

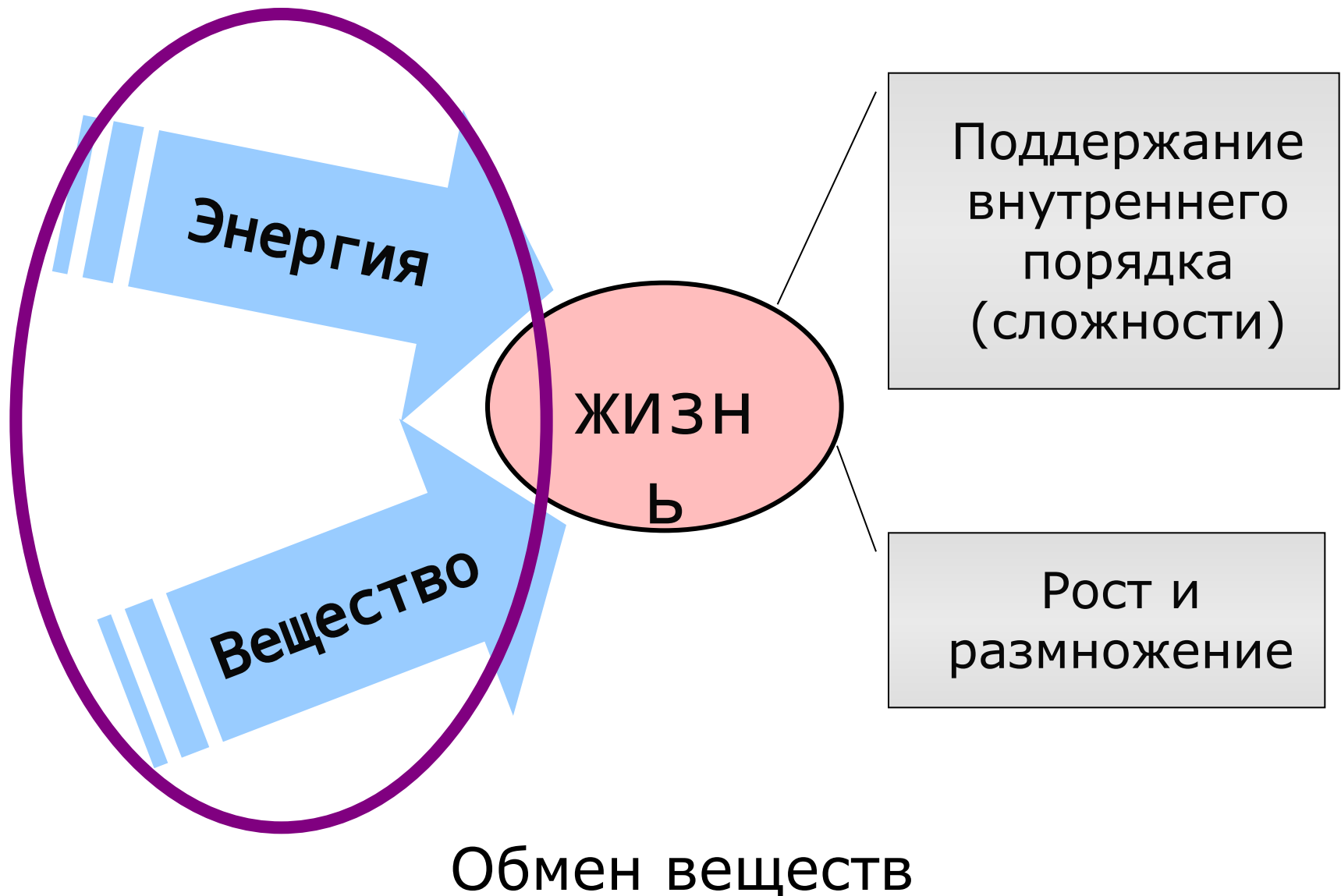
Обмен веществ и энергии в клетке. Энергетический обмен.

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



Цели урока:

