

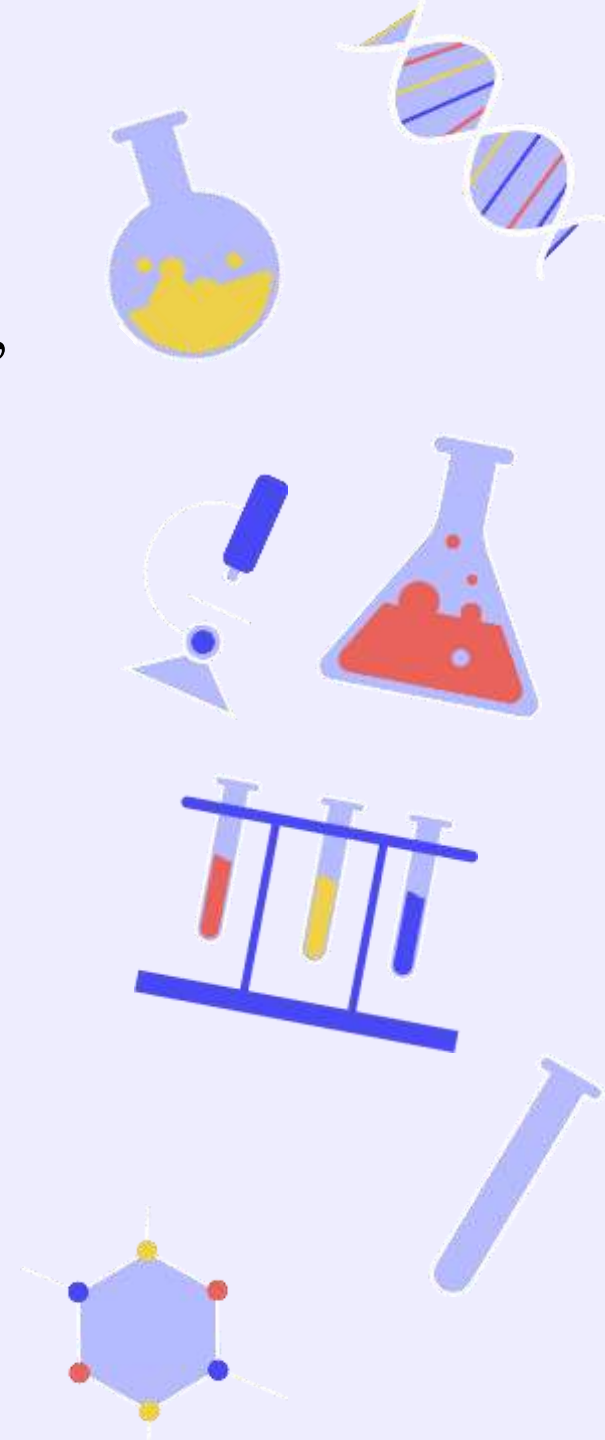


ФЕРМЕНТЫ



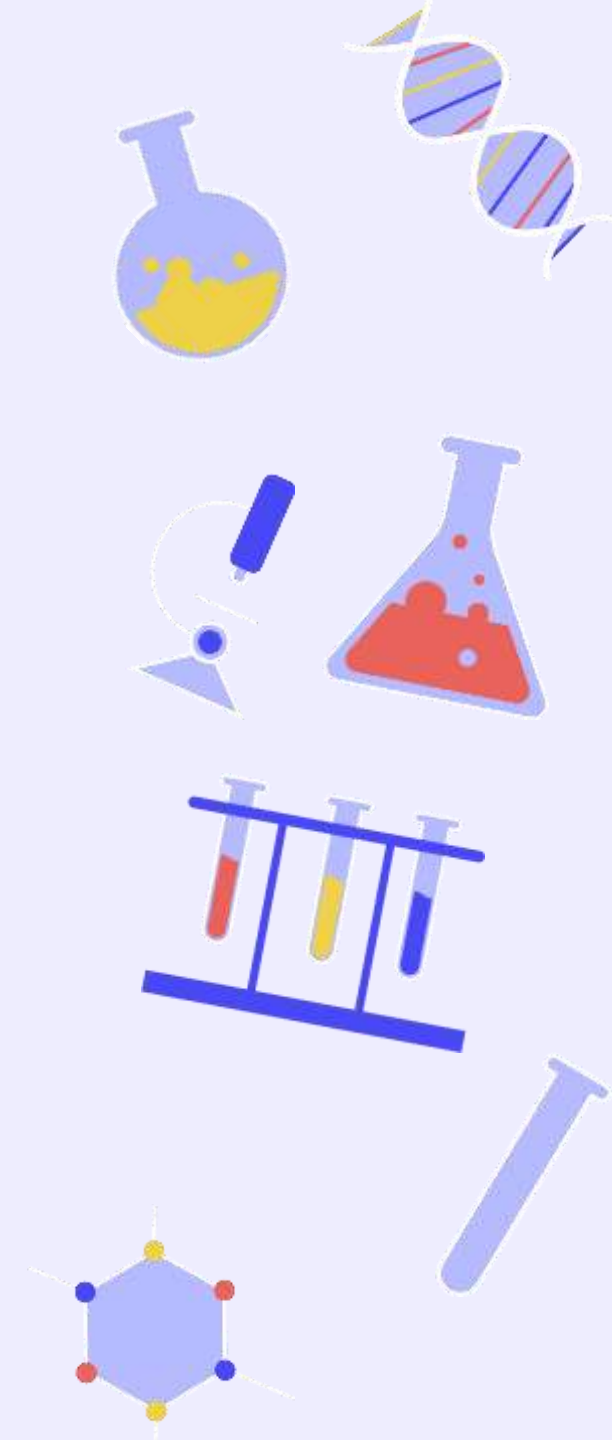
Ферменты

- **Ферменты** – это биокатализаторы белковой природы, изменяющие скорость химических реакций в живых клетках



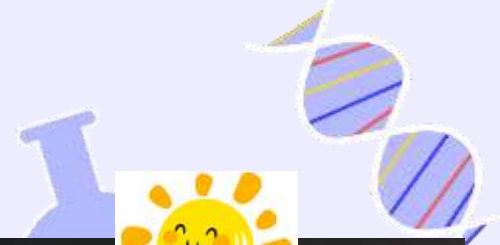
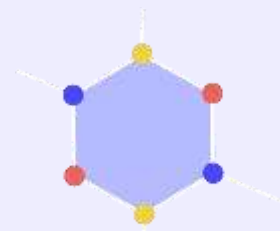
Поскольку ферменты представляют собой белки-катализаторы, то им присущи **3 группы свойств:**

- **свойства белков**
- **свойства катализаторов**
