


УРОК на тему:  
«Энергетический обмен».



Повторение  
пройденной темы.

# ТЕСТ ПО ТЕМЕ ФОТОСИНТЕЗ

В каких органоидах  
клетки осуществляется  
процесс фотосинтеза?

а) МИТОХОНДРИИ

б) рибосомы

в) хлоропласты

г) хромoplastы

При расщеплении какого соединения выделяется свободный кислород при фотосинтезе?

а) CO<sub>2</sub>,

б) H<sub>2</sub>O,

в) АТФ.

г) НАДФ

Как называется процесс  
разложения воды под  
действием света?

А) фосфорилирование

Б) ассимиляция

В) фотолиз

В какую фазу  
фотосинтеза образуются  
АТФ и НАДФ-Н

А) СВЕТОВУЮ

Б) ТЕМНОВУЮ

Образование каких  
веществ является  
результатом темновой  
фазы фотосинтеза?

А) АТФ, НАДФ-Н

Б)  $C_6H_{12}O_6$ , АДФ,  
НАДФ

В) АДФ, НАДФ,  $O_2$

Г)  $C_6H_{12}O_6$ ,  $CO_2$ ,



**Молодцы!**



«Рост, размножение, подвижность, возбудимость , способность реагировать на изменение внешней среды- все эти свойства живого в конечном счете неразрывно связаны с определенными **химическими превращениями** , без которых ни одно из этих проявлений жизнедеятельности не могло бы существовать»

**В .А. Энгельгардт**

# Энергетический обмен - КАТАБОЛИЗМ

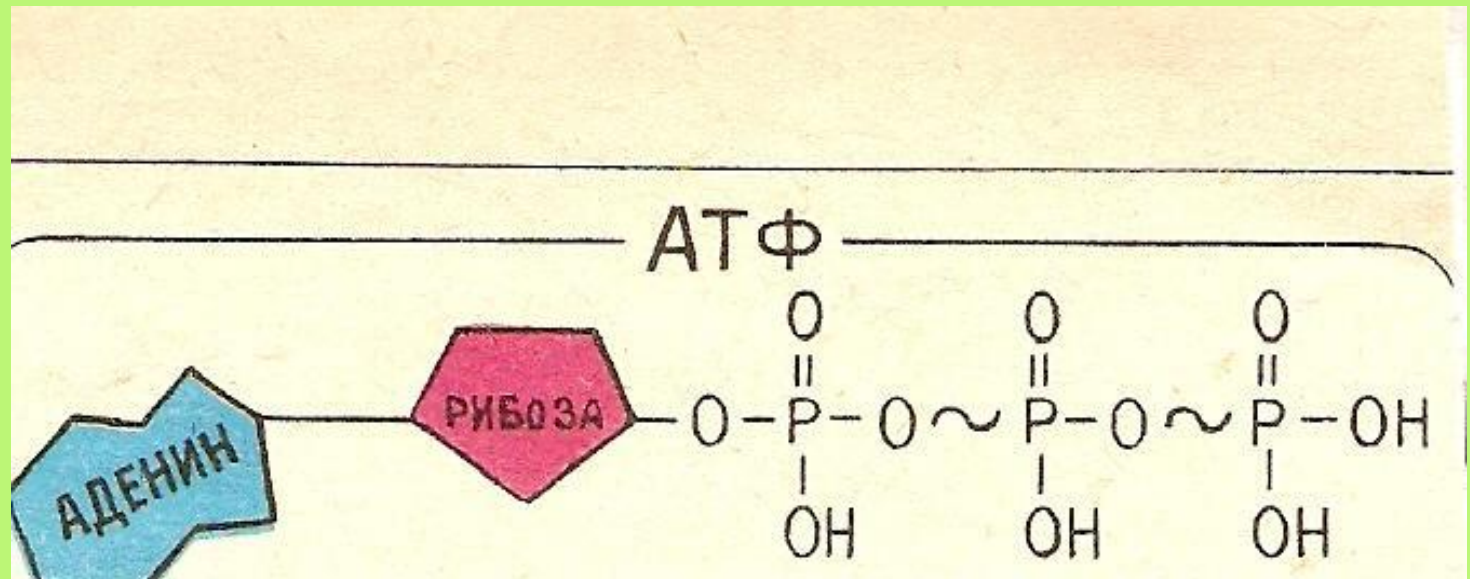
# Задачи:

