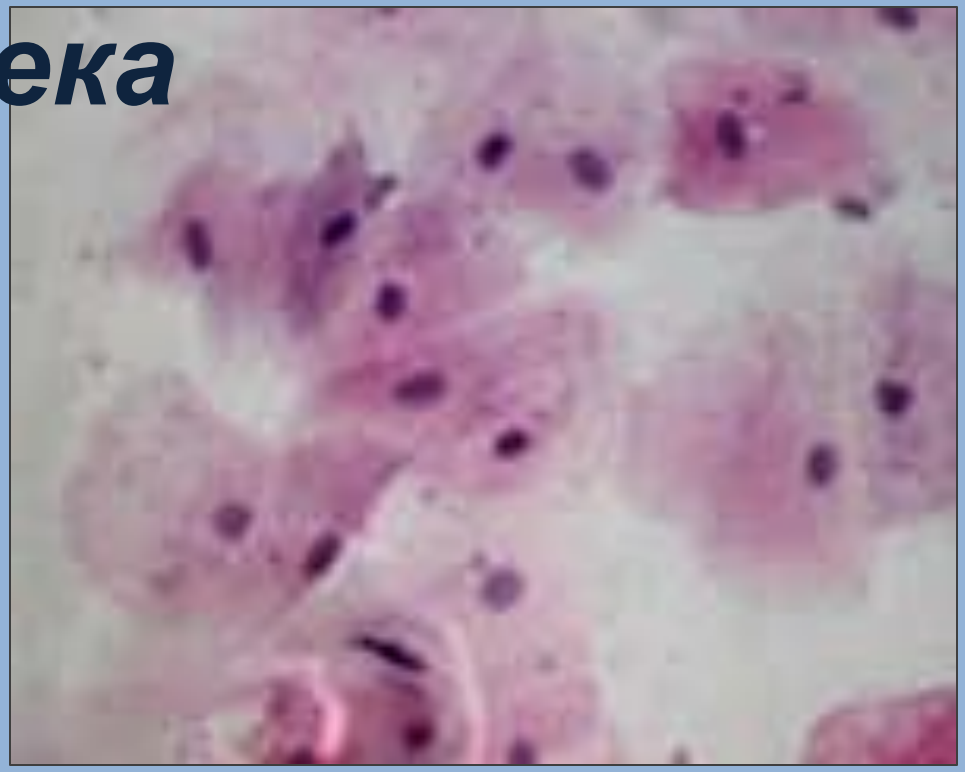
Ферменты

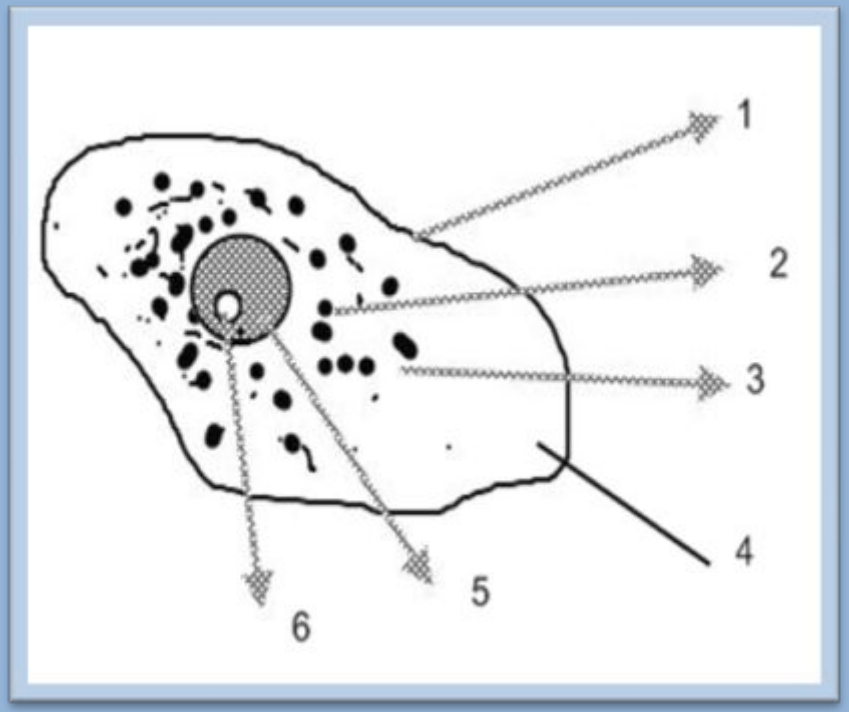
8 класс

- Строение клетки человека
- Знакомство с ферментами
- Ферменты и свертываемость крови
- Ферменты и пищеварение

