

Обмен веществ и энергии – основа существования клетки

-
- **Во всех клетках непрерывно происходит обмен веществ. В процессах жизнедеятельности постоянно накапливается, тратится и преобразуется энергия**



**▣ Обмен веществ и энергии
(метаболизм) - совокупность
биохимических реакций,
протекающих в клетке и
обеспечивающих процессы ее
жизнедеятельности**

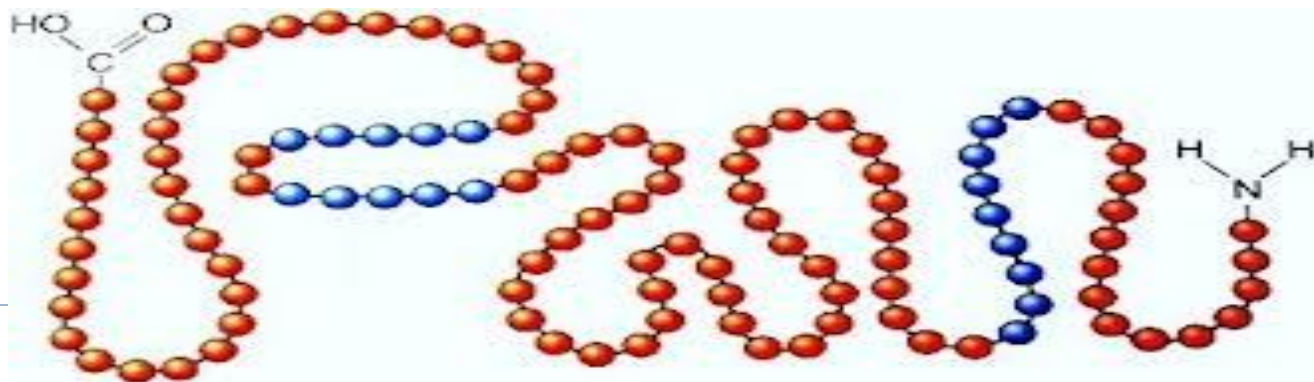
**метаболизм-(от греч. μεταβολή —
«превращение, изменение»),**



-
- ▣ **Анаболизм** (греч. ἀναβολή – подъем)
 - ▣ **Ассимиляция** (лат. assimilatio — уподобление)
 - ▣ **Пластический обмен** (греч. Plastike – создавать, лепить)
-



- **Создание сложных органических молекул из более простых**
- **Значение – накопление энергии в хим. связях сложных орг. веществ**



-
- ▣ **КАТАБОЛИЗМ** -(от греч. καταβολή, «сбрасывание, разрушение»)
 - ▣ **ДИССИМИЛЯЦИЯ**-(от лат. dis- «раз» и similis «подобный»)
 - ▣ **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН** – (идет с выделением энергии)



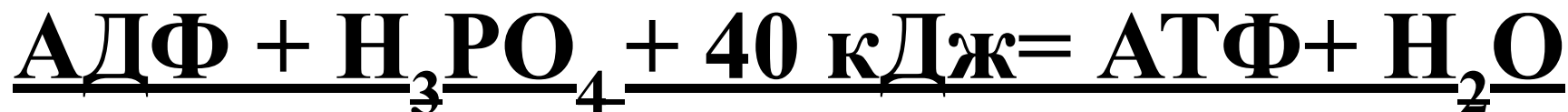
**Распад сложных
органических молекул на
простые соединения**

**Значение: Высвобождение
энергии и запасание ее в
макроэнергических связях
АТФ**



**▣ Синтез молекул АТФ
происходит за счет энергии
заключенной в химических
связях органических веществ и
называется фосфорилирование**

Реакции фосфорилирования



▣ Метаболизм- совокупность протекающих в живых организмах химических реакций, обеспечивающих их рост, жизнедеятельность, постоянный контакт с внешней средой, направленных на поддержание гомеостаза



МЕТАБОЛИЗМ



Из каких двух сторон складывается метаболизм?

