

Энергетический
обмен.

Способы питания

Метаболизм в клетках

```
graph TD; A[Метаболизм в клетках] --> B[Энергетический обмен]; A --> C[Пластический обмен]; B --> D[• Диссимиляция]; B --> E[• Катаболизм]; C --> F[• Ассимиляция]; C --> G[• Анаболизм];
```

Энергетический обмен

- Диссимиляция
- Катаболизм

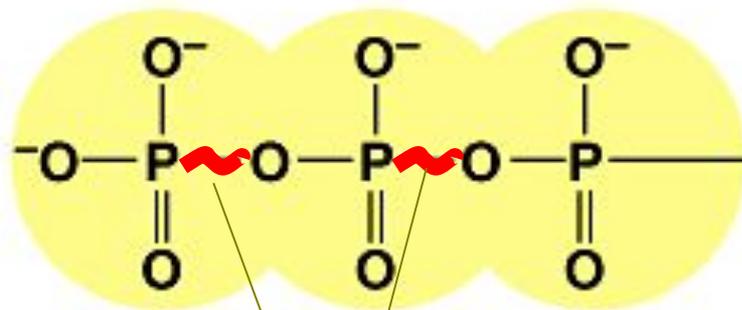
Пластический обмен

- Ассимиляция
- Анаболизм

**Энергетический обмен
(диссимилиация, катаболизм) —
это совокупность реакций
расщепления
высокомолекулярных
соединений, которые
сопровождаются выделением и
запасанием энергии**

АТФ – универсальный источник энергии в клетке

Три фосфата



Макроэргические
СВЯЗИ



Рибоза

АТФ в цифрах

- В среднем человек затрачивает порядка 2 400 кКал в сутки
- 1 кКал равняется 4,1868 кДж
- При расщеплении 1 моль АТФ выделяется около 30,5 кДж
- Молярная масса АТФ равняется 507,18 г/моль

АТФ в цифрах

- $2400 * 4,1868 = 10048,32$ (кДж)
- $10048,32 : 30,5 \approx 329,45$ (моль)
- $329,45 * 507,18 \approx 167090,45$ (г)

Это 167 кг АТФ необходимых
каждые сутки

АТФ в цифрах

- В организме не более 250 г АТФ
- Каждая молекула АТФ живёт меньше минуты
- За сутки каждая молекула проходит 2000-3000 циклов синтеза



Субстрат для клеточного дыхания

- Углеводы. Используются в первую очередь большинством клеток.
- Жиры. Жиры составляют «основной резерв».
- Белки. Выполняют множество важных функций, поэтому используются только в крайнем случае.

Этапы энергетического обмена:

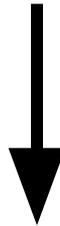
1. Подготовительный
2. Гликолиз
(бескислородное окисление)
3. Дыхание
(кислородное окисление)