1.Строение клетки человека

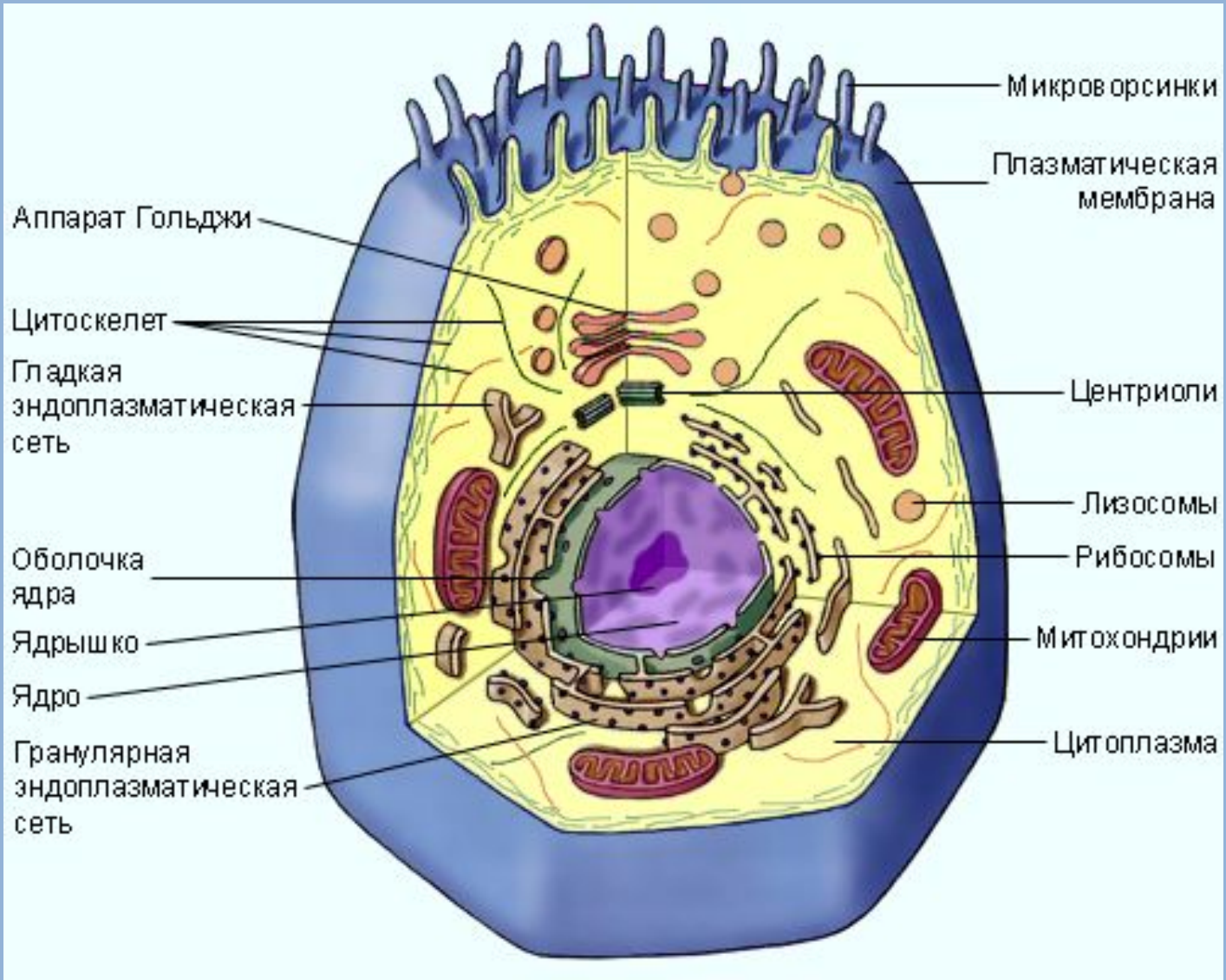


Клетки эпителиальной ткани слизистой ротовой полости



клетка эпителиальной ткани слизистой ротовой полости

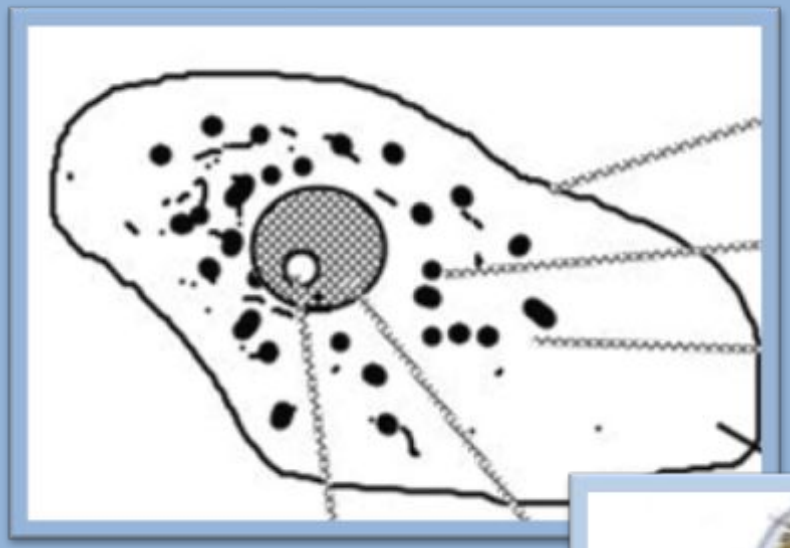
- 1
  - оболочка
- 2
  - гранулы
- 3
  - Цитоплазма (плотный слой)
- 4
  - Цитоплазма (менее плотный слой)
- 5
  - ядро
- 6
  - ядрышко



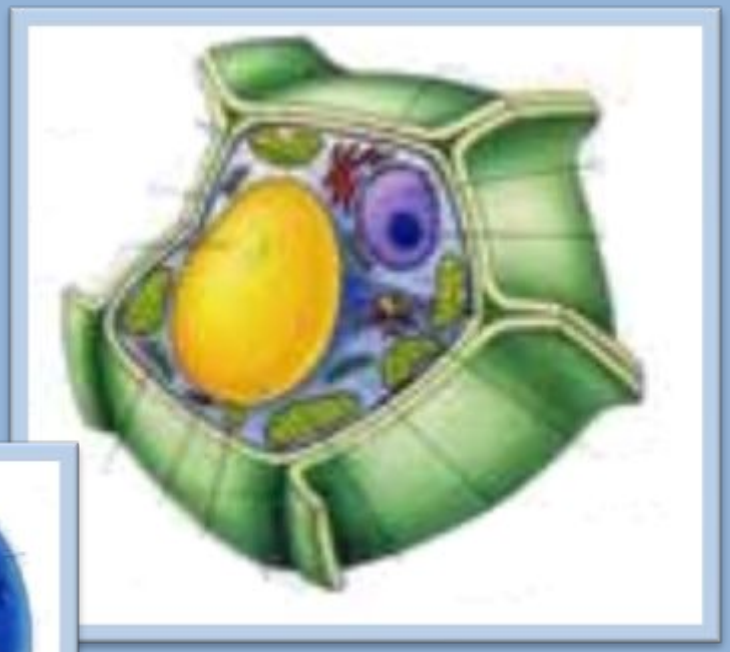
Клетка животных под электронным микроскопом