Метаболизм

Анаболизм

.....

.....

Диссимиляция

Пластический
обмен

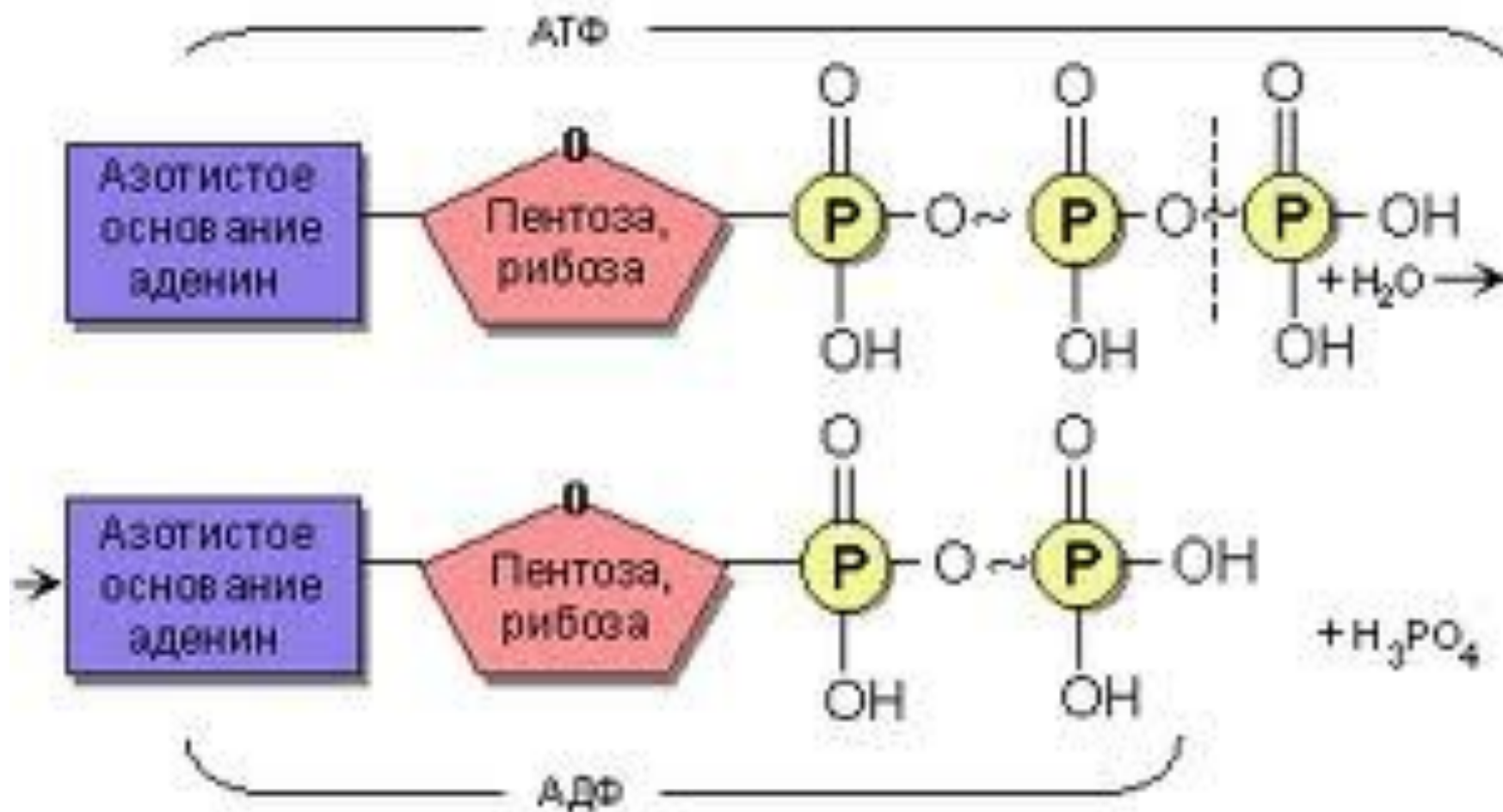
.....