1. Подготовительный

этап

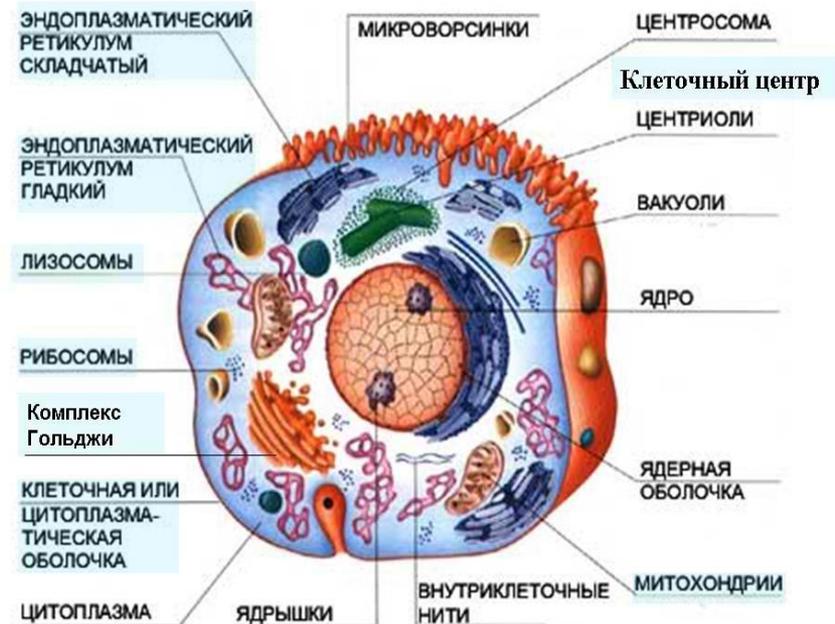
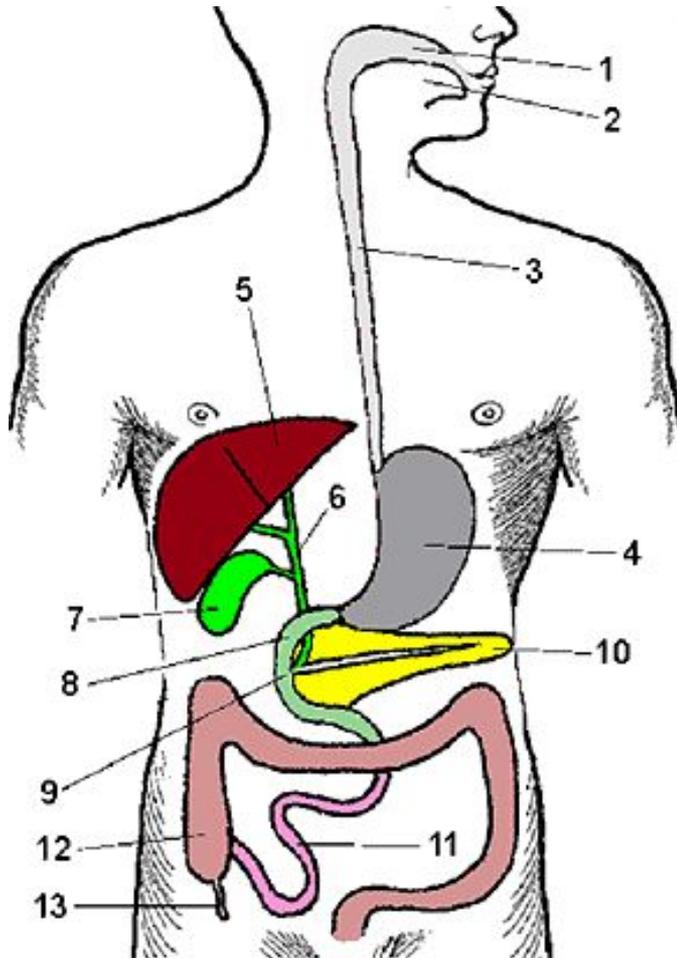


