

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Обмен веществ (метаболизм) – совокупность химических и энергетических реакций синтеза и расщепления, происходящий в ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

Пластический

**обмен
Анаболизм
Ассимиляция**

Совокупность реакций синтеза сложных веществ (полимеров) из простых (мономеров)

Энергия АТФ тратится, используется

Примеры: фотосинтез, хемосинтез, синтез белка, репликация ДНК

Происходит в рибосомах и хлоропластах

**Энергетический
обмен
Катаболизм
Диссимиляция**

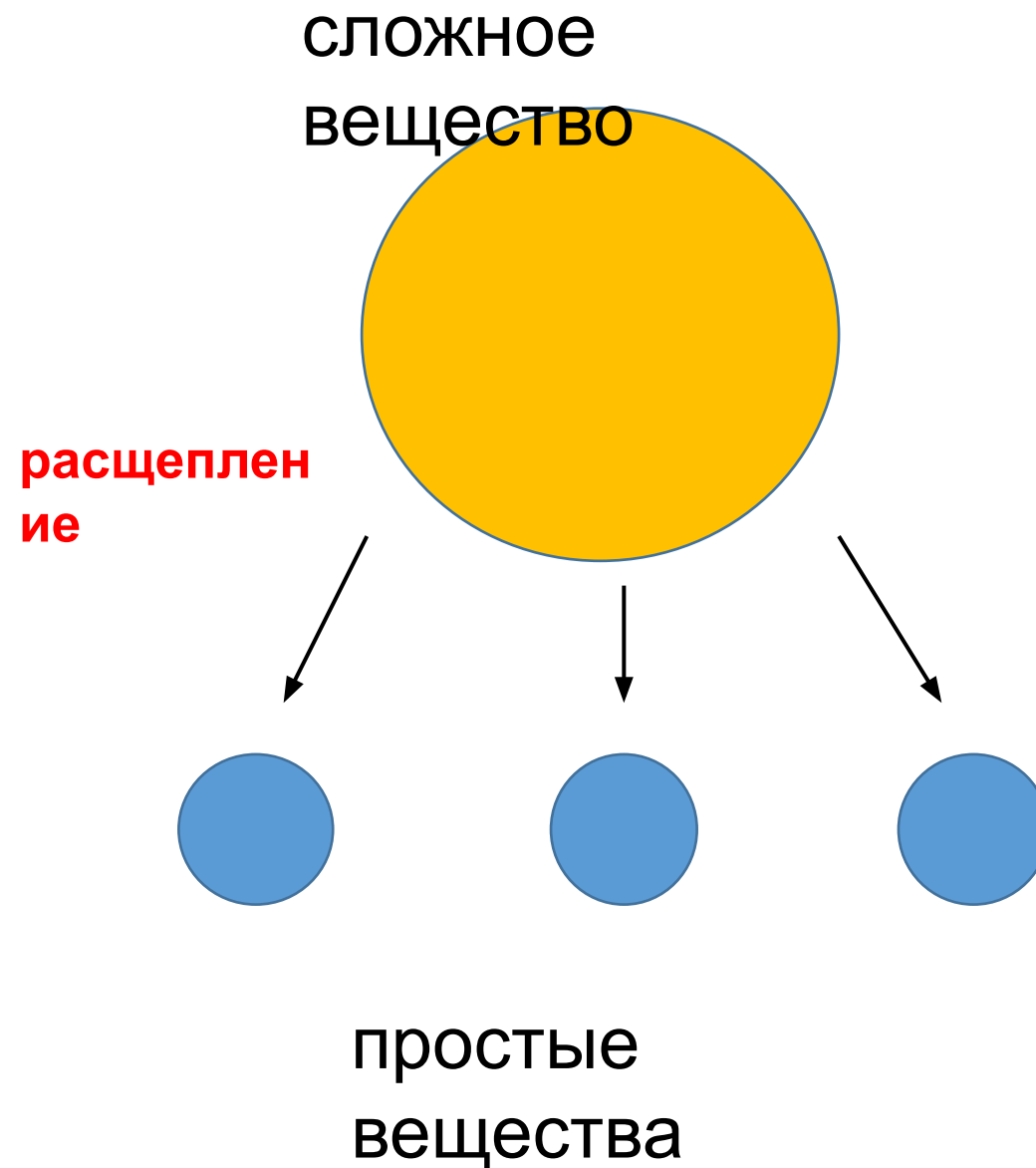
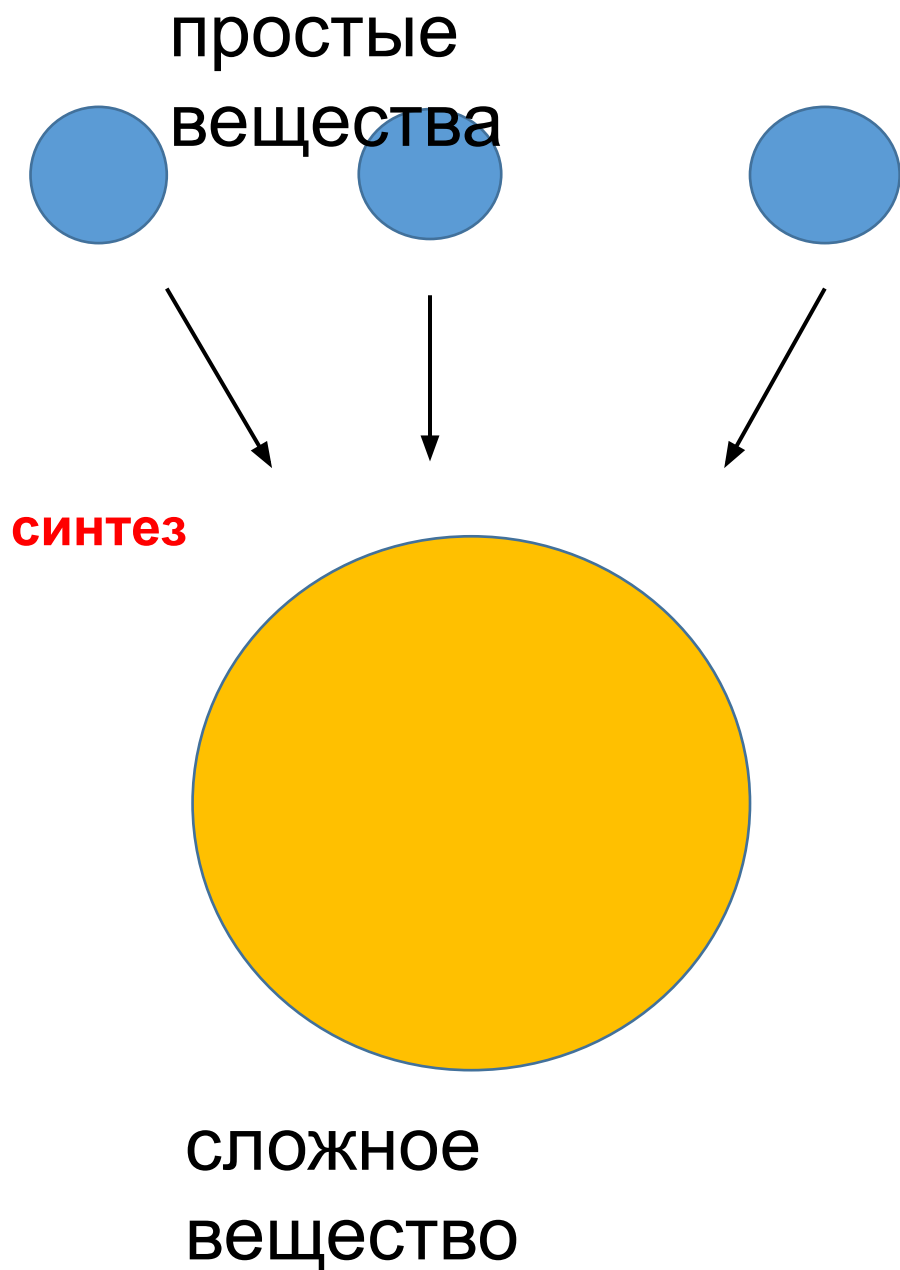
Совокупность реакций расщепления (окисления) сложных веществ (полимеров) до простых (мономеров)

