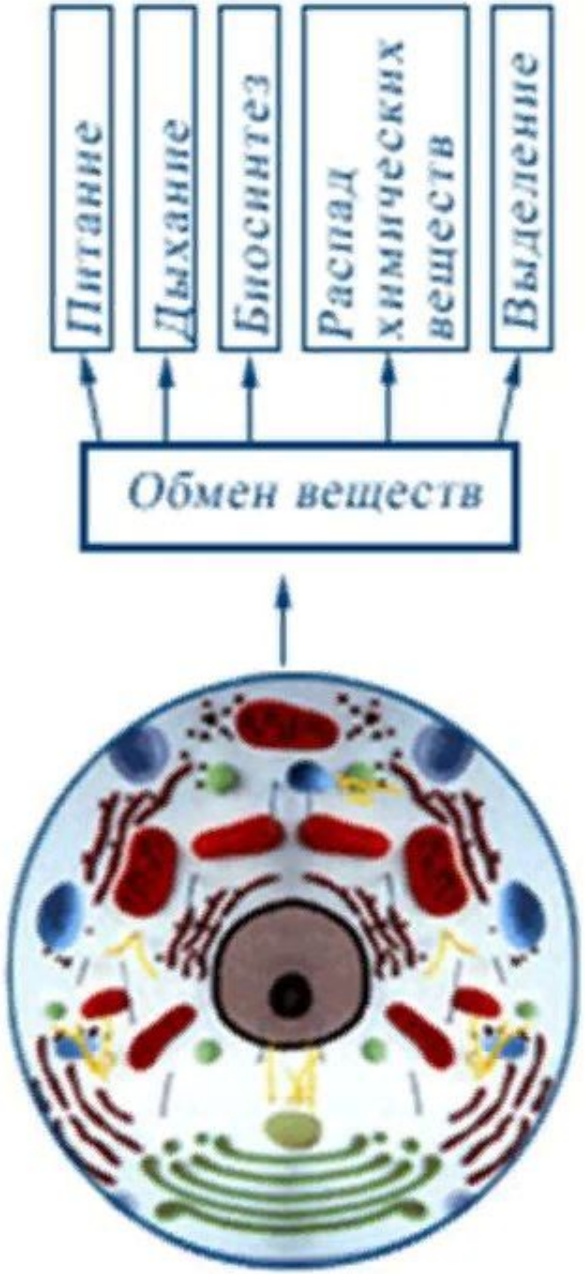
ЛЕКЦИЯ № 7

ТЕМА: ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛЕТОК ЭНЕРГИЕЙ



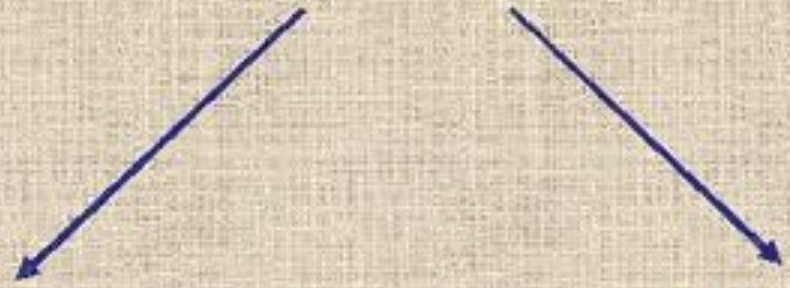
Обмен веществ (метаболизм)

– это совокупность процессов поступления веществ в организм из окружающей среды, их превращения в клетках тела и выделения из организма ненужных веществ в окружающую среду.

Обмен веществ - Метаболизм

Рис. 1. Процесс метаболизма.