Откуда? → **тип питания**



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
 CO_2



Автотрофы

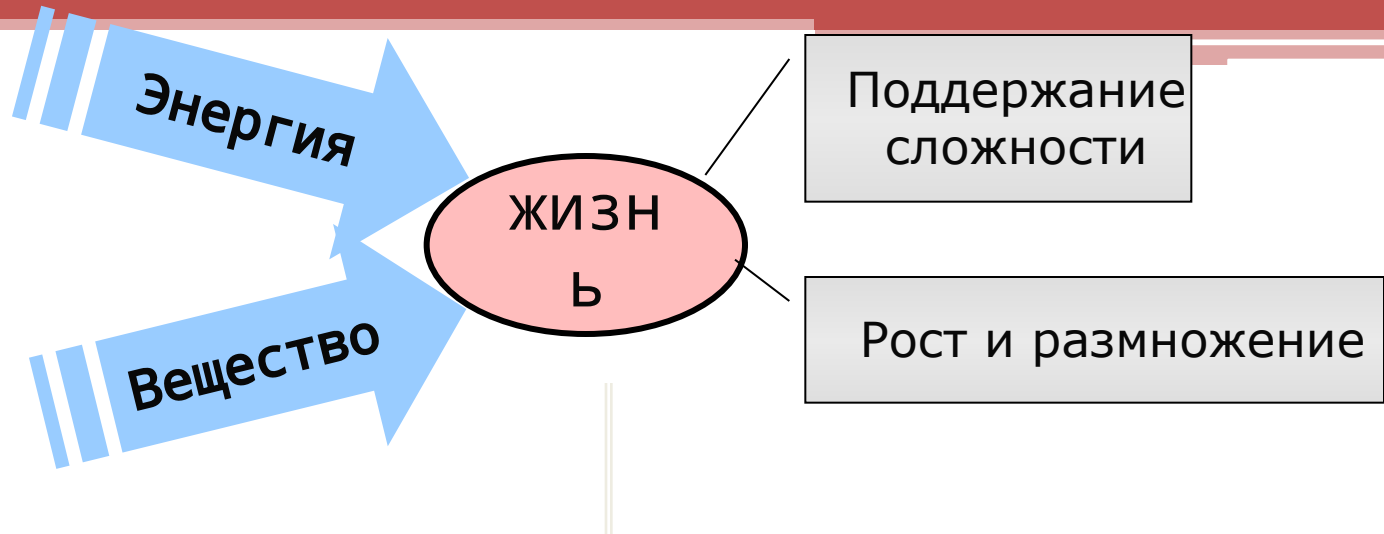
Продуценты в экосистемах

Органический



Гетеротрофы

Консументы или редуценты

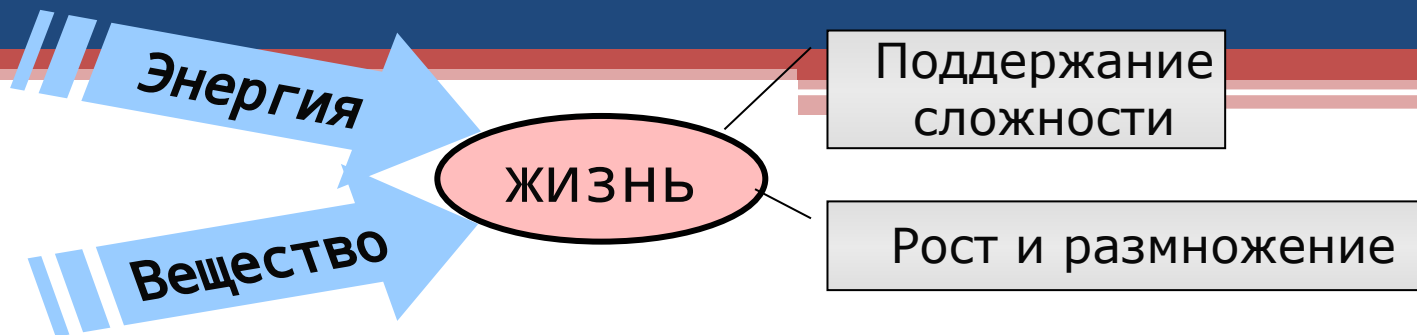


Поступает энергия **не в той форме**, в какой
расходуется на строительство

свет
или
химическая

→ ? **АТФ**

Это превращение мы и будем изучать



Обмен веществ =

Метаболизм – все химические реакции в организме

Энергетический обмен

Катаболизм – реакции
расщепления
макромолекул на
простые

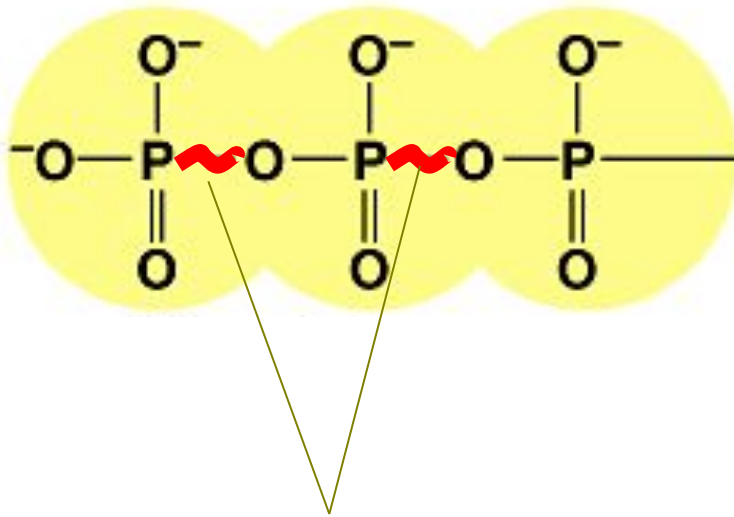
Пластический обмен

Анаболизм –
реакции синтеза
макромолекул из
простых



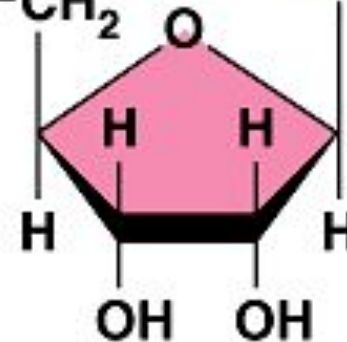
АТФ – универсальный источник энергии в клетке

Три фосфата



Макроэргические
связи

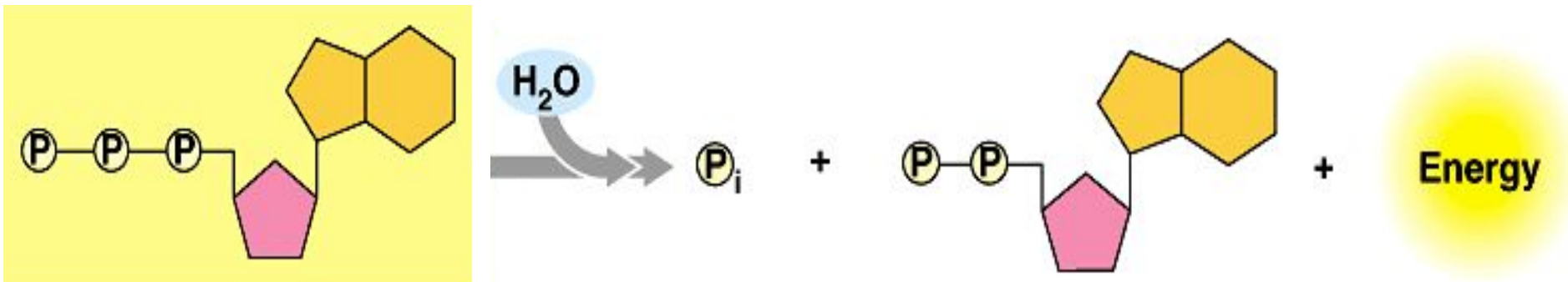
Аденин



Рибоза

Как извлекается энергия из АТФ

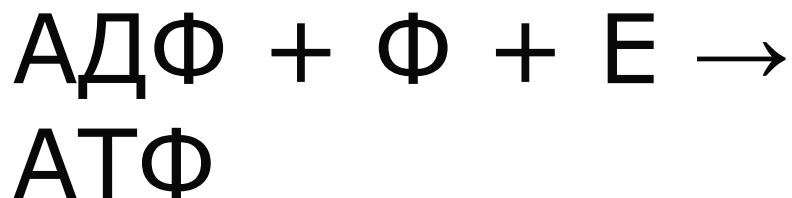
гидролиз $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ф} + \text{АДФ} + \text{энергия}$



7.3 ккал/

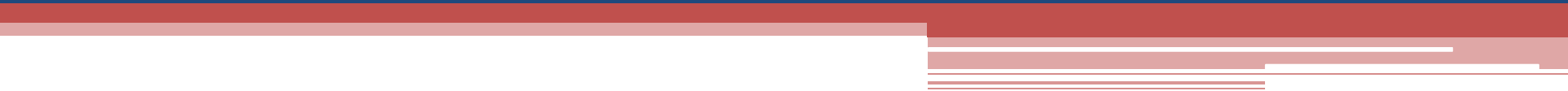
моль = 4.3

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



**Откуда ее
взять?**

Гетеротрофный тип питания

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (red, white, and light red) extending across the width of the slide.