Ферментативное расщепление сложных органических веществ до простых



Энергия не запасается, а выделяется только в тепловой форме

Место протекания

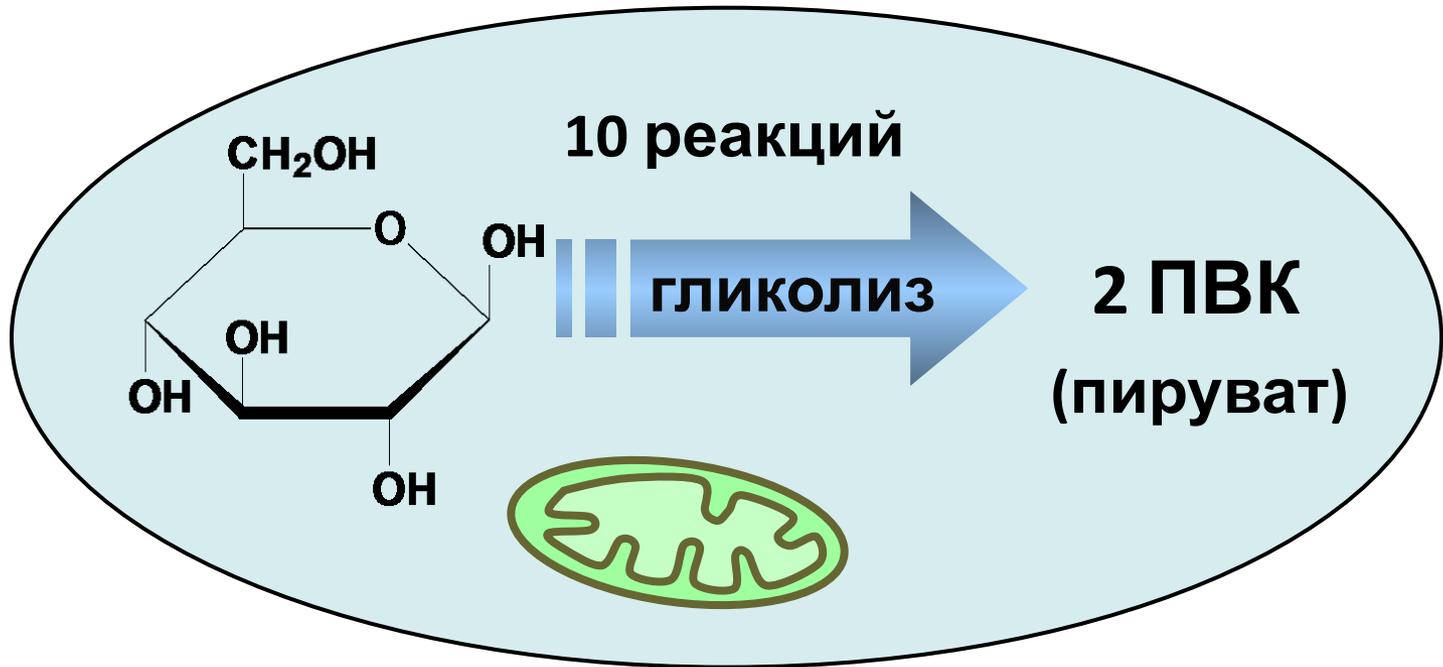


2. Бескислородный этап

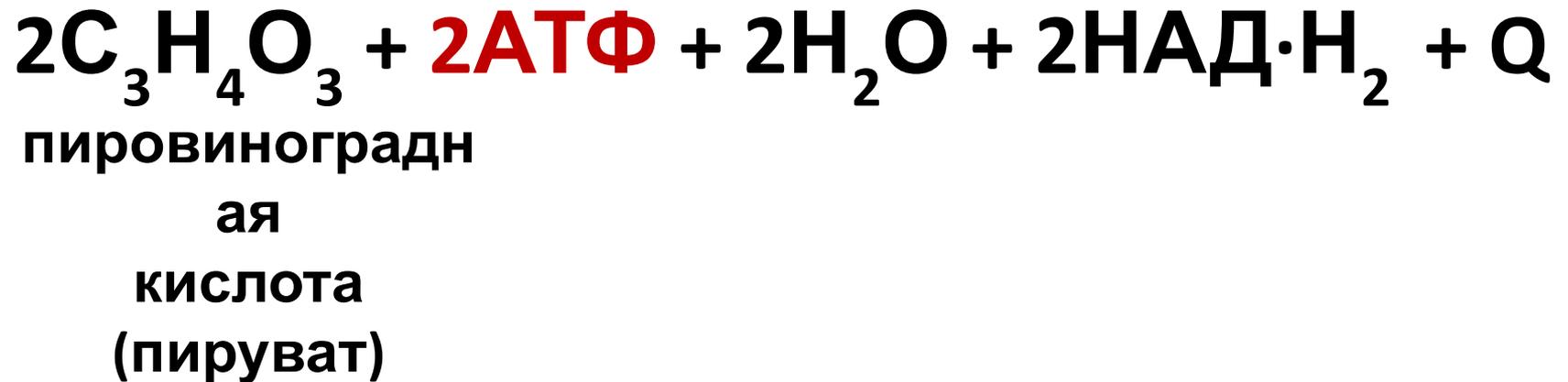
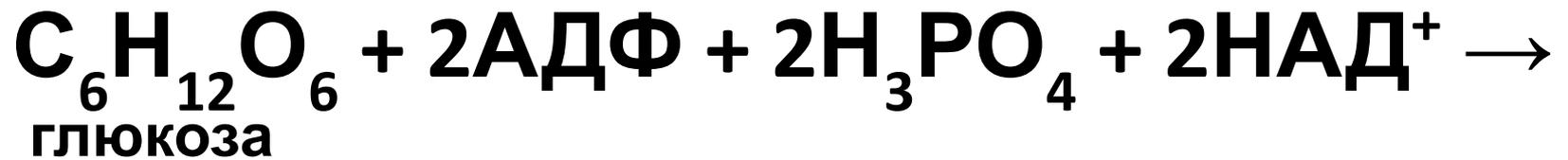
Гликолиз

- неполное расщепление
- анаэробное дыхание
- брожение

Место протекания



Цитоплазма клетки



Энергия

```
graph TD; A[Энергия] --> B[60%  
рассеивается  
в виде тепла]; A --> C[40%  
запасается  
в виде АТФ]
```

60%
рассеивается
в виде тепла

40%
запасается
в виде АТФ

Расщепление одной молекулы глюкозы даёт 200 кДж, из которых 120 кДж рассеивается в виде тепла, а 80 кДж запасается в связях АТФ.