- Сформировать знания о трех этапах энергетического обмена на примере углеводного обмена .
- Дать характеристику реакциям энергетического обмена.
- Уметь из сложного материала классифицировать и обобщить материал по этапам, видам и по месту их протекания .

Вспомните вещество, связанное со всеми выписанными словами, определите его роль в клетке?

**Аденин, рибоза, энергия,  
3 остатка фосфорной кислоты,  
митохондрия, аккумулятор,  
макроэргическая связь.**

Единым и универсальным источником энергии в клетке является АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), которая образуется в результате окисления органических веществ.



# Что такое катаболизм?

## КАТАБОЛИЗМ –

это совокупность реакций  
расщепления высокомолекулярных  
соединений с выделением энергии .

# Заполни таблицу

Этапы катаболизма	Где происходит	Виды	Что образуется	Итог

*Итог:*

# Этапы катаболизма углеводов:

**а) подготовительный**

**б) бескислородный**

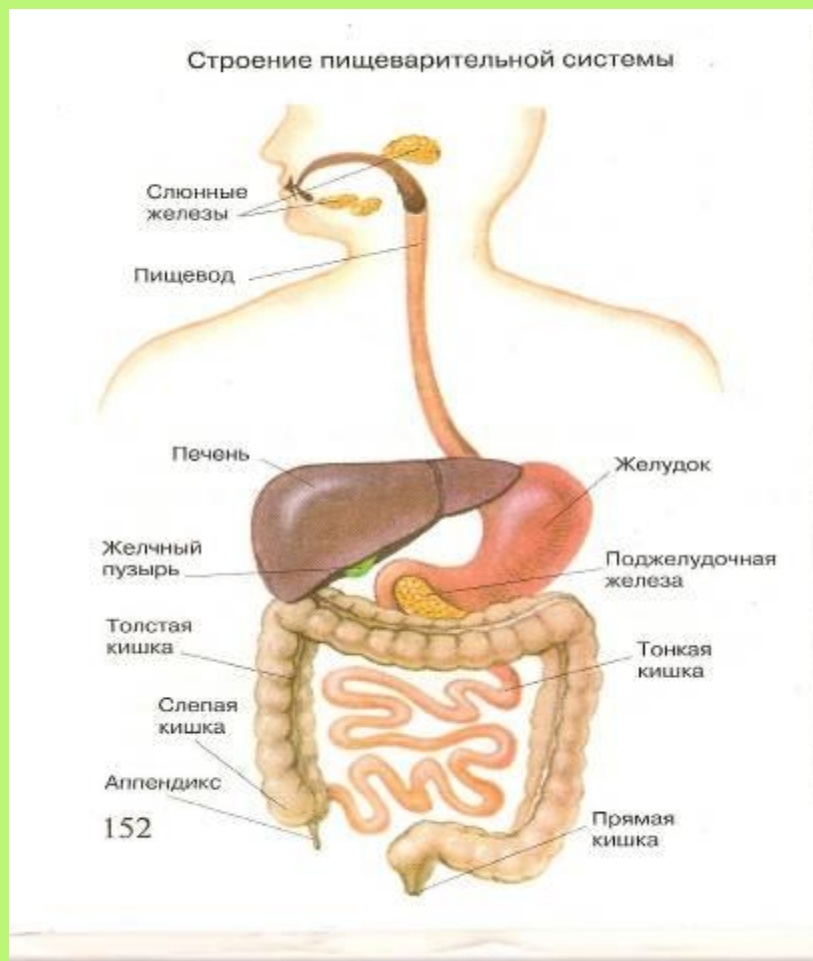
**в) кислородный**



# 1 ЭТАП- подготовительный

Где происходит?

