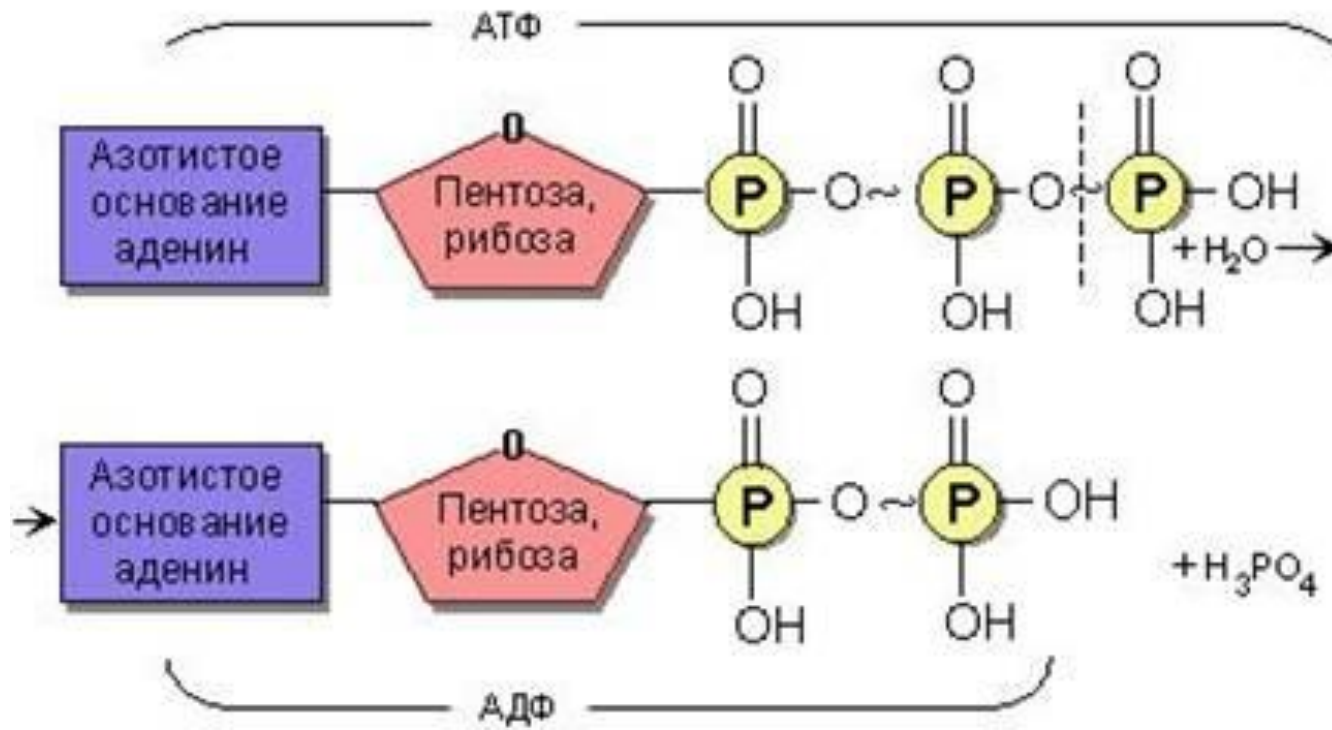


Энергетический обмен в клетке

Обмен веществ (метаболизм) – это совокупность всех химических реакций, которые происходят в организме.

Энергетический обмен (катаболизм, диссимилиация, распад) – это когда сложные вещества распадаются (окисляются) до более простых, и при этом выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности.

АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) - универсальный поставщик энергии в клетках всех живых организмов.





реакция **ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ**

т.е. присоединения одного остатка фосфорной кислоты к молекуле АДФ (аденозиндифосфата) и восстановление АТФ.

