нити, состоящие из параллельных более тонких мышечных нитей, окруженных внутриклеточной жидкостью. В ней растворены **аденозинтрифосфорная** кислота (АТФ), необходимая для осуществления сокращения, **гликоген** - питательное вещество, неорганические соли и многие другие вещества, в частности кальций.

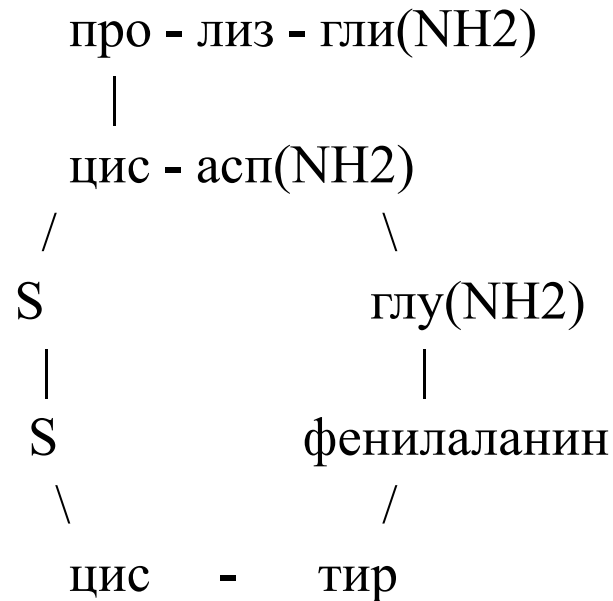
Велика роль белков в *транспорте веществ* в организме. Имея различные функциональные группы и сложное строение макромолекулы, белки связывают и переносят с током крови многие соединения. Это прежде всего гемоглобин, переносящий кислород из легких к клеткам. В мышцах эту функцию берет на себя еще один транспортный белок - **миоглобин**.

Еще одна функция белка - *запасная*. К запасным белкам относят **ферритин** - железо, **овальбумин** - белок яйца, **казеин** - белок молока, **зеин** - белок семян кукурузы.

Регуляторную функцию выполняют белки-гормоны.

Гормоны - биологически активные вещества, которые оказывают влияние на обмен веществ. Многие гормоны являются белками, полипептидами или отдельными аминокислотами. Одним из наиболее известных белков-гормонов является **инсулин**. Этот простой белок состоит только из аминокислот. Функциональная роль инсулина многопланова. Он снижает содержание сахара в крови, способствует синтезу гликогена в печени и мышцах, увеличивает образование жиров из углеводов, влияет на обмен фосфора, обогащает клетки калием. Регуляторной функцией обладают белковые гормоны гипофиза - железы внутренней секреции, связанной с одним из отделов головного мозга. Он выделяет гормон роста, при отсутствии которого развивается карликовость. Этот гормон представляет собой белок с молекулярной массой от 27000 до 46000.

Одним из важных и интересных в химическом отношении гормонов является **вазопрессин**. Он подавляет мочеобразование и повышает кровяное давление. Вазопрессин - это октапептид циклического строения с боковой цепью:



Регуляторную функцию выполняют и белки, содержащиеся в щитовидной железе - **тиреоглобулины**, молекулярная масса которых около 600000. Эти белки содержат в своем составе йод. При недоразвитии железы нарушается обмен веществ.

Другая функция белков - *защитная*. На ее основе создана отрасль науки, названная иммунологией.

В последнее время в отдельную группу выделены белки с *рецепторной* функцией. Есть рецепторы звуковые, вкусовые, световые и др. рецепторы.


Следует упомянуть и о существовании белковых веществ, тормозящих действие ферментов. Такие белки обладают ингибиторными функциями. При взаимодействии с этими белками фермент образует комплекс и теряет свою активность полностью или частично. Многие белки - ингибиторы ферментов - выделены в чистом виде и хорошо изучены. Их молекулярные массы колеблются в широких пределах; часто они относятся к сложным белкам - гликопротеидам, вторым компонентом которых является углевод.

Если белки классифицировать только по их функциям, то такую систематизацию нельзя было бы считать завершенной, так как новые исследования дают много фактов, позволяющих выделять новые группы белков с новыми функциями. Среди них уникальные вещества - нейропептиды (ответственные за важнейшие жизненные процессы: сна, памяти, боли, чувства страха, тревоги).

Ферменты как биологические катализаторы

В основе всех жизненных процессов лежат тысячи химических реакций. Они идут в организме без применения высокой температуры и давления, т. е. в мягких условиях. Вещества, которые окисляются в клетках человека и животных, сгорают быстро и эффективно, обогащая организм энергией и строительным материалом. Но те же вещества могут годами храниться как в консервированном (изолированном от воздуха) виде, так и на воздухе в присутствии кислорода. Возможность быстрого переваривания продуктов в живом организме осуществляется благодаря присутствию в клетках особых биологических катализаторов - ферментов.