Вещества.....

Вещества
расщепляются

Энергия
поглощается

Энергия.....



- ▣ **АТФ** – аденозинтрифосфорная кислота
- ▣ **АДФ** – аденозиндифосфорная кислота
- ▣ **АМФ** – аденозинмонофосфорная кислота

▣ Связи между остатками фосфорной кислоты - макроэргические

Сколько макроэргических связей
в молекуле АТФ?

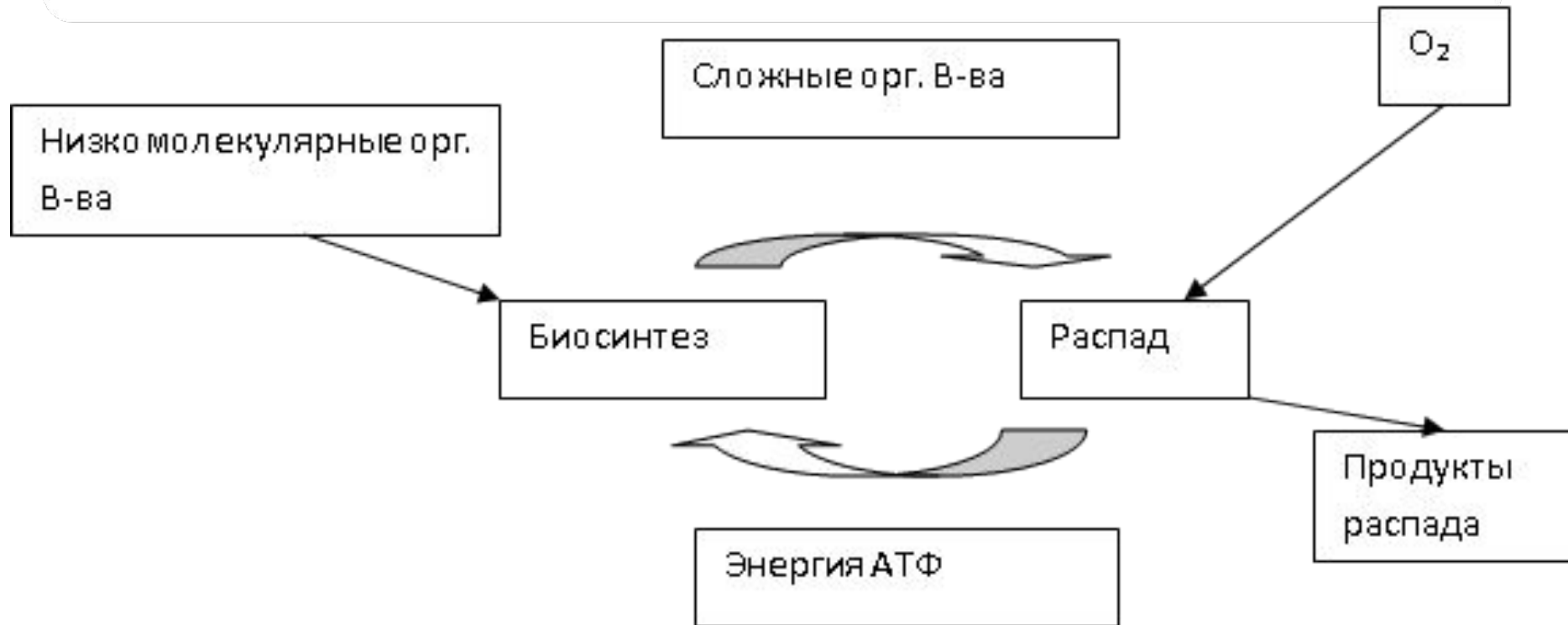
АДФ?

АМФ?

ОДНА МАКРОЭРГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ СОДЕРЖИТ 40 КДЖ ЭНЕРГИИ



Взаимообусловленность процессов метаболизма



1) Почему ассимиляция и диссимиляция
взаимообусловлены?