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

```
graph TD; A[ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА] --> B[у АЭРОБОВ]; A --> C[у АНАЭРОБОВ]; B --> B1[1.Подготовительный]; B --> B2[2. Бескислородный]; B --> B3[3.Кислородный]; C --> C1[1.Подготовительный]; C --> C2[2.Бескислородный];
```

у АЭРОБОВ

- 1.Подготовительный
2. Бескислородный
- 3.Кислородный

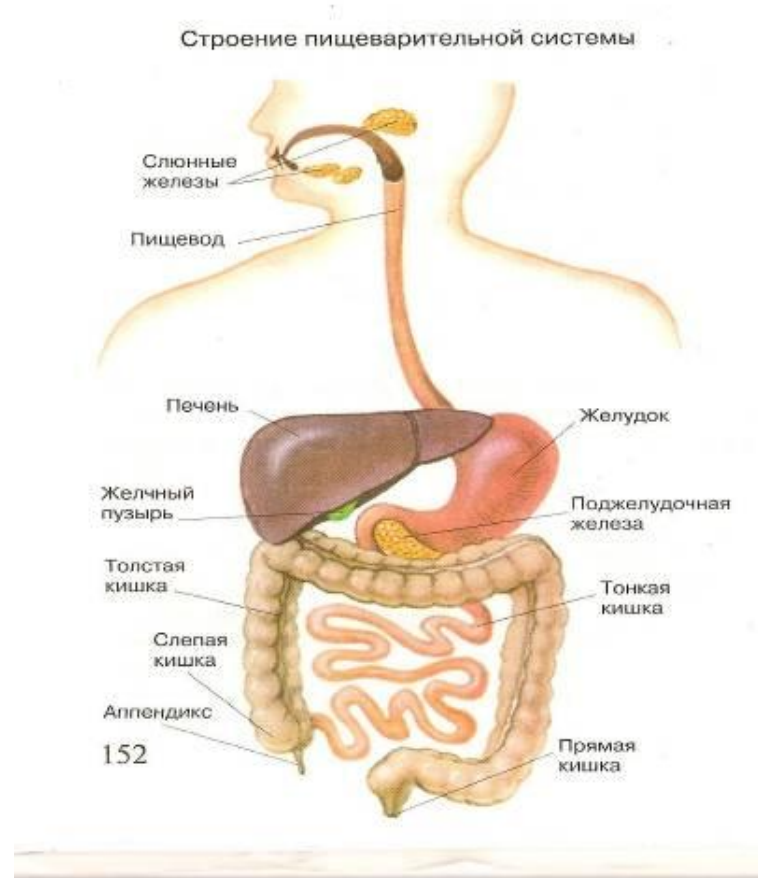
у АНАЭРОБОВ

- 1.Подготовительный
- 2.Бескислородный

1 ЭТАП – ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

Где происходит?

В лизосомах и пищеварительном тракте, под действием ферментов .



Процессы происходящие на 1 этапе

- Расщепление полимеров до мономеров.
- В пищеварительной системе крупные молекулы пищи распадаются:

Полисахариды → глюкоза,

Белки → аминокислоты,

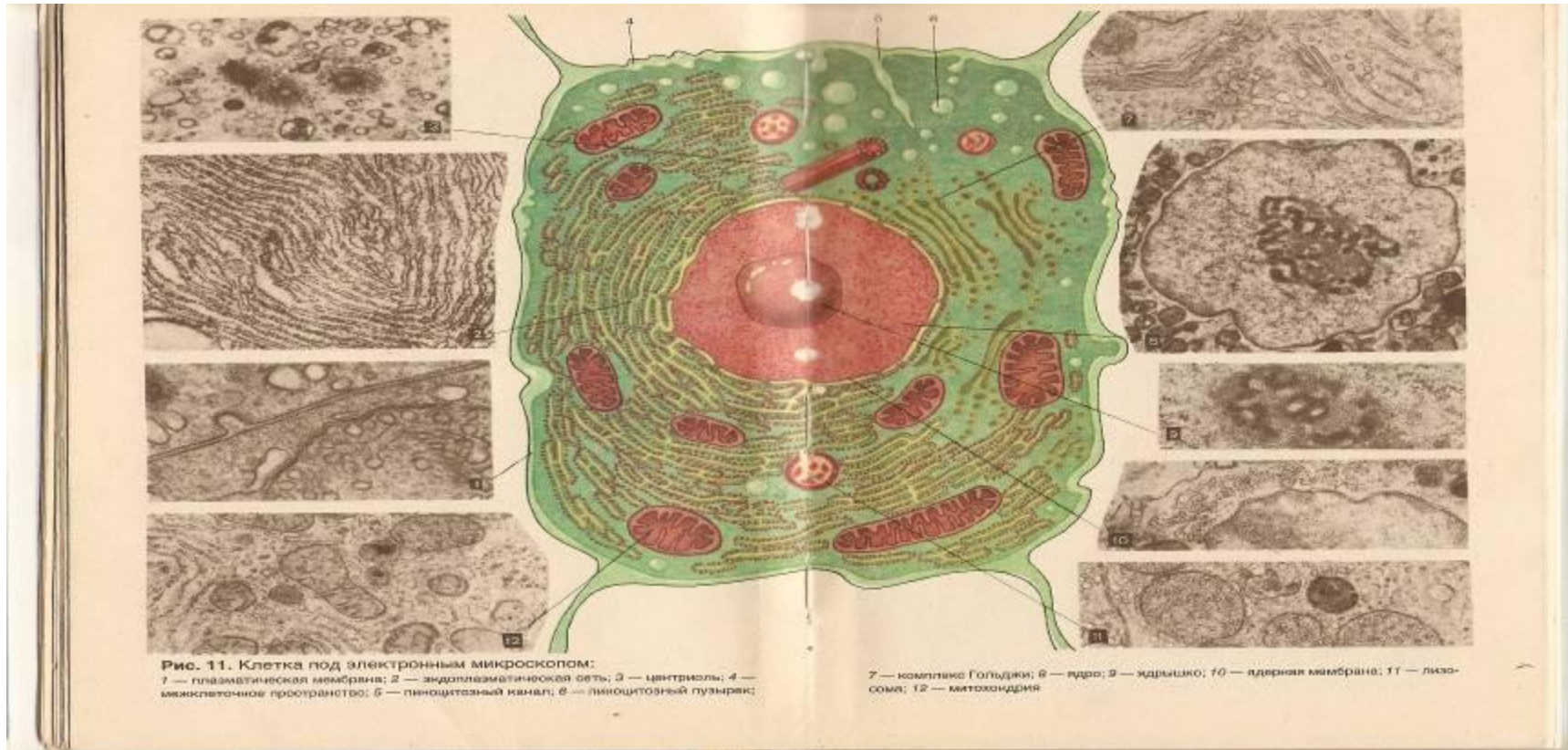
Жиры → глицерин и жирные кислоты.

- Энергия рассеивается в виде тепла (АТФ не образуется). Момеры всасываются в кровь и доставляются к клеткам.

2 ЭТАП – бескислородный, неполное окисление, анаэробное дыхание – гликолиз, брожение.

Где происходит?

В цитоплазме клеток, без кислорода.



Виды расщепления ГЛЮКОЗЫ

```
graph TD; A[Виды расщепления ГЛЮКОЗЫ] --> B[Гликолиз]; A --> C[Спиртовое брожение]; A --> D[Молочно-кислое брожение];
```

Гликолиз

**Спиртовое
брожение**

**Молочно-кислое
брожение**

2- бескислородный = (гликолиз)

- Происходит в цитоплазме под действием ферментов

глюкоза

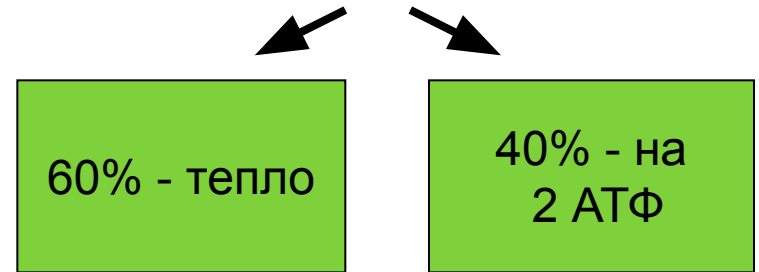
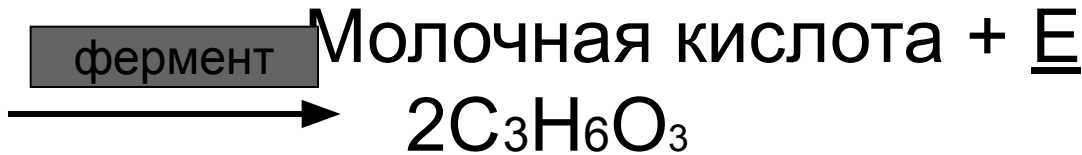
пировиноградная к-та (ПВК)