- **собственные свойства ферментов**, которыми не обладают ни белки, ни катализаторы



Общие свойства ферментов как белков

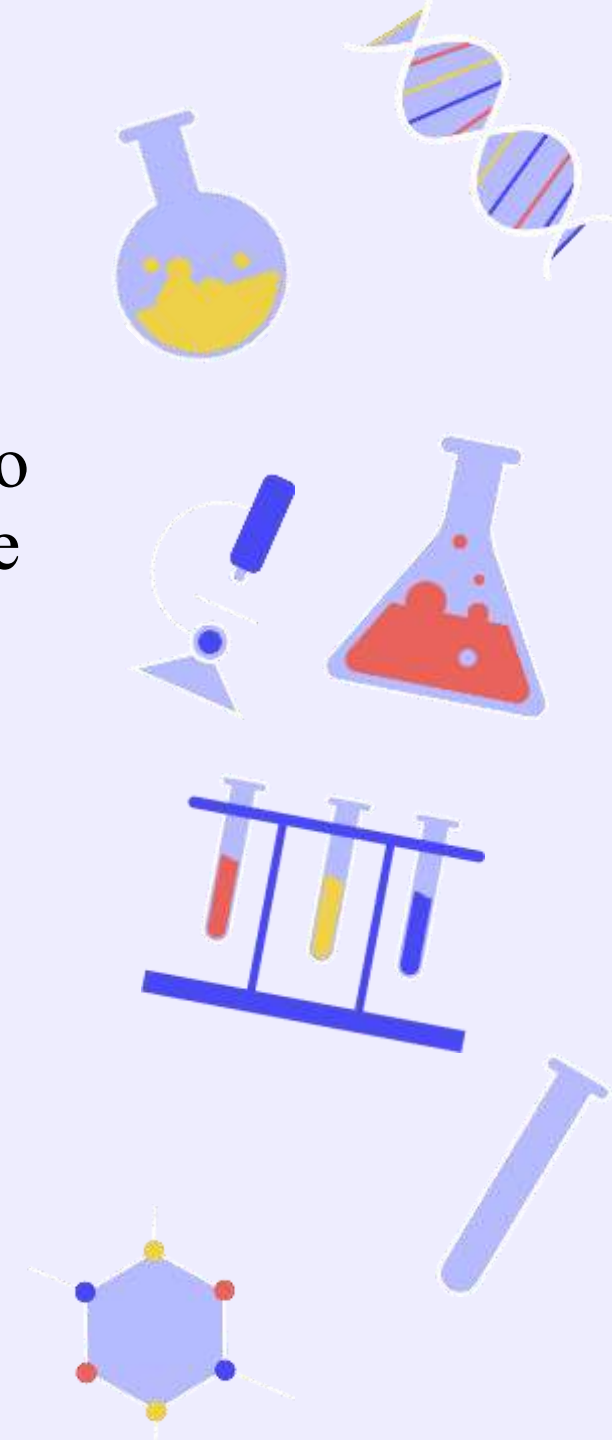
1. Имеют **высокую молекулярную массу**
2. Образуют вязкие **коллоидные растворы**, обладающие *оптическими свойствами* - способностью преломлять, рассеивать и поглощать свет
3. **Термолабильны** - чувствительны к температуре
4. Могут обратимо и необратимо **осаждаться** из растворов