Энергия АТФ выделяется, накапливается

Примеры: энергетический обмен

Происходит в лизосомах и мтохондриях





Энергетический обмен, катаболизм, диссимляция - поэтапное расщепление сложных веществ до простых с выделением энергии.

На организменном уровне происходит в желудочно-кишечном тракте.

На клеточном уровне делится на **3 этапа**:

Подготовительный

Бескислородный

Кислородный

1 этап – ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

Где происходит:

Происходит в лизосомах

Что происходит :

Под действием гидролитических ферментов лизосом сложные вещества - полимеры, поступающие в клетку, расщепляются до простых - мономеров:

Белки до аминокислот

Жиры до жирных кислот и глицерина

Углеводы до глюкозы

ДНК и РНК до нуклеотидов

Энергетический выход:

вся энергия рассеивается в виде тепла , АТФ = 0



2 этап – БЕСКИСЛОРОДНЫЙ, Гликолиз, Анаэробный , Брожение

Где происходит:

В цитоплазме

Что происходит :

глюкоза выходит из лизосомы в цитоплазму и расщепляется на 2 молекулы ПВК

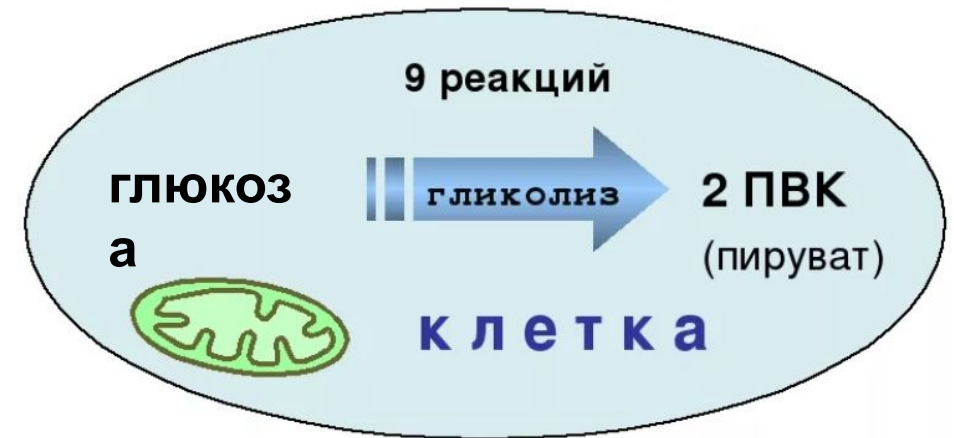
(пировиноградной кислоты) без участия кислорода