Сравнение клеток

Клетка человека



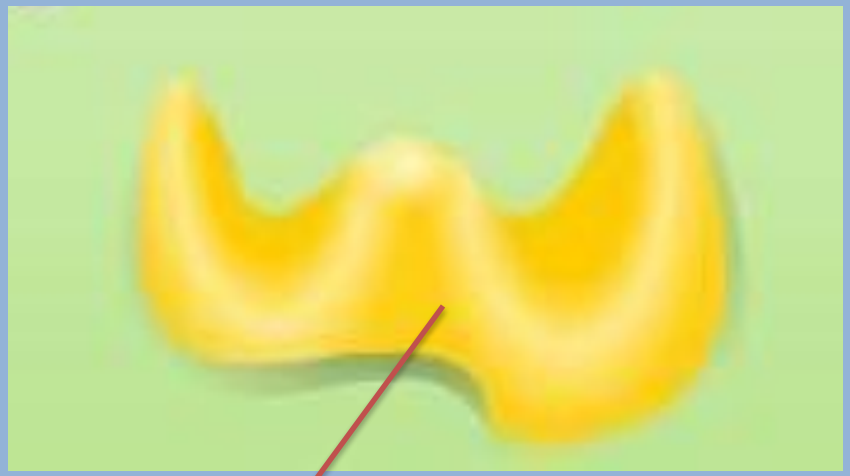
Клетка растений



Клетка животного

2. Знакомство с ферментами

фермент



белок

субстрат

$H_2 O_2$

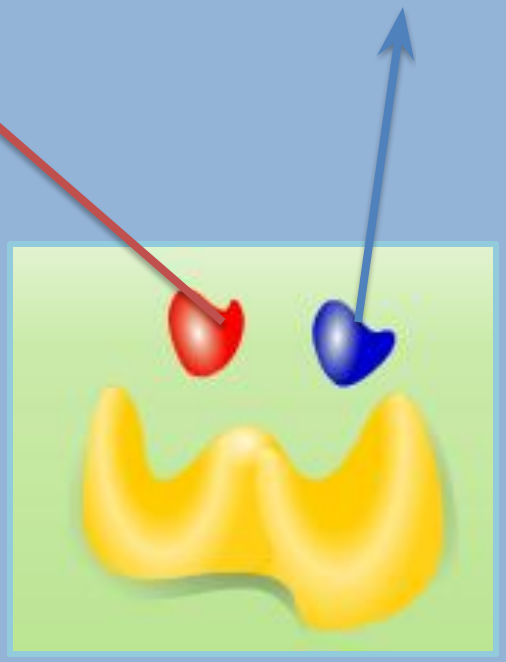
Пероксид водорода

Субстрат пероксид водорода

Продукты реакции

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

Фермент каталаза



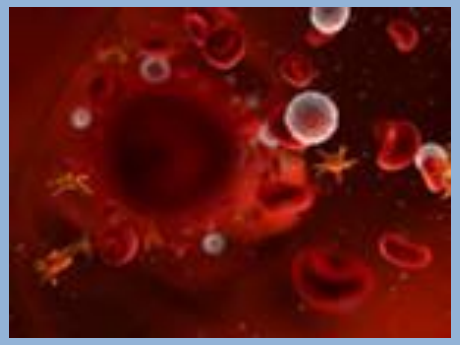
Работа фермента

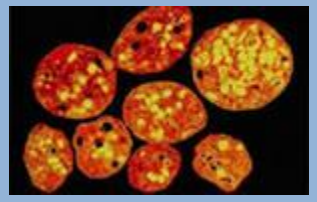
1.Присоединение субстрата к ферменту

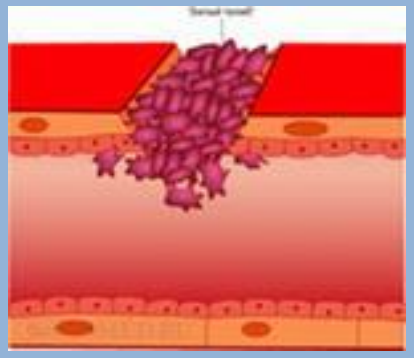
2.Химическая реакция с участием фермента

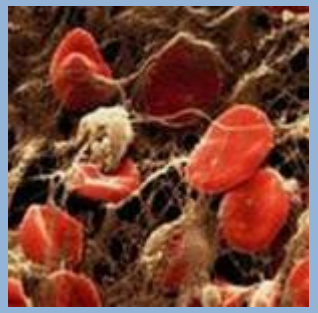
3.Образование продуктов реакции

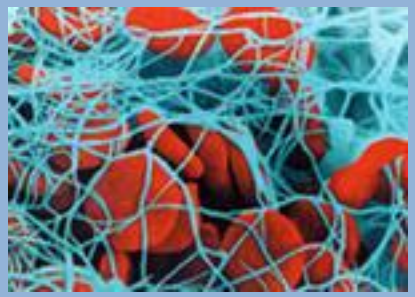
3. Ферменты и свертываемость крови



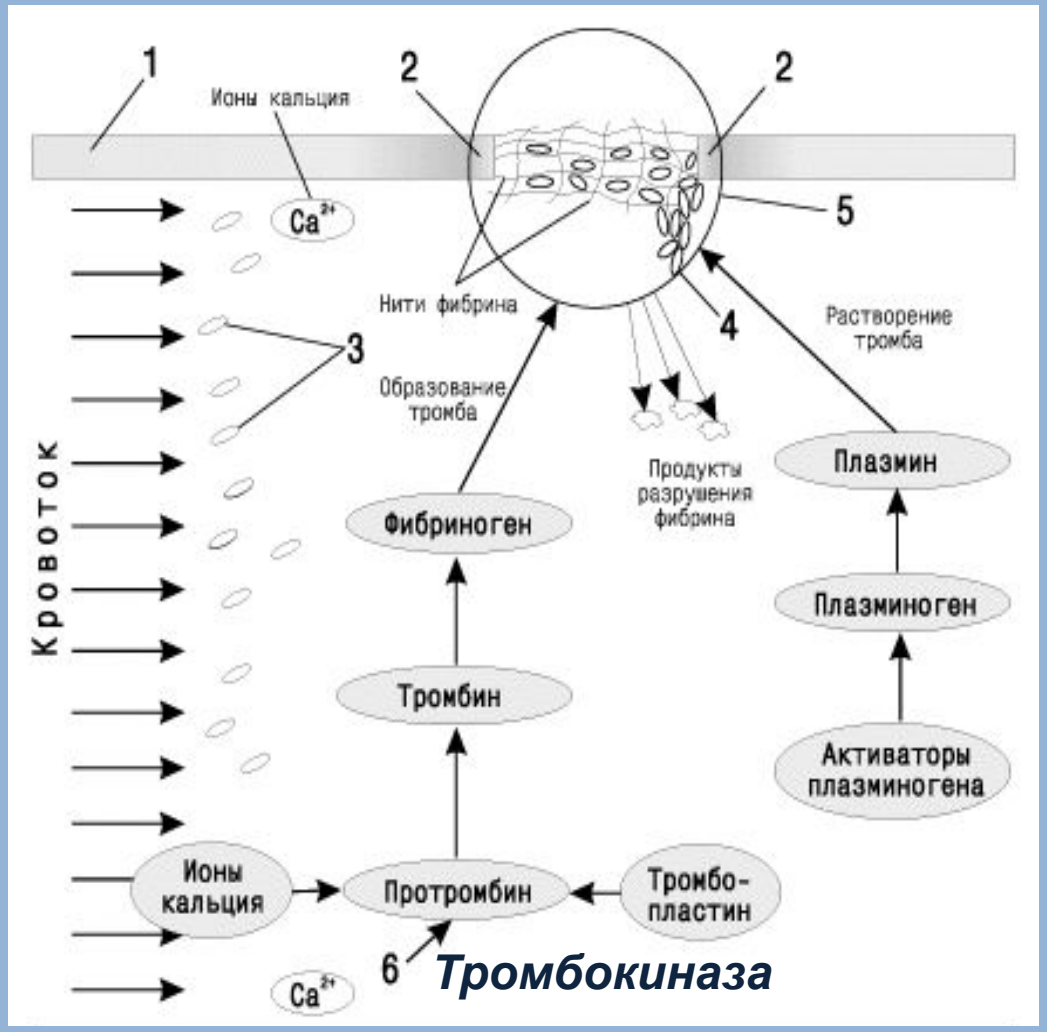








Система свертывания крови



Фаза активации

Фаза коагуляции

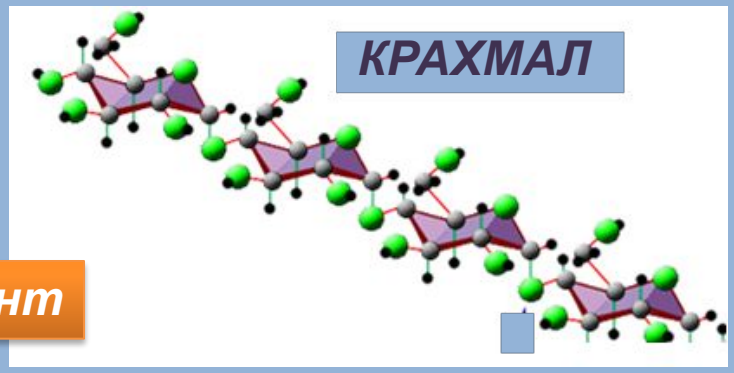
Фаза ретракции

4. Ферменты и пищеварение

1.Роль ферментов в пищеварении

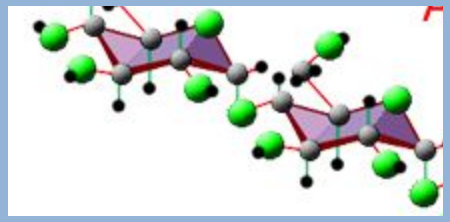
Сложные вещества (ПОЛИМЕРЫ)