- **Катализаторы** - вещества, помогающие протеканию химической реакции, но не изменяющиеся в ходе нее

Биологические
(ферменты)

Неорганические



Общие свойства ферментов как катализаторов

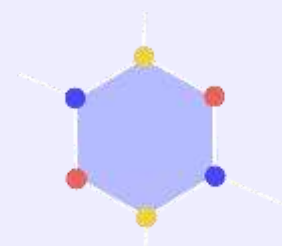
1. Катализируют только **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ** возможные реакции
2. **НЕ РАСХОДУЮТСЯ** в ходе реакции и **НЕ ВХОДЯТ** в состав конечных продуктов (фермент выходит неизменным после реакции)
3. В случае обратимости реакции ускоряют и **прямую и обратную реакции**
4. Чувствительны к изменению параметров проведения реакции (*температуре, рН, концентрации катализатора и реагирующих веществ*)
5. Чувствительны к действию эффекторов – **активаторов и ингибиторов**



Собственные свойства ферментов

(или в чем отличие от неорганических катализаторов)

1. **Высокая биологическая активность**
(скорость ферментативной реакции выше)
2. **Ферментная специфичность**
3. Мягкие условия работы
(внутриклеточные)
4. Наличие механизмов регуляции активности
5. Скорость ферментативной реакции пропорциональна количеству фермента
(чем больше фермента, тем быстрее реакция)

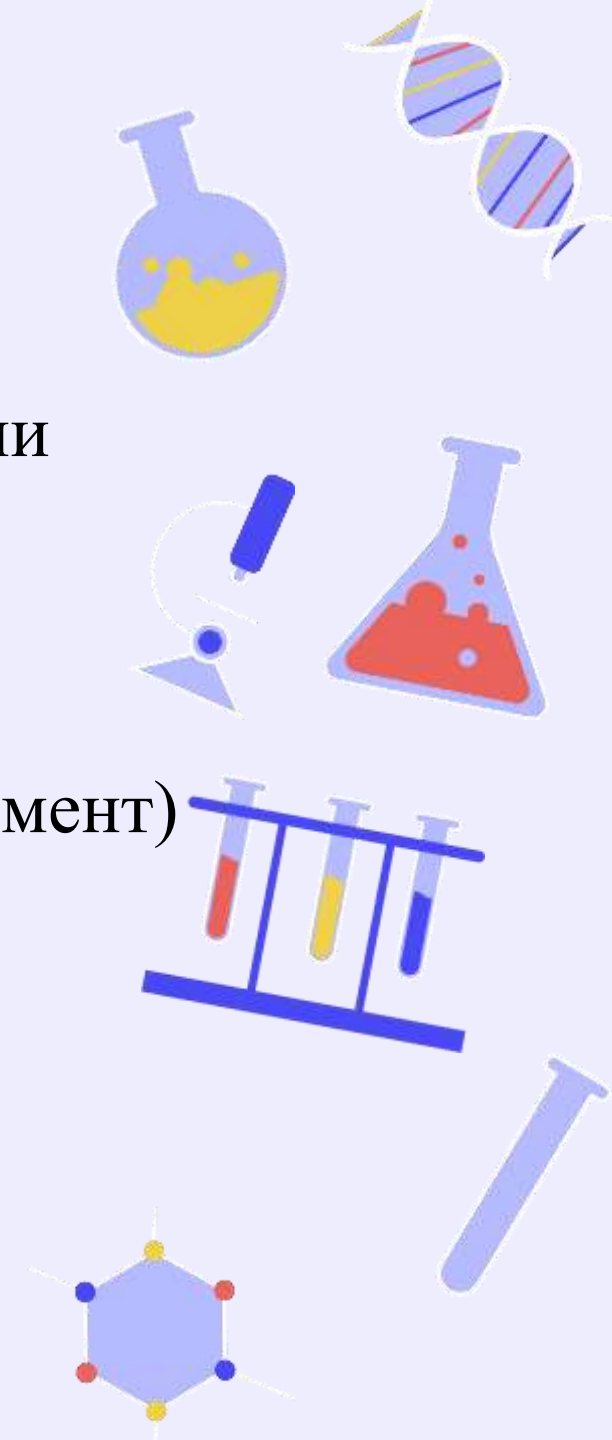


Химический состав ферментов

Как любые белки, ферменты могут быть простыми или сложными

1. **Простые** – состоят только из аминокислот – *ПЕПСИН, ТРИПСИН, ЛИЗОЦИМ*
2. **Сложные** (холофермент) – **белковая часть** (апофермент) + **небелковая часть** (кофактор)

