

# Энергетический обмен



# Метаболизм (обмен веществ)

```
graph TD; A[Метаболизм (обмен веществ)] --> B[Анаболизм]; A --> C[Катаболизм];
```

**Анаболизм**

**Пластический  
обмен**

**Ассимиляция**

Реакции расщепления высокомолекулярных соединений, сопровождаются выделением энергии

**Катаболизм**

**Энергетический  
обмен**

**Диссимиляция**

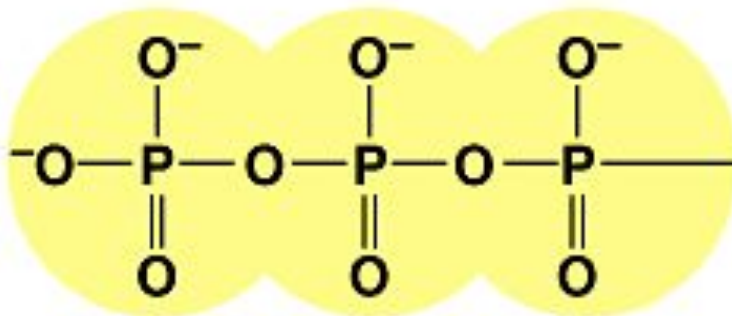
Все процессы биосинтеза, сопровождаются поглощением энергии

## Энергетический обмен (диссимиляция)

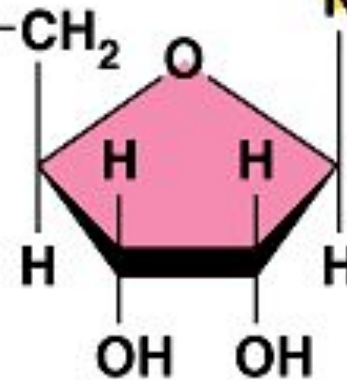
— это совокупность реакций расщепления высокомолекулярных соединений, которые сопровождаются выделением и запасанием энергии