фермент



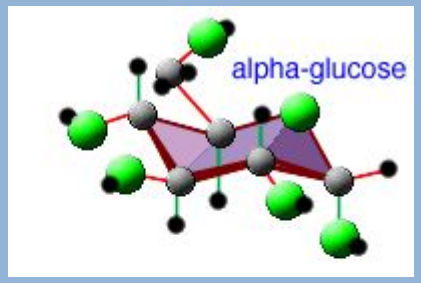
Олигомеры

фермент



МАЛЬТОЗА

Простые вещества (МОНОМЕРЫ)



ГЛЮКОЗА

2.Пищеварение углеводов

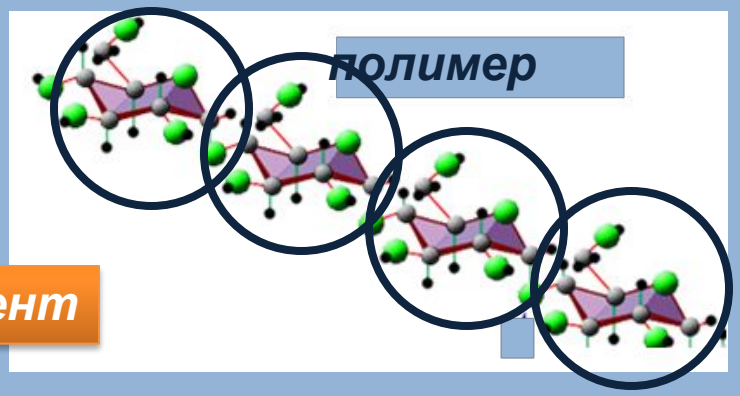
Крахмал

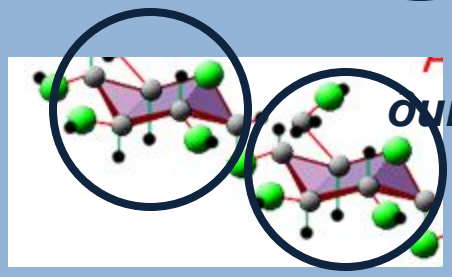
фермент

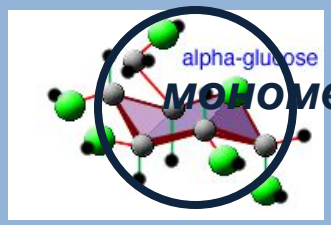
Солодовый сахар
- мальтоза

фермент

Глюкоза



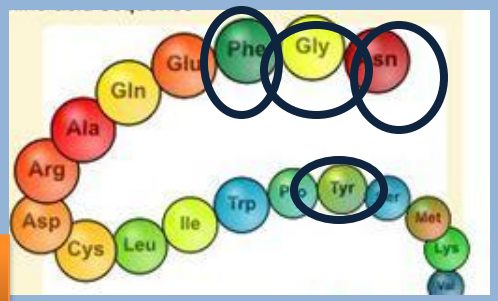




3.Пищеварение белков

белок

фермент



полимер

простые белки

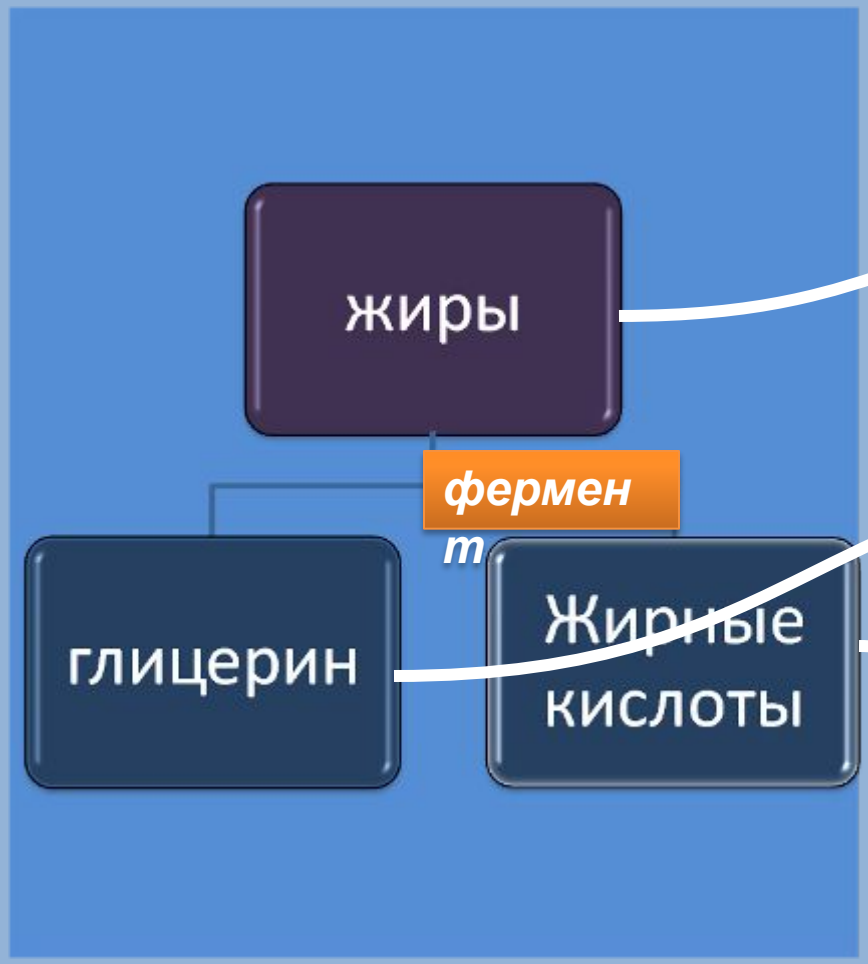
олигомер

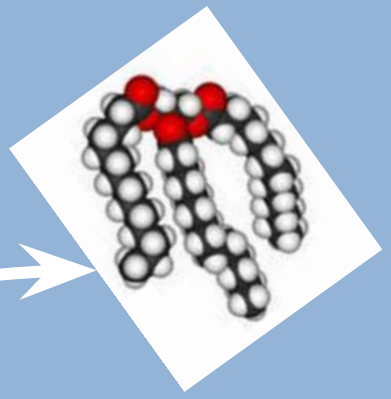
фермент

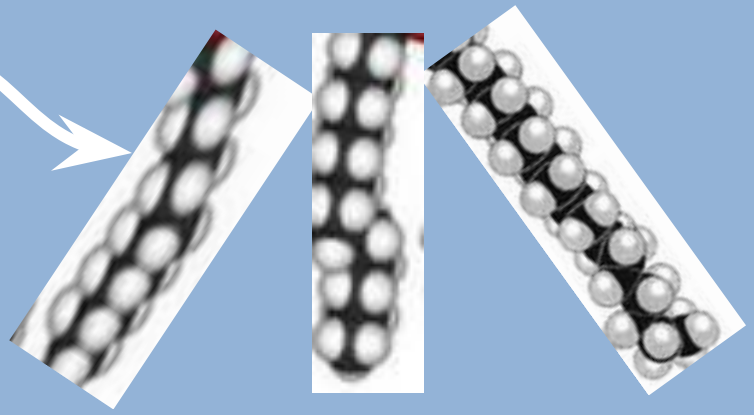
аминокислоты

мономер

4.Пищеварение жиров







9 класс

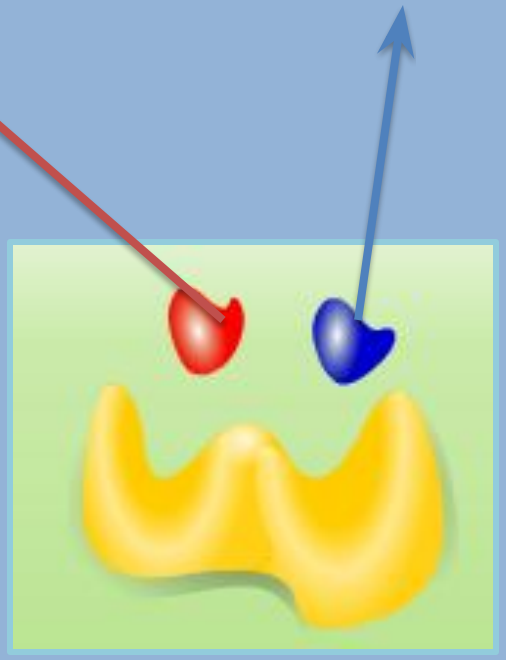
Биологические катализаторы

Субстрат пероксид водорода

