

МЕТАБОЛИЗМ

Процесс потребления энергии и веществ
называется **ПИТАНИЕМ**

Энергия необходима для того, чтобы:

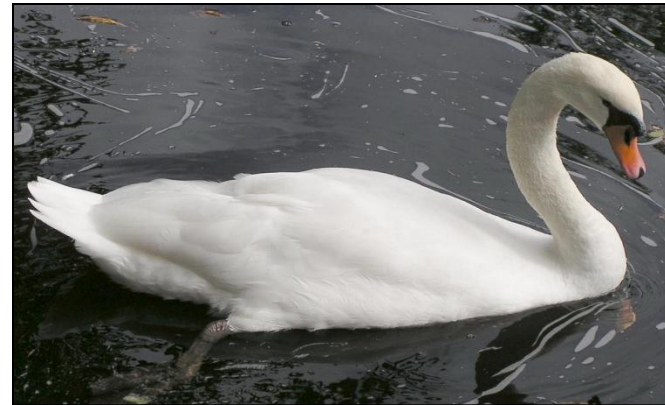
- осуществлялся синтез веществ, необходимых для роста организма;
- сокращались мышцы и передавались нервные импульсы;
- вещества могли транспортироваться из клетки в клетку;
- температура тела поддерживалась постоянной.

Типы питания организмов:

автотрофное



гетеротрофное

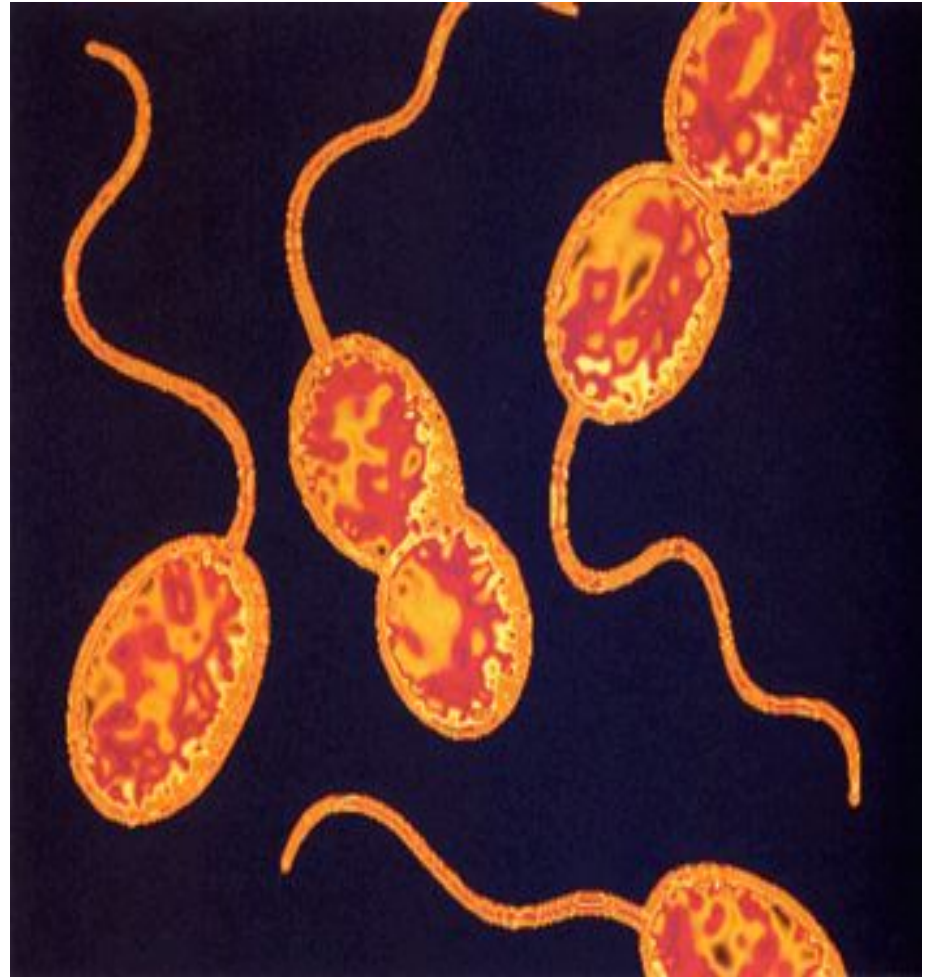


- **фототрофы** синтезируют органические вещества за счёт энергии света;
- Процесс фототрофного питания называется **фотосинтезом**. Фототрофы – это растения и некоторые бактерии (в том числе синезелёные водоросли). К хемотрофам относятся многие бактерии.
- Организмы, живущие за счет неорганических источников углерода (например, углекислого газа), называются **автотрофами**.

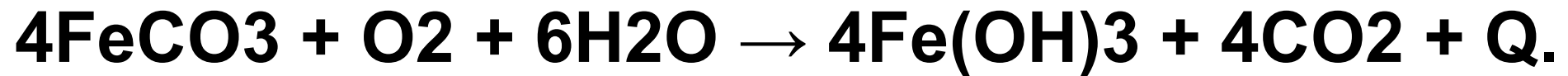
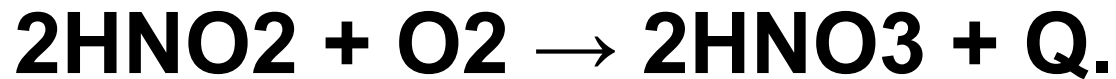


- **хемотрофы**

синтезируют органические вещества за счёт энергии химических связей. Хемосинтезирующие бактерии получают энергию от различных химических реакций – окисления водорода, серы, железа, аммиака и других веществ.