# 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**

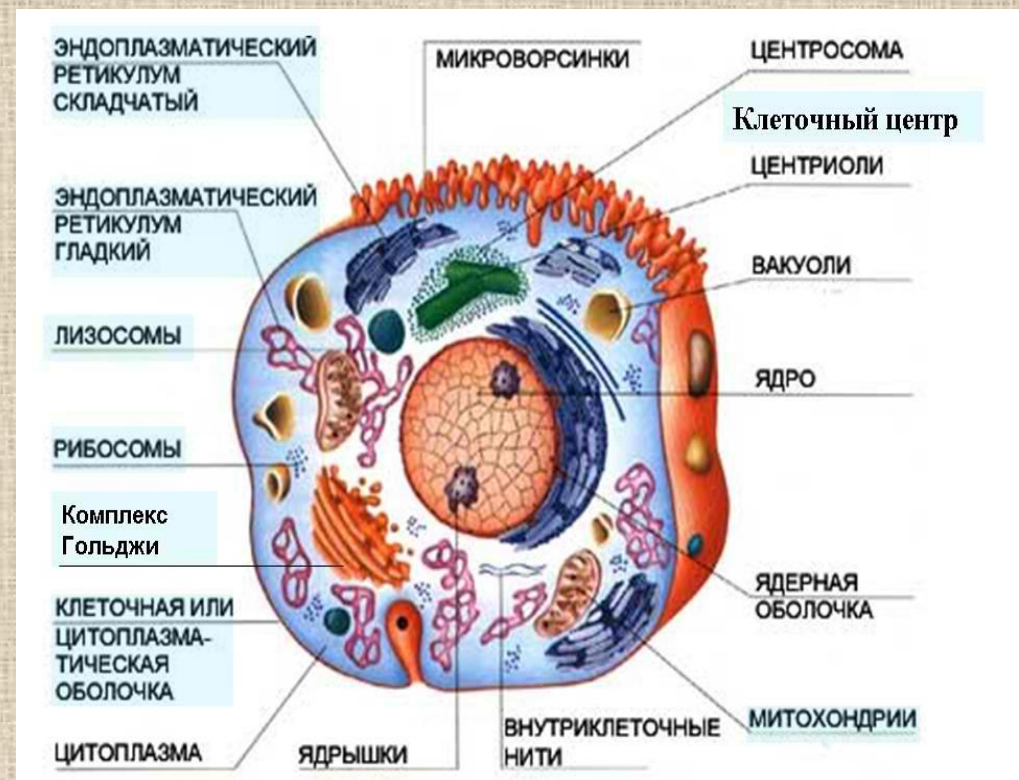
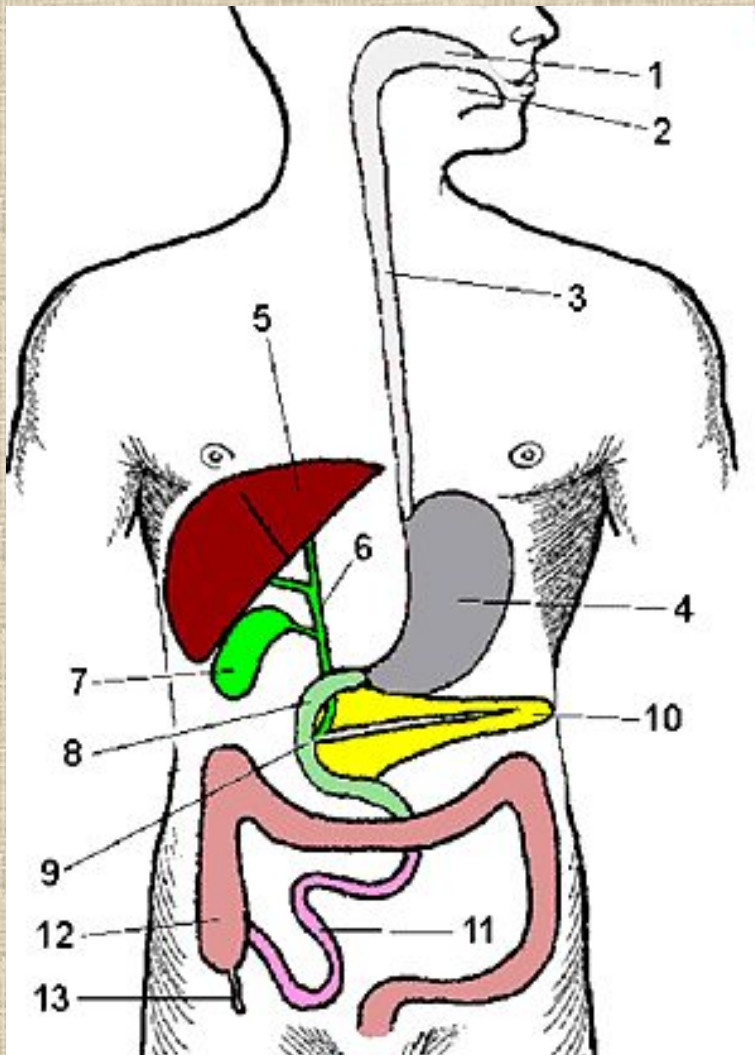
(бескислородное  
окисление)

