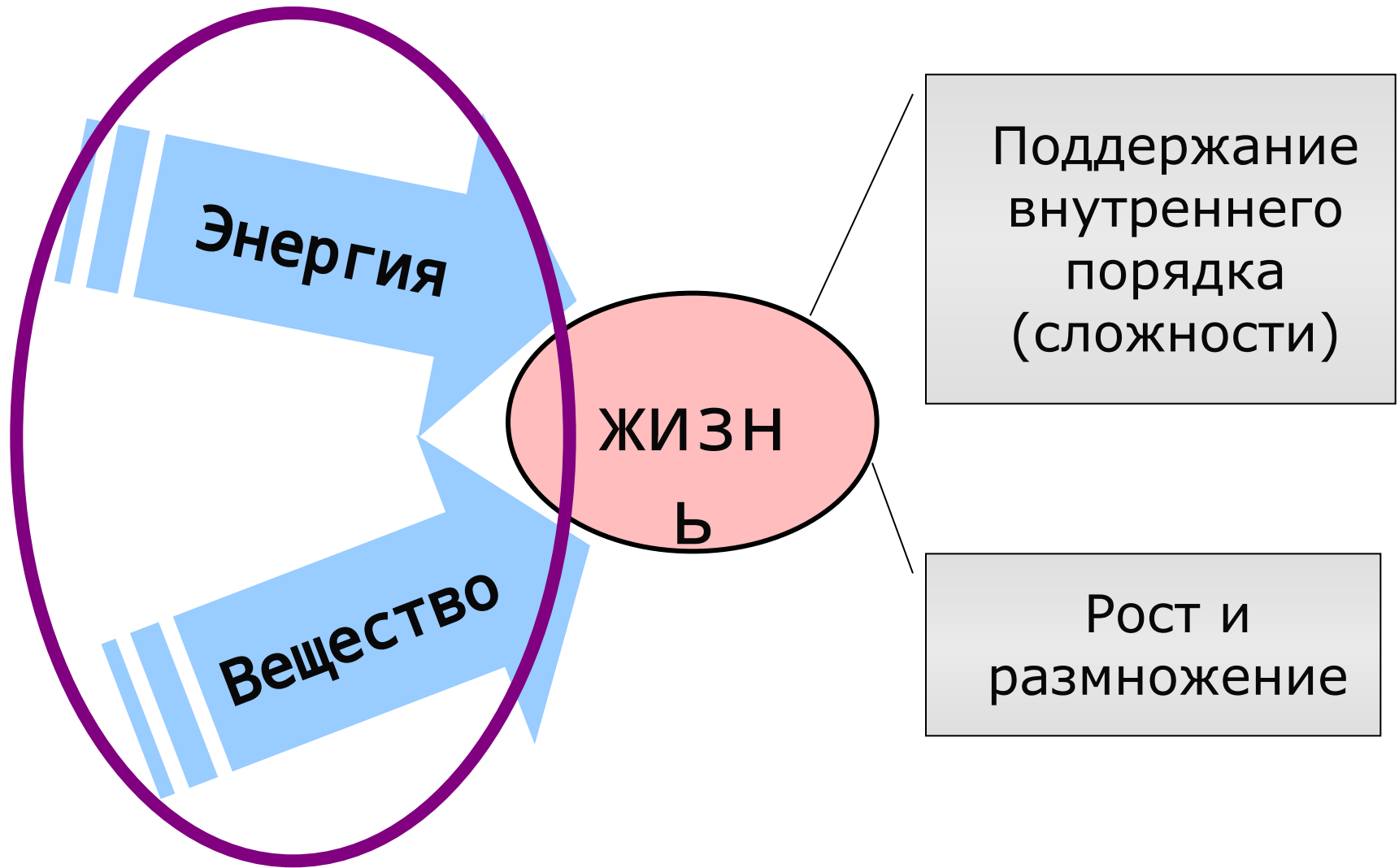


Обмен веществ и энергии в клетке. Энергетический обмен.

Краева Е. В. , учитель биологии
МОУ СОШ №16, г. Сергиев
Посад

Цели урока:

Откуда? → **тип питания**



Обмен веществ

Типы питания

С

```
graph TD; C[С] --> Inorganic[Неорганический]; C --> Organic[Органический]; Inorganic -- CO2 --> Autotrophs[Автотрофы]; Organic --> Heterotrophs[Гетеротрофы]; Autotrophs --- Producers[Продуценты в экосистемах]; Heterotrophs --- Consumers[Консументы или редуценты];
```