Глюкоза > 2ПВК + 2 АТФ

Энергетический выход:

АТФ = 2

Кислород на этом этапе не нужен, поэтому называется бескислородный этап



3 ЭТАП –КИСЛОРОДНЫЙ, Аэробный, Биологическое окисление, Внутриклеточное дыхание, окислительное фосфорилирование

Где происходит :

В митохондриях, на кристах

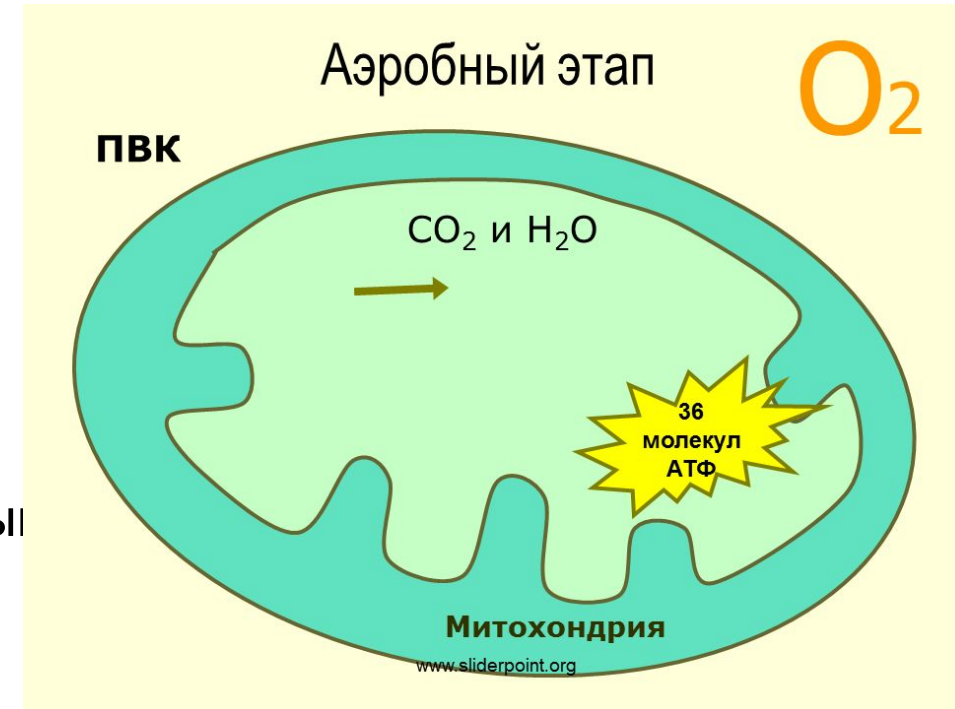
Что происходит :

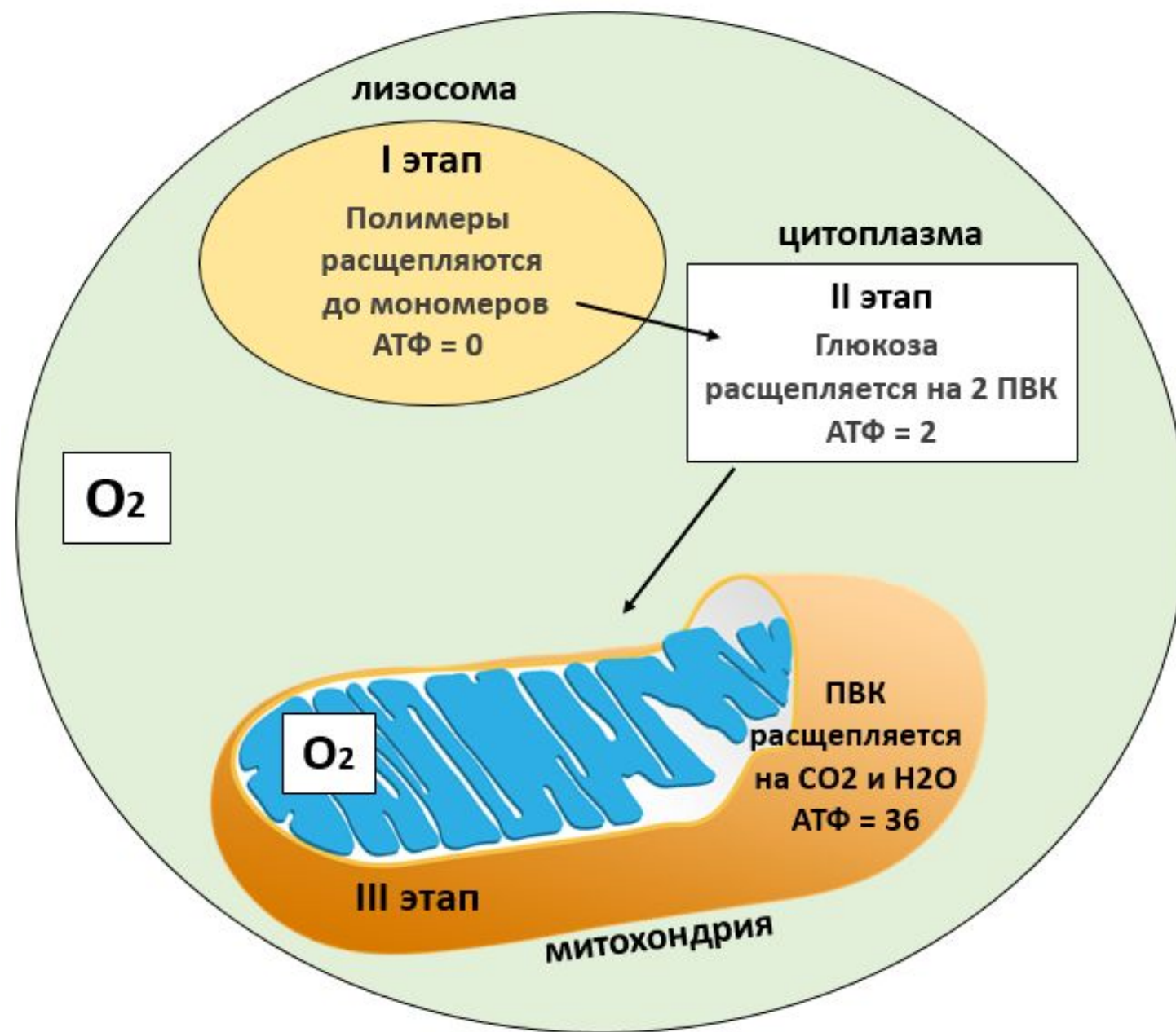
молекулы ПВК поступают на Кристы и расщепляются при участии кислорода на конечные продукты обмена: углекислый газ и воду.