Вот некоторые реакции, освобождающие энергию:

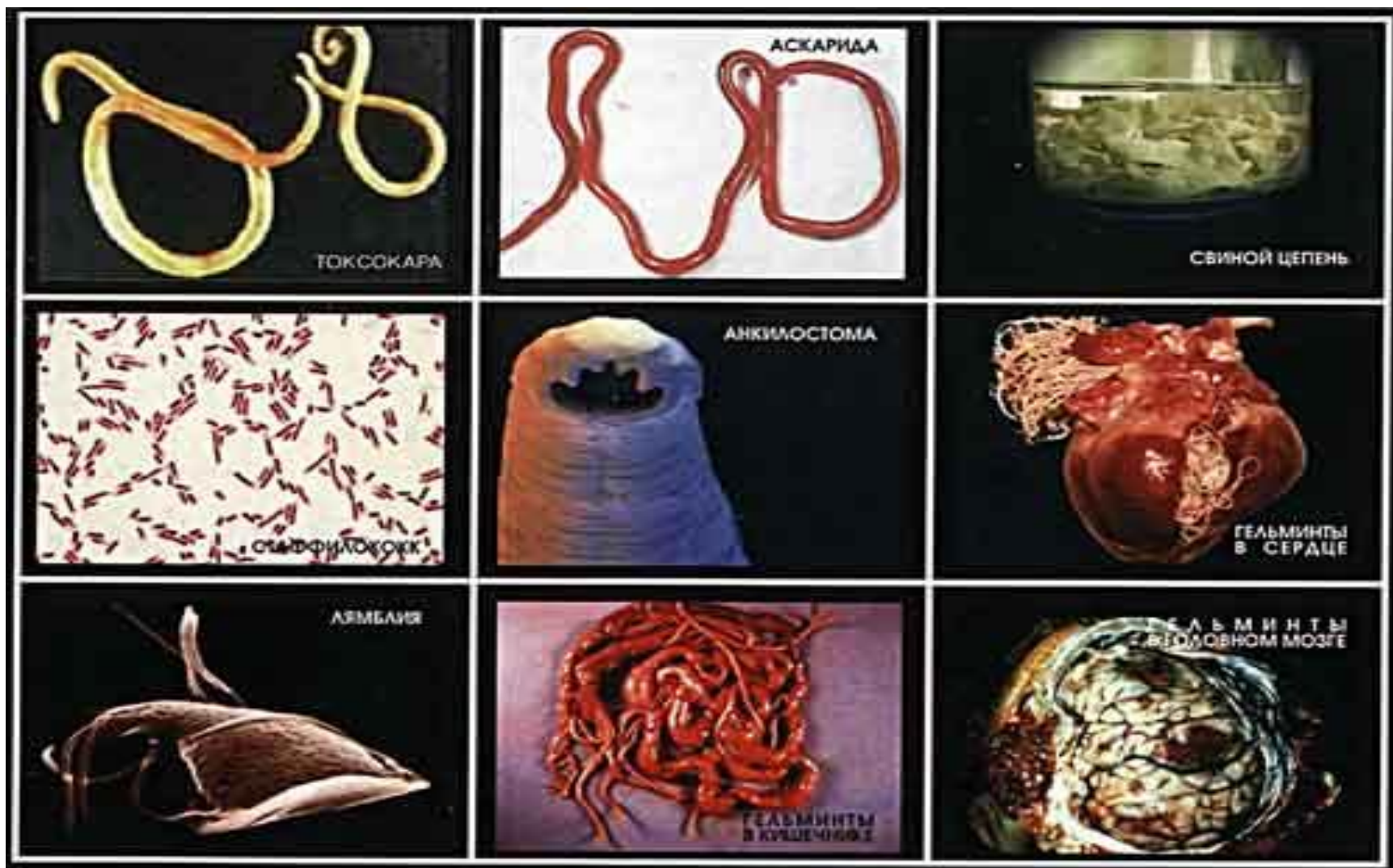


Гетеротрофы – организмы, получающие
необходимую для жизнедеятельности энергию путем
окисления органических веществ , содержащихся в пище.

Биотрофы –
организмы,
питающиеся
органическими
веществами
живых тел
(паразиты)

Сапротрофы -
организмы,
питающиеся
органическими
веществами
содержащимися
в испражнениях,
или мертвыми
организмами

Биотрофы (паразиты)



Сапротрофы



- Некоторые организмы (например, хищные растения) сочетают в себе признаки как автотрофов, так и гетеротрофов. Такие организмы называются **миксотрофами.**



**Солнечная
энергия**



Фотосинтез



Энергия

органических

веществ

Белки

Жиры

Углеводы

Метаболизм

Метаболизм

(от греч. «превращение, изменение»), **обмен веществ** — полный процесс превращения химических веществ в организме, обеспечивающих его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом.

Обмен веществ

представляет собой комплекс биохимических и энергетических процессов, обеспечивающих использование пищевых веществ для нужд организма и удовлетворения его потребностей в пластических и энергетических веществах