В лизосомах и пищеварительном тракте.



# ЧТО ОБРАЗУЕТСЯ ?

Расщепление полимеров до мономеров.

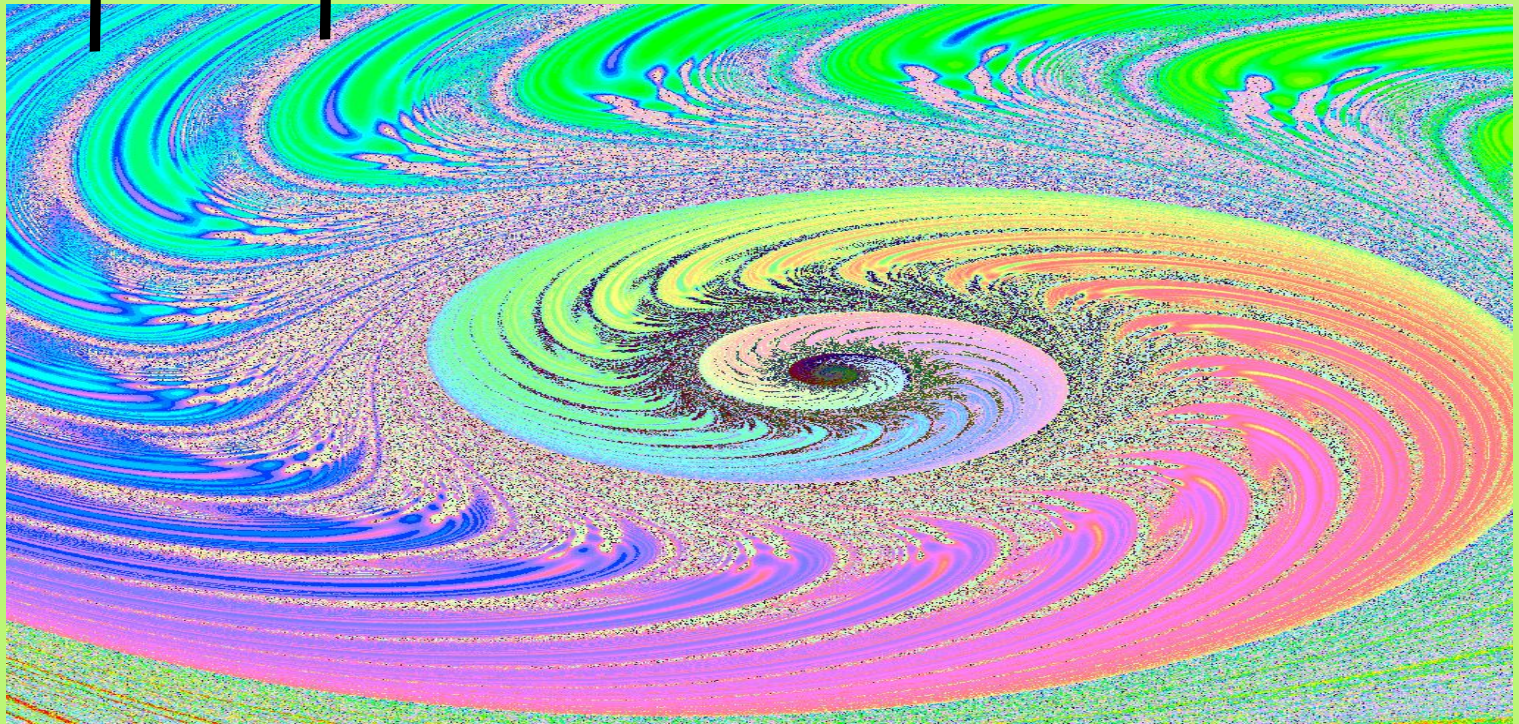
## НАПРИМЕР:

Белки	→	аминокислоты
Жиры	→	глицерин, ВЖК
Углеводы	→	глюкоза

Что происходит при расщеплении всех этих веществ?