Энергетический выход :

АТФ = 36

Кислород на этом этапе нужен, поэтому называется кислородный этап





**Суммарный энергетический
выход за три этапа :**

$$0+2+36= 38 \text{ АТФ}$$

Задача:

- 1.** Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетке на подготовительном этапе, в процессе гликолиза и в процессе кислородного этапа при окислении молекулы гликогена, состоящего из 5 остатков глюкозы? Запиши в ответ числа в порядке убывания



Решение:

Мы знаем, сколько энергии выделяется на каждом этапе:

- На подготовительном – 0 АТФ
- На бескислородном - 2 АТФ
- На кислородном – 36 АТФ

Но это данные для ОДНОЙ молекулы глюкозы, а у нас их 5. Поэтому, чтобы посчитать энергию на каждом этапе, мы должны умножить соответствующее число на 5

- Подготовительный этап = $0 \cdot 5 = 0$ АТФ (на первом этапе сколько ни умножай, во всех заданиях всегда будет НОЛЬ)
- Бескислородный этап = $2 \cdot 5 = 10$ АТФ
- Кислородный этап = $36 \cdot 5 = 180$ АТФ

Теперь записываем числа в порядке убывания без запятых, точек с запятой просто пишем три цифры друг за другом: 180100

Ответ: 180100

Задача:

2. Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетке на подготовительном этапе, в процессе гликолиза и в процессе кислородного этапа, а также суммарно на всех этапах при окислении молекулы крахмала, состоящего из 12 остатков глюкозы? Запиши в ответ числа в порядке убывания



Решение:

Мы знаем, сколько энергии выделяется на каждом этапе:

- На подготовительном – 0 АТФ
- На бескислородном - 2 АТФ
- На кислородном – 36 АТФ

Но не забываем, что это данные для ОДНОЙ молекулы глюкозы, а у нас их 12. Поэтому, чтобы посчитать энергию на каждом этапе, мы должны умножить соответствующее число на 12

- Подготовительный этап = $0 \cdot 12 = 0$ АТФ (я же говорила, всегда будет НОЛЬ)
- Бескислородный этап = $2 \cdot 12 = 24$ АТФ
- Кислородный этап = $36 \cdot 12 = 432$ АТФ

Суммарно за три этапа = $0 + 24 + 432 = 456$ АТФ

Теперь записываем числа в порядке убывания без запятых, точек с запятой просто пишем три цифры друг за другом: 456432240

Ответ: 456432240

Задача:

3.

В процессе гликолиза образовалось 18 ПВК. Сколько глюкозы подверглось расщеплению? Сколько АТФ выделилось на подготовительном, бескислородном и кислородном этапе? Запиши в ответ числа в порядке убывания



Решение:

При расщеплении одной молекулы глюкозы на бескислородном этапе выделяется 2 молекулы ПВК, поэтому чтобы узнать количество глюкозы, мы должны просто 18 ПВК разделить на 2

