

Обеспечение клеток энергией
за счёт окисления
органических веществ без
участия кислорода

Преобразование энергии в организмах

- Энергия солнечного света превращается фототрофами в энергию химических связей органических веществ.
- В клетках гетеротрофных организмов 50-60 % энергии органических соединений превращается в митохондриях в энергию АТФ, остальные 40-50% рассеиваются во внешней среде в виде теплоты.
- Энергия, запасенная в АТФ, выделяется при ее распаде и затрачивается на процессы жизнедеятельности.

Реакции окисления и восстановления

- Восстановление – присоединение электронов или атомов водорода акцептором.

Сопровождается поглощением энергии.

- Окисление – потеря электронов или атомов водорода донором.

Сопровождается выделением энергии.

Аккумуляторы энергии

- АТФ, ГТФ
- НАД – никотинамидадениндинуклеотид:
 - НАД · Н – восстановленная форма,
 - НАД⁺ – окисленная форма.
- НАДФ –
никотинамидадениндинуклеотидфосфат:
 - НАДФ · Н – восстановленная форма,
 - НАДФ⁺ – окисленная форма.
- ФАД – флавинадениндинуклеотид:
 - ФАД · Н₂ – восстановленная форма.

ГТФ, НАД⁺, НАДФ⁺ и ФАД
являются акцепторами электронов и
атомов водорода.

Энергия, запасенная в данных
молекулах, впоследствии
используется для синтеза АТФ.

Почему при окислении
органических соединений
освобождается энергия?

- Электроны, входящие в состав органических соединений, обладают большим запасом энергии, т.к. находятся на высоких энергетических уровнях молекул.
- Перемещаясь на более низкий энергетический уровень своей или чужой молекулы, электроны освобождают энергию.
- Конечным акцептором электронов может служить кислород.

Этапы энергетического обмена

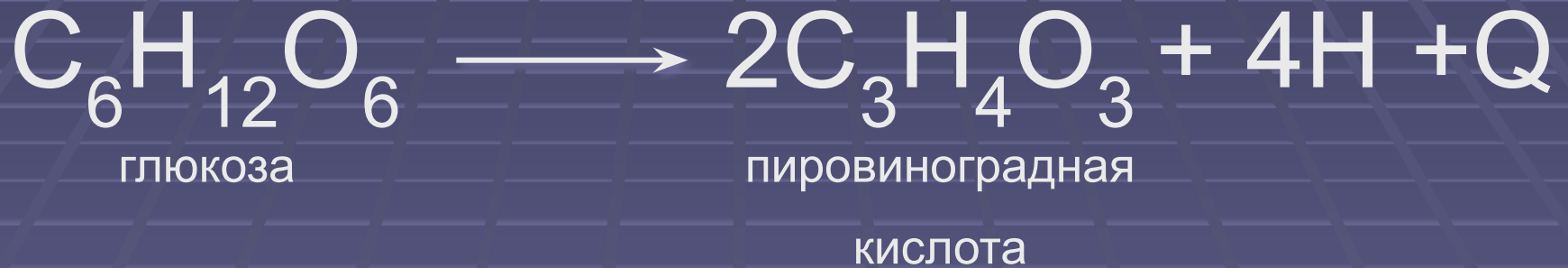
- **Подготовительный этап**

Расщепление сложных органических веществ до более простых:

- Полисахаридов – до моносахаридов.
- Жиров – до глицерина и жирных кислот.
- Белков – до аминокислот.
- Нуклеиновых кислот – до нуклеотидов.
- **Гликолиз** – бескислородное окисление.
- **Дыхание** – кислородное окисление.

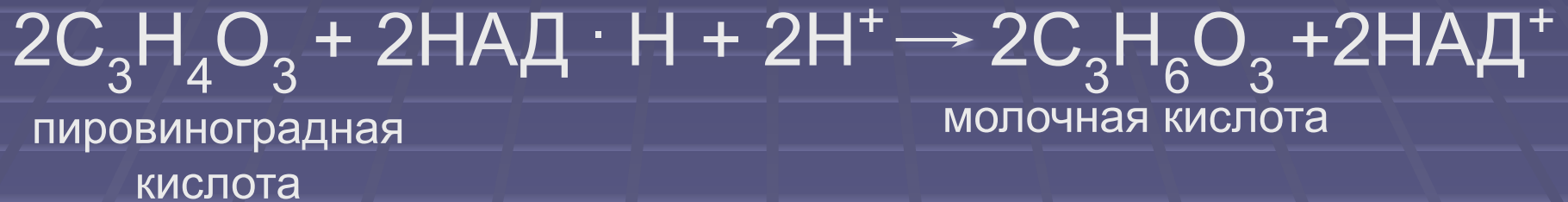
Гликолиз

Гликолиз



Гликолиз

Если кислорода в клетке недостаточно, то образуется молочная кислота.