*Итог:*

Энергия рассеивается в виде тепла





# 2 ЭТАП- бескислородное окисление или гликолиз.

Где происходит?

В цитоплазме клеток, без кислорода.

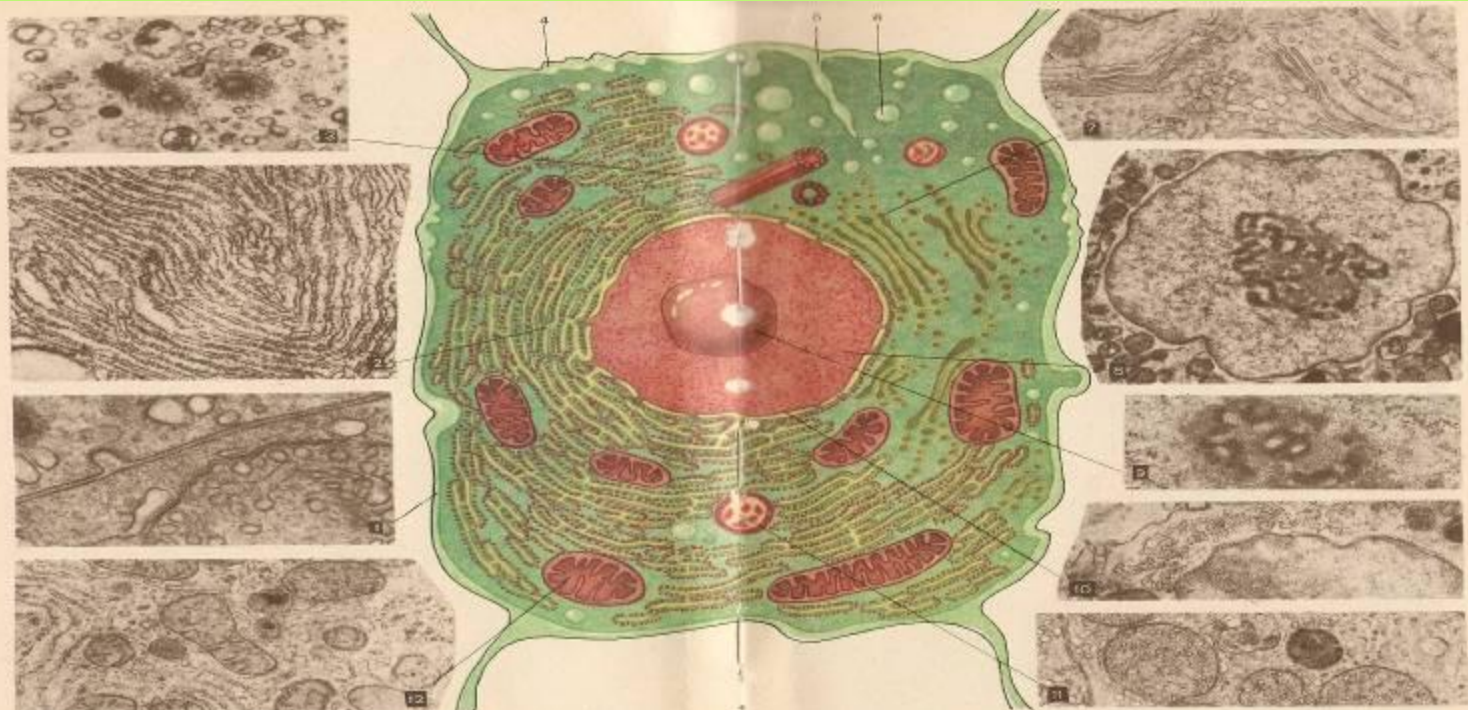
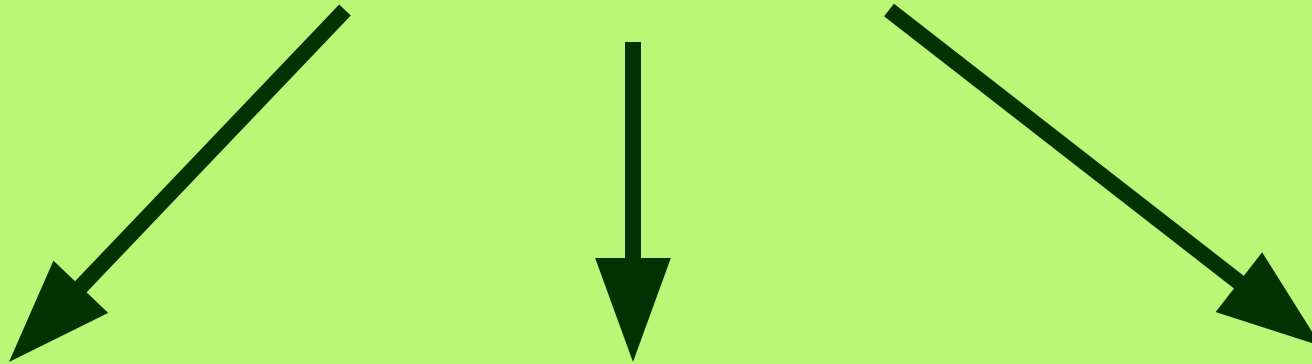


