

Энергетический обмен



Метаболизм (обмен веществ)

```
graph TD; A[Метаболизм (обмен веществ)] --> B[Анаболизм]; A --> C[Катаболизм]; B --> D[Пластический обмен]; C --> E[Энергетический обмен]; D --> F[Ассимиляция]; E --> G[Диссимиляция];
```

Анаболизм

**Пластический
обмен**

Ассимиляция

Реакции расщепления
высокомолекулярных
соединений,
сопровождаются
выделением энергии

Катаболизм

**Энергетический
обмен**

Диссимиляция

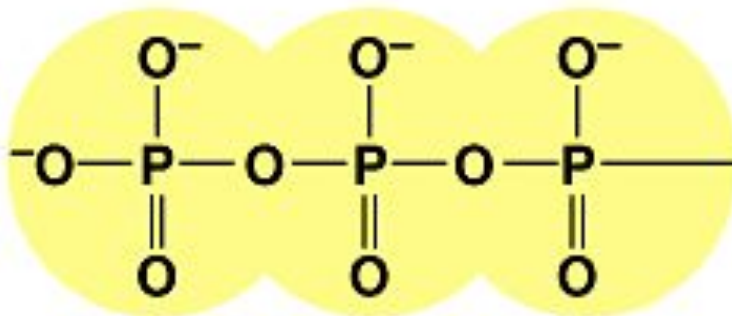
Все процессы
биосинтеза,
сопровождаются
поглощением энергии

Энергетический обмен (диссимиляция)

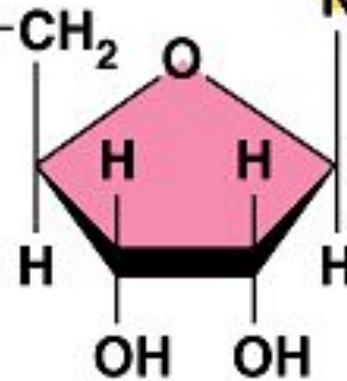
— это совокупность реакций расщепления высокомолекулярных соединений, которые сопровождаются выделением и запасанием энергии

АТФ – универсальный источник энергии в клетке, нуклеотид

Три фосфата



Аденин



Рибоза

АТФ в цифрах

- Время жизни – несколько секунд
- Человек затрачивает ~ 2 300 ккал энергии в сутки.
- Для этого надо расщепить **166 кг** АТФ
- На самом деле в организме содержится только ~ **50 г** АТФ
- Поэтому каждая молекула АТФ должна вновь синтезироваться $166 \text{ кг} : 50 \text{ г} \approx$ **3320** раз в сутки.

Субстрат для клеточного дыхания

- Большинство клеток используют в первую очередь именно углеводы.
- Жиры. Жиры составляют «первый резерв».
- Белки. Но они выполняют ряд других важных функций.

Этапы энергетического обмена:

1. **Подготовительный**

2. **Гликолиз**

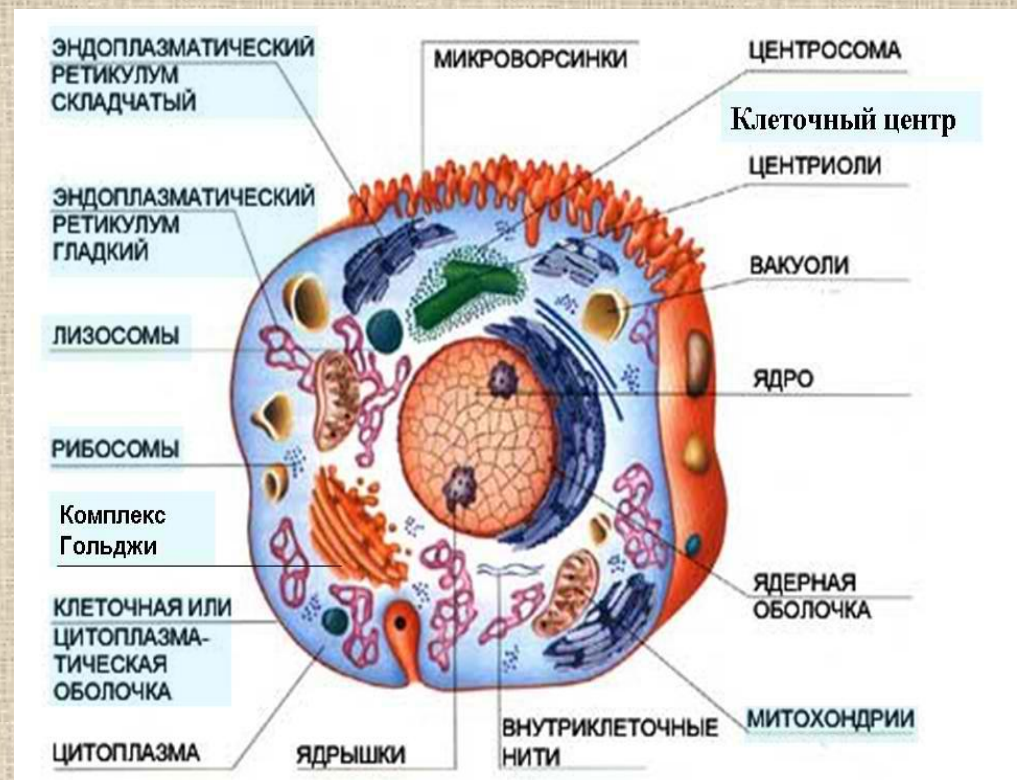
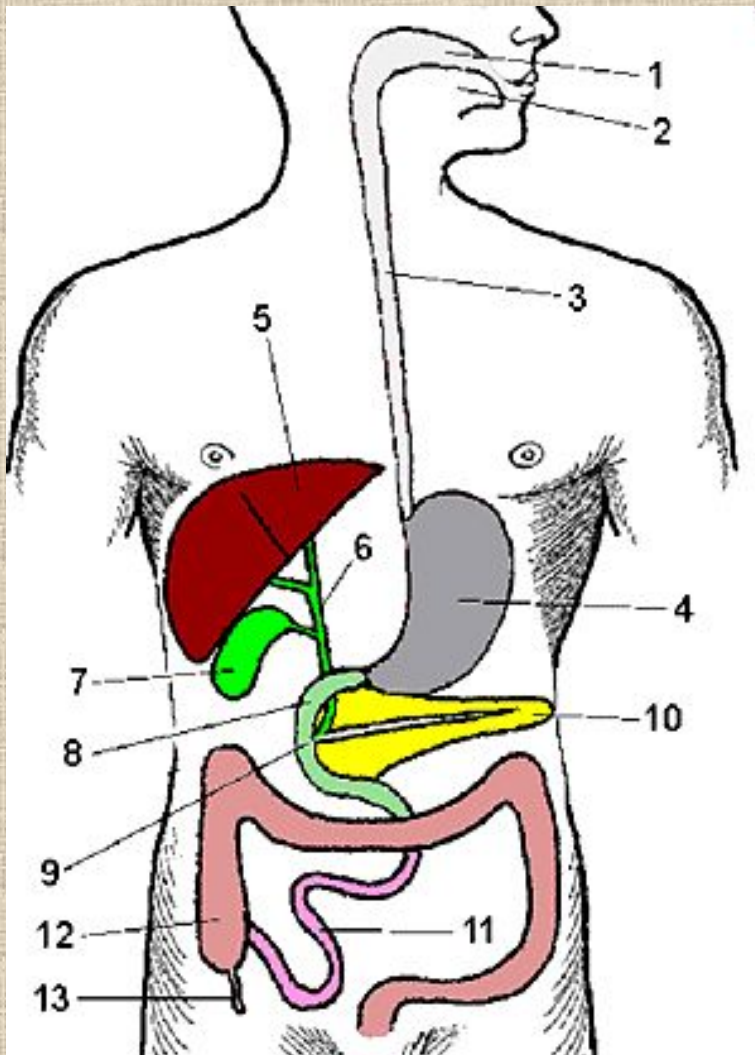
(**бескислородное
окисление**)

3. **Дыхание**

(**кислородное окисление**)

Где происходит:

- Пищеварительная система
- Лизосомы в клетках



Первый этап Подготовительный



**ферментативное расщепление сложных
органических веществ**

до простых:

белки-до аминокислот,

полисахариды-до моносахаридов,

жиры-до глицерина и жирных кислот

Результат этапа

**Энергия не запасается, а
выделяется только в
тепловой форме**

Второй этап Бескислородное окисление

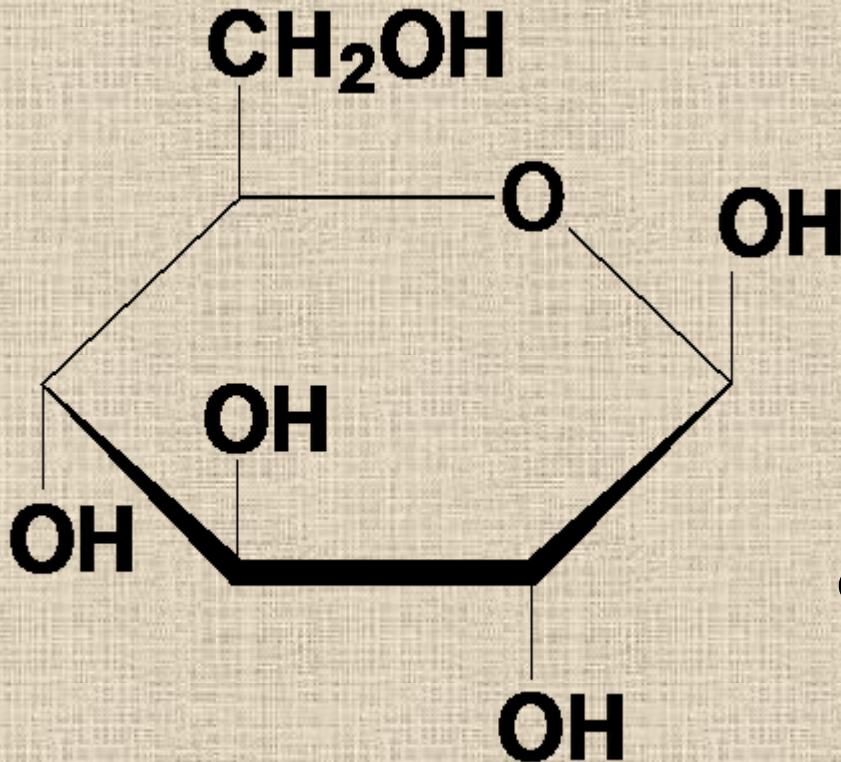
Гликолиз

- неполное расщепление**
- анаэробное дыхание**
- брожение**

Полисахариды



Глюкоза –
центральная молекула клеточного дыхания



с нее начинается путь к АТФ

происходит в цитоплазме



Клетка (под действием ферментов клеточных мембран)