Метаболизм

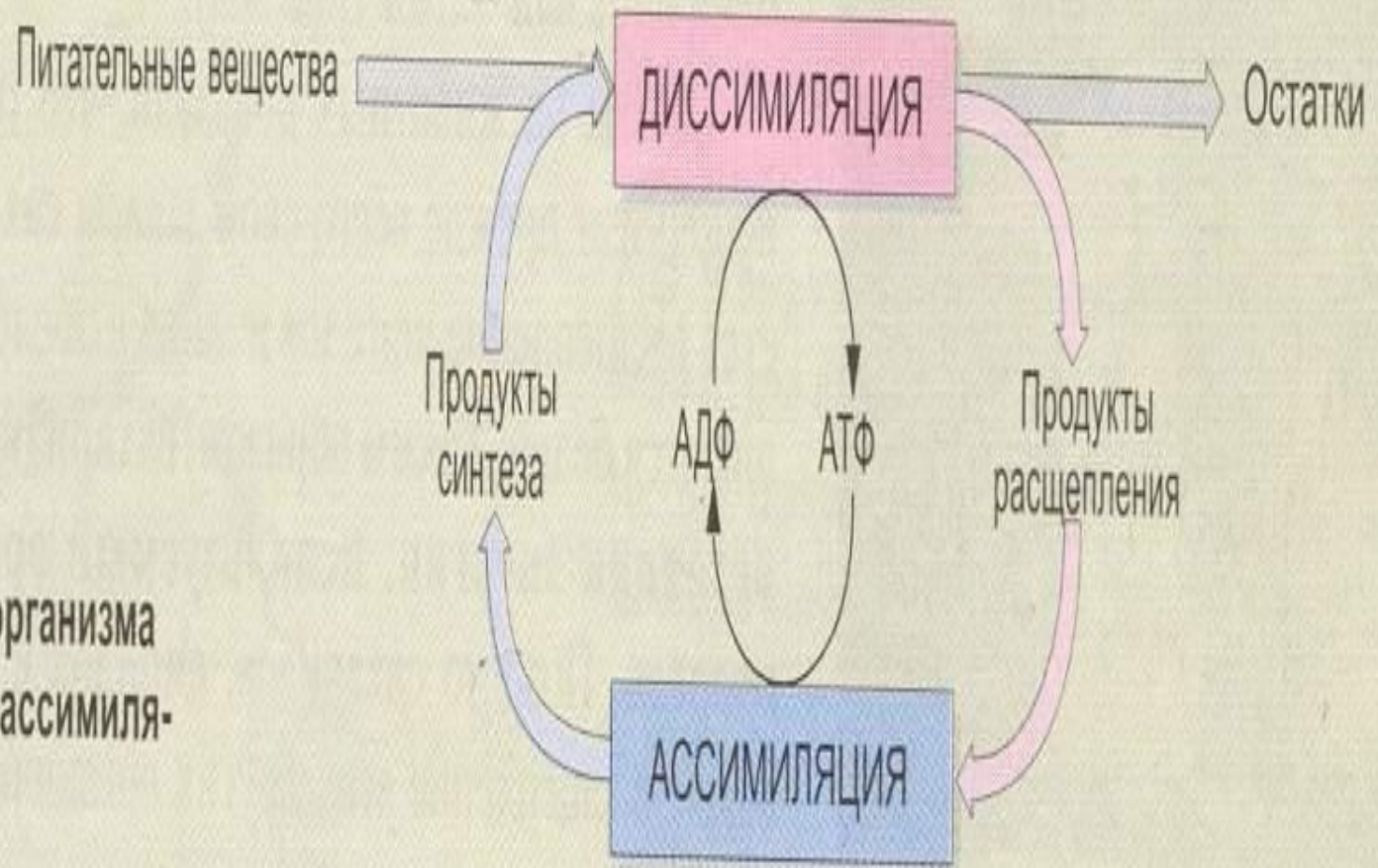


Рис. 4.3. Метаболизм организма состоит из процессов ассимиляции и диссимиляции.

Этапы метаболизма

- Первый этап — ферментативное расщепление белков, жиров и углеводов до растворимых в воде аминокислот, моно- и дисахаридов, глицерина, жирных кислот и других соединений, происходящее в различных отделах желудочно-кишечного тракта, и всасывание их в кровь и лимфу.
- Второй этап — транспорт питательных веществ кровью к тканям и клеточный метаболизм, результатом которого является их ферментативное расщепление до конечных продуктов. Часть этих продуктов используется для построения составных частей мембран, цитоплазмы, для синтеза биологически активных веществ и воспроизведения клеток и тканей. Расщепление веществ сопровождается выделением энергии, которая используется для процесса синтеза и обеспечения работы каждого органа и организма в целом.
- Третий этап — выведение конечных продуктов метаболизма в составе мочи, кала, пота, через легкие в виде CO_2 и т. д.

Обмен веществ состоит из двух противоположных,
одновременно протекающих процессов.

- Первый —
анаболизм —

объединяет все реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.

- **Анаболизм**

Процесс происходит в три этапа:

1. Синтез промежуточных соединений из низкомолекулярных веществ.
2. Синтез "строительных блоков" из промежуточных соединений.
3. Синтез из "строительных блоков" макромолекул белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов, жиров. Идет с поглощением энергии и участием ферментов.

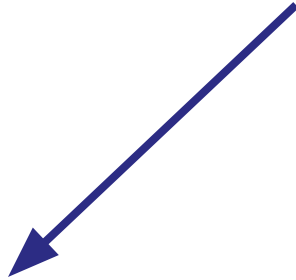
катаболизм

- Второй — катаболизм

— включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада

- Катаболі́зм— процесс метаболического распада, разложения на более простые вещества или окисления какого-либо вещества, обычно протекающий с высвобождением энергии в виде тепла и в виде АТФ. Катаболические реакции лежат в основе диссимилиации: утраты сложными веществами своей специфичности для данного организма в результате распада до более простых.

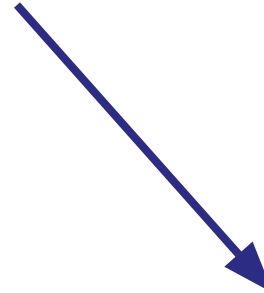
Метаболизм



Анаболизм

**Пластический
обмен**

Ассимиляция



Катаболизм

**Энергетический
обмен**

Диссимиляция

Этапы энергетического обмена:

1. Подготовительный
2. Бескислородный
3. Кислородное расщепление

Первый этап.

Подготовительный этап:

Белки —————> аминокислоты

Липиды —> глицерин + жирные кислоты

Углеводы —————> глюкоза

Анаболизм

Катаболизм

Белки ← аминокислоты → $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3$

Липиды ← глицерин + жирные кислоты → $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$