• $C_6H_{12}O_6$

$2C_3H_4O_3$



• ПВК



- Молочная кислота накапливается в мышцах, вызывает усталость, боль после нагрузок

Гликолиз

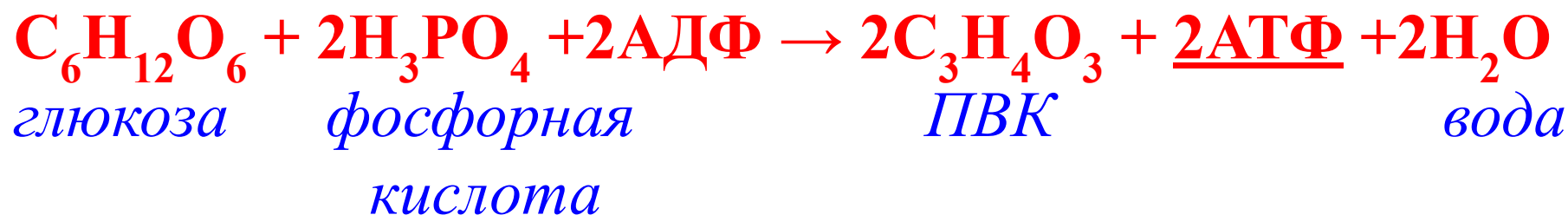
Гликолиз – процесс расщепления углеводов в отсутствии кислорода под действием ферментов.

Где происходит?

В клетках животных
(митохондриях)

Что происходит?

Глюкоза с помощью
ферментативных реакций
окисляется



Итог: энергия в виде 2 молекул АТФ .

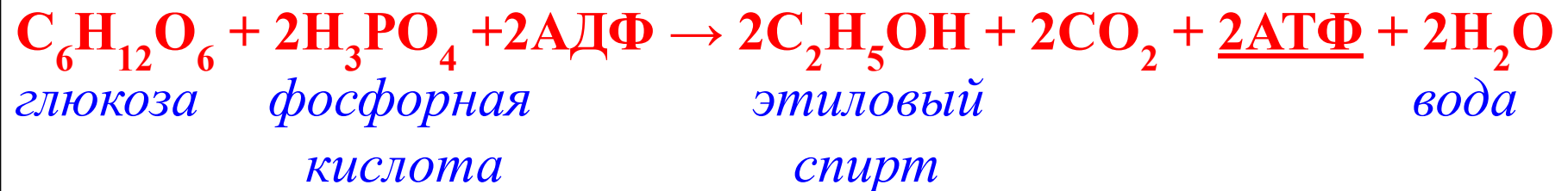
Спиртовое брожение

Где происходит?

В растительных и некоторых дрожжевых клетках вместо гликолиза

Что происходит и образуется?

На спиртовом брожении основано приготовление вина, пива, кваса. Тесто, замешанное на дрожжах, даёт пористый, вкусный хлеб



Молочно - кислое брожение

Где происходит?

В клетках человека животных, в некоторых видах бактерий и грибов

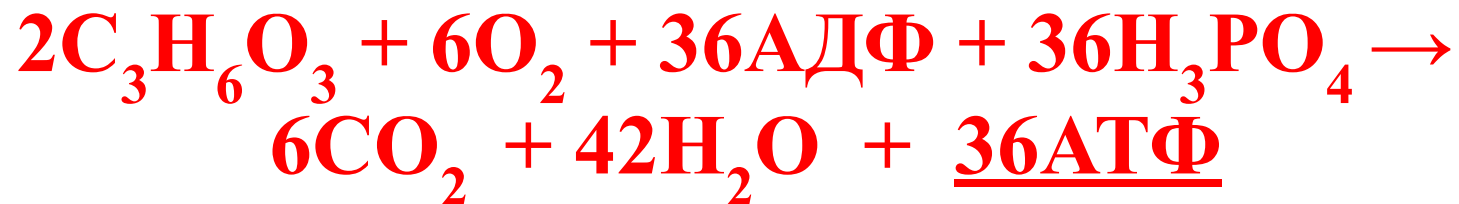
Что образуется?