2) Объясните по схеме как осуществляется
анаболизм и катаболизм?

Почему клетка –открытая система?

- Если нарушится связь с окружающей средой и
- вещества не будут поступать в клетку и выводиться из нее, обмен веществ и энергии прекратится, а значит клетка погибнет



ДИССИМИЛЯЦИЯ

- ▣ *Совокупность реакций расщепления орг. веществ, протекающих с выделением энергии*
- ▣ *Смысл энергетического обмена - образование АТФ.*



Этапы диссимилиляции

▣ *I Подготовительный*

▣ *Осуществляется в органах пищеварения у многоклеточных животных, у одноклеточных животных, растений и грибов в лизосомах клеток.*



Допишите продукты расщепления.....

□ *Белки* →

□ *Жиры* →

□ *Полисахариды* → ...

□ *Нуклеиновые*

□ *кислоты* →

□

Е
выделяется
в виде
тепла



-
- 1) *К какому типу относятся все эти реакции?*
 - 2) *Какие вещества катализируют эти реакции?*
 - 3) *Как продукты расщепления доставляются к тканям и клеткам у многоклеточных животных?*
 - 4) *Как эти вещества проходят через клеточную мембрану?*



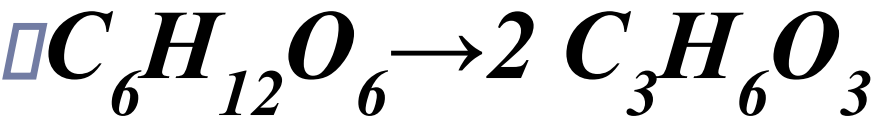
**□ II Бескислородный этап
(анаэробный, брожение)**

**□ Осуществляется в
цитоплазме в присутствии
ферментов**



1) МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ (ГЛИКОЛИЗ)

Осуществляется в клетках животных и некоторых микроорганизмов

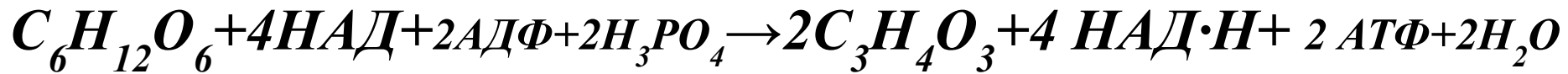


***□ глюкоза молочная кислота
(сокращенное уравнение)***

***в ходе окисления глюкозы до молочной кислоты
образуется 2 молекулы АТФ***

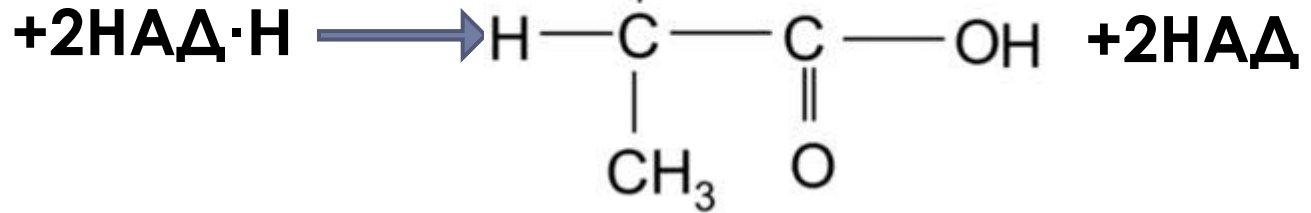
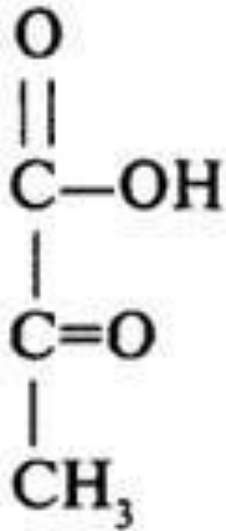