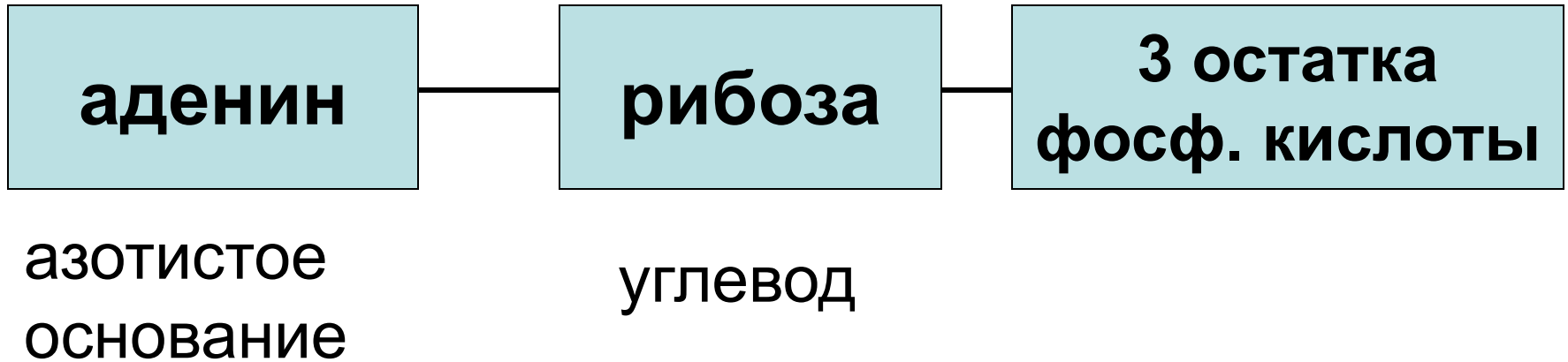
Углеводы ← глюкоза → $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$

Взаимосвязь анаболизма и катаболизма:

Метаболизм



АТФ:





***Укажите пункт, в котором правильно
записан процесс расщепления
органических веществ в организме
животного:***

А) белки —→ нуклеотиды —→ углекислый газ и вода

Б) жиры —→ глицерин + жирные кислоты —→ углекислый газ и вода

В) углеводы —→ моносахариды —→ дисахариды —→ углекислый газ и вода

Г) белки —→ аминокислоты —→ вода и аммиак.

Этапы энергетического обмена:

1. Подготовительный
2. Бескислородный
3. Кислородное расщепление

Второй этап.

Бескислородный этап.

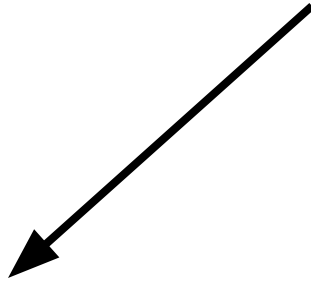
- **Гликолиз**
- **Неполное расщепление**
- **Анаэробное дыхание**
- **Брожение**

Гликолиз:



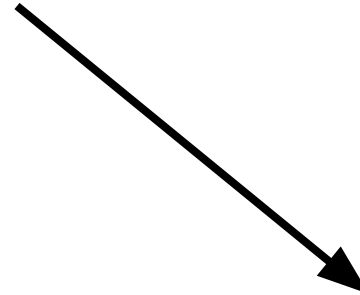
Молочная кислота

Энергия



60%

**выделяется в
виде тепла**



40%

**идет на синтез
АТФ**

На первом этапе своего расщепления глюкоза:

- А) окисляется до углекислого газа и воды
- Б) не изменяется
- В) подвергается брожению
- Г) расщепляется до двух трёхуглеродных молекул.

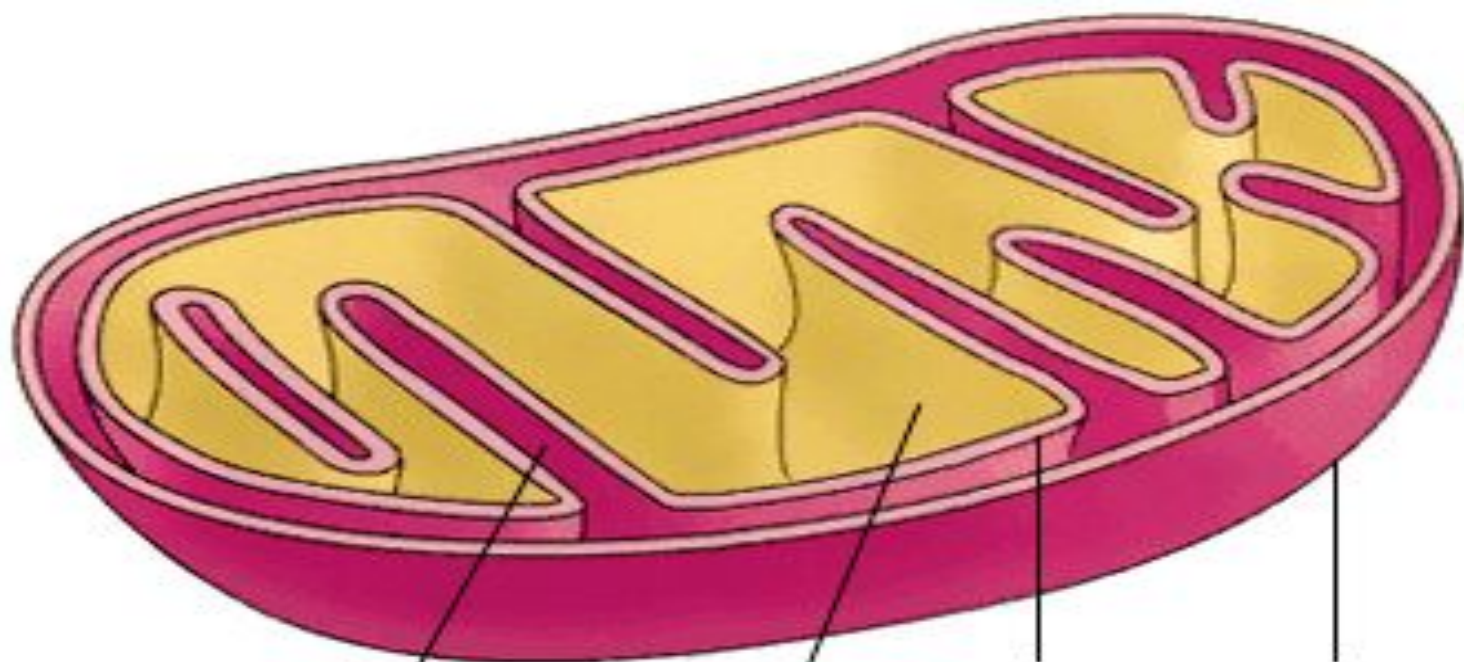
Этапы энергетического обмена:

1. Подготовительный
2. Бескислородный
3. Кислородное расщепление

Третий этап.