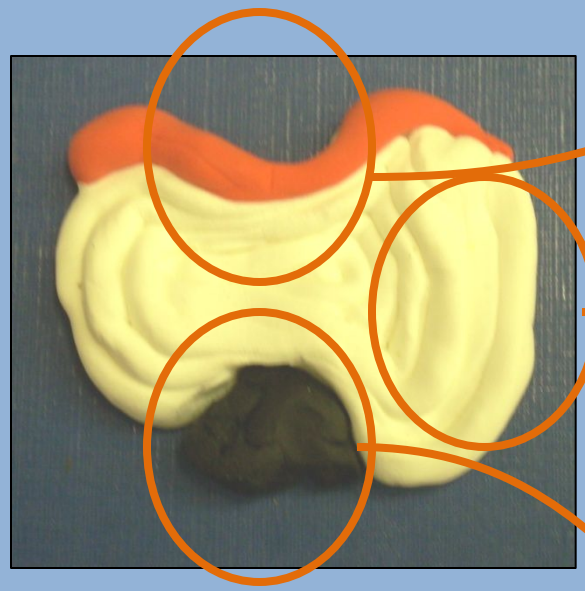
Продукты реакции

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

Фермент каталаза



Строение фермента



активный центр

белок

кофермент

Работа фермента

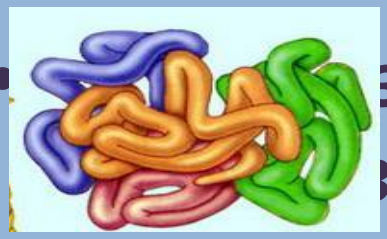
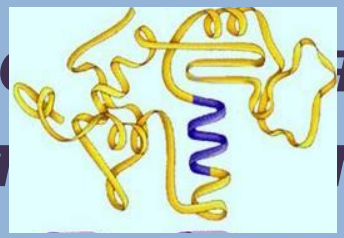
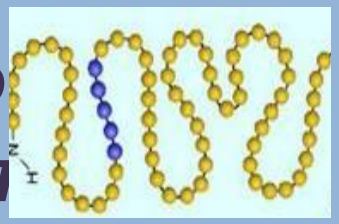
1.Присоединение субстрата к ферменту

2. Образование фермент -субстратного комплекса

3.Химическая реакция в активном центре фермента

4.Образование продуктов реакции

Свойства фермента:

- специфичность
- Способны образовывать промежуточные комплексы (фермент - субстрат)
- Субстрат комплементарен АЦ фермента
- Способность утрачивать каталитическую способность под действие факторов среды
-   
  ва ферме язны со
  вами бел турация
  ренатурация)