РАССМОТРИМ ЭТОТ ПРОЦЕСС ПОЭТАПНО С УЧЕТОМ АТФ



□ глюкоза

пировиноградная
кислота (ПВК)



Пировиноградная
кислота

Молочная кислота

НАД - никотинамидадениндинуклеотид (переносчик водорода)

-
- ▣ Обычно процесс молочнокислого брожения (гликолиза) до конца не идет.
 - ▣ Образующаяся ПВК, поступает в митохондрии, где подвергается дальнейшему распаду в присутствии кислорода
 - ▣ Молочная кислота в клетках животных образуется при недостатке кислорода, когда ПВК накопилось слишком много и она не успевает расщепляться в митохондриях



Суммарное уравнение гликолиза с учетом АТФ



*в ходе окисления глюкозы до
молочной кислоты образуется
2 молекулы АТФ*



2) СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ

- Происходит в клетках растений и некоторых грибов***
- $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2CO_2$***
- (сокращенное уравнение)***
- Уравнение спиртового брожения с учетом АТФ***
- $C_6H_{12}O_6 + 2 АДФ + 2H_3PO_4 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2CO_2 + 2 АТФ + 2 H_2O$***

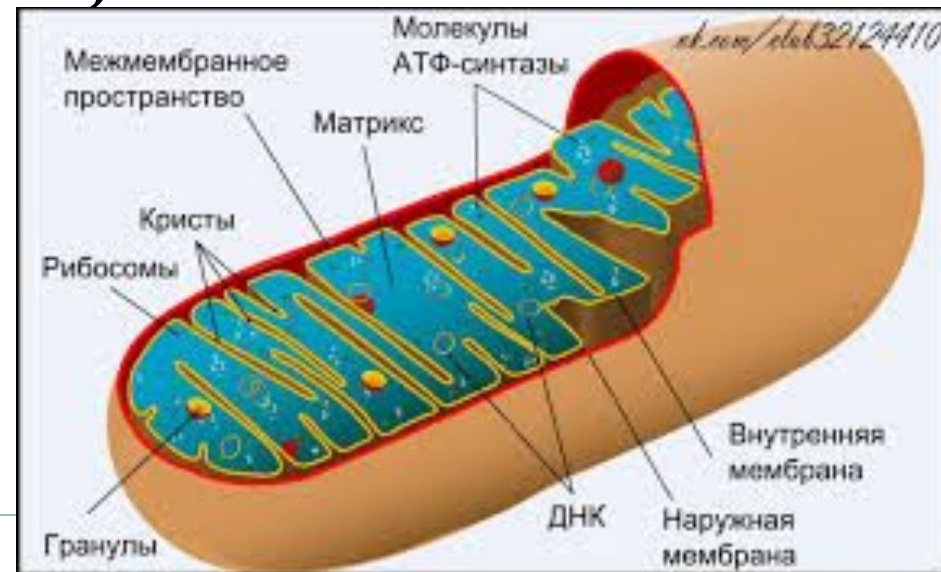


□ в клетках, растений, грибов , бактерий может протекать маслянокислое, уксуснокислое и другие виды брожения.



III Кислородный этап (аэробный, дыхание)

**Осуществляется на
кристах митохондрий
в клетках животных,
растений, грибов, у
бактерий на
мембранах мезосом.**



▣ Реакции кислородного этапа
осуществляются по замкнутому циклу,
который называется цикл Кребса. Цикл
Кребса (цикл лимонной кислоты)-
совокупность биохимических реакций
соединения, дегидрирования, отщепления
угл. газа , для осуществления которых
необходим кислород.



Что происходит с ПВК в митохондриях



Пировиноградная кислота (ПВК), образовавшаяся как промежуточный продукт, на этапе брожения, превращается в

активированную уксусную кислоту, соединяясь

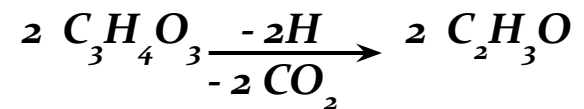
с коферментом А, т.о. из 2 молекул ПВК

(C₃H₄O₃) образуется 2 молекулы

активированной уксусной кислоты или Ацетил

К_ОА (C₂H₃O), в ходе этого превращения

отщепляется 2 атома Н и 2 молекулы CO₂.