При недостатке кислорода – молочная кислота. Лежит в основе приготовления кислого молока, простокваши, кефира и др. молочнокислых продуктов питания.

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

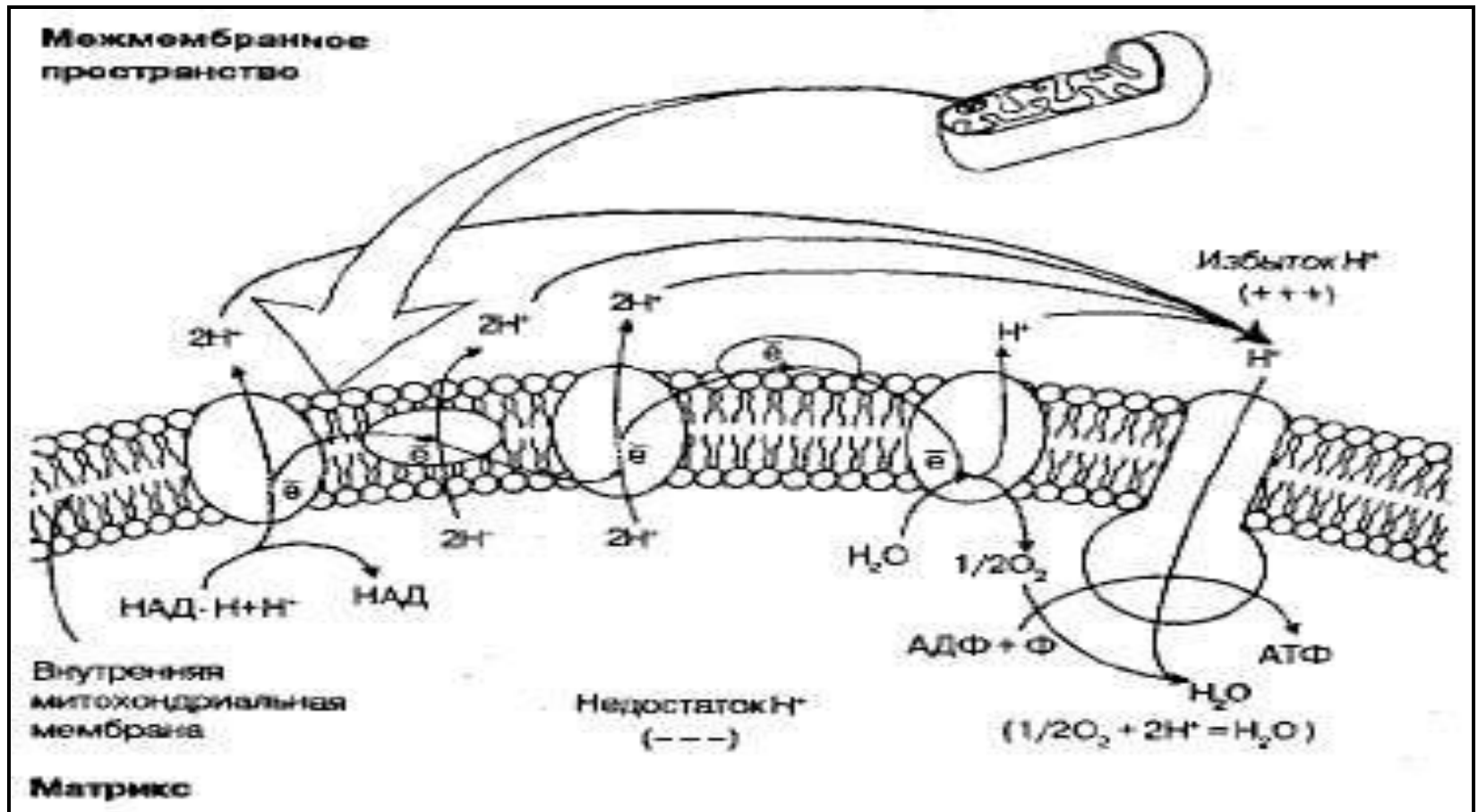
3 ЭТАП – кислородный, полное окисление, аэробное дыхание