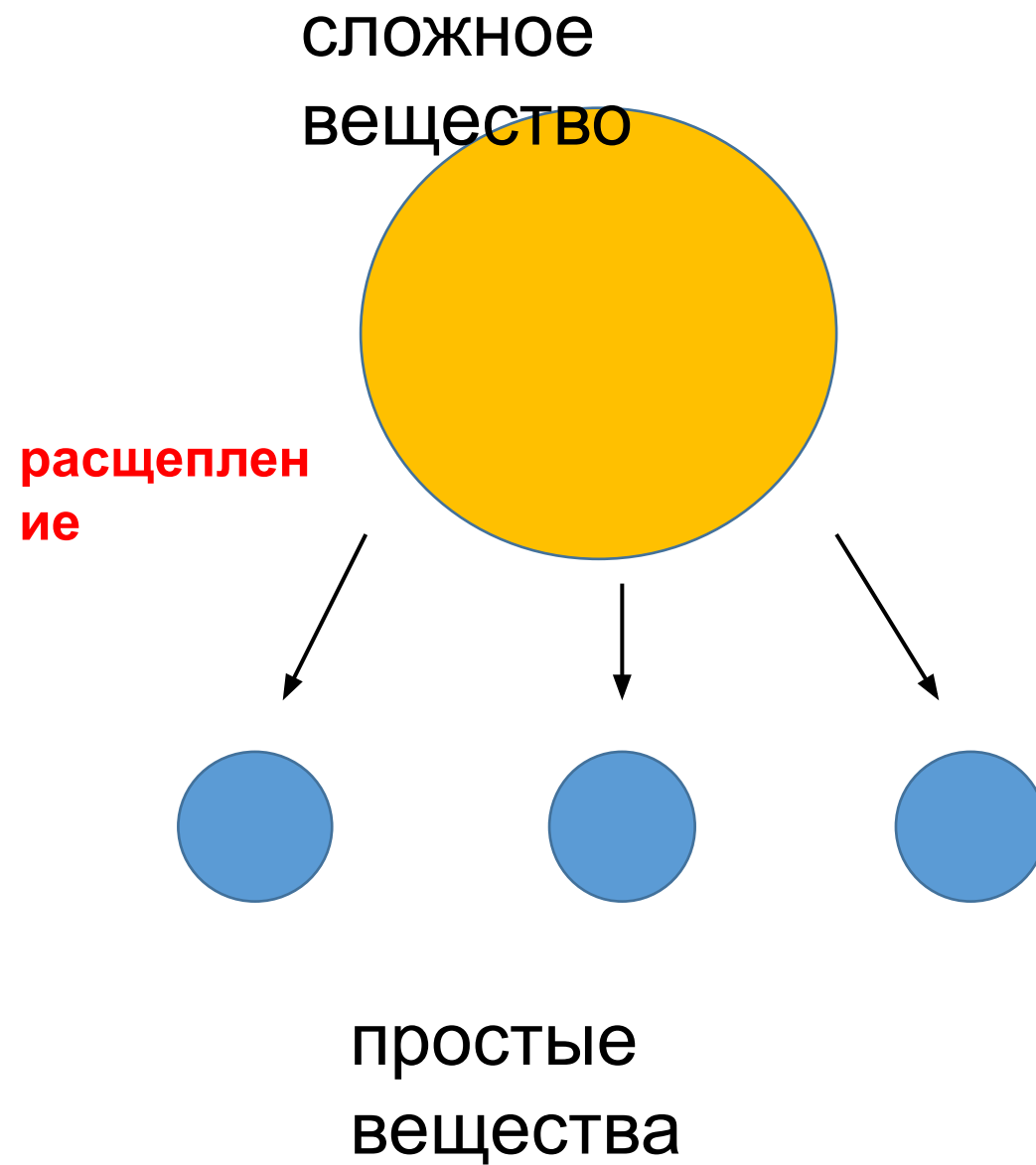
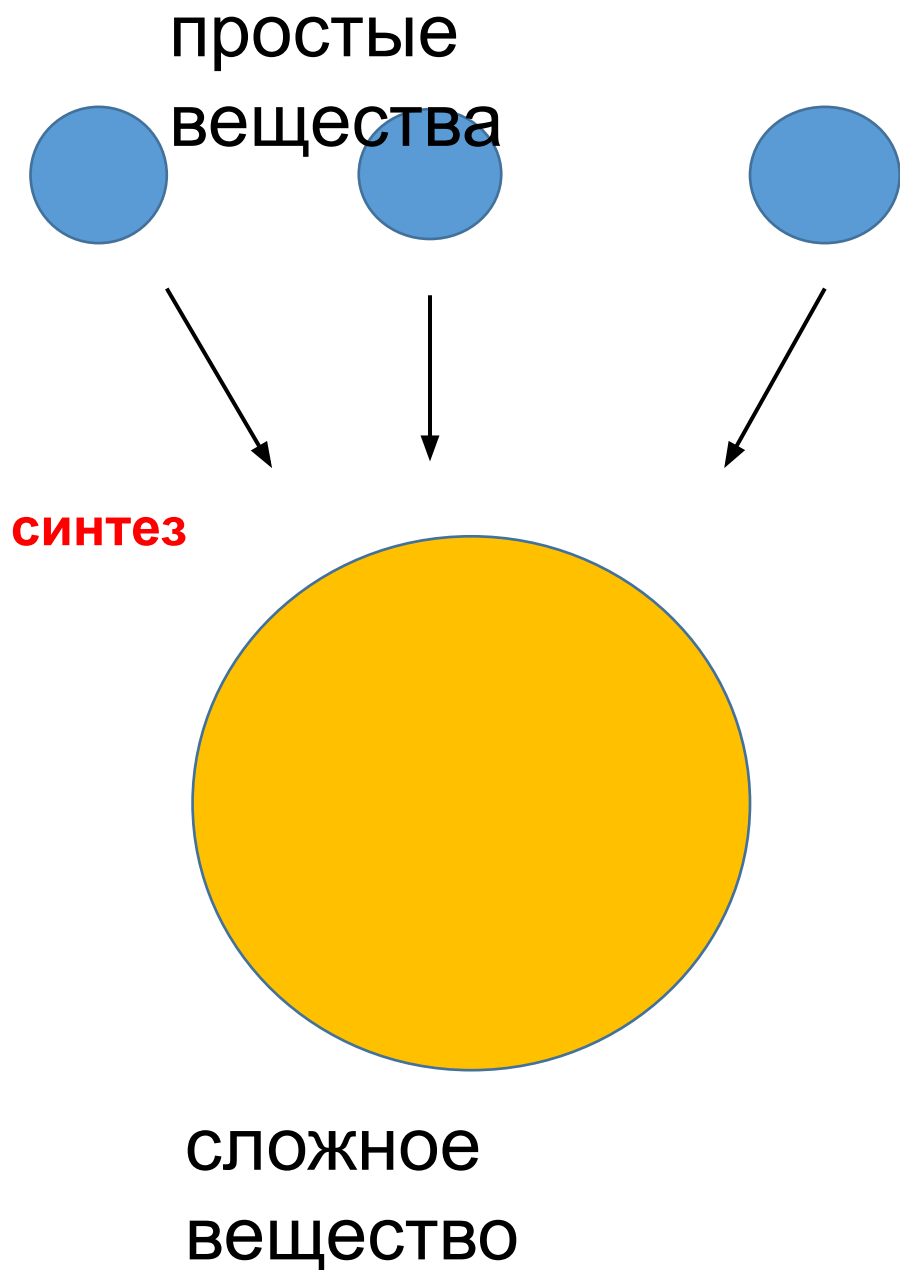
$$18/2 = 9 \text{ молекул глюкозы}$$