Источник всего для гетеротрофов - **органические вещества**



Энергия



Углерод

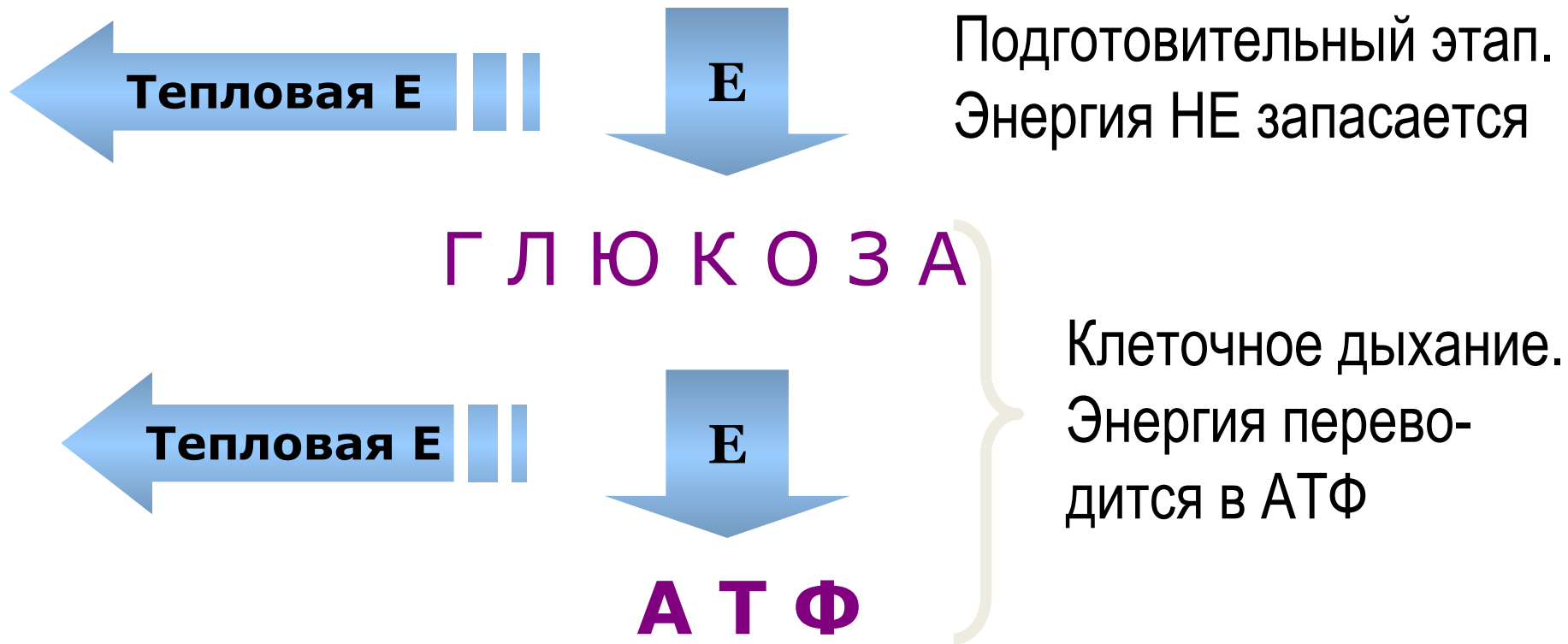


N, P, S

и все
остальные
элементы

Энергетический путь у гетеротрофов

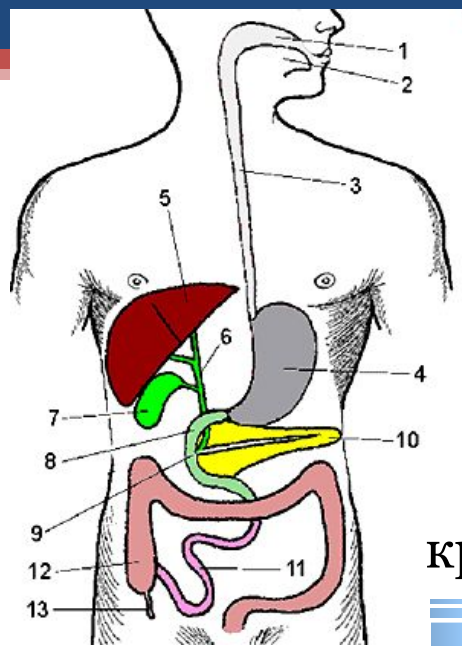
Органические вещества (еда)



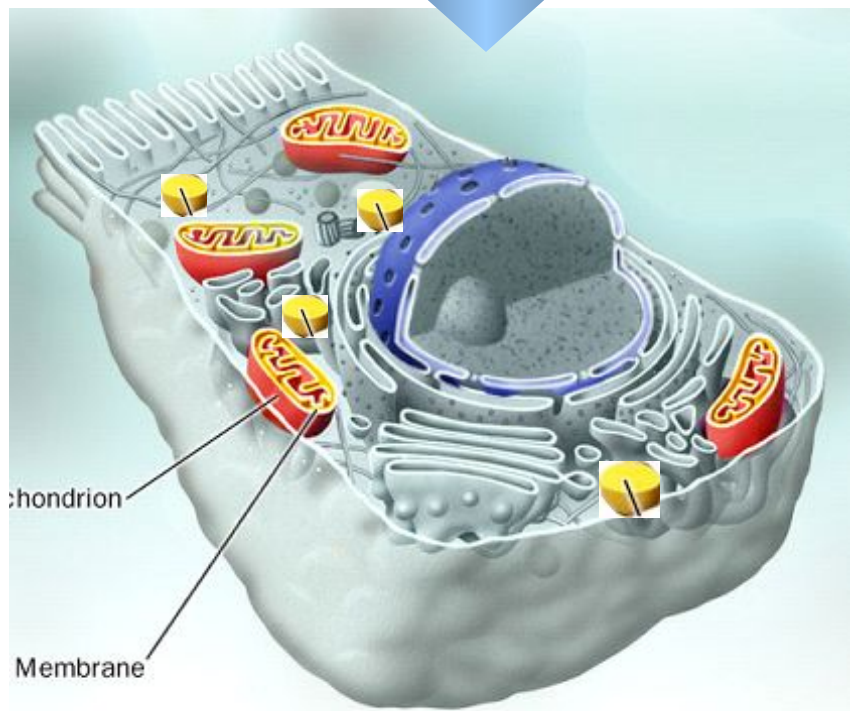
Конечная Е, которая используется на все остальное