Брожение – анаэробное дыхание

Глюкоза

```
graph TD; A[Глюкоза] --> B[ПВК]; B --> C[Молочная кислота]; B --> D[Этиловый спирт]; C --- E[Молочнокислое брожение]; D --- F[Спиртовой брожение];
```

ПВК

**Молочная
кислота**

**Этиловый
спирт**

**Молочнокислое
брожение**

**Спиртовой
брожение**

3. Кислородный этап



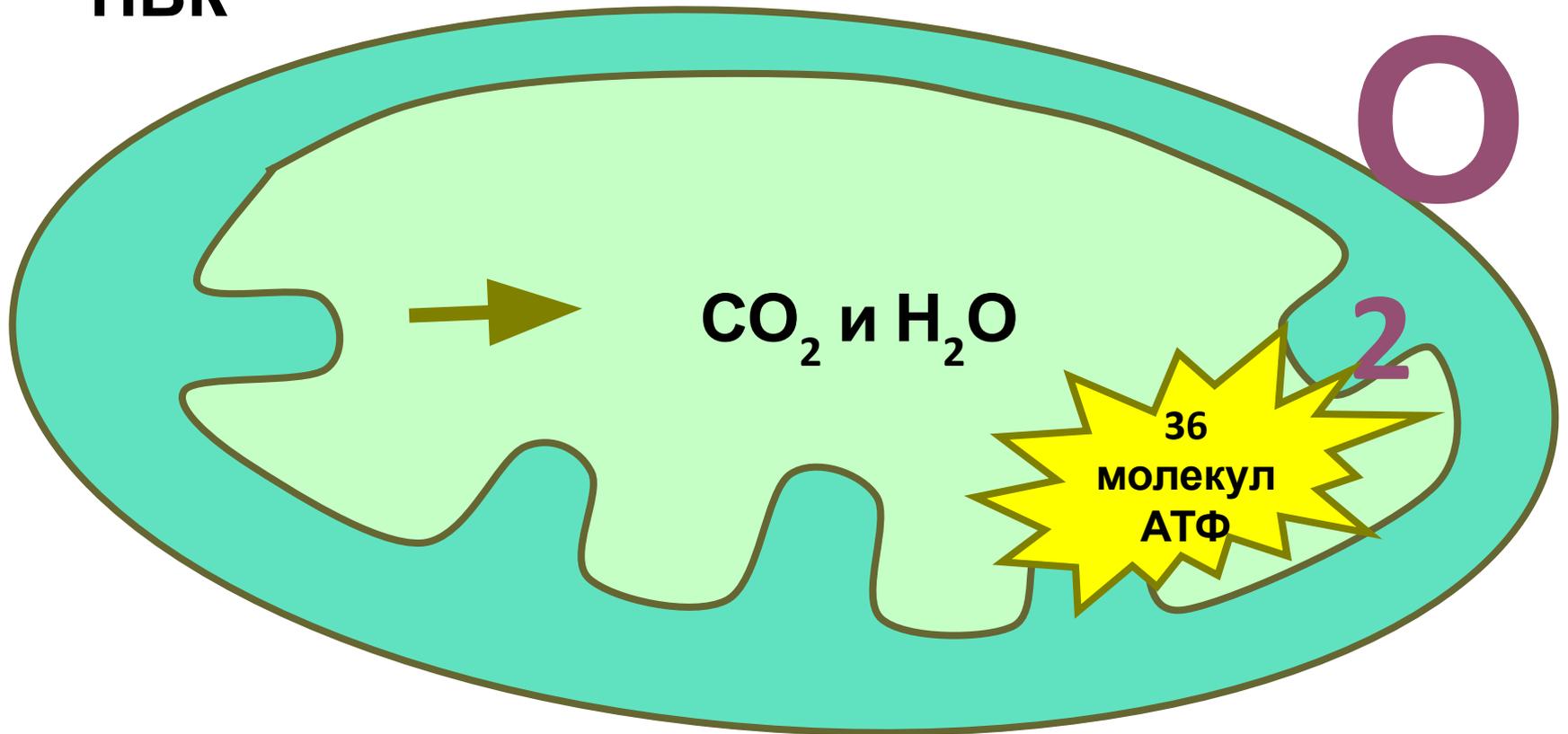
**Полное расщепление пировиноградной кислоты
при обязательном присутствии кислорода**