Рис. 11. Клетка под электронным микроскопом:  
1 — плазматическая мембрана; 2 — эндоплазматическая сеть; 3 — центриоль; 4 — межклеточное пространство; 5 — пиноцитозный канал; 6 — пиноцитозный пузырь;

7 — комплексы Гольджи; 8 — ядро; 9 — щель; 10 — ядерная мембрана; 11 — лизосома; 12 — митохондрия


# Виды расщепления ГЛЮКОЗЫ



*Гликолиз*

*Спиртовое брожение*

*Молочно-кислое брожение*



***Гликолиз*** – процесс расщепления углеводов в отсутствие кислорода под действием ферментов.

## а) Гликолиз

Где происходит ? В клетках животных

Что происходит?  $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4$

глюкоза                      фосфорная к-та

$+ 2ADP = 2C_3H_4O_3 + 2ATP + 2H_2O$

ПВК

вода

Глюкоза с помощью 9 ферментативных реакций окисляется.

Итог: энергия в виде 2 молекул АТФ

## б) Спиртовое брожение

Где происходит ?

В растительных и некоторых дрожжевых клетках .

Что образуется?



ПВК

этиловый  
спирт

углекислый  
газ



## **в) Молочно-кислое брожение**

Где происходит?

В животных клетках, в некоторых бактериях .

Что образуется?

При недостатке кислорода – молочная кислота.

**ИТОГ: 40% энергии запасается в АТФ, 60% рассеивается в виде тепла в окружающую среду.**

# 3 ЭТАП- кислородное (аэробное) расщепление.



Рис. 15. Схема строения митохондрии

37

Где происходит ?

***Внутриклеточное дыхание*** - полное (до углекислого газа и воды) окисление органических веществ, которое идёт в присутствии внешнего окислителя кислорода и даёт много энергии в виде **АТФ**.

# Этапы кислородного окисления:

**а) цикл Кребса**

**б) окислительное фосфорилирование**



*Цикл Кребса* –  
циклический  
ферментативный  
процесс полного  
окисления  
активированной  
уксусной кислоты  
до углекислого газа  
и воды.