- **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

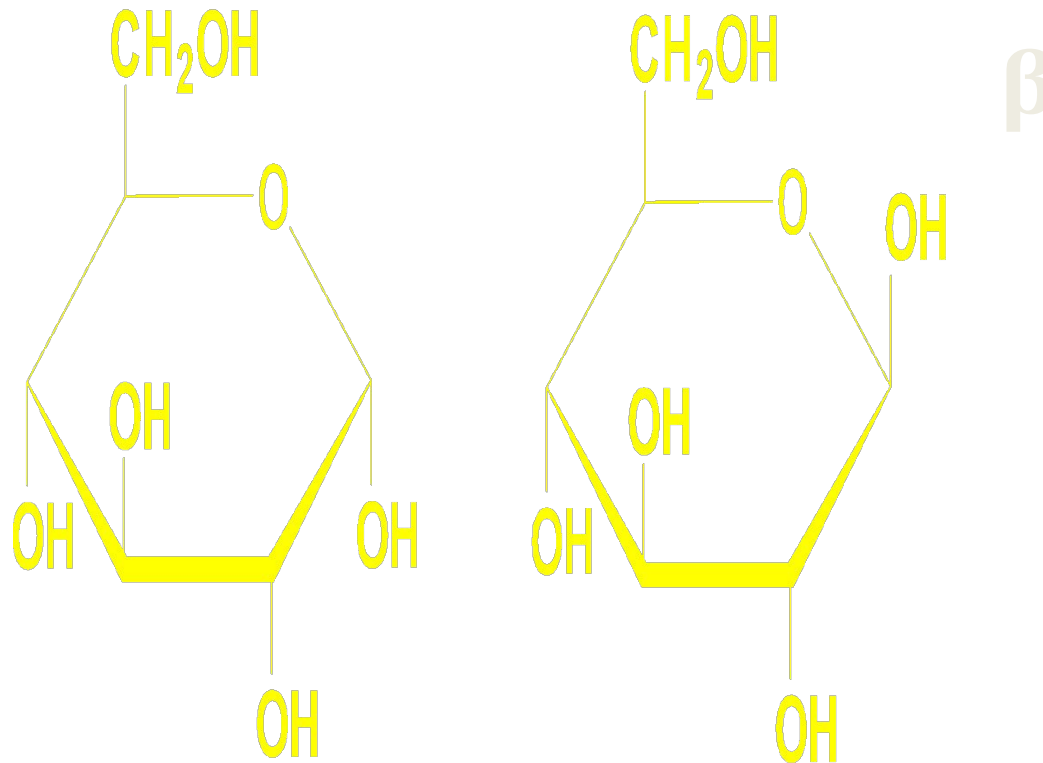
Лизосомы в клетках

2. Клеточное дыхание

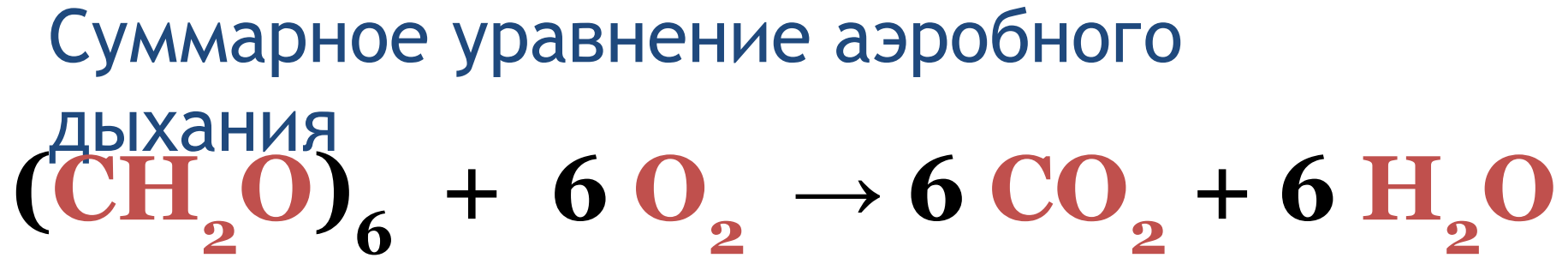
Цитоплазма

Митохондрии

Глюкоза – центральная молекула клеточного дыхания

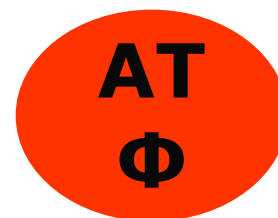
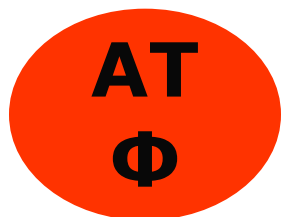
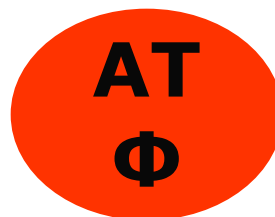
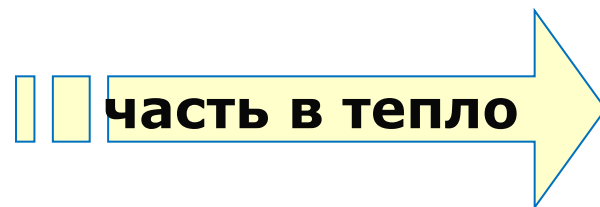
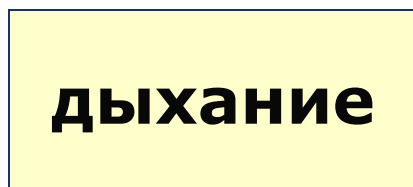
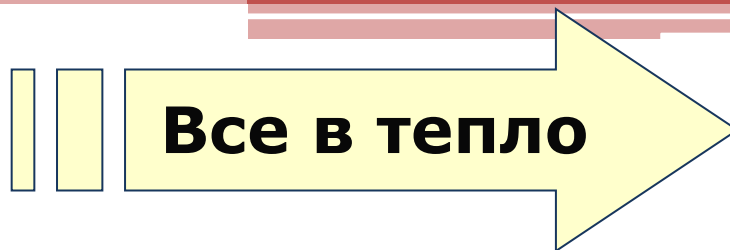


С нее начинается путь к АТФ



+ энергия

Цель – запастись в АТФ !

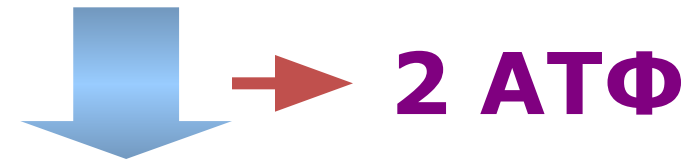


Этапы клеточного дыхания (окисления глюкозы)

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



CO₂

38 АТФ

Зачем нужен кислород?