Неорганический

Органический

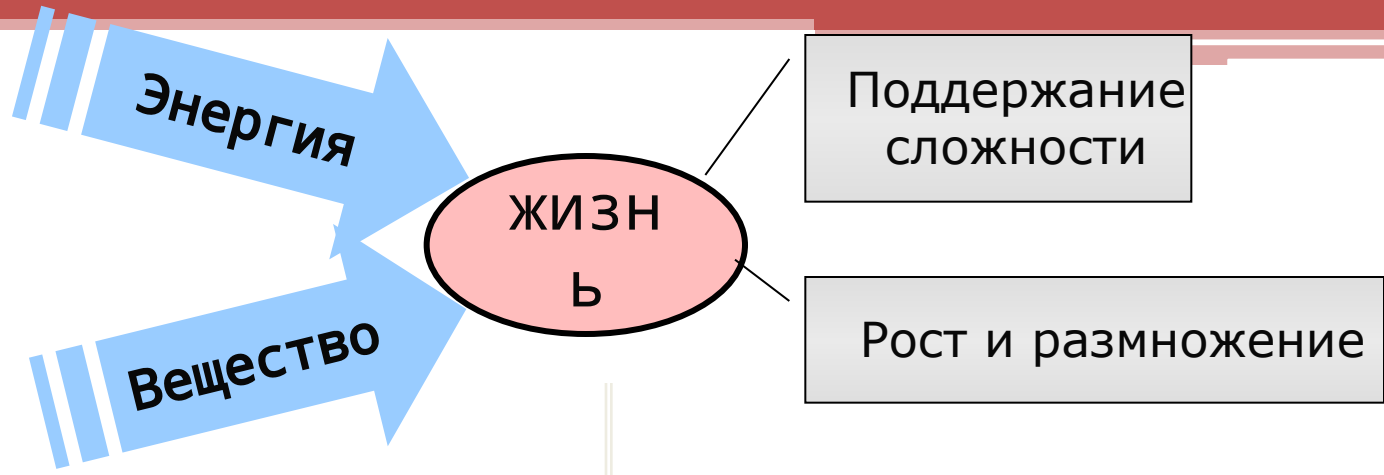
CO_2

Автотрофы

Гетеротрофы

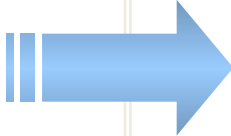
Продуценты в экосистемах

Консументы или редуценты



Поступает энергия **не в той форме**, в какой
расходуется на строительство

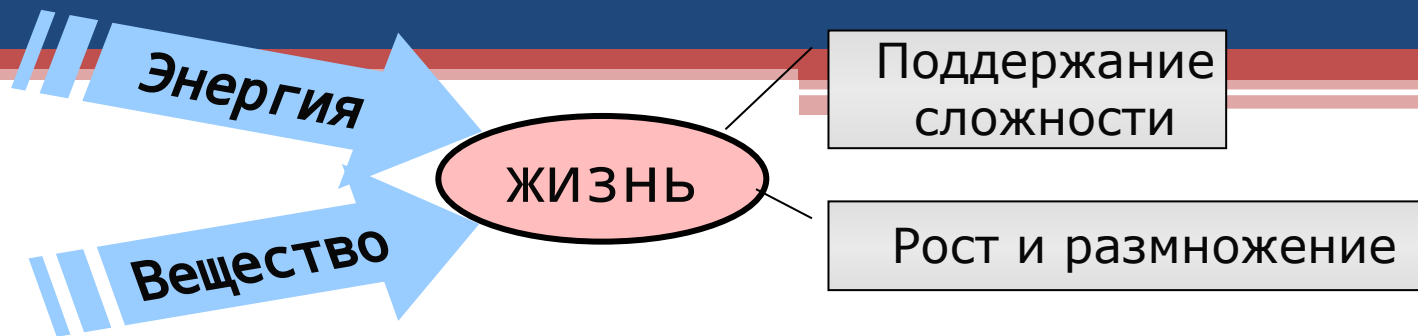
СВЕТ
или
химическая



? **АТФ**

The text is arranged in two columns. The left column contains 'СВЕТ' (light) in purple, 'или' (or) in black, and 'химическая' (chemical) in purple. A blue arrow points from this column to the right column, which contains a question mark '?' in black and 'АТФ' (ATP) in purple.

Это превращение мы и будем изучать



Обмен веществ =

Метаболизм – все химические реакции в организме

Энергетический обмен

Катаболизм – реакции
расщепления
макромолекул на
простые

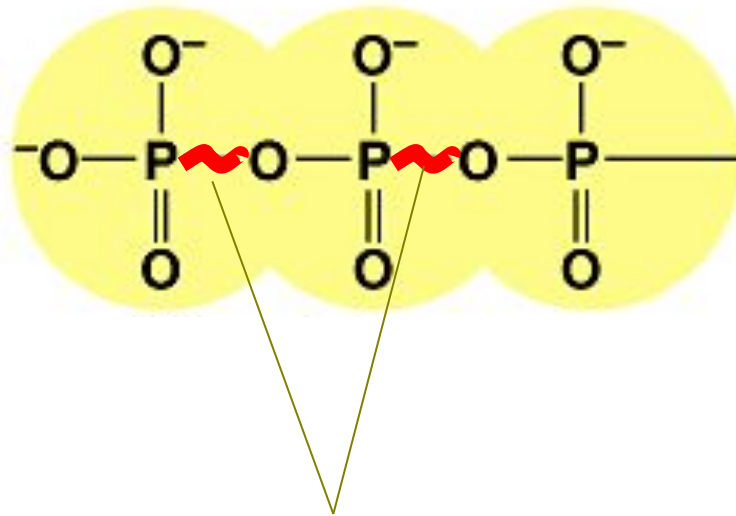
→ **АТФ** →

Пластический обмен

Анаболизм –
реакции синтеза
макромолекул из
простых

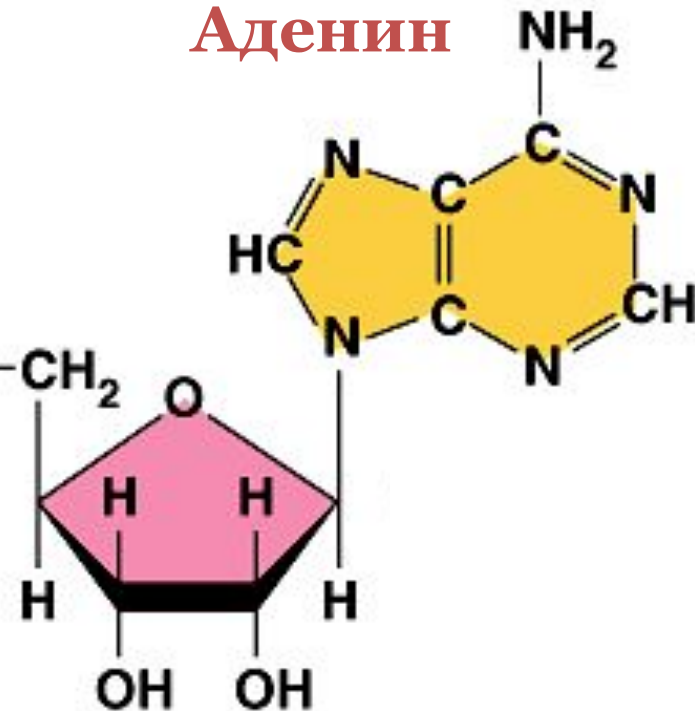
АТФ – универсальный источник энергии в клетке

Три фосфата



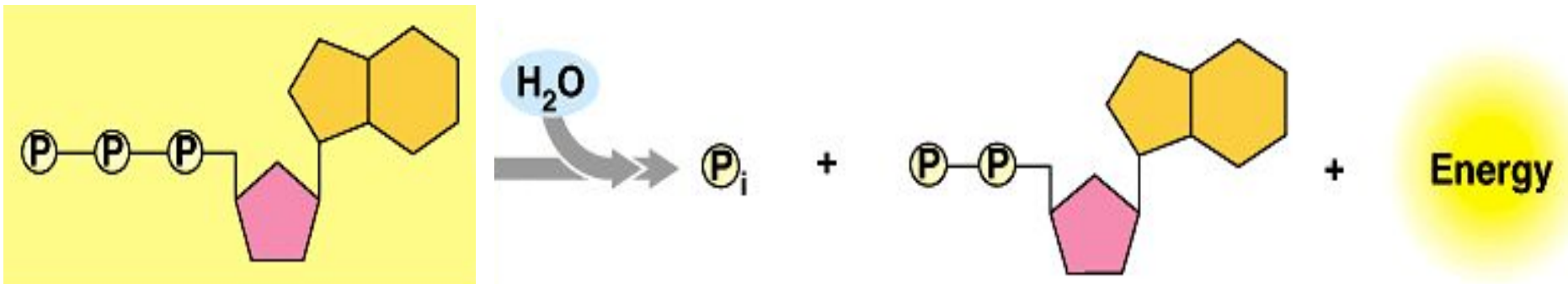
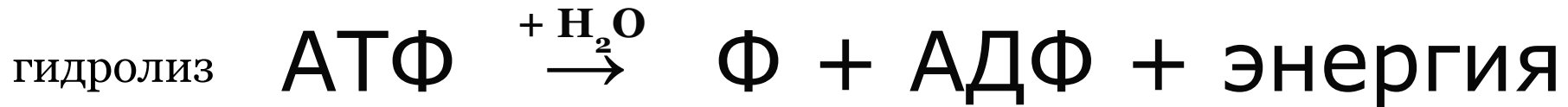
Макроэргические
связи