Гликолиз

- Происходит без участия мембран митохондрий в цитоплазме, может быть осуществим в пробирке.
- Процесс многоступенчатый. Состоит из 10 следующих друг за другом реакций.
- Суммарное количество энергии, которое выделяется при гликолизе, – 200 кДж.
- 50-60% энергии превращается в энергию АТФ, остальные 40-50% рассеиваются в виде теплоты.
- Оставшаяся энергия идет на синтез 2-х молекул АТФ.

Гликолиз



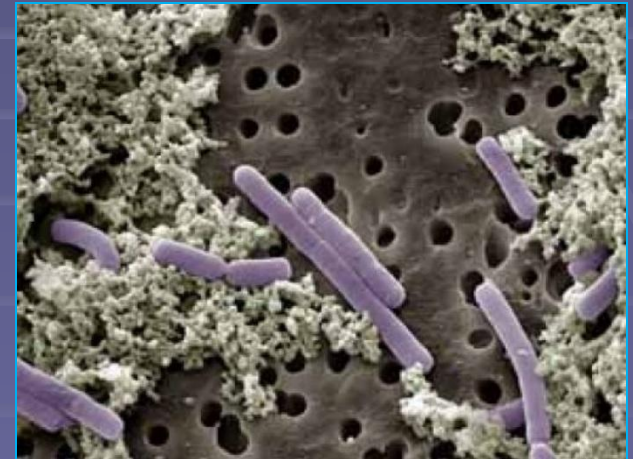
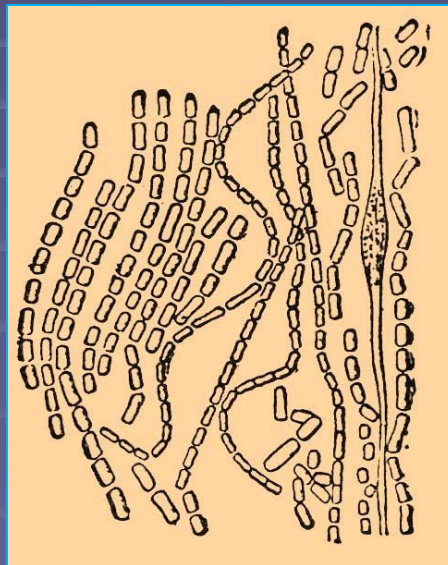
Брожение

- В некоторых организмах (бактериях, простейших грибах) первый этап окисления – брожение.
- Промежуточные продукты реакций гликолиза и брожения сходны.



Брожение

- Спиртовое.
- Молочнокислое.
- Уксусное.



Задания:

1. На каком этапе энергетического обмена синтезируются 2 молекулы АТФ?

- 1) гликолиза;
- 2) подготовительного этапа;
- 3) кислородного этапа;
- 4) поступления веществ в клетку.

Задания:

2. Синтез молекул АТФ происходит:

- 1) в процессе биосинтеза белка;
- 2) в процессе синтеза крахмала из глюкозы;
- 3) на подготовительном этапе энергетического обмена;
- 4) во время бескислородного этапа энергетического обмена.

Задания:

3. На бескислородном этапе энергетического обмена расщепляются молекулы:

- 1) белка до аминокислот;
- 2) крахмала до глюкозы;
- 3) глюкозы до пировиноградной кислоты;
- 4) пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды.

Задания:

- 4. Установите соответствие между характеристикой энергетического обмена веществ и его этапом:

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА

ЭТАПЫ ОБМЕНА

- | | |
|---|---------------------|
| 1) происходит в цитоплазме; | А) подготовительный |
| 2) происходит в лизосомах; | Б) гликолиз |
| 3) вся освобождаемая энергия
рассеивается в виде тепла; | |
| 4) за счет освобождаемой энергии
синтезируются 2 молекулы АТФ; | |
| 5) расщепляются биополимеры до мономеров; | |
| 6) расщепляется глюкоза до пировиноградной кислоты. | |

1	2	3	4	5	6
Б	А	А	Б	А	Б