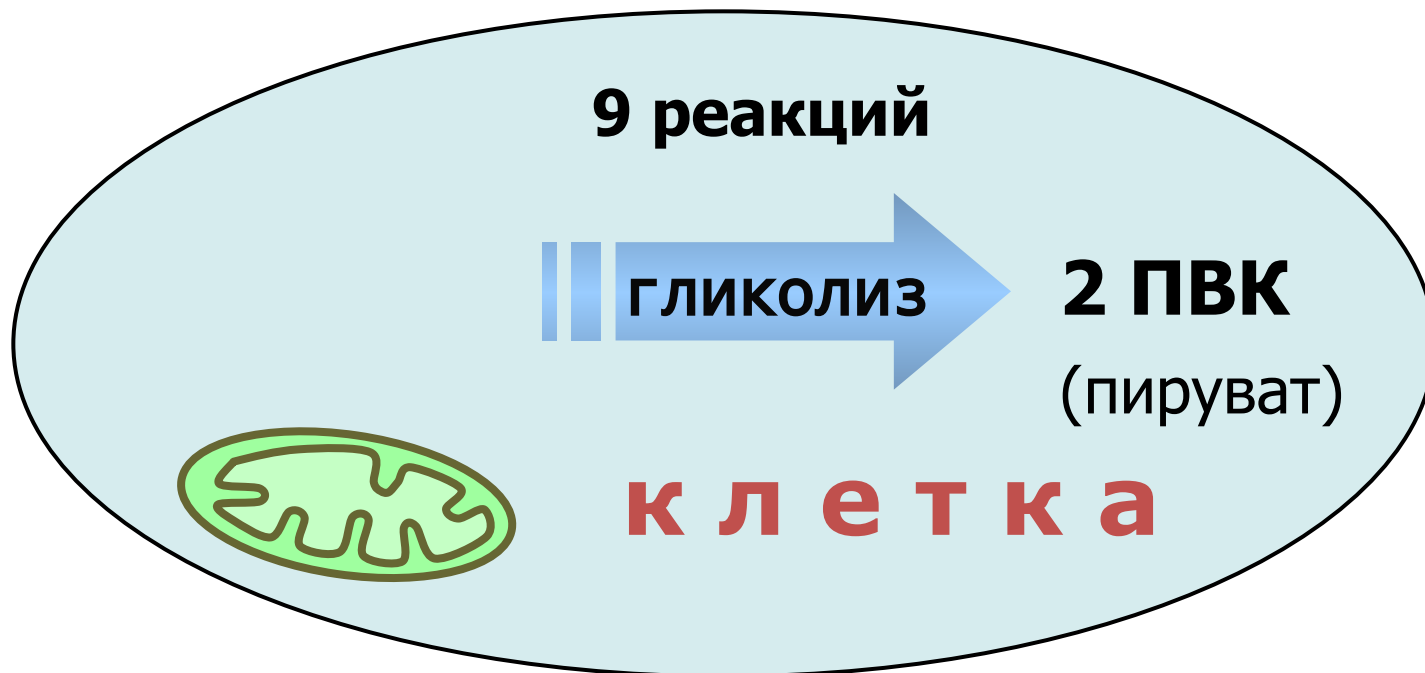
- Все реакции – окислительно-восстановительные
- Электроны отбираются у менее электроотрицательных атомов и групп и передаются на более электроотрицательные
- Нужен конечный акцептор – самый электроотрицательный из всех

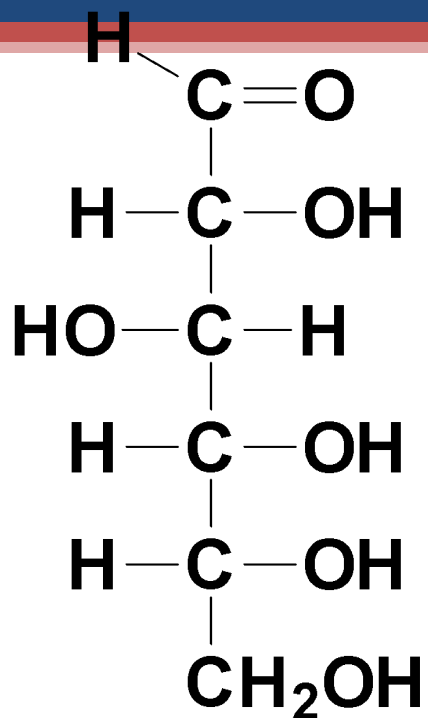
К И С Л О Р О Д !

Гликолиз – бескислородный этап

Полисахариды

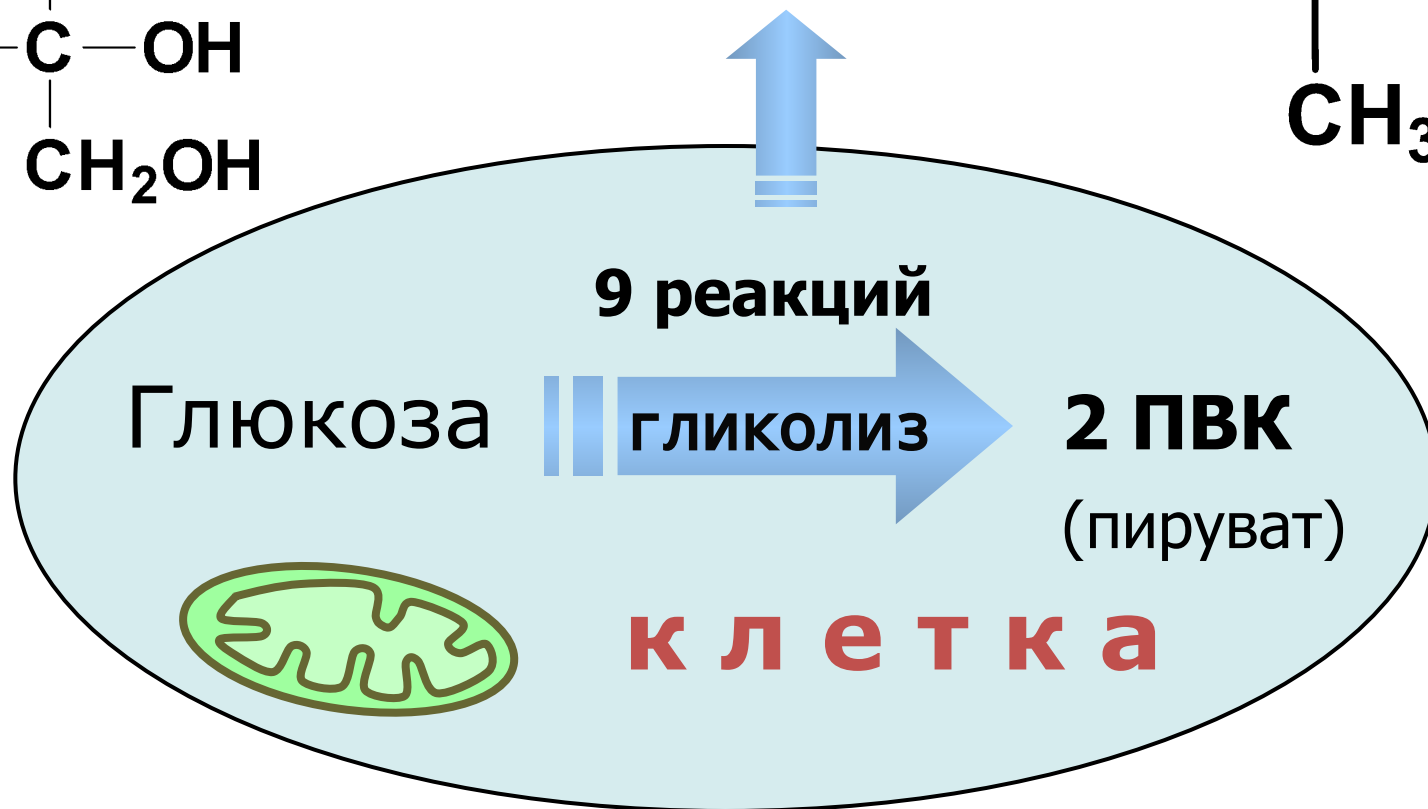
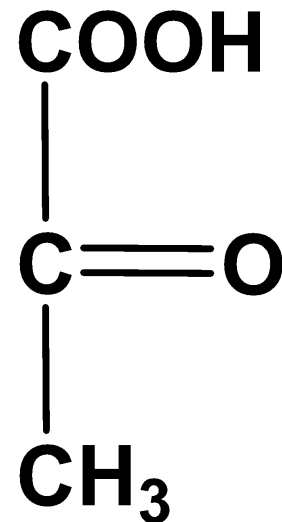
↓
Глюкоза