Аденин



Рибоза

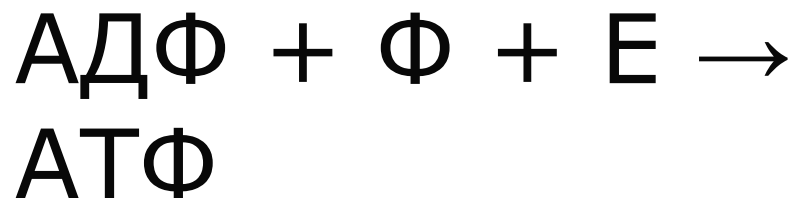
Как извлекается энергия из АТФ



7.3 ккал/

МОЛЬ = 4.3

Обратная реакция – **синтез АТФ**, кДж
фосфорилирование – идет с затратой энергии



**Откуда ее
взять?**

Гетеротрофный тип питания



Источник всего для гетеротрофов - **органические вещества**



Энергия



Углерод

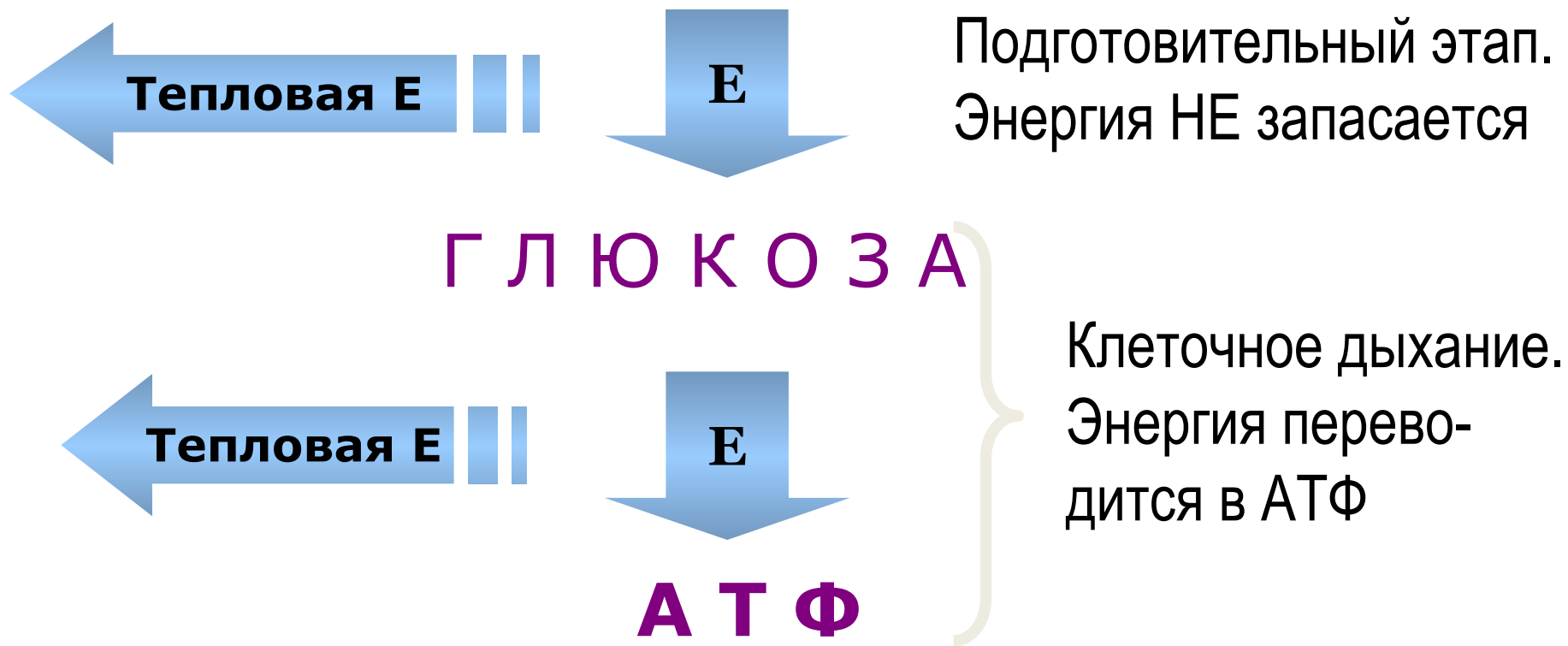


N, P, S

и все
остальные
элементы

Энергетический путь у гетеротрофов

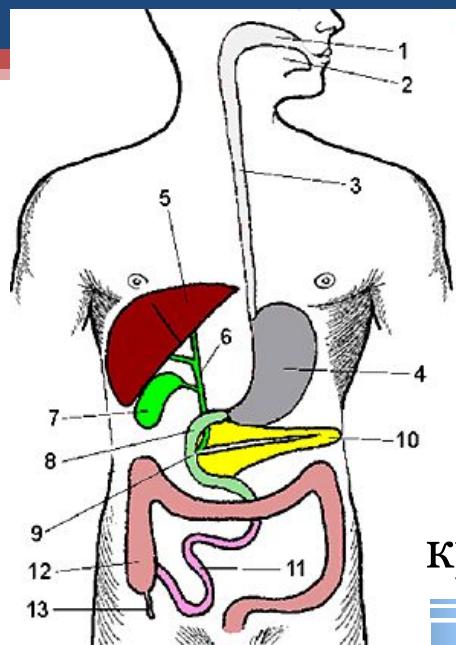
Органические вещества (еда)



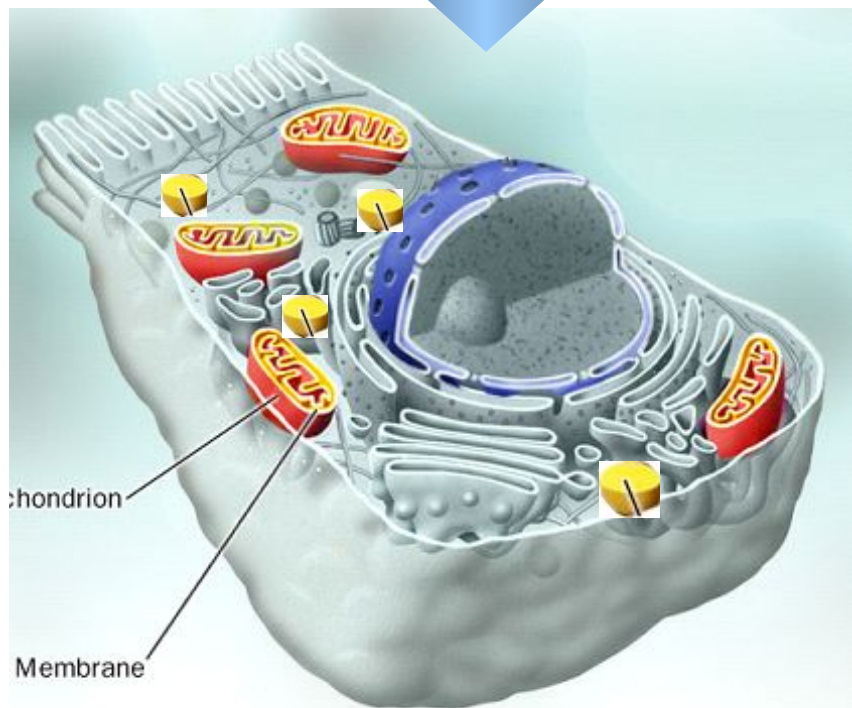
Конечная E, которая используется на все остальное

- **Клеточное дыхание** – окисление органических веществ **с целью синтеза АТФ**
- Происходит только внутри клеток

Энергия выделяется во всех реакциях катаболизма, но **запасается** – только в этих!