Ферменты - это специфические белки, входящие в состав всех клеток и тканей живых организмов играющие роль биологических катализаторов. О ферментах люди узнали давно. Еще в начале прошлого века в Петербурге К.С.Кирхгоф выяснил, что проросший ячмень способен превращать полисахарид крахмал в дисахарид мальтозу, а экстракт дрожжей расщеплял свекловичный сахар на моносахариды - глюкозу и фруктозу.



В разных изданиях применяются два понятия : "ферменты" и "энзимы". Эти названия идентичны. Они обозначают одно и то же - биологические катализаторы. Первое слово переводится как "закваска", второе - "в дрожжах".

Долгое время не представляли, что же происходит в дрожжах, какая сила, присутствующая в них, заставляет вещества разрушаться и превращаться в более простые. Только после изобретения микроскопа было установлено, что дрожжи - это скопление большого количества микроорганизмов, которые используют сахар в качестве своего основного питательного вещества. Иными словами, каждая дрожжевая клетка "начинена" ферментами способными разлагать сахар. Но в то же время были известны и другие биологические катализаторы, не заключенные в живую клетку, а свободно "обитающие" вне ее. Например, они были найдены в составе желудочных соков, клеточных экстрактов.

В связи с этим в прошлом различали два типа катализаторов: считалось, что собственно ферменты неотделимы от клетки и вне ее не могут функционировать, т.е. они "организованы". А "неорганизованные" катализаторы, которые могут работать вне клетки, называли энзимами. Такое противопоставление "живых" ферментов и "неживых" энзимов объяснялось влиянием виталистов, борьбой идеализма и материализма в естествознании. Точки зрения ученых разделились. Основоположник микробиологии Л. Пастер утверждал, что деятельность ферментов определяется жизнью клетки. Если клетку разрушить, то прекратиться и действие фермента. Химики во главе с Ю. Лбихом развивали чисто химическую теорию брожения, доказывая, что активность ферментов не зависит от существования клетки.

В 1871 г. русский врач М.М. Манассеина разрушила дрожжевые клетки, растирая их речным песком. Клеточный сок, отделенный от остатков клеток, сохранял свою способность сбраживать сахар. Через четверть века немецкий ученый Э. Бухнер получил бесклеточный сок прессованием живых дрожжей под давлением до $5 \cdot 10$ Па. Этот сок, подобно живым дрожжам, сбраживал сахар с образованием спирта и оксида углерода (IV):

фермент



Работы А.Н. Лебедева по исследованию дрожжевых клеток и труды других ученых положили конец виталистическим представлениям в теории биологического катализа, а термины "фермент" и "энзим" стали применять как равнозначные.

В наши дни ферментология - это самостоятельная наука. Выделено и изучено около 2 тыс. ферментов.



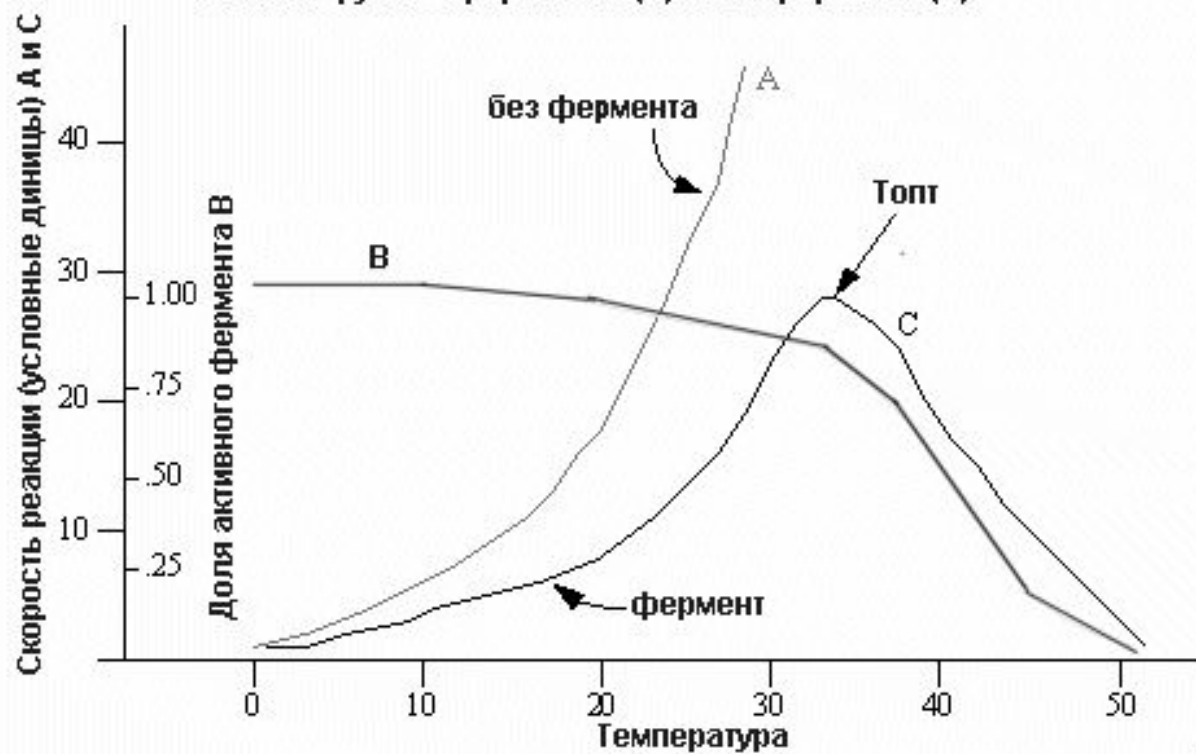
Свойства ферментов.