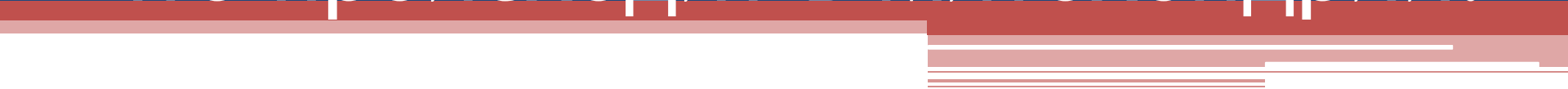


Гликолиз

2 АТФ



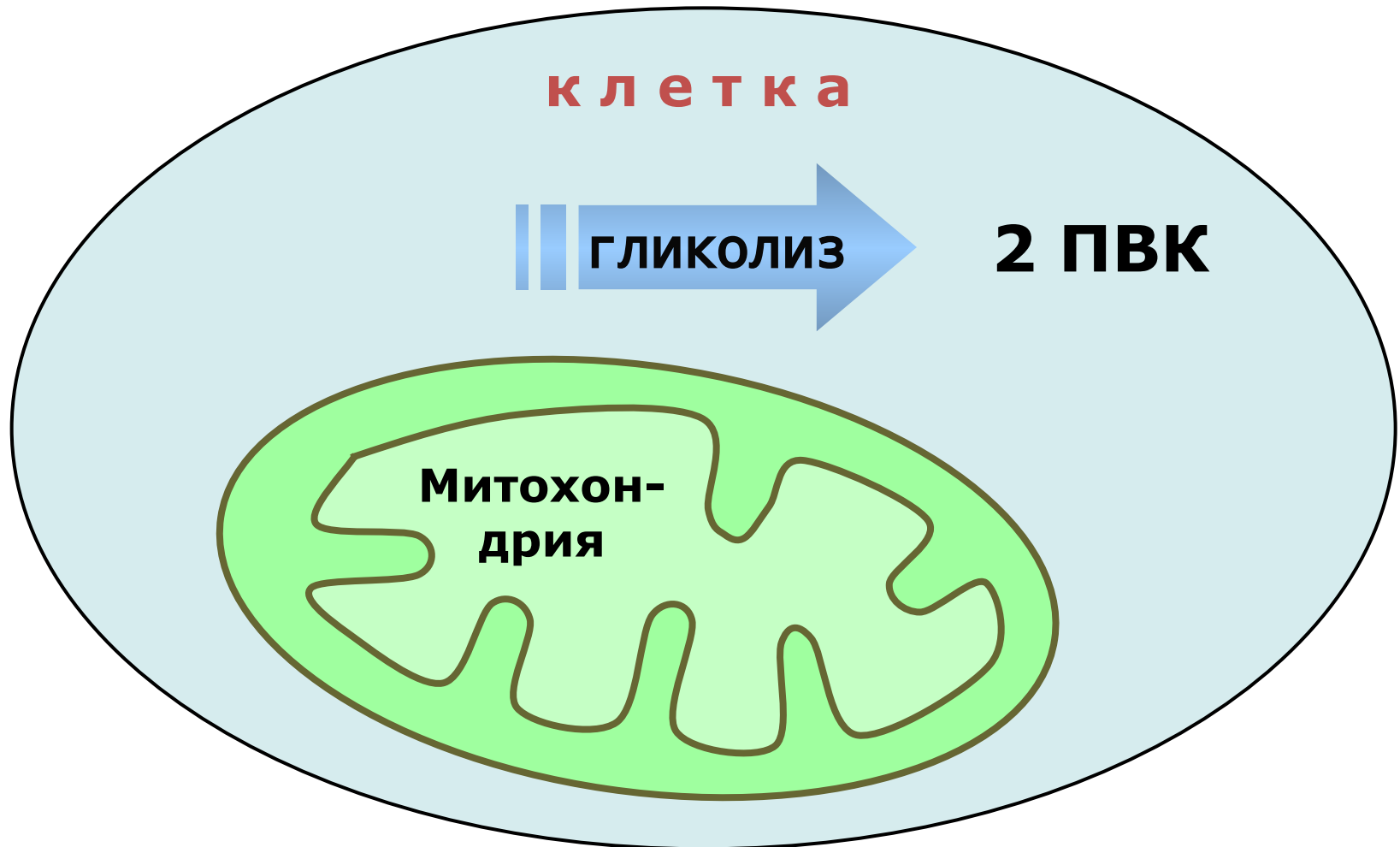
Что происходит в митохондрии?

A decorative graphic consisting of several horizontal bars of varying lengths and colors (red, white, and light red) extending from the left side of the slide towards the right, positioned below the title.