кровь



1. Подготовительный этап

Пищеварительная система

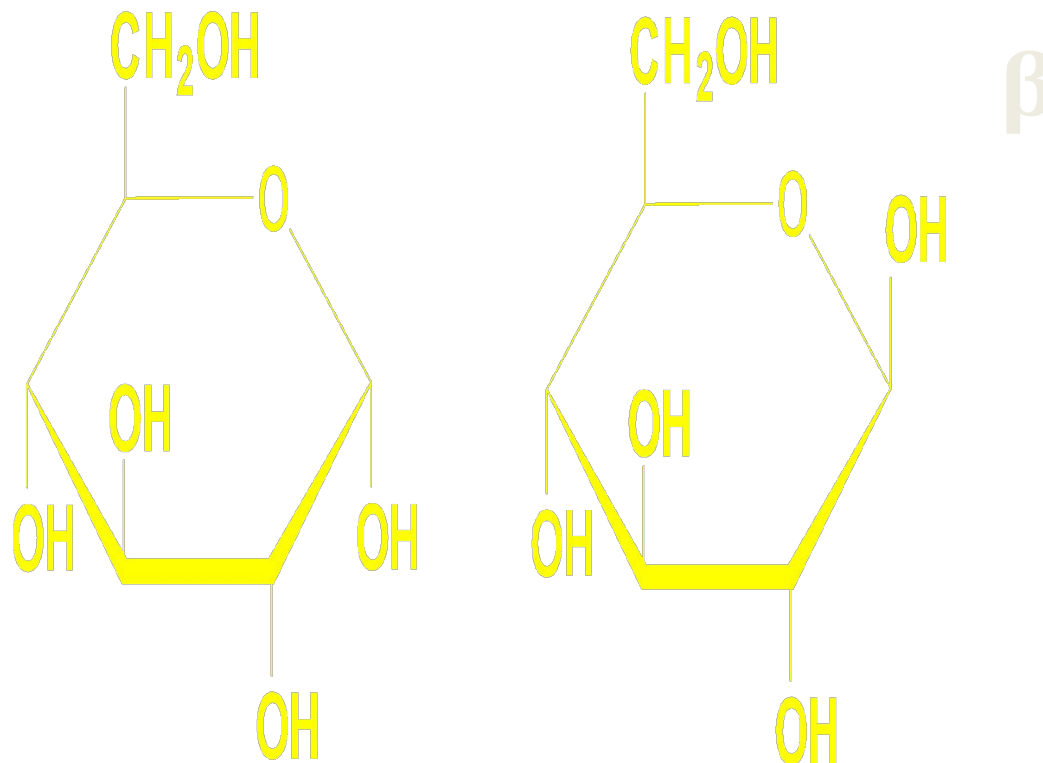
Лизосомы в клетках

2. Клеточное дыхание

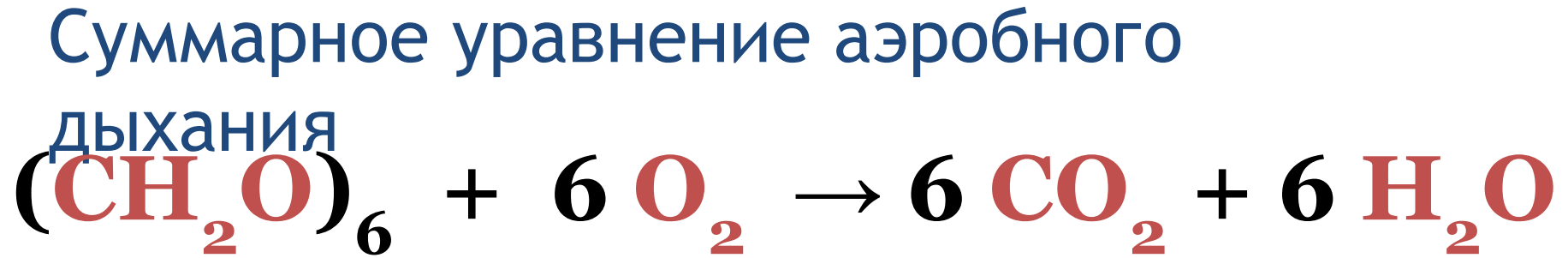
Цитоплазма

Митохондрии

Глюкоза – центральная молекула клеточного дыхания

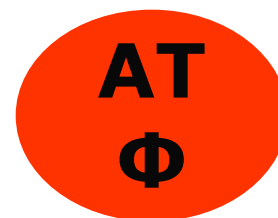
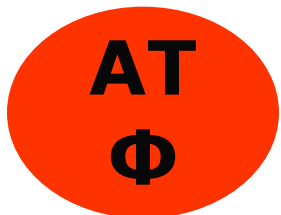
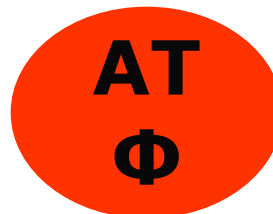
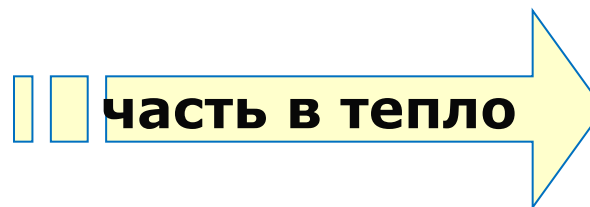
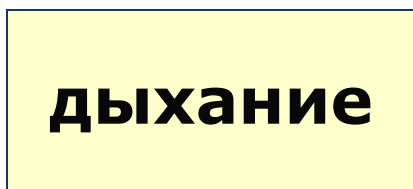
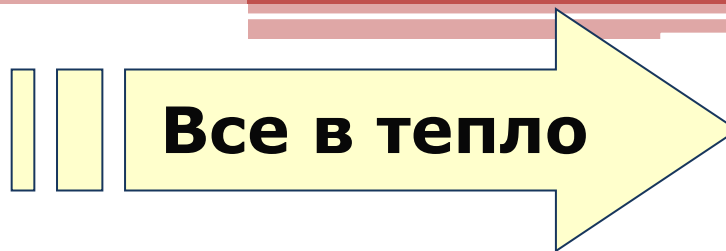


С нее начинается путь к АТФ



+ энергия

Цель – запастись в АТФ !

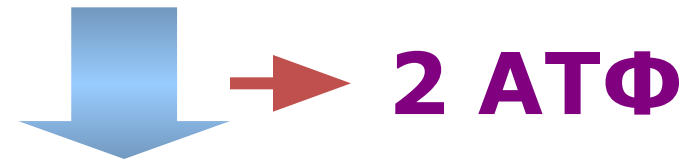


Этапы клеточного дыхания (окисления глюкозы)

1. Бескислородный этап

В цитоплазме

Г Л Ю К О З А



П В К

2. Кислородный этап

В митохондриях

- Цикл Кребса – матрикс
- Окислительное фосфорилирование – внутренняя мембрана МХ



СО₂

38 АТФ

Зачем нужен кислород?