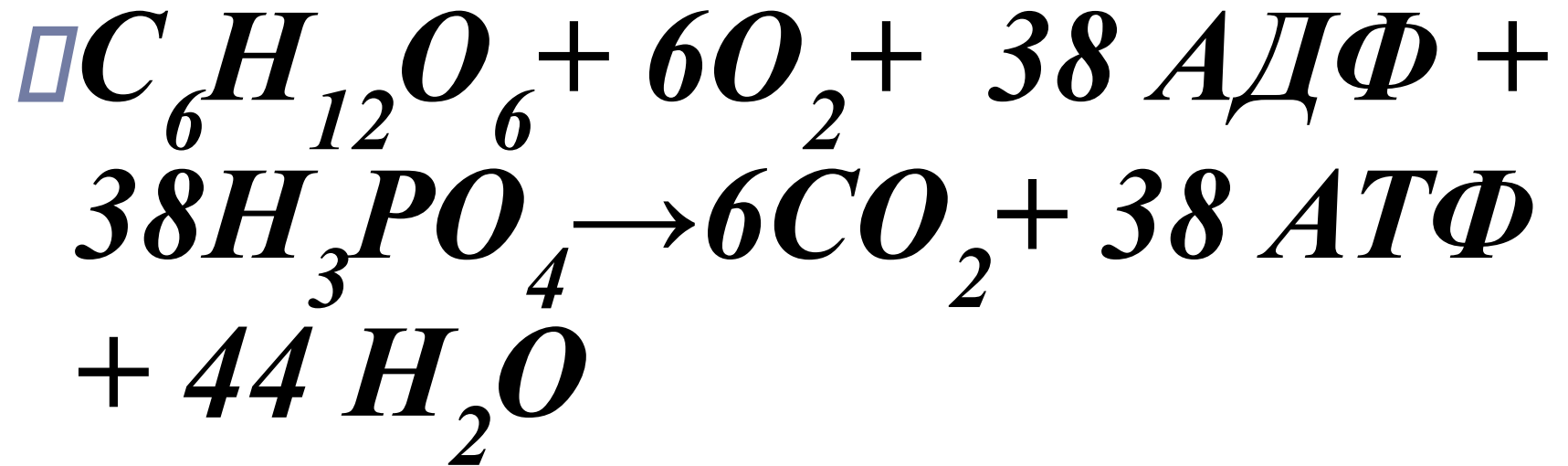


▣ Далее уксусная кислота, отщепляя кофермент А, превращается в лимонную кислоту, с которой начинается и заканчивается цикл Кребса.

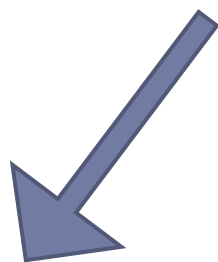
▣ В ходе всех этих превращений образуется 36 молекул АТФ.



СУММАРНОЕ УРАВНЕНИЕ ОКИСЛЕНИЯ И РАСЩЕПЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ



Организмы по способу извлечения энергии



аэробы

анаэробы

в их клетках осуществляются

**Все 3 этапа
ДИССИМИЛЯЦИИ**

**Первые 2 этапа
ДИССИМИЛЯЦИИ**

*Животные, растения, грибы,
некоторые бактерии*

*Большинство
бактерий*

Биологическое окисление и горение

Сходство

Различия

***1. Необходимость
кислорода***

1

***2. Образование
CO₂ и H₂O***

***3. Выделение
тепла***

***1. Горение
происходит
быстро, а
биологическое
окисление
медленно***



2. При горении энергия выделяется в виде тепла и света, а при биологическом окислении энергия выделяется поэтапно, часть ее запасается в виде химических связей АТФ, а часть выделяется в виде тепла