Результат этапа:

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

Энергия

```
graph TD; A[Энергия] --> B[60% выделяется в виде тепла]; A --> C[40% идет на синтез АТФ];
```

60%
выделяется
в виде
тепла

40%
идет на
синтез
АТФ

Брожение – анаэробное дыхание



Выводы:

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

Третий этап

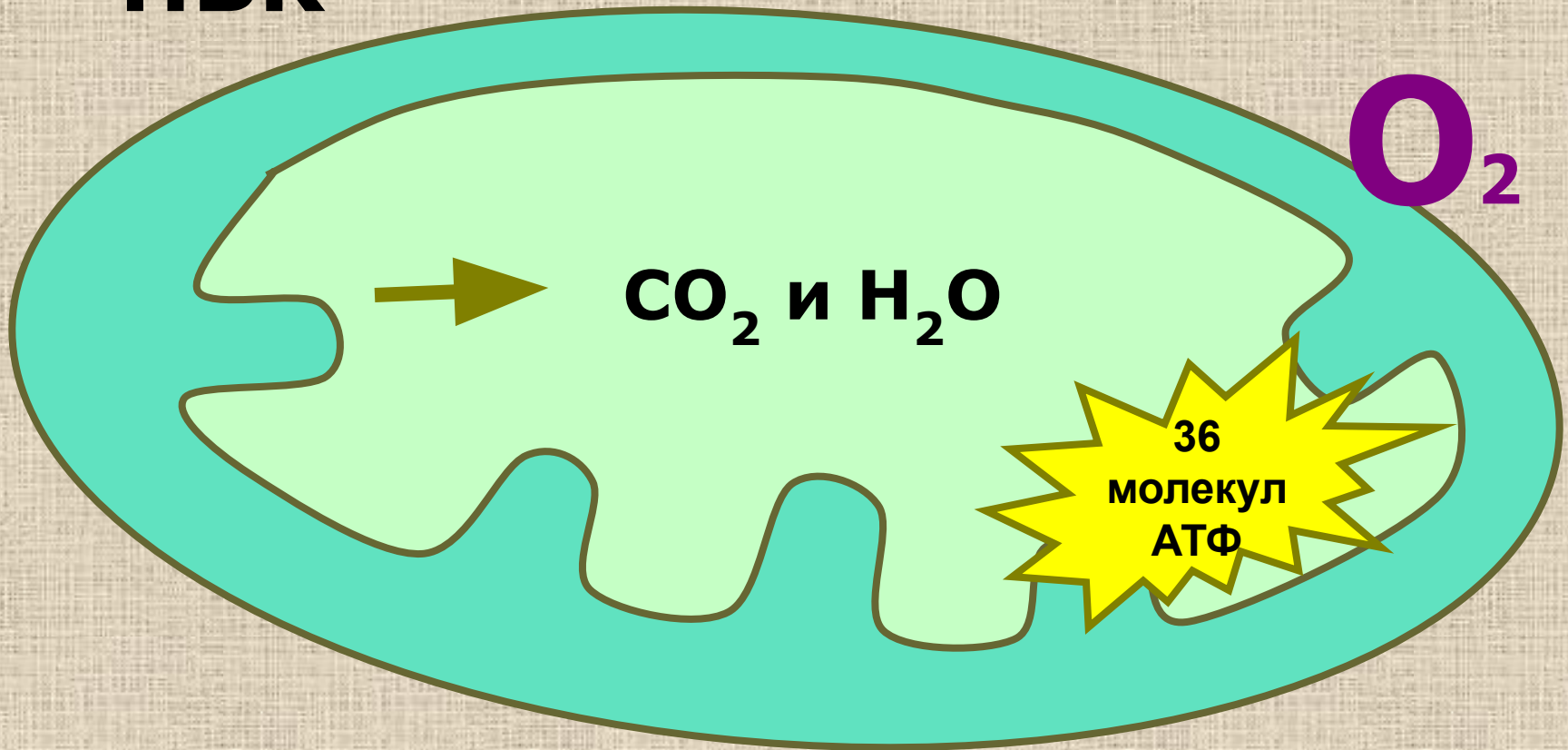
Кислородное расщепление:



**полное расщепление
пировиноградной кислоты,
происходит при обязательном
присутствии кислорода**

Где происходит:

ПВК



Митохондрия: под действием ферментов митохондриальных мембран (необходимое условие – целостность мембран)

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