**ЩУК 4С**

**Яблочная  
кислота 4С**

**2 Н**

**2 Н**

**Лимонная  
кислота 6С**

**СО2**

**Фумаровая  
кислота 4С**

**2 Н**

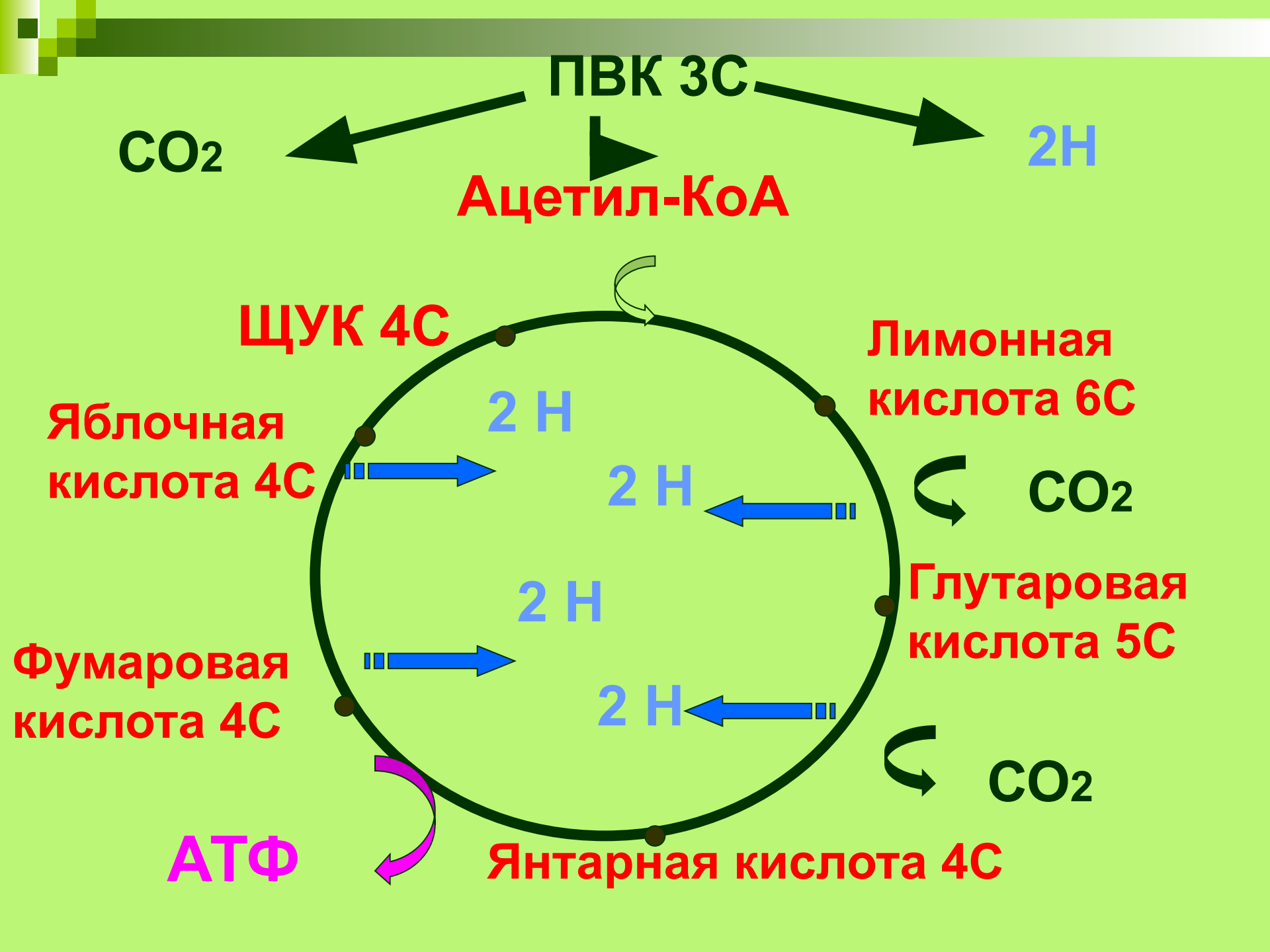
**2 Н**

**Глутаровая  
кислота 5С**

**СО2**

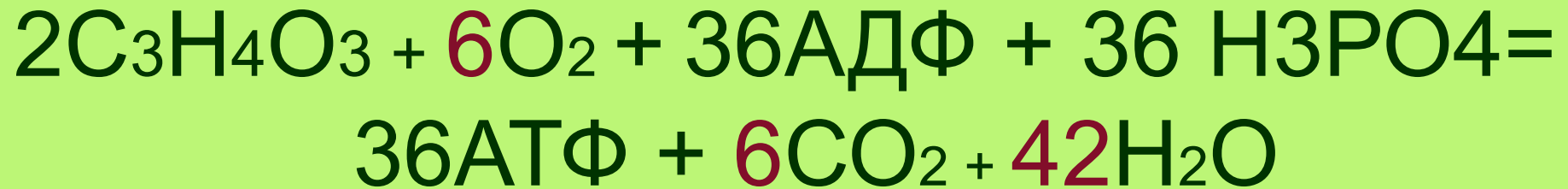
**АТФ**

**Янтарная кислота 4С**



## б) окислительное фосфорилирование

### Итог:



энергия в виде 36 молекул (более 60% энергии) АТФ,

.

## Подумай и ответь

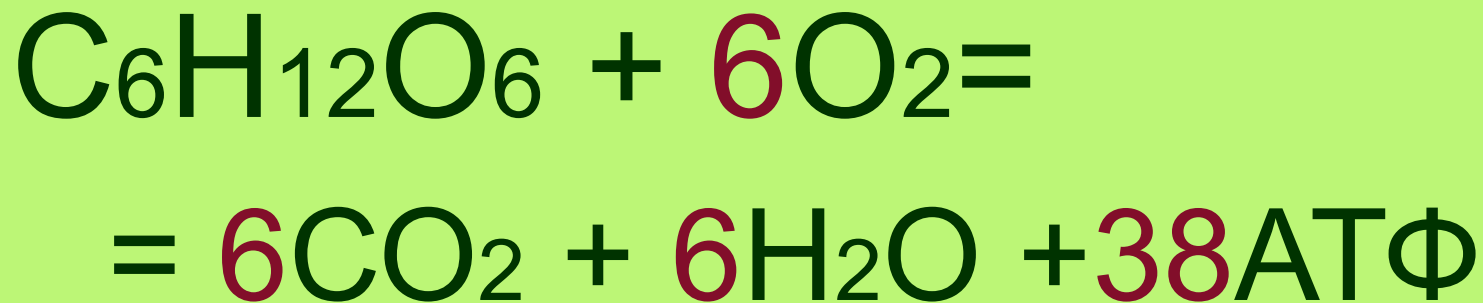
Почему при разрушении митохондрий в клетке будет наблюдаться снижение уровня активности, а затем приостановка жизнедеятельности клетки? Сколько всего молекул АТФ образуется в результате энергетического обмена?



# ИТОГ


Энергия в виде 38 АТФ

Суммарное уравнение:



# ВЫВОД:

В организме всех живых существ ежедневно, ежечасно, ежесекундно происходит процесс катаболизма. Любое нарушение этого процесса может привести к непоправимым последствиям! И чтобы этот процесс не нарушился необходимо: ...



1. Для образования энергии  
необходим чистый воздух, т.е. кислород.

2. Для образования энергии  
необходимы питательные вещества.

3. Для образования энергии  
необходимы биологические катализаторы,  
т.е ферменты.

4. Для образования энергии  
необходимы биологические активаторы,  
т.е. ВИТАМИНЫ

# Значение дыхания

- В результате окисления сохраняется равновесие между синтезом органики и её распадом.
- $\text{CO}_2$  используется для образования карбонатов, накапливается в осадочных породах, для процесса фотосинтеза.
- Сохраняется равновесие между кислородом и углекислым газом в атмосфере

# Рекомендации:

1. Постоянно проветривать помещение, больше гулять на свежем воздухе.
2. Употреблять полноценную пищу, богатую белками, углеводами, жирами.
3. Не исключать из рациона питания молочно-кислые продукты.
4. Не забывать о витаминах.