Кислородное расщепление:

- Гидролиз
- Аэробное дыхание

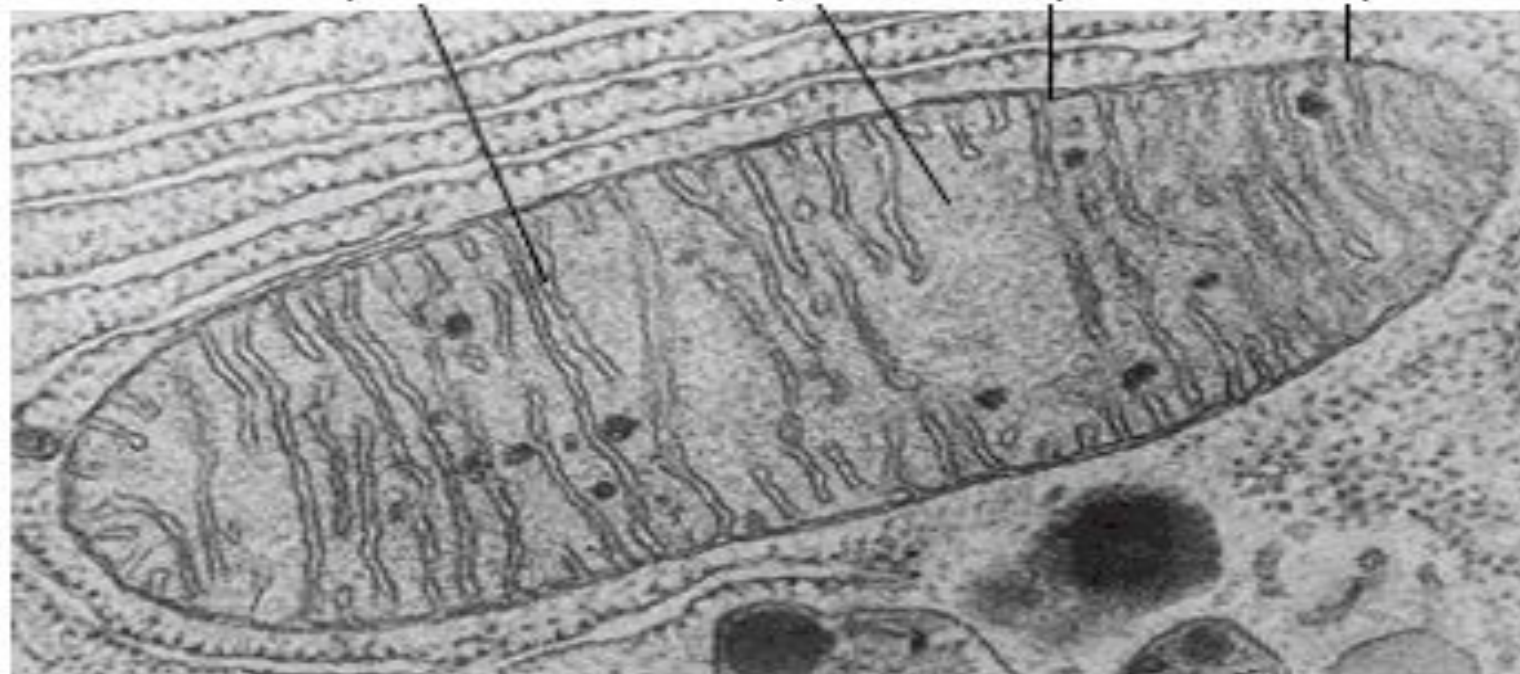


Криста

Матрикс

Внутренняя мембрана

Внешняя мембрана



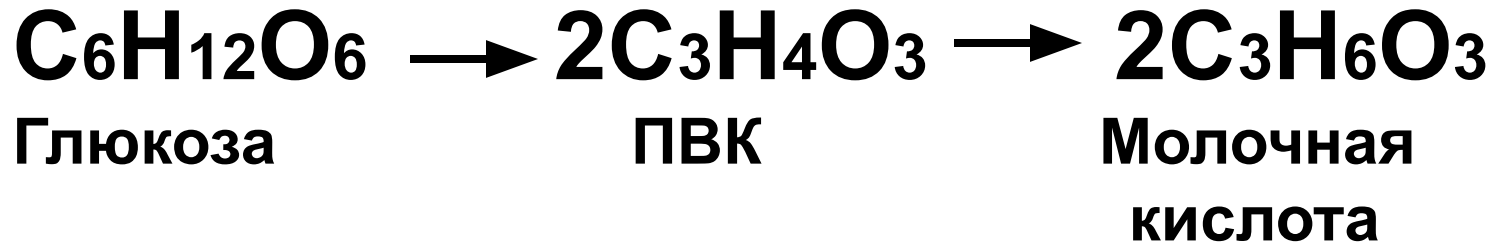
Условия:

- **Участие ферментов**
- **Участие молекул-переносчиков**
- **Наличие кислорода**
- **Целостность митохондриальных мембран**