- Все реакции – окислительно-восстановительные
- Электроны отбираются у менее электроотрицательных атомов и групп и передаются на более электроотрицательные
- Нужен конечный акцептор – самый электроотрицательный из всех

К И С Л О Р О Д !

Гликолиз – бескислородный этап

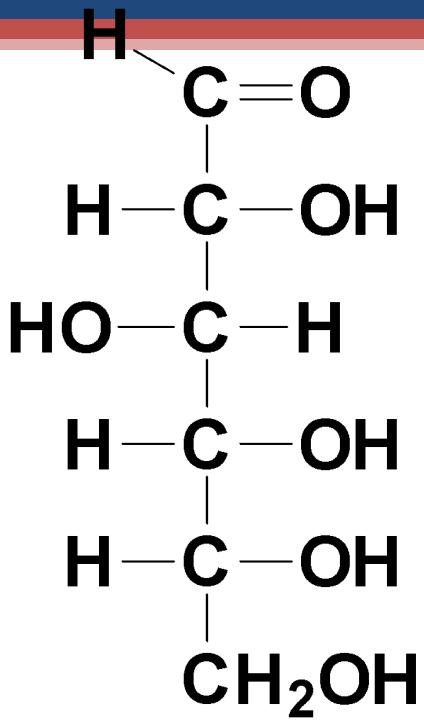
Полисахариды



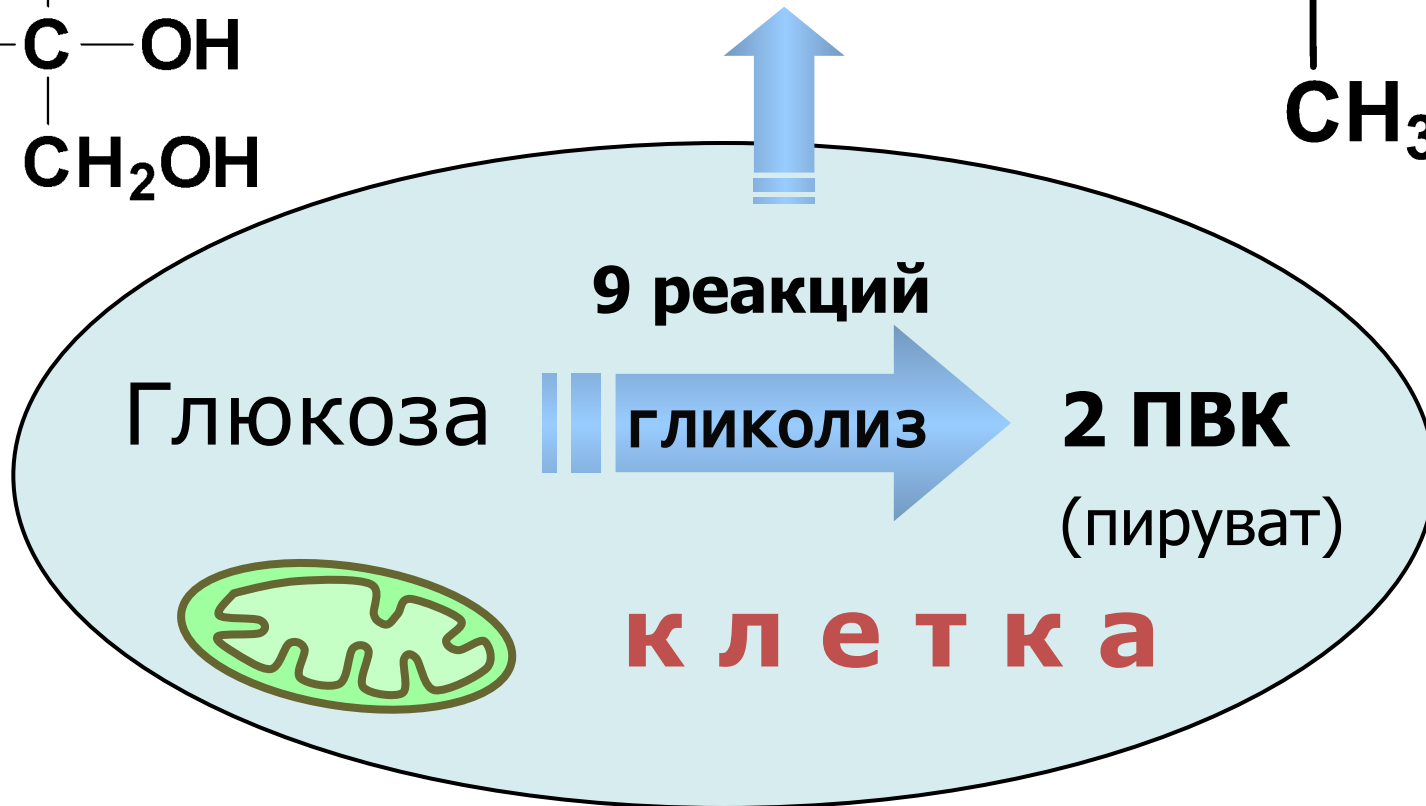
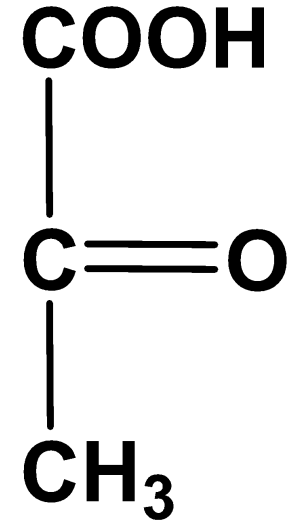
Глюкоза