Метаболизм (обмен веществ)



Анаболизм

Пластический обмен

Ассимиляция

Реакции расщепления высокомолекулярных соединений, сопровождаются выделением энергии

Катаболизм

Энергетический обмен

Диссимиляция

Все процессы биосинтеза, сопровождаются поглощением энергии

МЕТАБОЛИЗМ

- **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН *(катаболизм)***
  - Распад веществ
  - Выделение энергии
    - В виде тепла
    - В виде АТФ
  - Примеры:
    - Гидролиз
    - Гликолиз
- **ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН *(анаболизм)***
  - Синтез веществ
  - Поглощение энергии
    - Разрыв макроэргич. связей АТФ
  - Примеры:
    - Фотосинтез
    - Хемосинтез
    - Биосинтез белка

Типы питания организмов

Автотрофные
(растения)

Гетеротрофные
(животные)

обмен веществ и энергии

Внешний обмен

(поглощение и выделение веществ клеткой)

Внутренний обмен

(химические превращения веществ в клетке)

Пластический обмен
(ассимиляция или анаболизм)

Энергетический обмен
(диссимиляция или катаболизм)

Виды обмена веществ

Пластический

(ассимиляция – синтез органических веществ, например, фиксация азота и биосинтез белка, синтез углеводов из углекислого газа и воды в ходе фотосинтеза, синтез полисахаридов, липидов, нуклеотидов, ДНК, РНК и других веществ)

Энергетический

(диссимиляция – распад, расщепление органических веществ). Часть энергии, высвобождаемой при этом, идет на синтез богатых энергетическими связями молекул АТФ (аденозин-трифосфорной кислоты). Расщепление органических веществ осуществляется в цитоплазме и митохондриях с участием кислорода.

Этапы энергетического обмена:

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

Биологическое окисление

Анаэробно

(без участия кислорода)

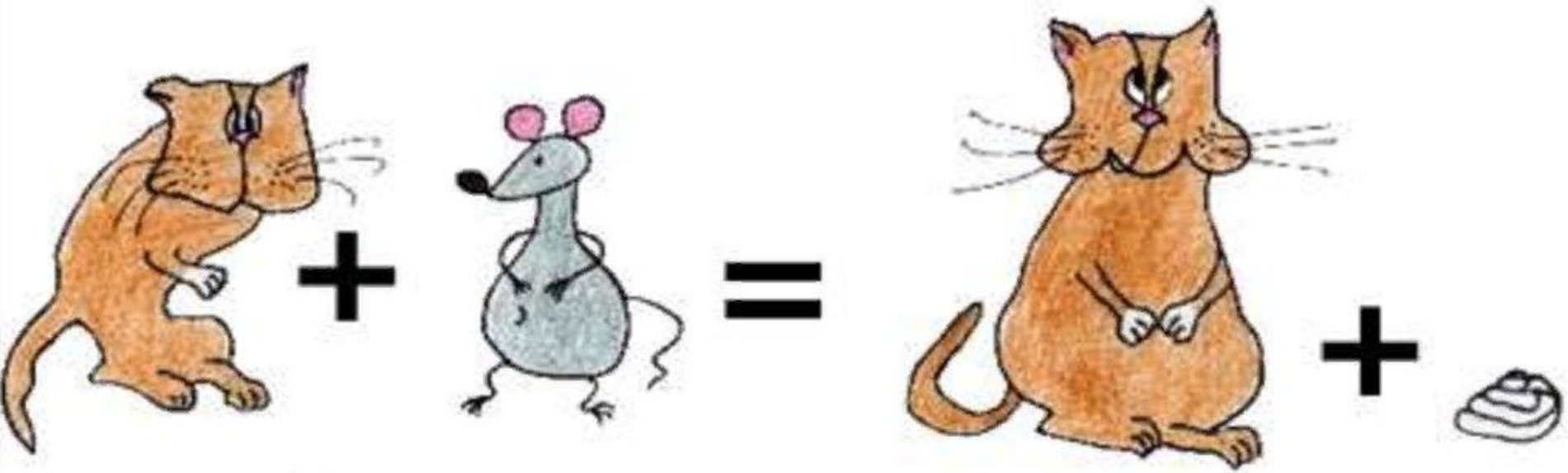
акцептором Н являются другие вещества (органические кислоты, сахара и др.)