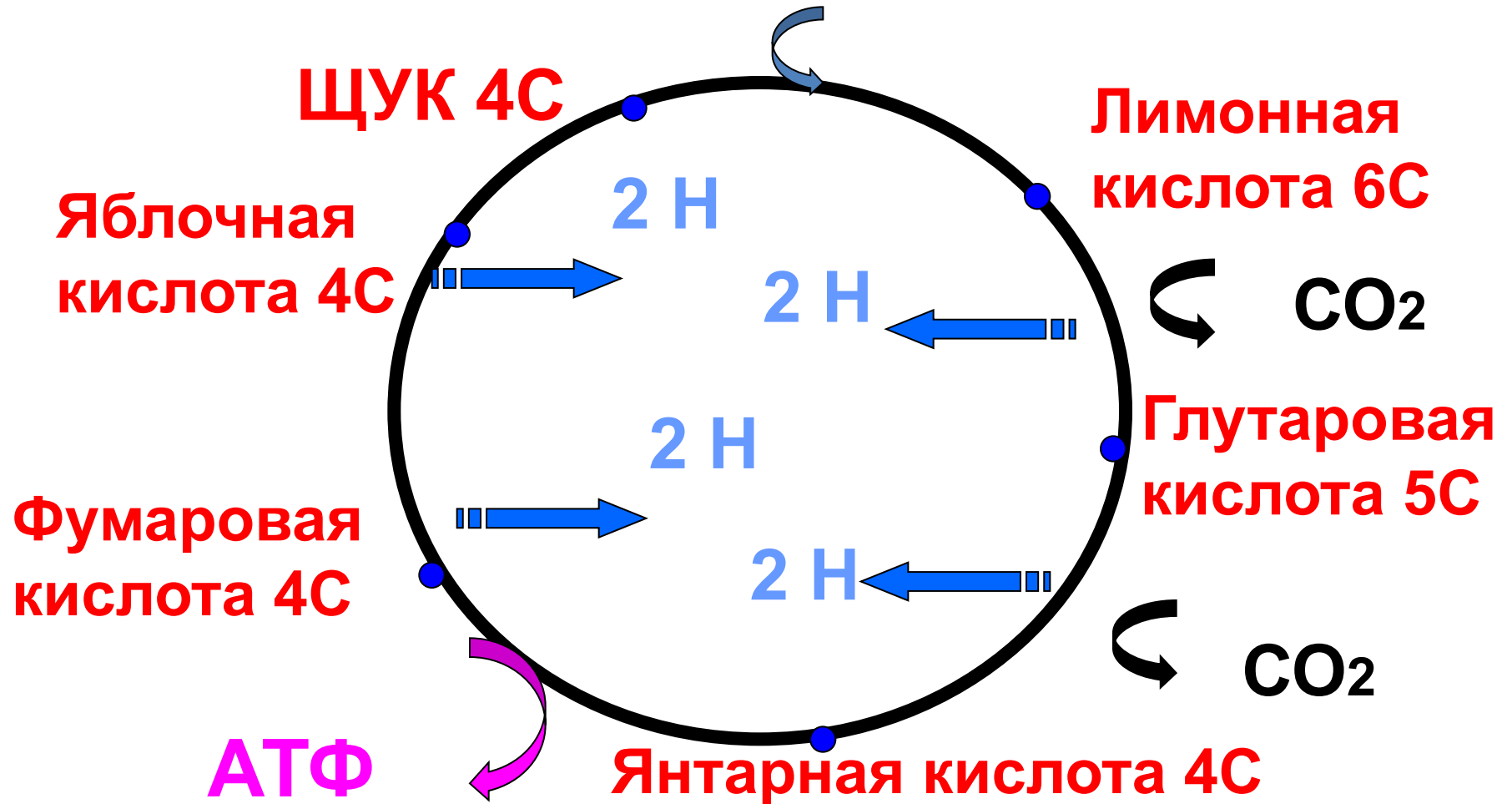
Что происходит?	Дальнейшее окисление продуктов гликолиза до CO_2 и H_2O с помощью окислителя O_2 и ферментов и дает много энергии в виде АТФ.
Где происходит?	Осуществляется в митохондриях, связан с матриксом митохондрий и ее внутренними мембранами.