Гликолиз



2 АТФ



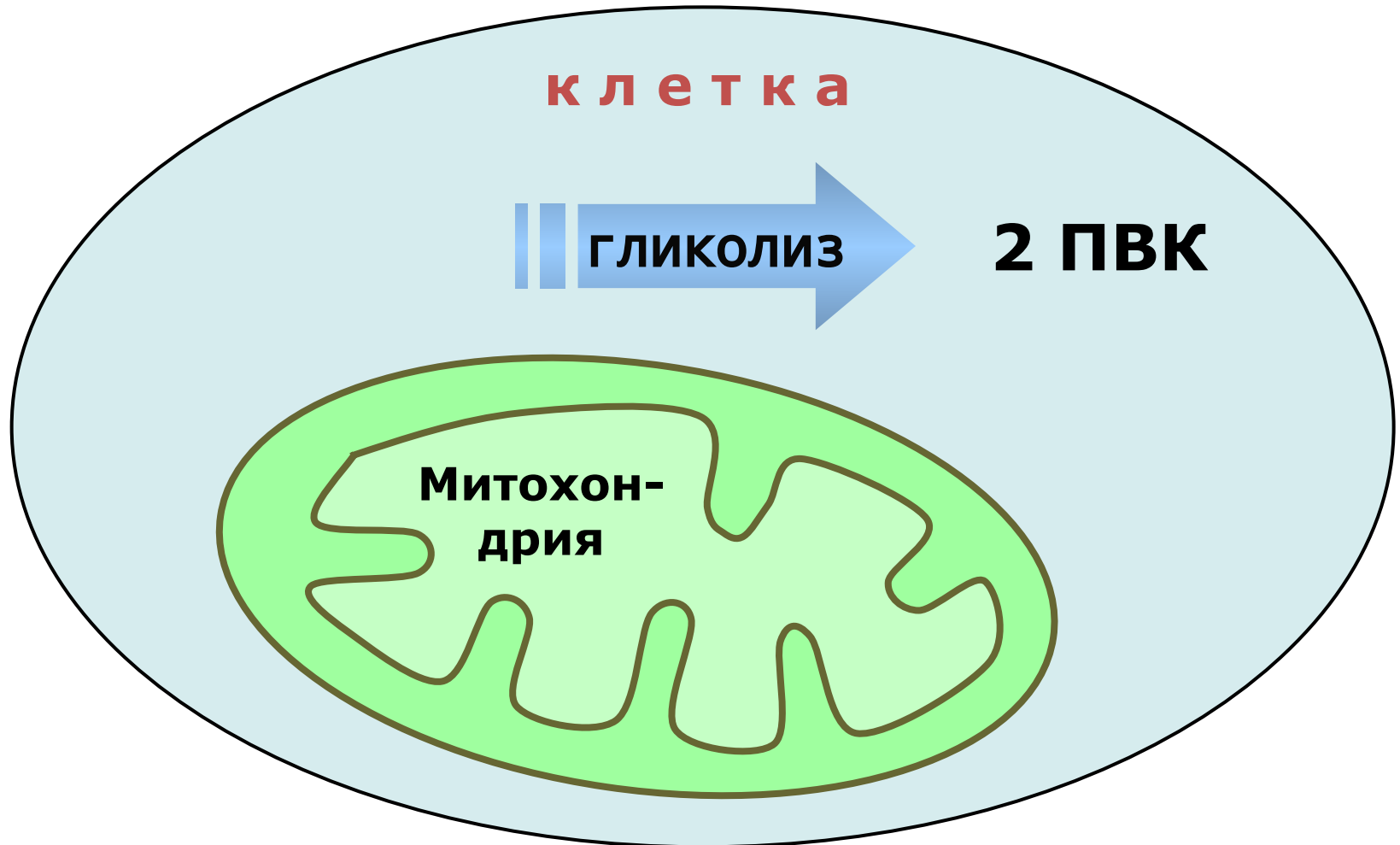
Что происходит в митохондрии?



Аэробный этап

O_2

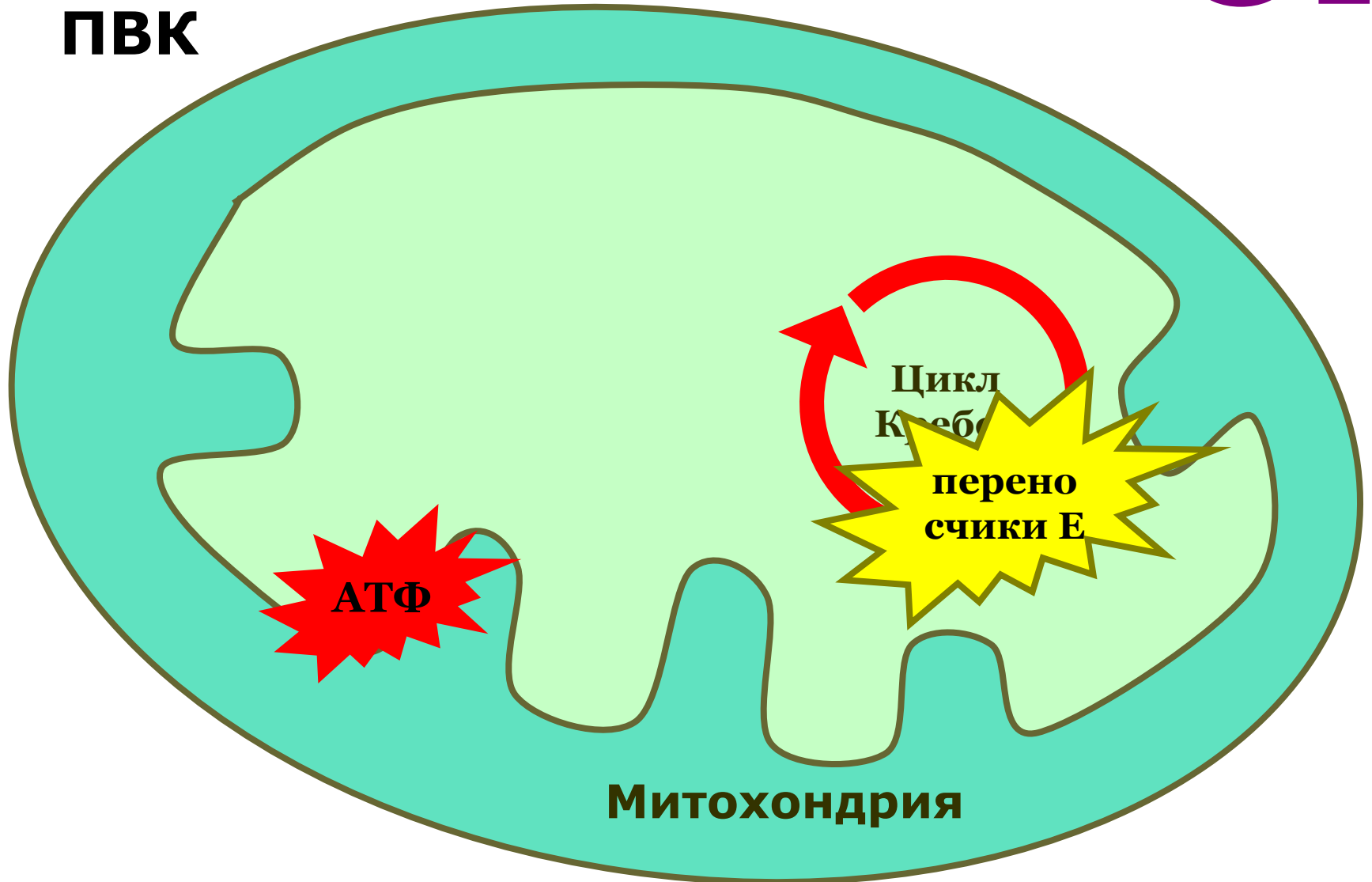
Глюкоза



Аэробный этап

O_2

ПВК



Ганс Адольф Кребс

- В **1937** г, изучая промежуточные стадии обмена углеводов, Кребс сделал важнейшее открытие в биохимии.
- Он описал цикл **лимонной кислоты**, или цикл **трикарбоновых кислот**, который в настоящее время называется **циклом Кребса**.
- Нобелевская премия по физиологии и медицине – **1953**