Аэробно

(с участием кислорода)

акцептором Н является кислород

Обмен веществ и энергии



Взаимодействие живых систем

Первый этап
Подготовительный

ферментативное расщепление сложных органических веществ до простых:

белки-до аминокислот,
полисахориды-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

Анаэробное окисление

- 2. Анаэробное окисление – без участия кислорода;
- Протекает в цитоплазме клеток;
- Его конечные продукты – недоокисленные вещества:
  - - при окислении углеводов – молочная кислота;
  - - при окислении жиров и жирных кислот – кетоновые тела;
  - - при окислении белков и аминокислот – окси; - кето; и органические кислоты.

Третий этап

Кислородное расщепление:

полное расщепление пировиноградной кислоты, происходит при обязательном присутствии кислорода

Аэробное окисление

- Выделяют 2 вида окисления:
- 1. Аэробное окисление – с обязательным участием кислорода.
- Протекает в митохондриях клеток;
- Его конечные продукты – углекислый газ и вода;

Понятие о гликолизе

- Гликолиз – совокупность ферментативных реакций окисления свободной глюкозы в клетках с образованием энергии в виде АТФ.
- Может протекать:
  - в аэробных условиях (если доступен кислород) - **аэробный гликолиз**;
  - в отсутствие кислорода - **анаэробный гликолиз**.

ГЛИКОЛИЗ

- При аэробных условиях глюкоза полностью окисляется до CO_2 и H_2O (в митохондриях);
- Если содержание кислорода недостаточно (в активно сокращающейся мышце) – тогда образуется молочная кислота.
- Но и в том, и в другом случае – это путь получения ЭНЕРГИИ!

ГЛИКОГЕНОЛИЗ

Это процесс анаэробного окисления глюкозы, которая образуется при распаде гликогена (основной формы хранения глюкозы в организме);

Конечный продукт окисления – также молочная кислота;

Энергетический эффект – 3 молекулы АТФ.

ГЛИКОЛИЗ

- В энергетическом плане аэробный гликолиз наиболее выгодный процесс: при окислении одной молекулы глюкозы синтезируется 38 молекул АТФ!!!
- Но в анаэробных условиях гликолиз – единственный процесс в организме, поставляющий энергию для обеспечения физиологических функций;
- *Анаэробный гликолиз включает 12 последовательных химических реакций; Его катализируют одиннадцать ферментов!*
- **Энергетический эффект – 2 молекулы АТФ.**

Фотосинтез- это

Процесс образования органических веществ из неорганических, идущий за счет энергии солнечного света и хлорофилла растений с выделением кислорода.

Условия фотосинтеза

- **СВЕТ**
- **ХЛОРОФИЛЛ**
- **ВОДА**
- **УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ**

Приспособление листа к фотосинтезу

Хлорофиллы

В хлорофиллах преобразуется энергия солнечного света в энергию химических реакций

СУММАРНОЕ УРАВНЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗА

хлорофилл

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{энергия света}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Процесс фотосинтеза состоит из двух фаз: световой и темновой.

Световая фаза

В этой фазе осуществляется три процесса:

1. Синтез АТФ - для обеспечения энергией всех функций растения
2. Образование молекулярного кислорода, который выделяется в атмосферу
3. Образование атомарного водорода, который участвует в образовании углеводородов в след. фазе фотосинтеза (темновой)