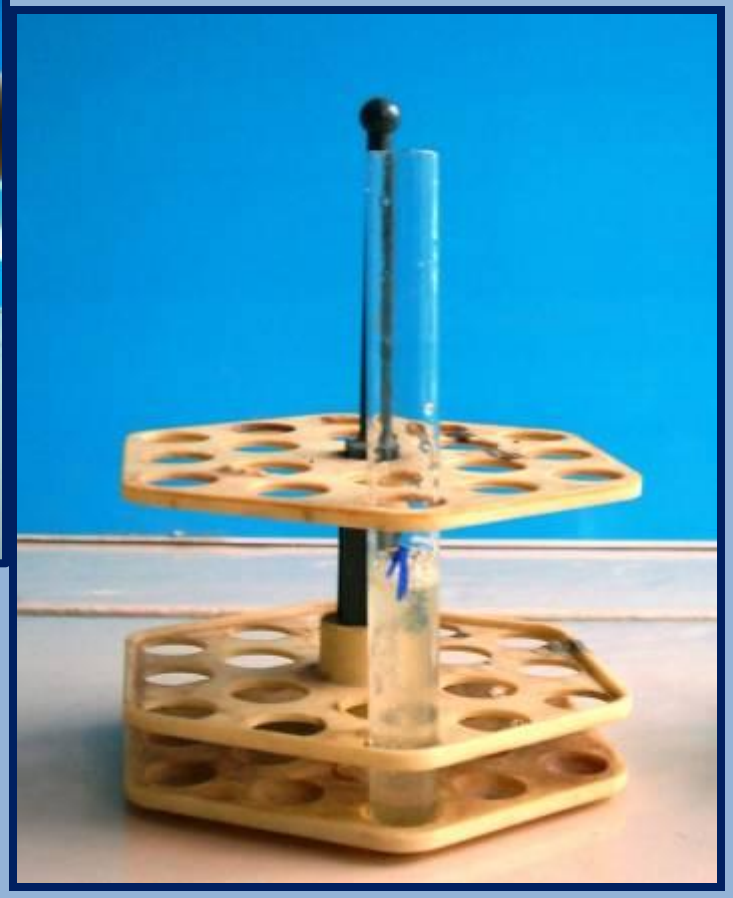
10 класс

Ферментативный катализ

Свойства белка и ферментативный катализ

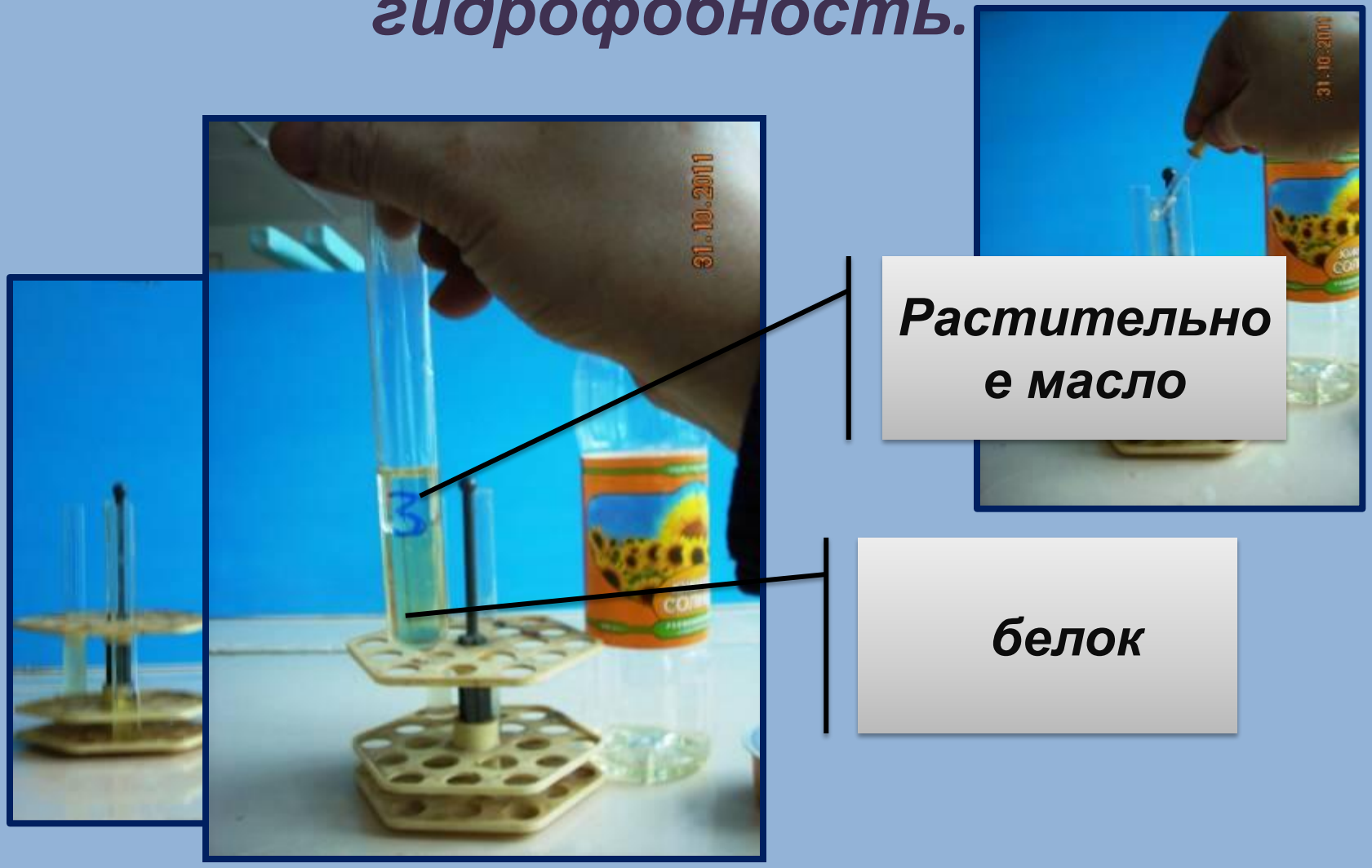
Лабораторная работа «Белки»

Опыт 1. Определение гидрофильности или гидрофобности



H_2O

Опыт2. Гидрофильность или гидрофобность.



Растительное масло

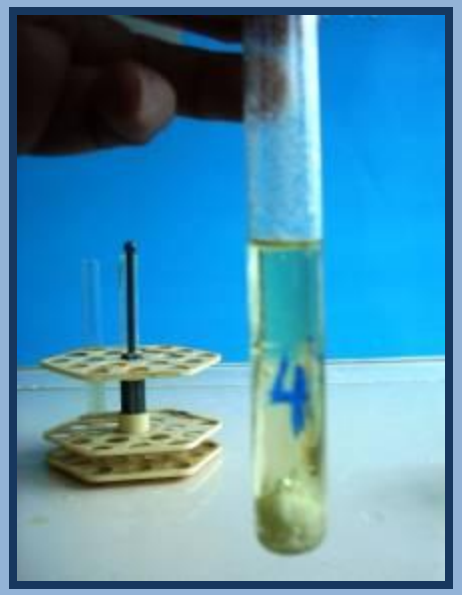
белок

Опыт 3. Действие уксусной кислоты на куриный белок

Денатурированный белок

Опыт 4. Действие пищевой соды на куриный белок.

4.1. После добавления раствора с небольшой концентрацией



4.3. После добавления кристаллов соды

4.2. После добавления раствора с большой концентрацией

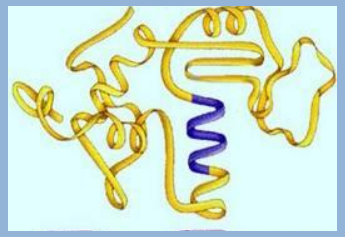
Опыт 5. Действие температуры

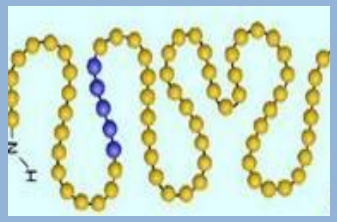
Свойства белка:

- *Гидрофильность*
- *лабильность*
- *Способность изменять структу (пространственную организацию):*

денатурация

+ ренатурация





Ферментативный катализ

Теоретические основы

Ферментативный катализ, биокатализ - *избирательное ускорение химических реакций, протекающих в живом организме, под влиянием ферментов.*

(БСИ)

Сходство и отличия ферментов и неорганических катализаторов

1. • температура
2. • скорость
3. • нерасходуемость

сходство

ферменты

- Диапазон t
- ph среды
- избирательность
- Специфичность
- Строгая регуляция

Неорганические катализаторы

- Высокие t
- Высокое давление

отличия

Строение фермента

1

- Апофермент (глобула)

2

- Активный центр
- (участок глобулы)