Важнейшим свойством ферментов является преимущественное 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.

Другое важнейшее свойство ферментов - термолабильность, т. е. высокая чувствительность к изменениям температуры. Так как ферменты являются белками, то для большинства из них температура выше 70 С приводит к денатурации и потере активности. При увеличении температуры до 10 С реакция ускоряется в 2-3 раза, а при температурах близких к 0 С скорость ферментативных реакций замедляется до минимума.

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.

Влияние температуры на скорость реакций катализируемой ферментом (С) и без фермента (А)



Классификация ферментов.

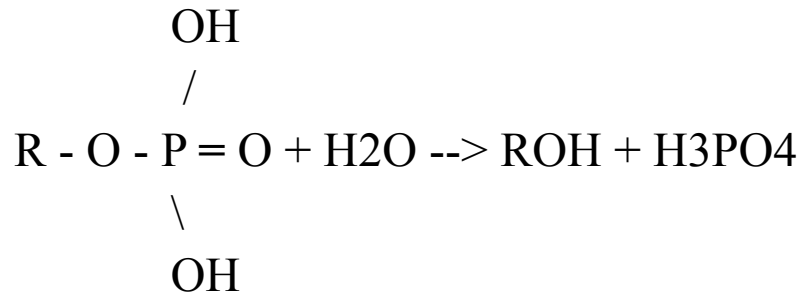
На Международном биохимическом съезде было принято, что ферменты должны классифицироваться по типу реакции, катализируемой ими. В названии фермента обязательно присутствует название субстрата, т. е. того соединения, на которое воздействует данный фермент, и окончание *-аза*. (Аргиназа катализирует гидролиз аргинина и т.д.)

По этому принципу все ферменты были разделены на 6 признаков:

1. Оксидоредуктазы - ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции, например каталаза:

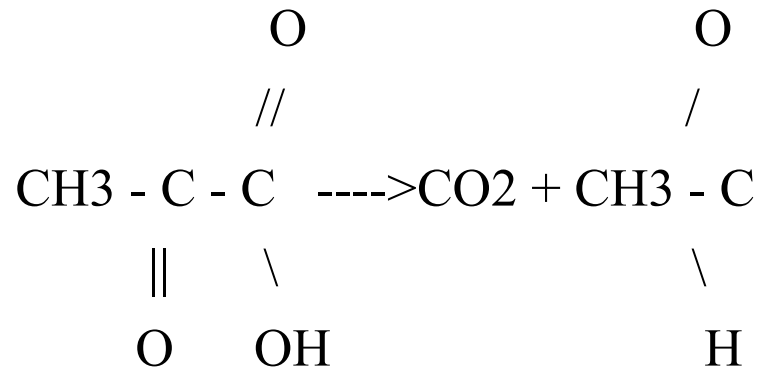


2. Трансферазы - ферменты, катализирующие перенос атомов или радикалов.
3. Гидролазы - ферменты, разрывающие внутримолекулярные связи путем присоединения молекул воды, например фосфатаза:



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

Например: отщепление карбоксильной группы декарбоксилазой:



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

глюкозо-6-фосфат --> глюкозо-1-фосфат 6. Синтетазы - ферменты, катализирующие реакции синтеза.

Международная классификация ферментов

| <i>Класс</i> | <i>Тип катализируемой реакции</i> |
|---------------------------|--|
| <u>Оксидоредуктазы</u> | Окислительно-восстановительные реакции. |
| <u>Трансферазы</u> | Перенос отдельных групп атомов от донорной молекулы к акцепторной молекуле. |
| <u>Гидролазы</u> | Гидролитическое (с участием воды) расщепление связей. |
| <u>Лиазы</u> | Расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления. |
| <u>Изомеразы</u> | Взаимопревращение различных изомеров. |
| <u>Лигаза (синтетазы)</u> | Образование связей в реакции конденсации двух различных соединений (используется энергия АТФ). |