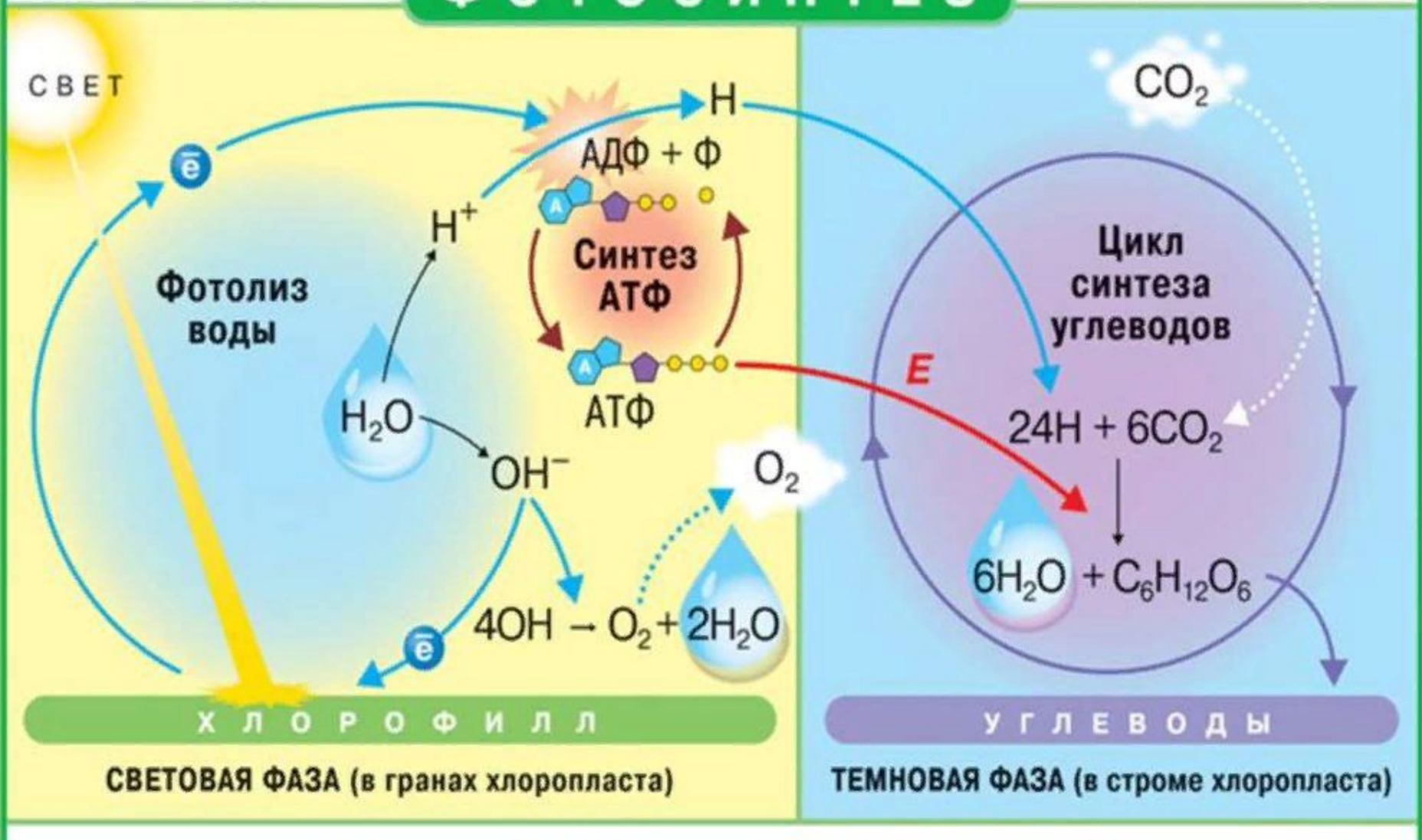
Темновая фаза

Это ряд последовательных ферментативных реакций в результате которых из CO_2 и H_2O образуется глюкоза, являющаяся исходным материалом для биосинтеза других органических веществ растений

$$6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

энергия света

ФОТОСИНТЕЗ



$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Дрофа

Значение фотосинтеза

- Ежегодно на планете образуется 150 млн тонн органического вещества.
- В атмосферу ежегодно выделяется 200 млн тонн кислорода, который необходим для всех живых организмов.
- Из кислорода в верхних слоях атмосферы образуется озон, который защищает всё живое на Земле от губительного действия УФ-лучей.
- Фотосинтез регулирует содержание углекислого газа в атмосфере.