Активаторы фермента

Активаторы

- кофактор
- кофермент

Лабораторная работа.Часть2. Ферментативная функция белка

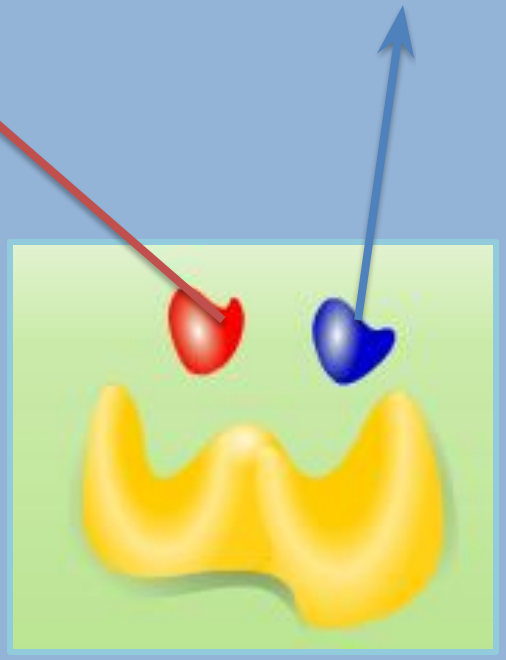
Изучение термолабильности ферментов

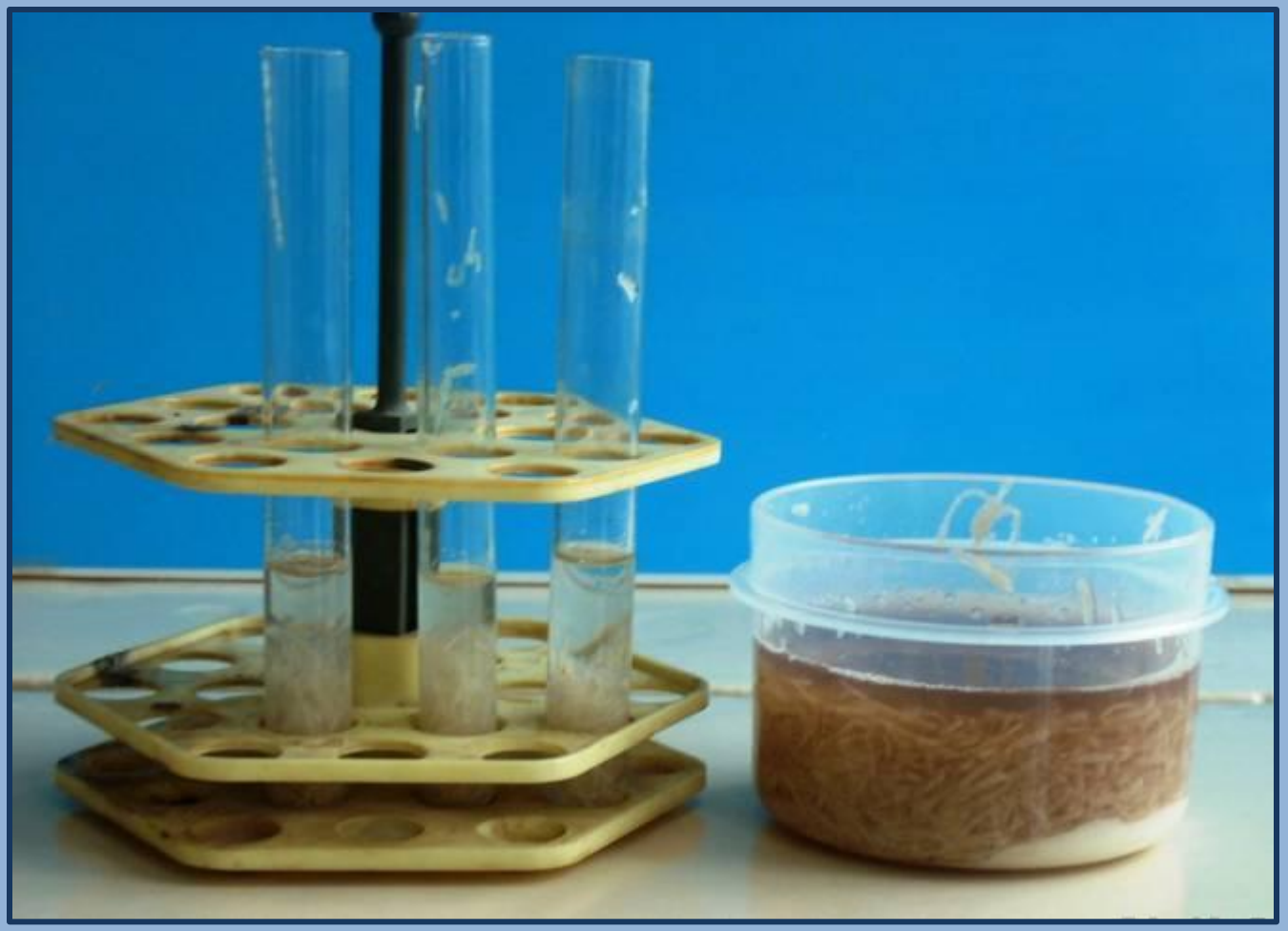
Субстрат пероксид водорода

Продукты реакции

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

Фермент каталаза





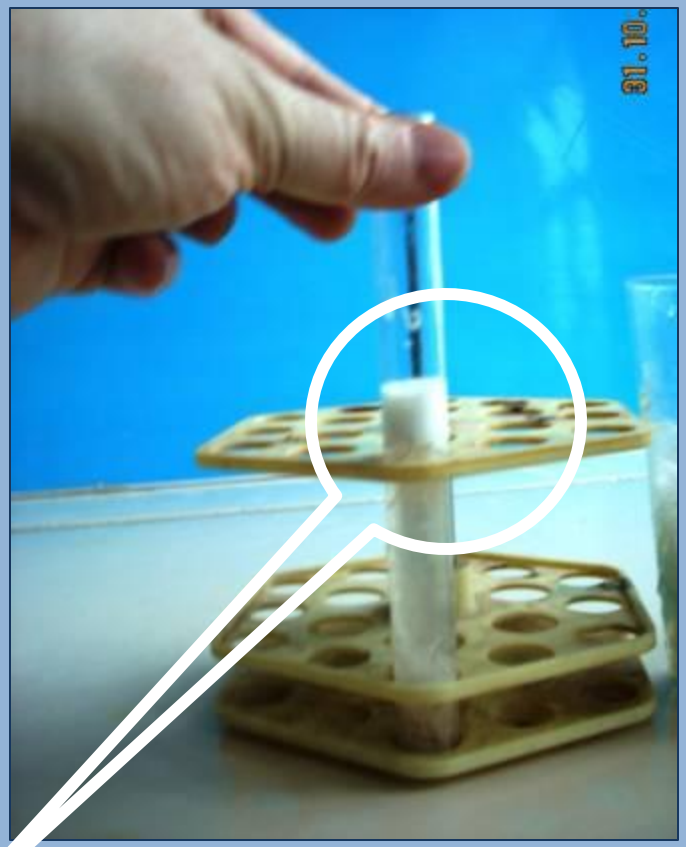
Измельченный экспериментальный материал

Температурный диапазон

Ферментативная активность при низких температурах

O_2

Ферментативная активность при температуре человеческого тела



O_2

Ферментативная активность при высоких температурах

O_2 - ?