Аэробный этап

O_2

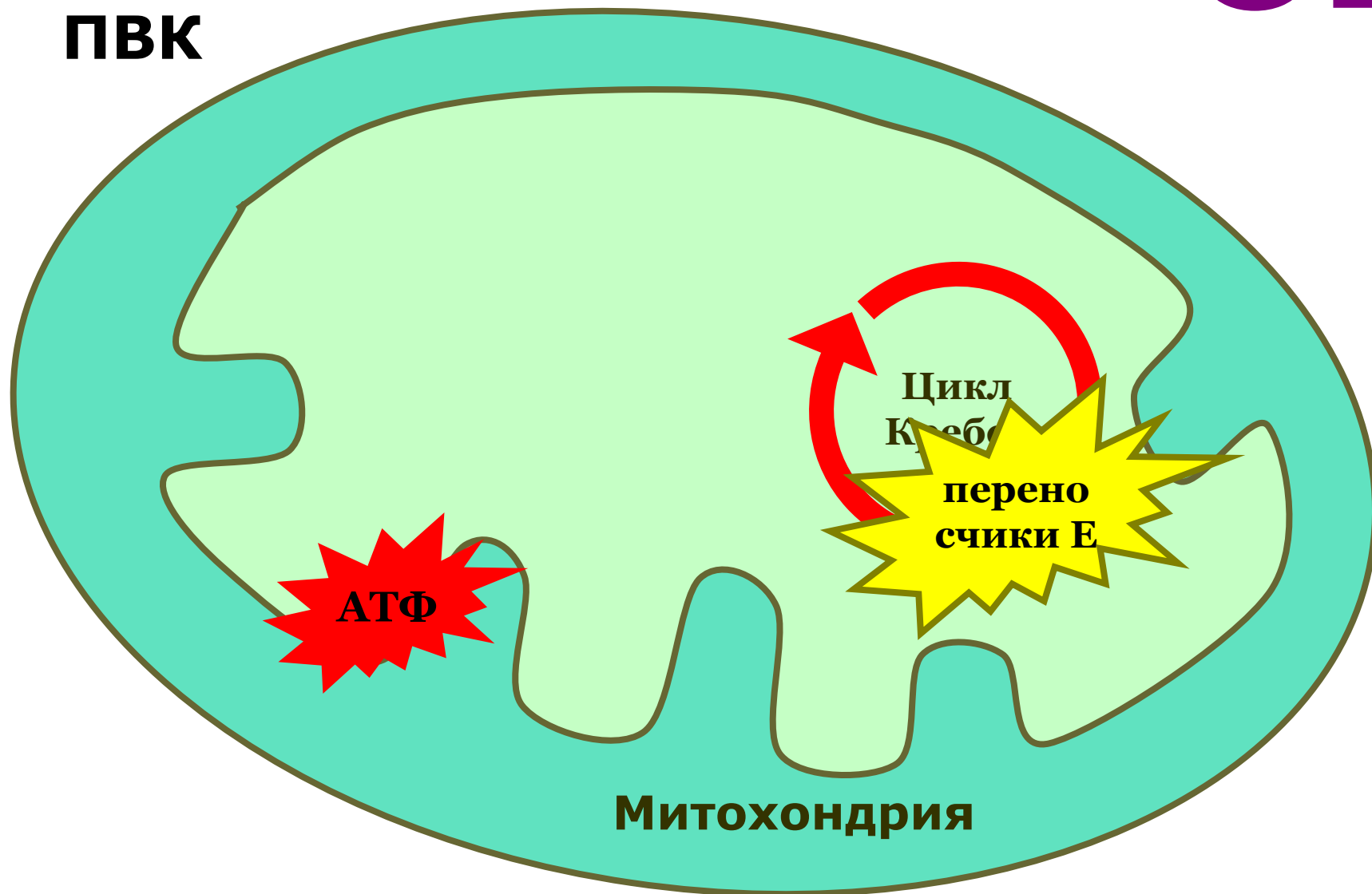
Глюкоза



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**

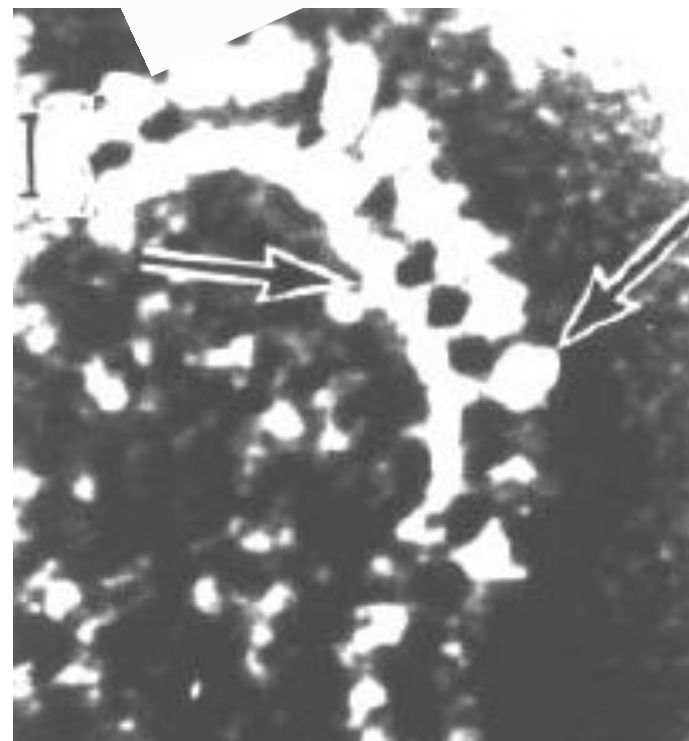
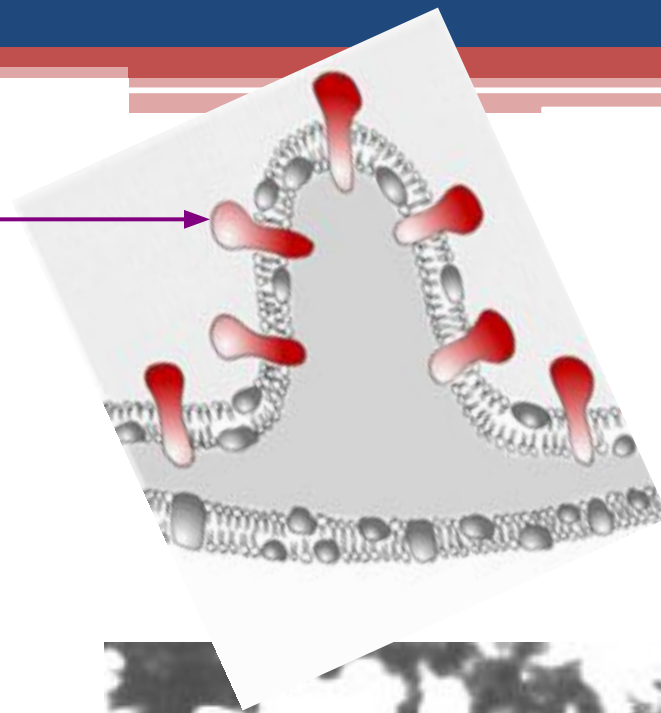