В этом случае ферменты называются **двухкомпонентными**





Кофакторы

Кофактор может быть:

- **простетической группой**(ионы металлов, гем, олигосахариды) – она прочно связана с белковой частью и ее невозможно отделить от апофермента, не разрушив при этом фермент

- **коферментом** , если связи с апоферментом непрочные, соединение белковой и небелковой частей происходит только на время биокатализа, и затем образованный комплекс легко разрушается



ИОНЫ МЕТАЛЛОВ

Ионы металлов стабилизируют субстрат и активный центр

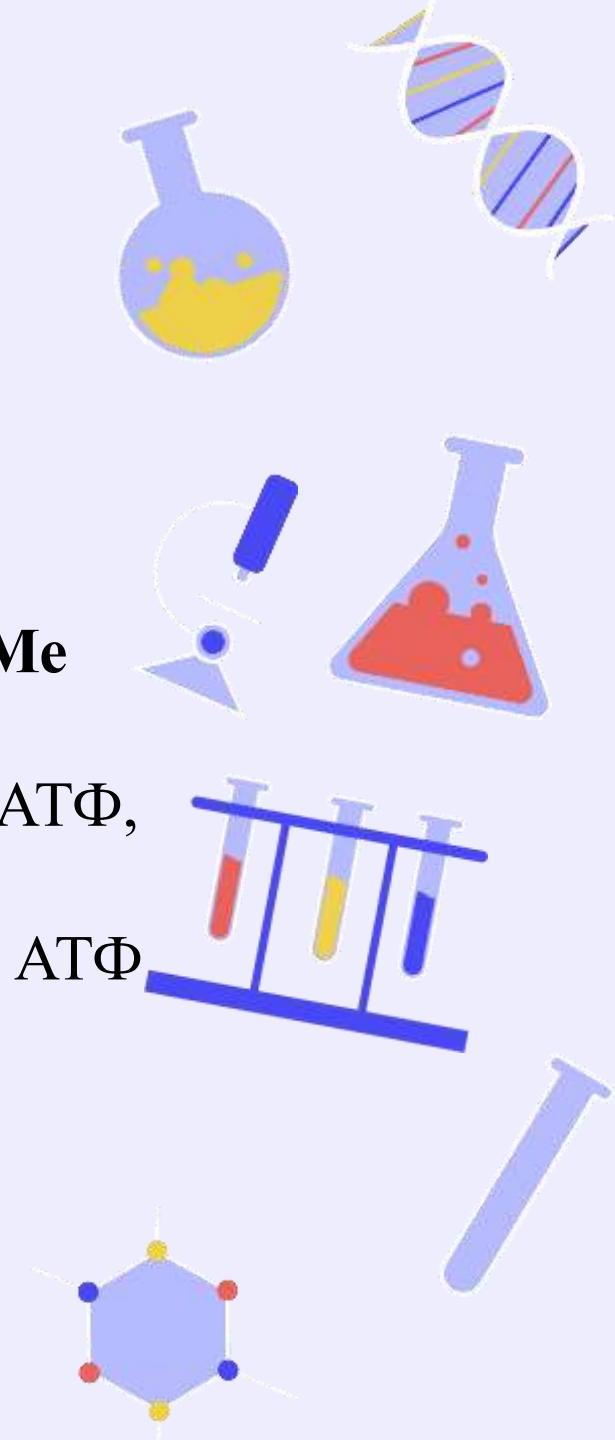
Как металлы стабилизируют субстрат?

Для некоторых ферментов субстратом выступает **КОМПЛЕКС** с **Me**

Например, для некоторых киназ субстратом выступает не просто АТФ, а **Mg-АТФ**

Mg не взаимодействует с ферментом, а **облегчает присоединение АТФ** к ферменту

E-S-Me



ИОНЫ МЕТАЛЛОВ

Как металлы стабилизируют активный центр?

В некоторых случаях ионы металла служат «**МОСТИКОМ**» между ферментом и субстратом

Они выполняют функцию стабилизаторов активного центра, облегчая присоединение к нему субстрата и протекание химической реакции.

Например, металлы- *Mg, Mn, Zn, Co, Mo*

Ферменты, которые теряют активность, если металл отсутствует называют – **МЕТАЛЛОЭНЗИМЫ**

E-Me-S