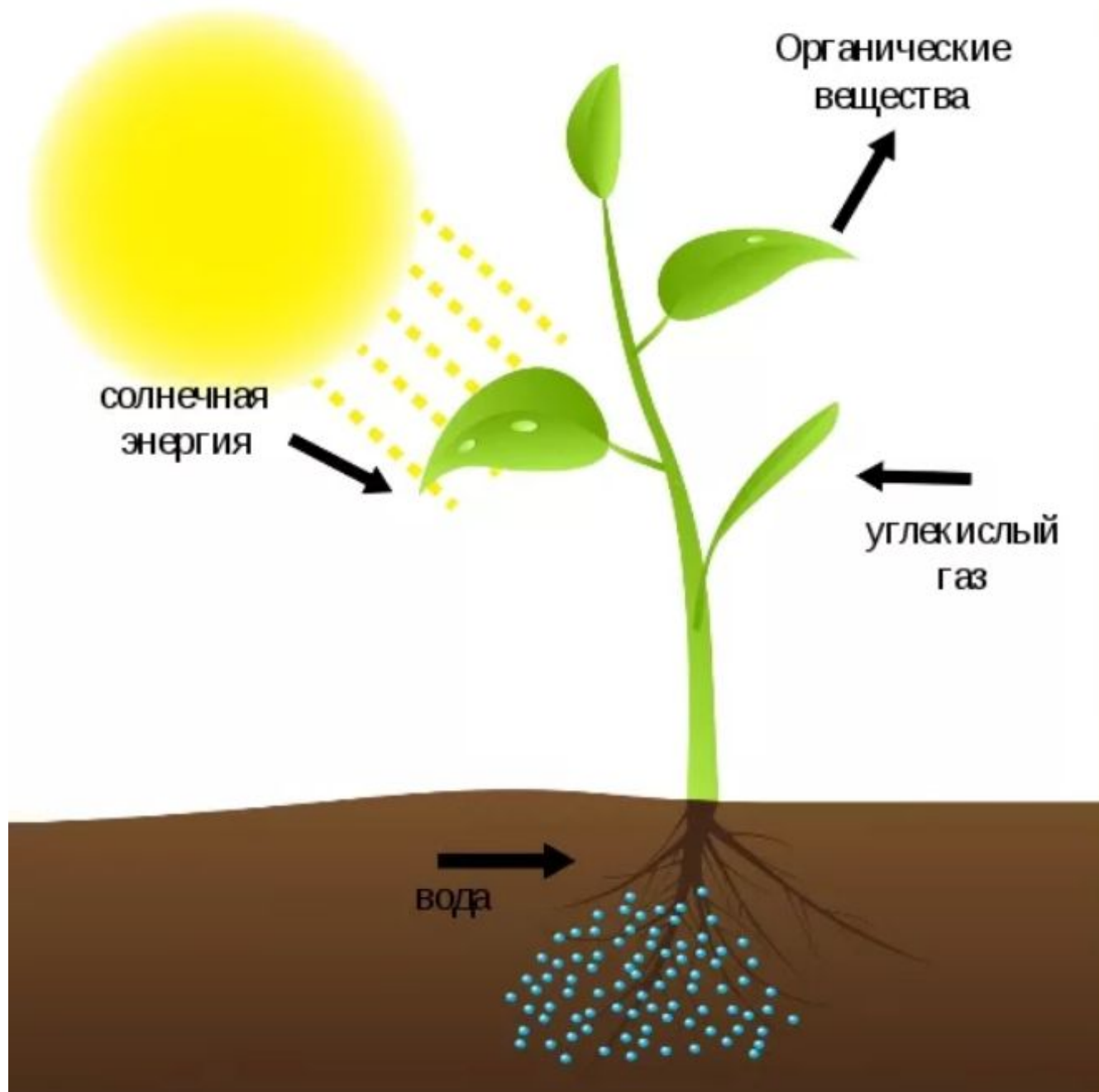
Теперь, как мы делали в предыдущих заданиях, умножаем каждый этап на 9, чтобы посчитать количество АТФ