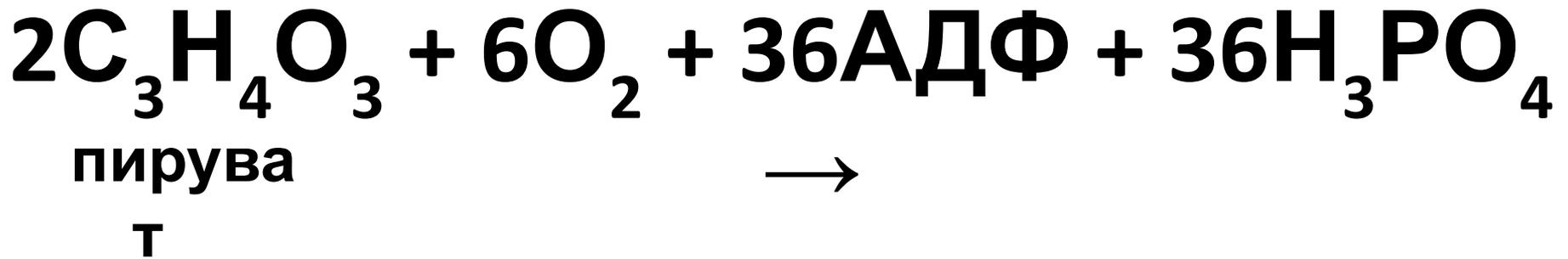
**Расщепление до углекислого газа и воды
обеспечивает запасание большого количества
энергии в виде АТФ**

Место протекания

ПВК



Митохондрия: под действием ферментов митохондриальных мембран



Энергия

```
graph TD; A[Энергия] --> B["45%  
рассеивается  
в виде тепла"]; A --> C["55%  
запасается  
в виде АТФ"];
```

45%
рассеивается
в виде тепла

55%
запасается
в виде АТФ

Суммарное уравнение дыхания

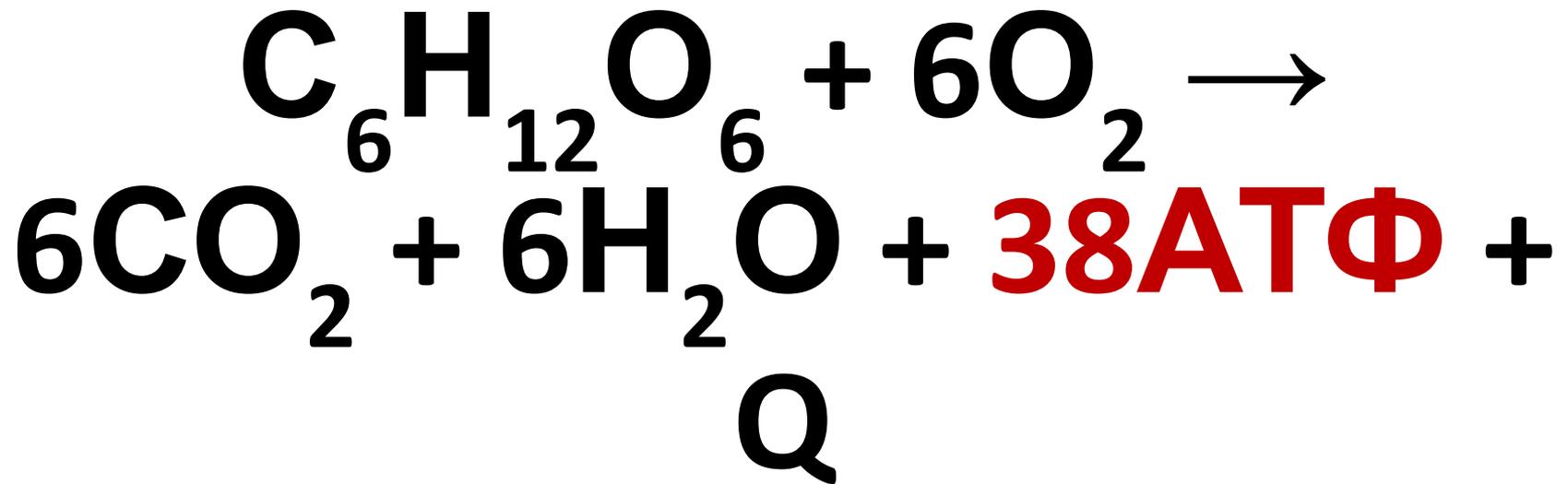
1. Гликолиз



2. Кислородное дыхание



Суммарное уравнение дыхания



Результат дыхания

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