Этапы кислородного окисления:

- а) окислительное декарбоксилирование ПВК
- б) цикл Кребса – цикл трикарбоновых кислот.
- в) окислительное фосфорилирование



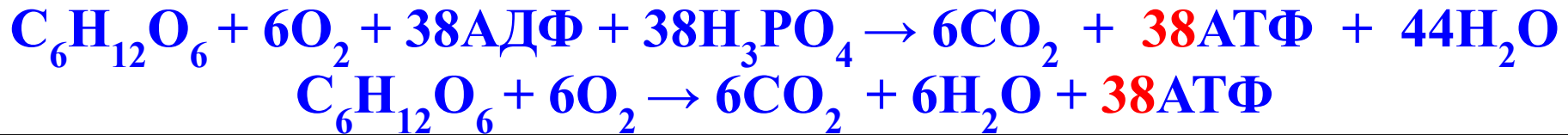
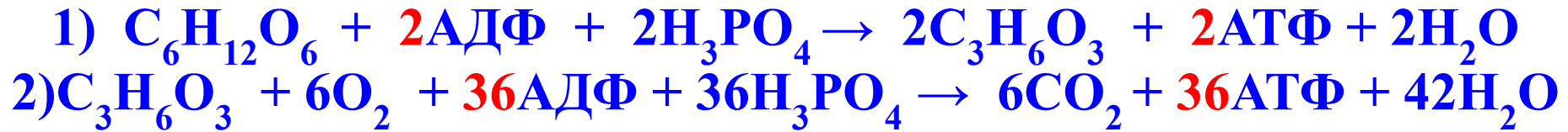




Ханс Адольф Кребс
(1900-1981г.г.)

Цикл Кребса – циклический ферментативный процесс полного окисления органических веществ, образовавшихся в процессе гликолиза до углекислого газа, воды и энергии запасаемой в молекулах АТФ.