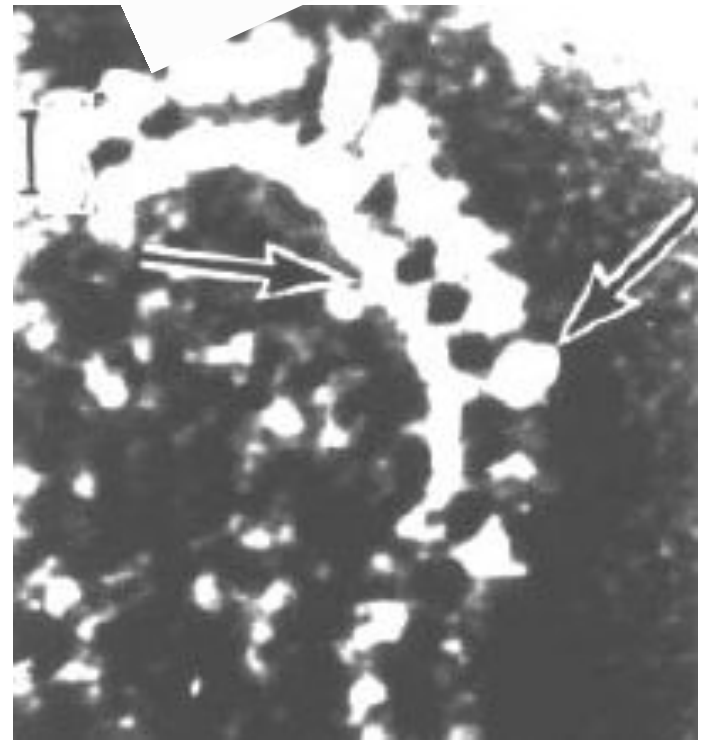
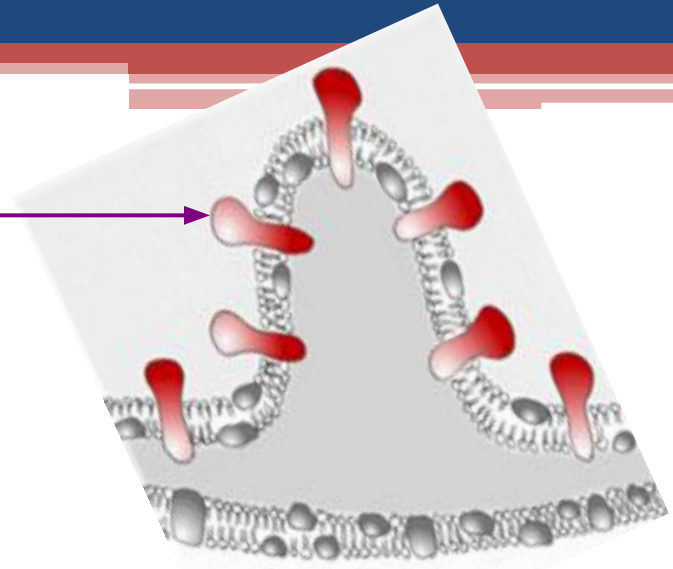


В цикле Кребса ВСЕ АТОМЫ
УГЛЕРОДА, оставшиеся от
ГЛЮКОЗЫ, ОКИСЛЯЮТСЯ до CO_2

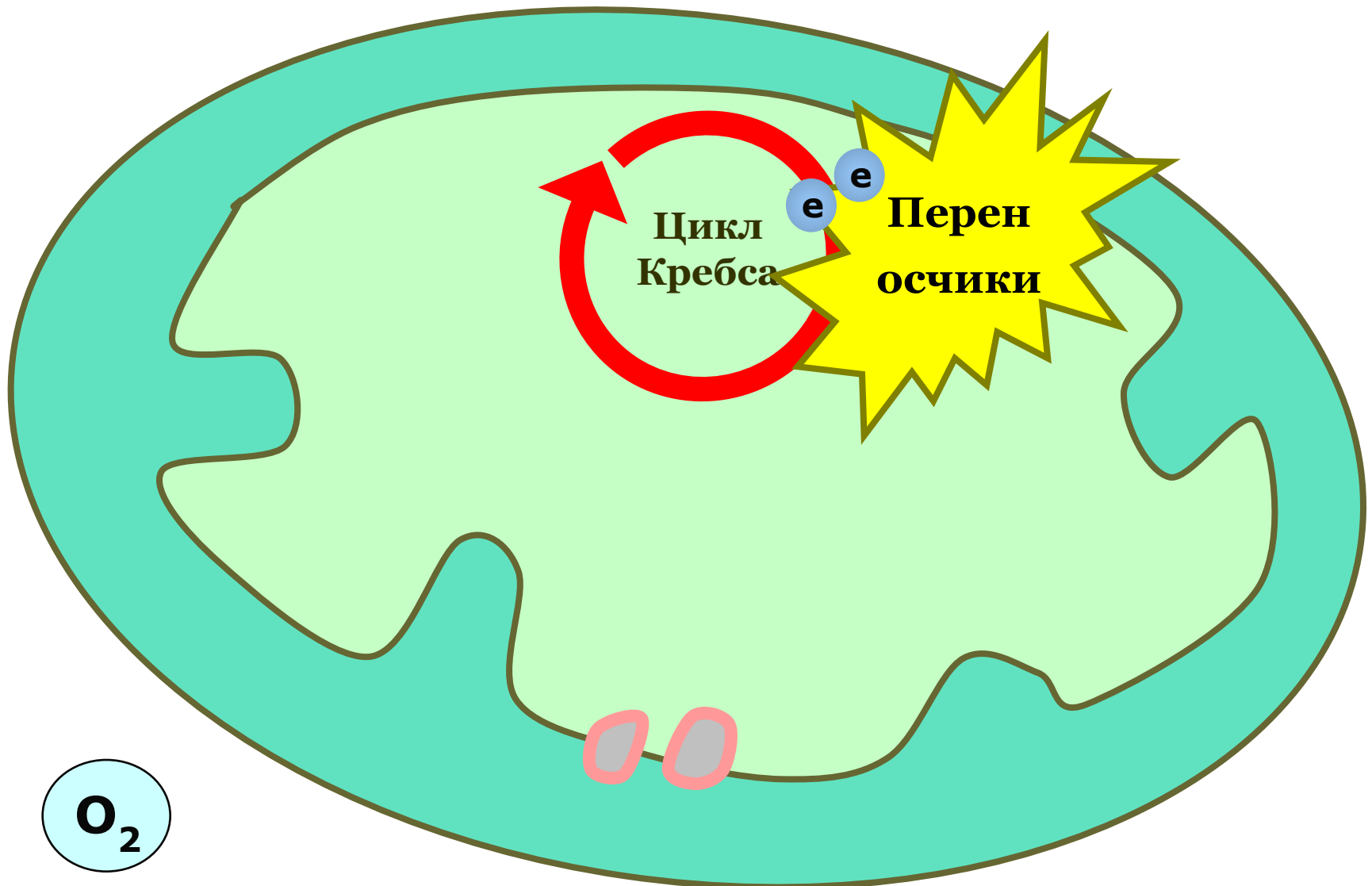
Но основная масса АТФ еще не
образовалась!