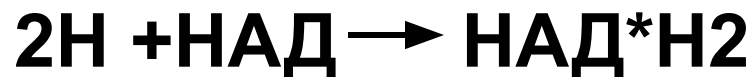
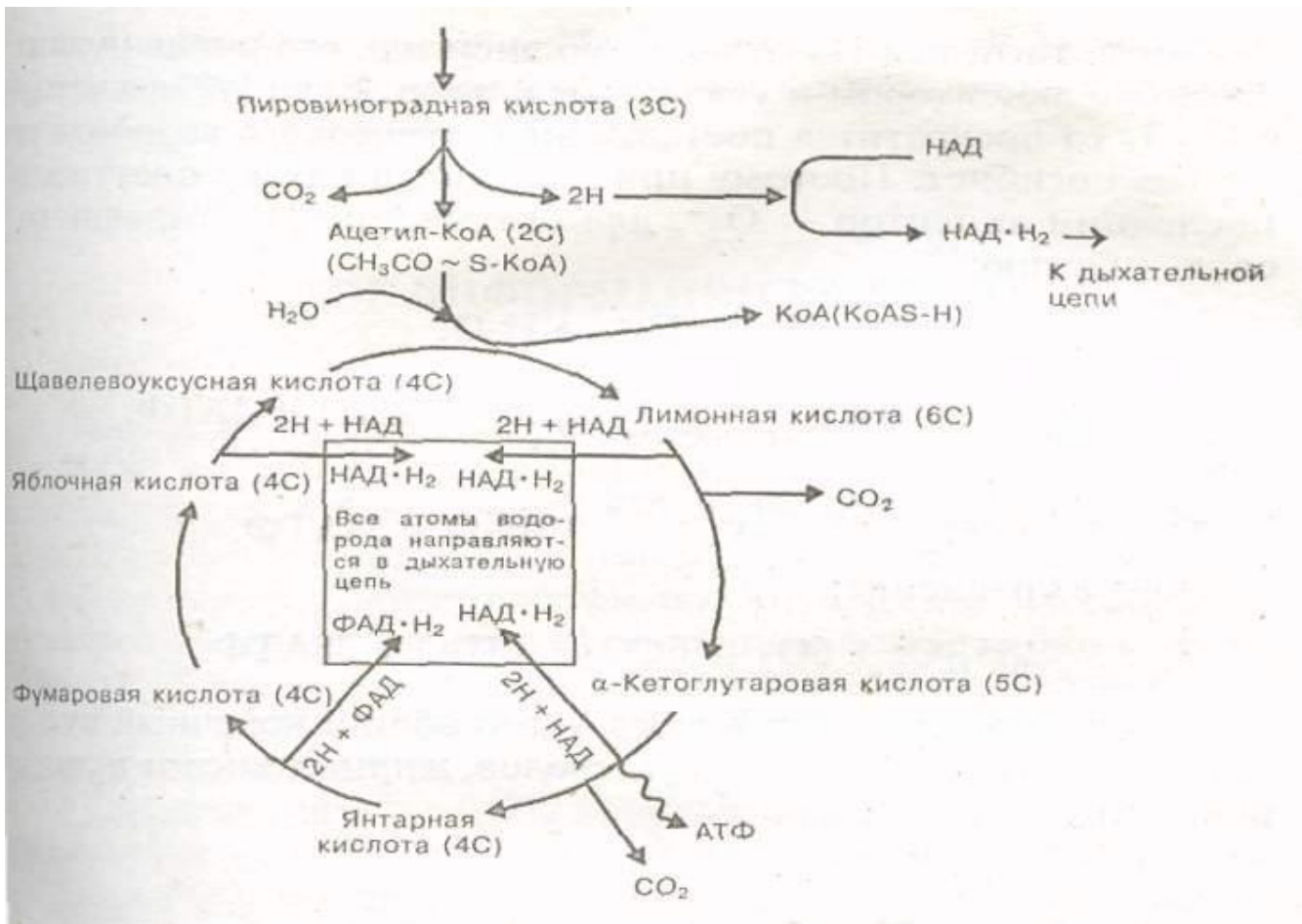
Стадии аэробного дыхания:

- 1) Окислительное
декарбоксилирование**
- 2) Цикл Кребса**
- 3) Электронтранспортная цепь**

Окислительное декарбоксилирование



Цикл Кребса:





Внутренняя
мембрана

$\text{НАД}^*\text{H}_2$

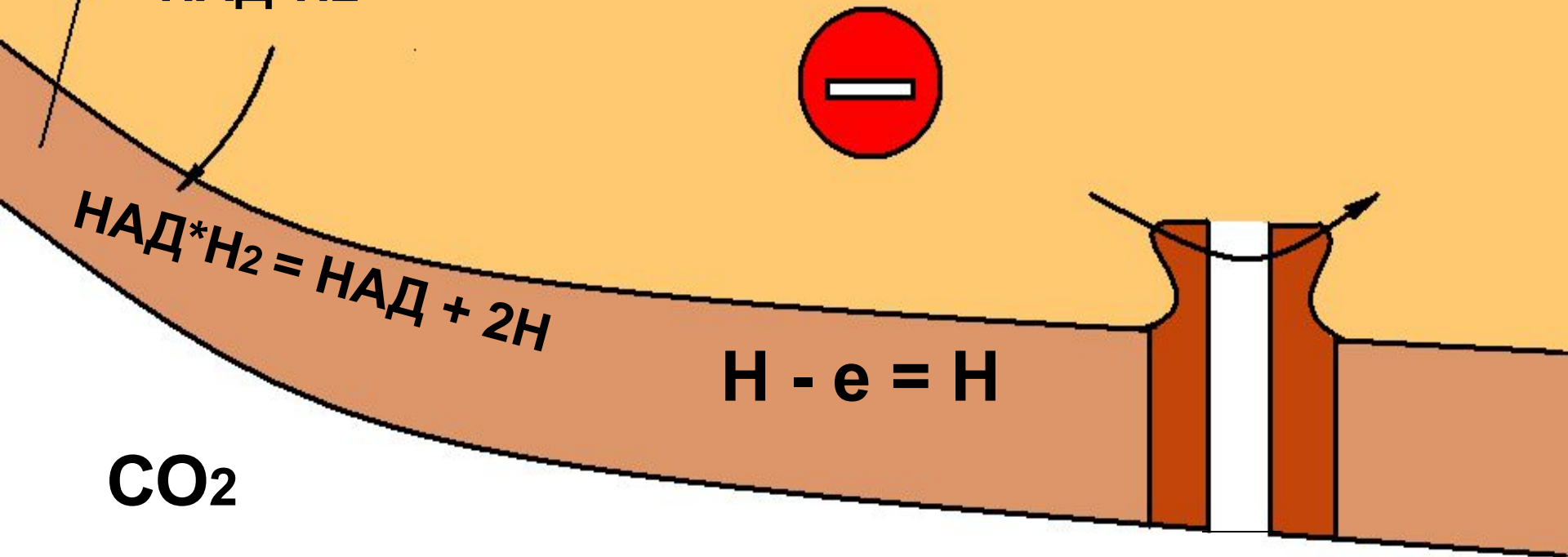
$\text{НАД}^*\text{H}_2 = \text{НАД} + 2\text{H}$