Суммарное уравнение реакции энергетического обмена

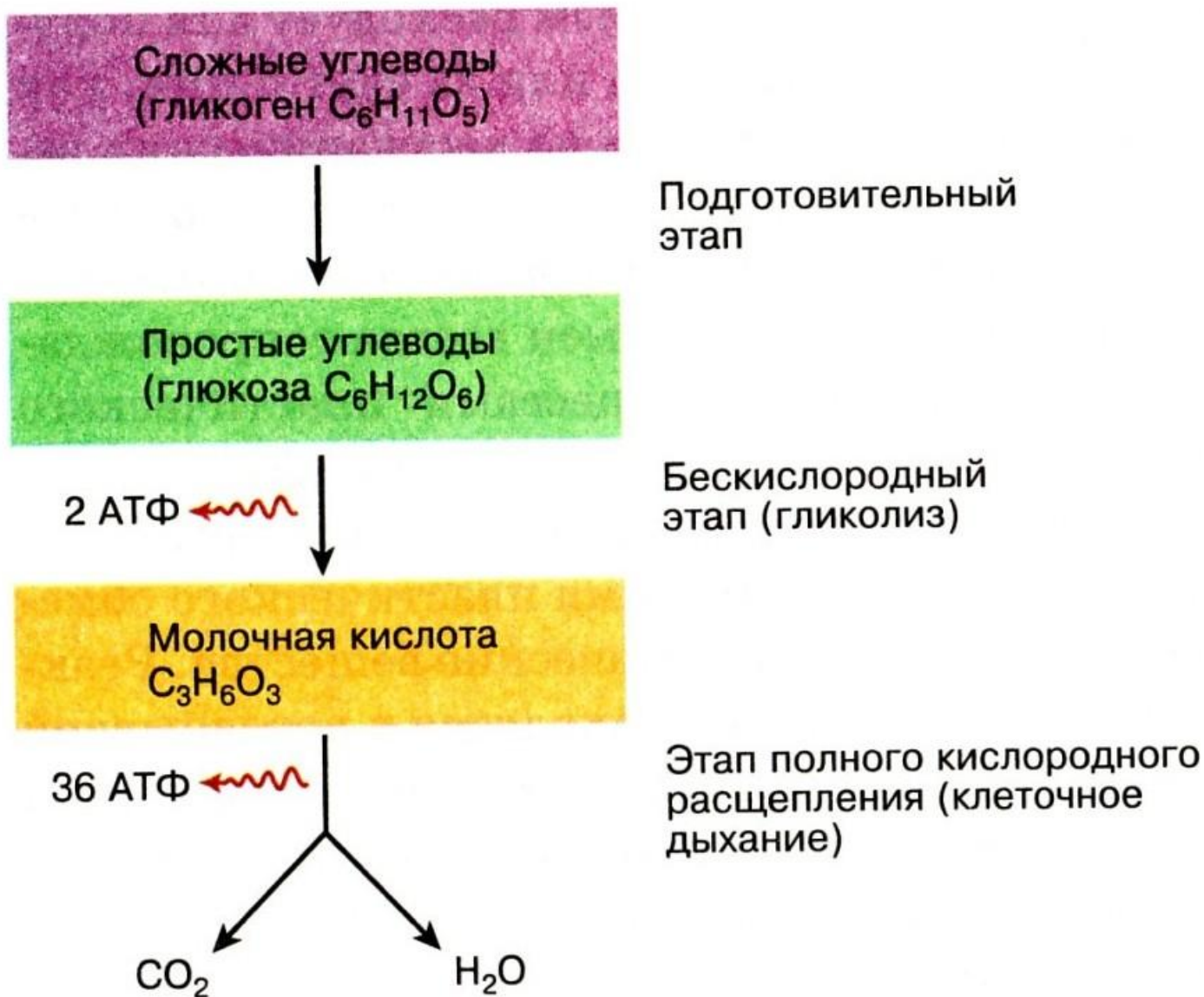


ИТОГ: Энергия в виде **38АТФ**

Вывод: Для образования энергии необходимы:

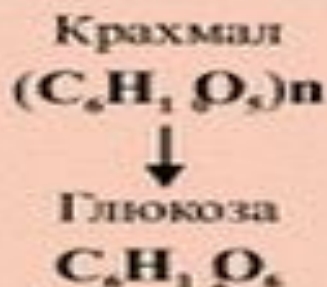
1. Чистый воздух, т.е. кислород.
2. Питательные вещества.
3. Биологические катализаторы, т.е ферменты.
4. Биологические активаторы, т.е. витамины.

Схема этапов энергетического обмена



ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

1 - й этап
подготовительный
ферменты
амилаза и мальтаза



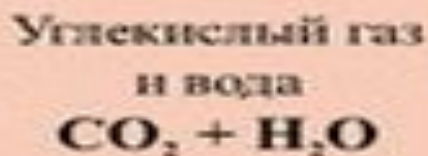
▶ 8 кДж Q

2 - й этап
бескислородный
ферменты
внутриклеточных
мембран



▶ 200 кДж
120 кДж Q
80 кДж АТФ
2 АДФ + 2 Ф →
2 АТФ

3 - й этап
кислородный
ферменты
митохондрий



▶ 2600 кДж
1160 кДж Q
1440 кДж АТФ
36 АДФ + 36 Ф →
36 АТФ



Домашнее задание:

- Составить конспект (П. 22 + презентация)
- Заполнить таблицу

	подготовительный этап	бескислородный этап	кислородный этап
Где происходит			
Исходные вещества			
Конечные продукты			