Термолабильность ферментов

Результаты эксперимента

Свойства ферментов:

- *Специфичность*

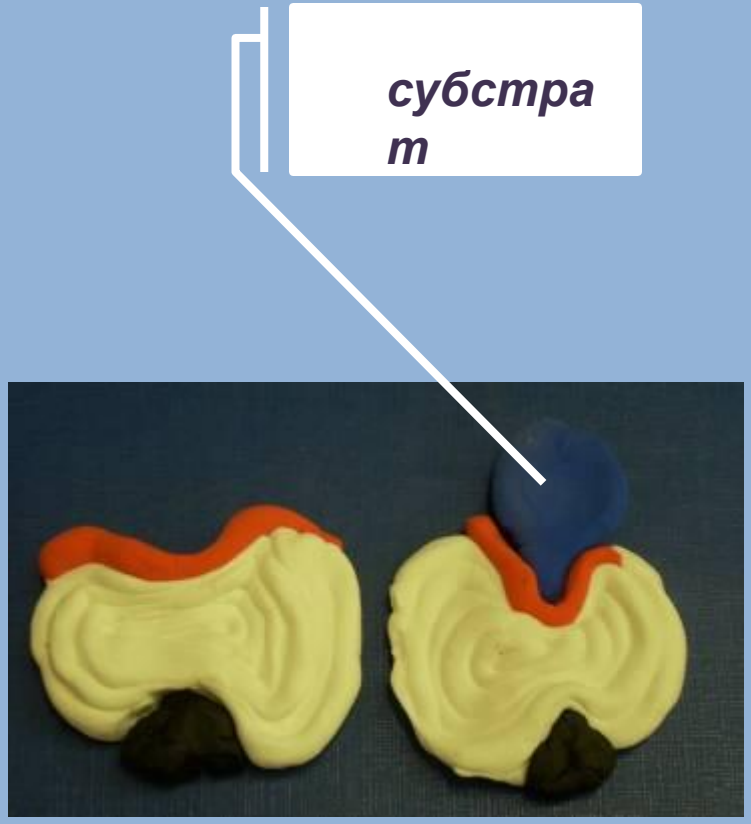
(один фермент – один субстрат)

- *Лабильность :*

Термолабильность

Определенная ph среды

4.Закономерности ферментативного катализа

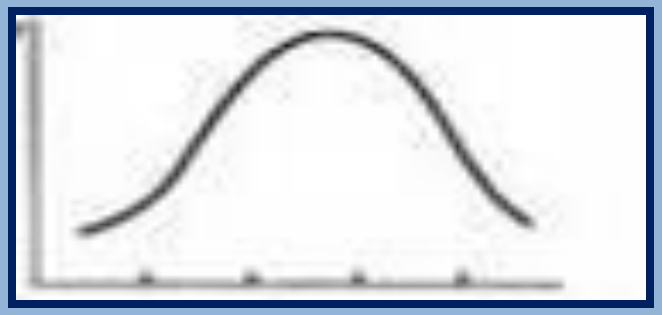


1

- апофермент определяет лабильность фермента
- Фермент активен при наличии кофактора (кофермента)
- Фермент специфичен, то есть для определенного фермента необходим определенный

2.Катализ протекает с определенной скоростью

Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата

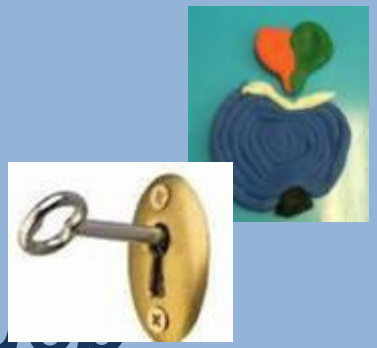


1 2 3

Скорость катализа определяется соотношением количества субстрата и фермента

http://www.idoktor.info/biohimiya/ferment%FB/osnov%FB-kinetiki-fermentativnogo-kataliza.html

3.Теория ферментативного катализа



Эмиль Фишер

- **Первое применение ферментов в органическом синтезе (1894)**
- **Принцип "ключ к замку" (1894)**

Даниэль Кошланд,

автор теории индуцированного соответствия

Теория индуцированного соответствия по Д. Кошланду

1 этап

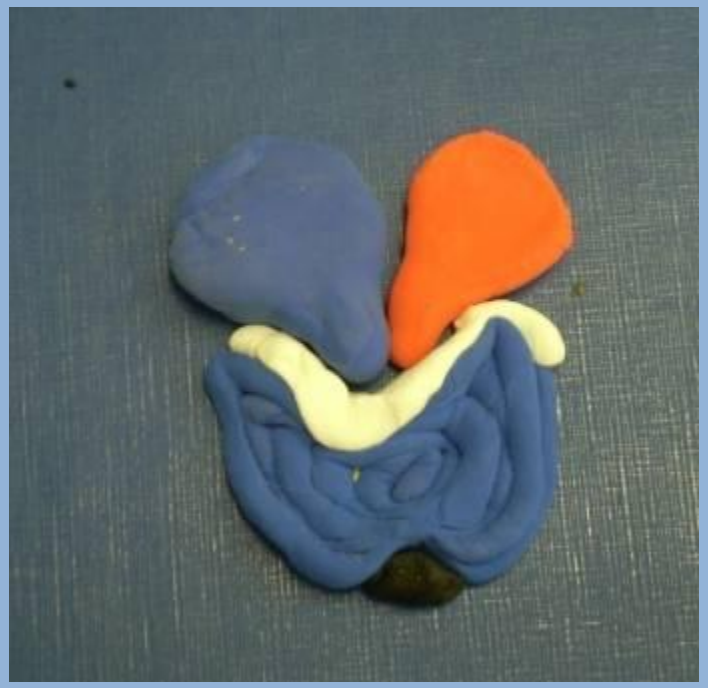
- Не связанное состояние субстрата
- активный центра не имеет определенной конфигурации (формы).

2 этап

- присоединение субстрата к ферменту,
- изменение формы активного центра,
- каталитические группы активного центра соответствуют субстрату

Образование фермент - субстратного комплекса

3 этап



- катализ
- образование продуктов реакции.

4 этап

- не соответствие формы продукта активному центру
- отсоединение продуктов реакции от активного центра фермента

5 этап

приобретение активным центром
неопределенных очертаний

5.Классификация ферментов

оксидоредуктазы

- Перенос атомов О, Н, е
- дегидрогеназа

трансферазы

- Перенос определенной группы
- Трансаминаза, киназа

гидролазы

- Реакции гидролиза
- Липаза, амилаза, пептидаза

Классификация ферментов (продолжение)

лиазы

- Негидролитическое присоединение, отщепление
- Декарбоксилаза, фумараза, альдоза

изомеразы

- Внутримолекулярная перестройка
- Изомераза, мутаза

лигазы

- Соединение двух молекул с затратами энергии АТФ
- синтетаза