В цикле Кребса ВСЕ АТОМЫ
УГЛЕРОДА, оставшиеся от
глюкозы, окисляются до CO_2

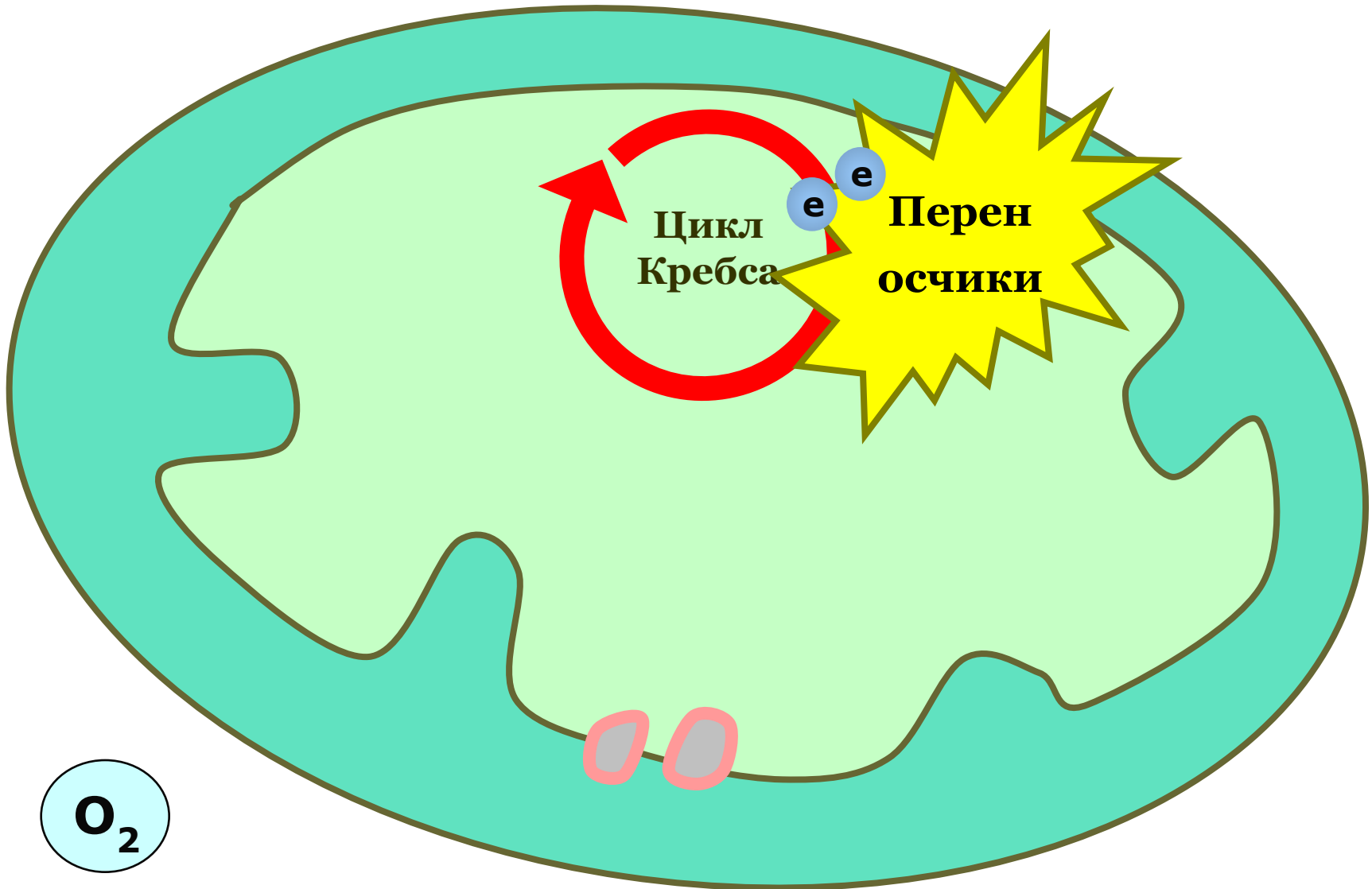
Но основная масса АТФ еще не
образовалась!

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

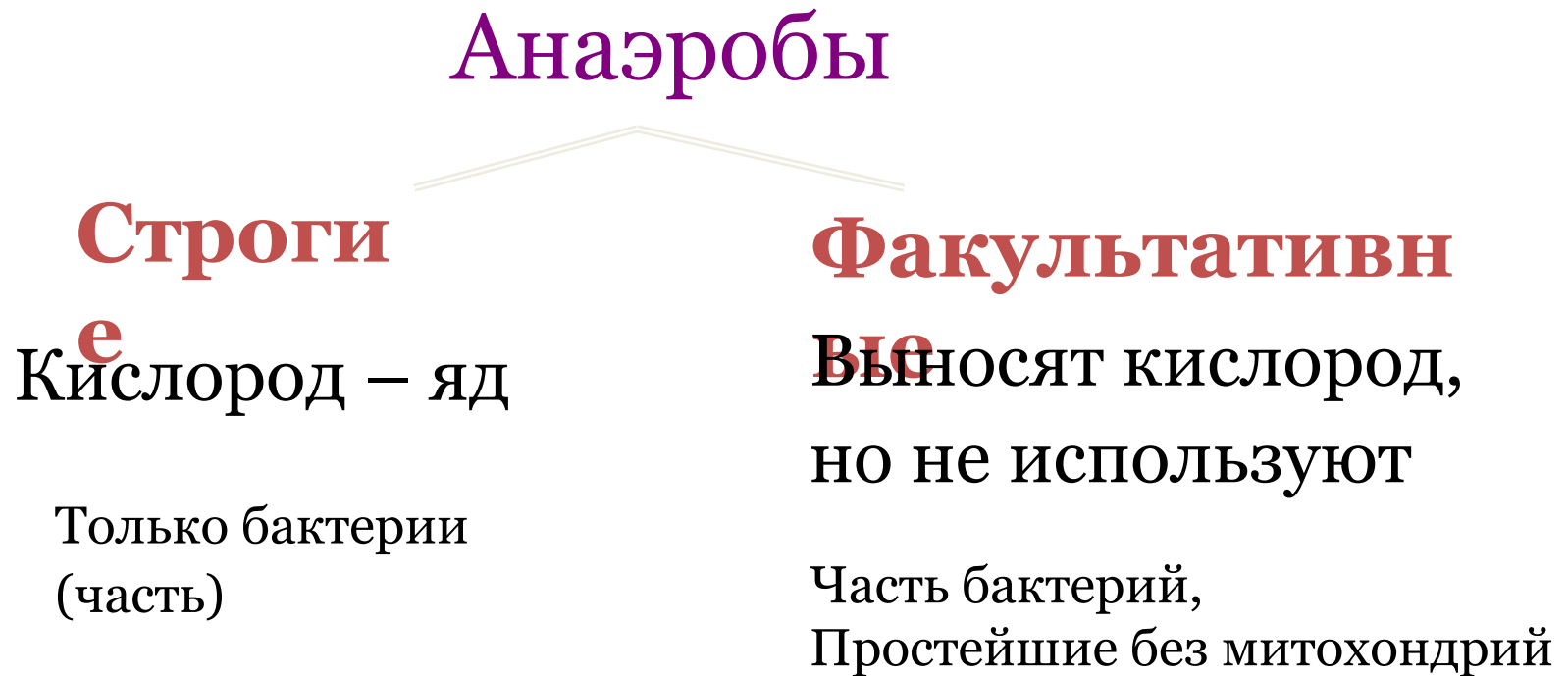


Как добывали энергию в
древние времена, когда на
Земле не было кислорода?

A series of horizontal lines in red and white, located at the bottom of the slide. The lines vary in length and color, creating a decorative border.

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!!!