И кислород еще в реакции не
вступал!

АТФ-синтаза



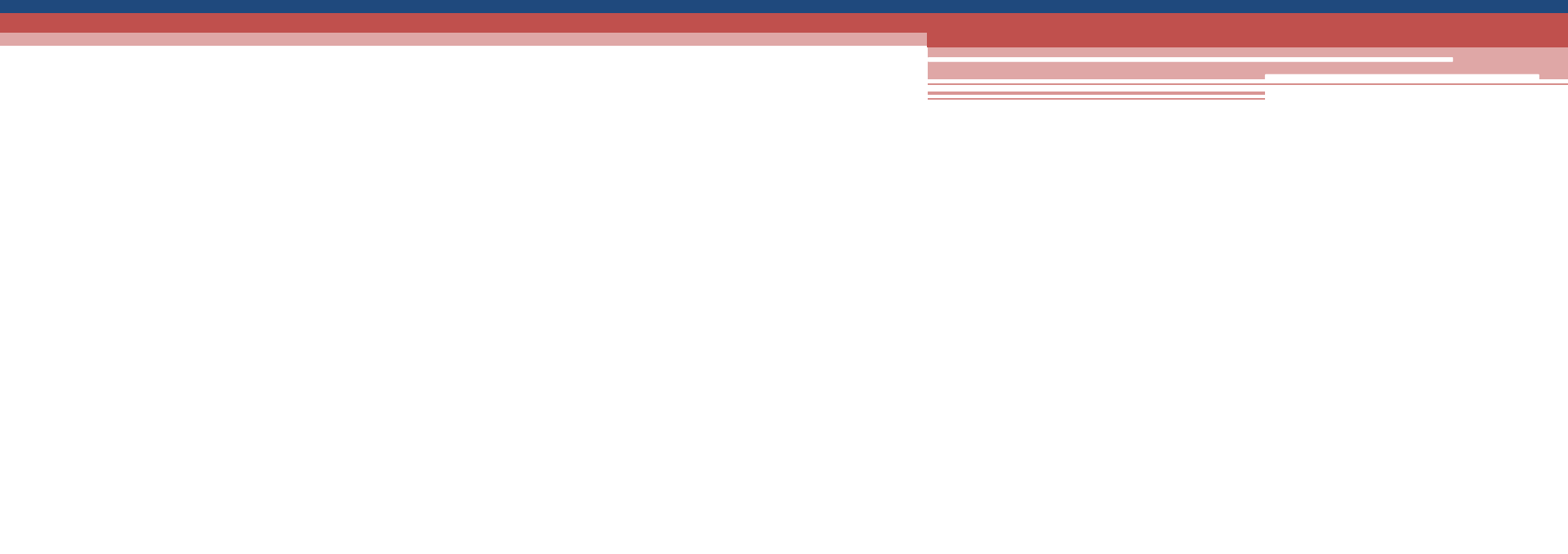
Последний шаг к АТФ – цепь переноса электронов на внутренней мембране МХ



1. Цепь переноса электронов
2. Окислительное фосфорилирование

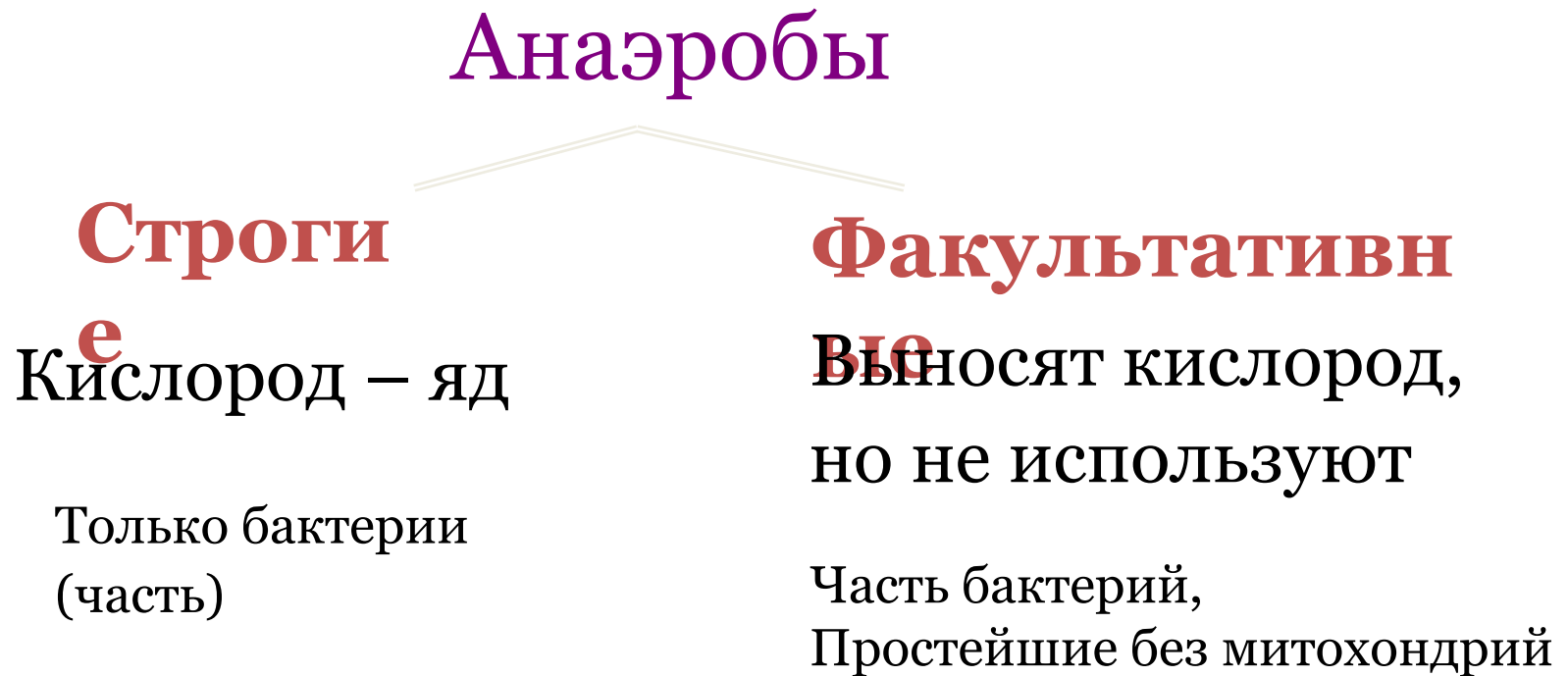


Как добывали энергию в древние времена, когда на Земле не было кислорода?



Анаэробное дыхание

- Самый древний путь получения энергии
- **Сохранился у всех** – и у аэробных тоже



Брожение – анаэробное дыхание

Г Л Ю К О З А

ГЛИКОЛИЗ



2 АТФ

П В К

БРОЖЕНИЕ



Если мало кислорода
или организм –
принципиальный
анаэроб

Молочная кислота

Этиловый спирт

молочнокислое

спиртовое

Животные, бактерии

**Растения, винные
дрожжи**

Ответы к тесту

Итоги урока

Домашнее задание

Всем спасибо за урок!!!