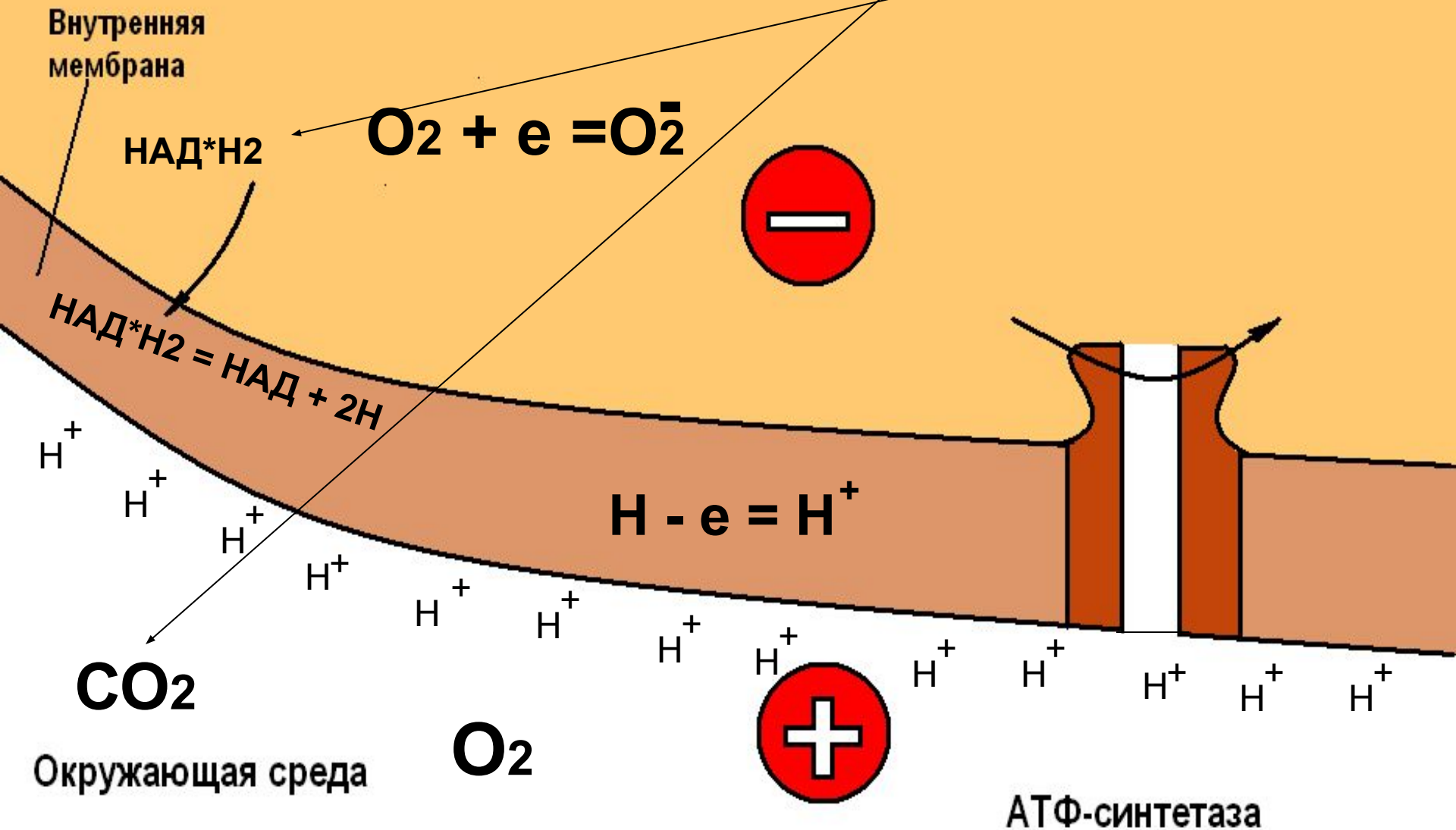
CO_2

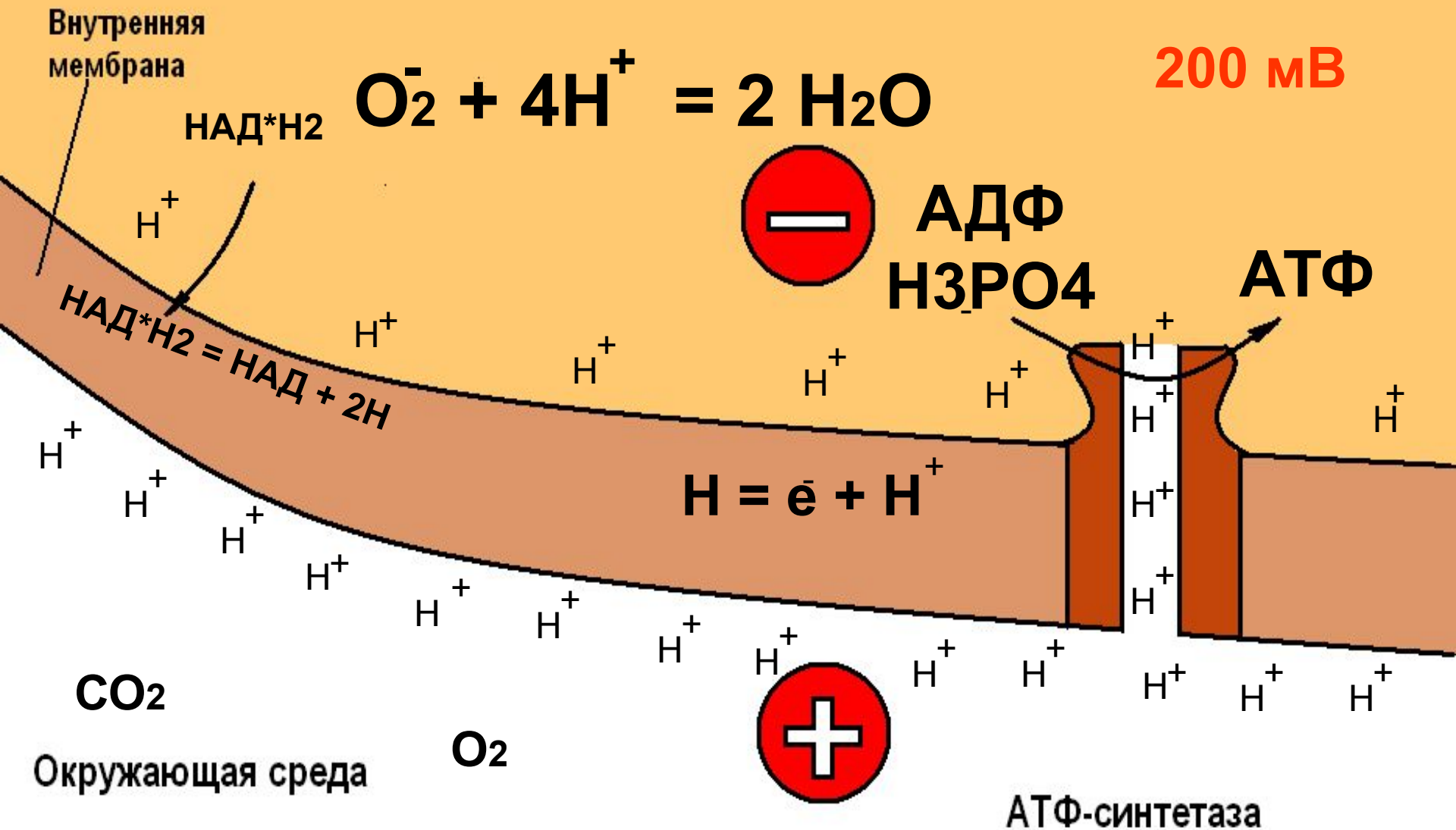
$\text{H} - \text{e} = \text{H}$

Окружающая среда

АТФ-синтетаза







Выделение энергии:

2600 кДж - на 2 моля



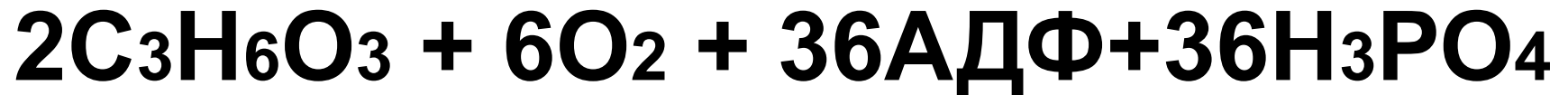
45%

**Рассеивается
в виде тепла**

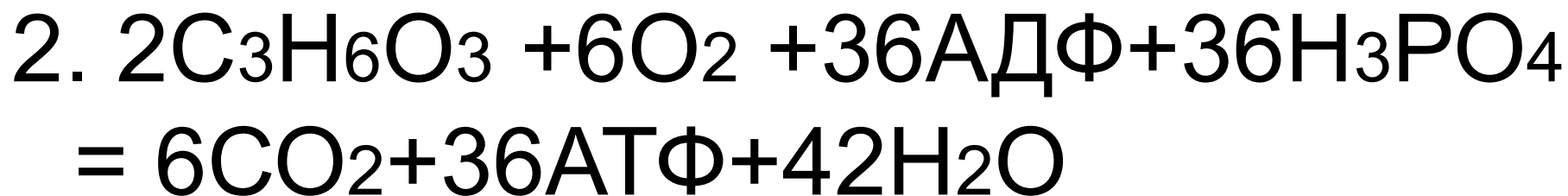
55%

**Сберегается
в виде АТФ**

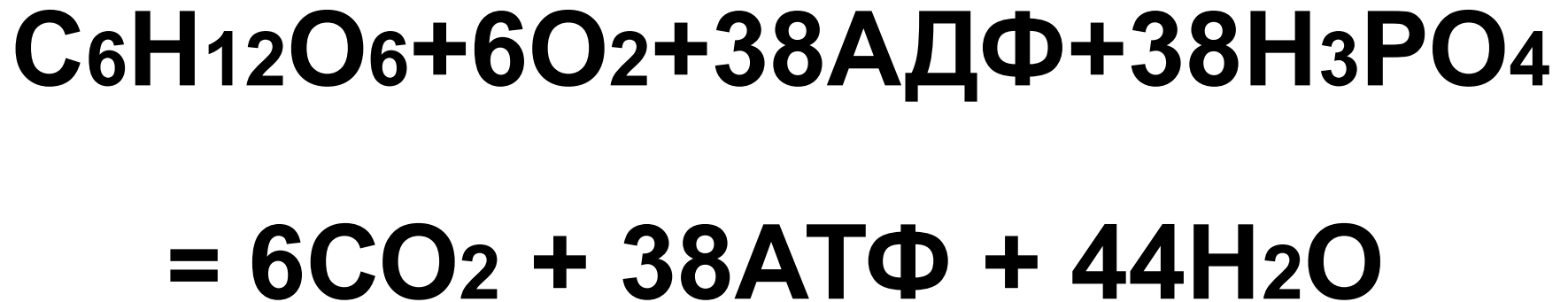
Кислородное расщепление:



Суммарное уравнение:



Суммарное уравнение:



Окисление ПВК при аэробном дыхании происходит в:

- A. хлоропластах
- B. цитоплазме
- C. матриксе
- D. митохондриях

Ступенчатость окисления глюкозы позволяет:

- A. Получить больше энергии
- B. Предохранить клетку от перегрева
- C. Экономнее расходовать кислород
- D. Сократить количество получаемой энергии

Где протекает синтез АТФ:

- A. хлоропластах
- B. цитоплазме
- C. матриксе
- D. митохондриях

Выводы:

Синтез АТФ в процессе гликолиза не нуждается в мембранах. Он идёт в пробирке , если имеются все необходимые субстраты и ферменты.

Выводы:

**Для осуществления
кислородного процесса
необходимо наличие
неповреждённых
митохондриальных мембран.**

Выводы:

Расщепление в клетке 1
молекулы глюкозы до CO_2 и
 H_2O обеспечивает синтез 38
молекул АТФ