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**

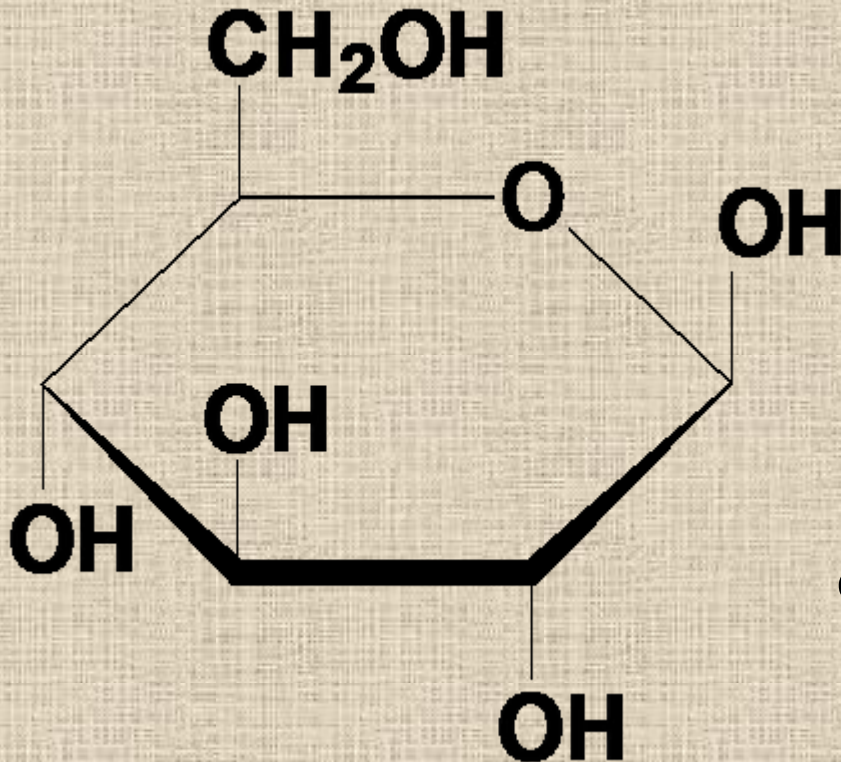
## **Гликолиз**

- 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**

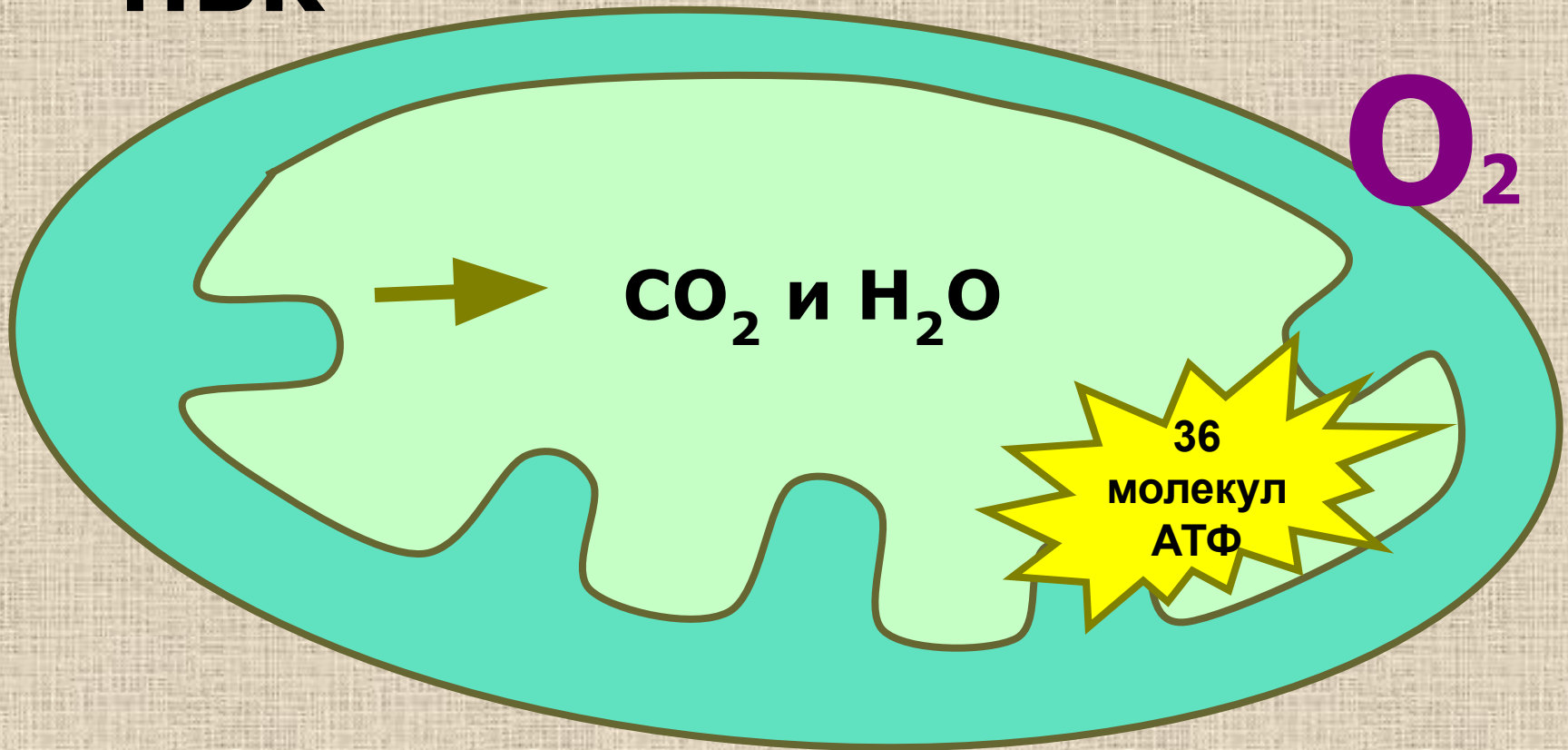
## **Кислородное расщепление:**



**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  
 $\text{CO}_2$   
и  $\text{H}_2\text{O}$  обеспечивает синтез  
**38** молекул **АТФ**