- Подготовительный этап = $0 \cdot 9 = 0$ АТФ
- Бескислородный этап = $2 \cdot 9 = 18$ АТФ
- Кислородный этап = $36 \cdot 9 = 324$ АТФ

Теперь записываем числа в порядке убывания без запятых, точек с запятой просто пишем три цифры друг за другом: 3241890

Ответ: 3241890





ФОТОСИНТЕЗ —

процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды при участии энергии солнечного света (от греч. «фото» — свет, «синтез» — образование).

Световая

фаза

Признаки световой фазы:

Необходим свет, поэтому происходит только на свету

Энергия АТФ выделяется

Происходит в тилакоидах

Выделяется O₂



Ключевые процессы световой фазы фотосинтеза:

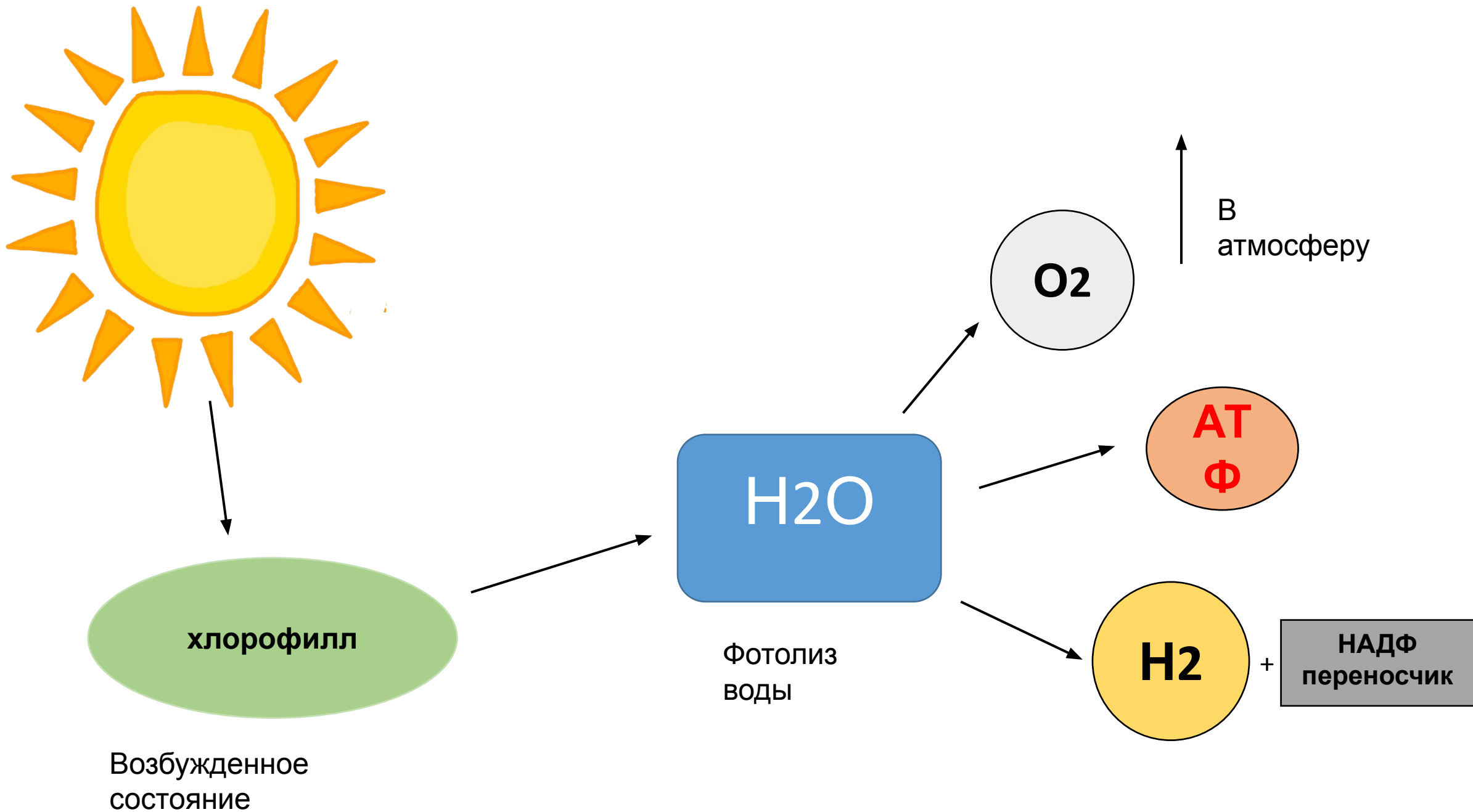
Возбуждение хлорофилла

Фотоллиз воды

Выделение кислорода

Накопление НАДФН+Н

Накопление АТФ



Темновая фаза

Признаки темновой фазы:

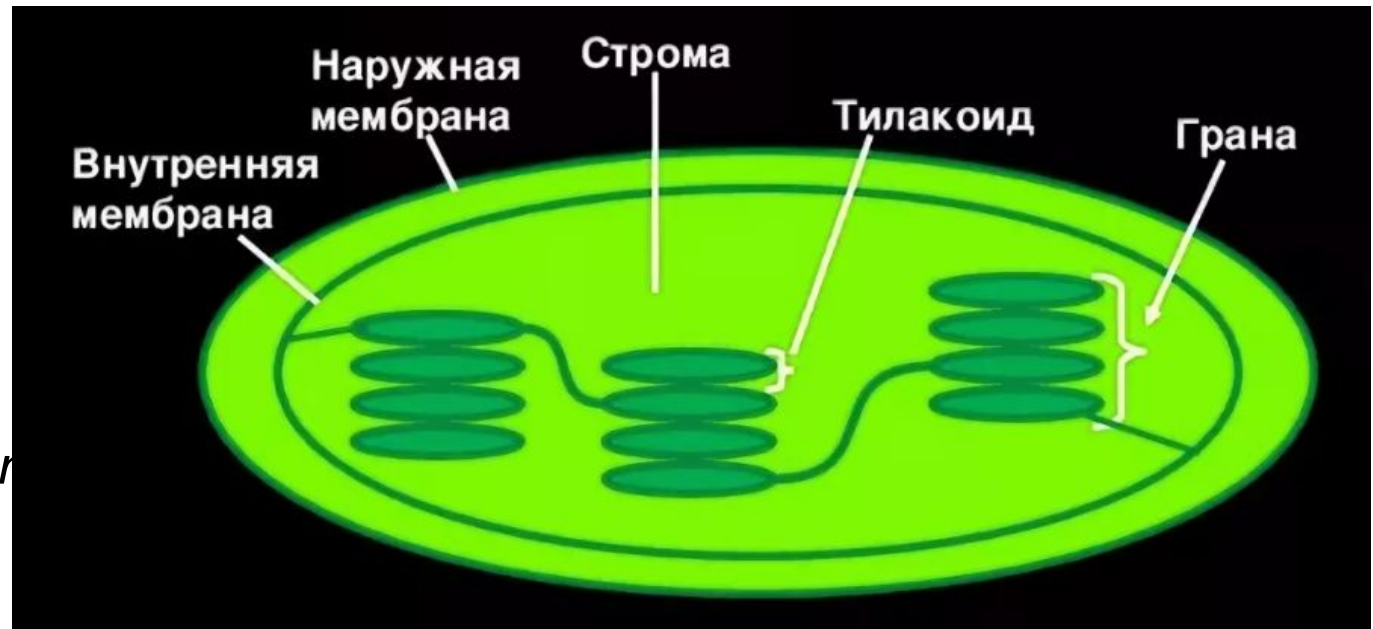
Наличия света не обязательно, поэтому происходит и на свету, и в темноте

Энергия АТФ расходуется

Происходит в строме хлоропласта

O₂ не выделяется

CO₂ поглощается из атмосферы

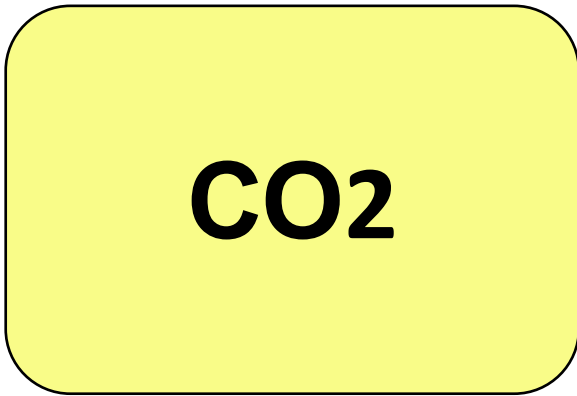


Ключевые процессы:

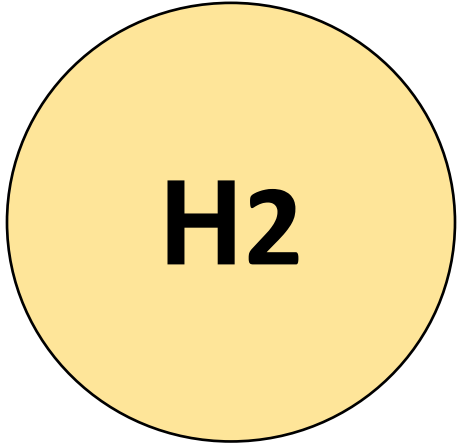
Поглощение и связывание CO₂

Образование глюкозы

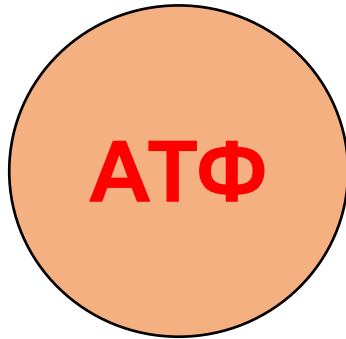
Расходование АТФ



+

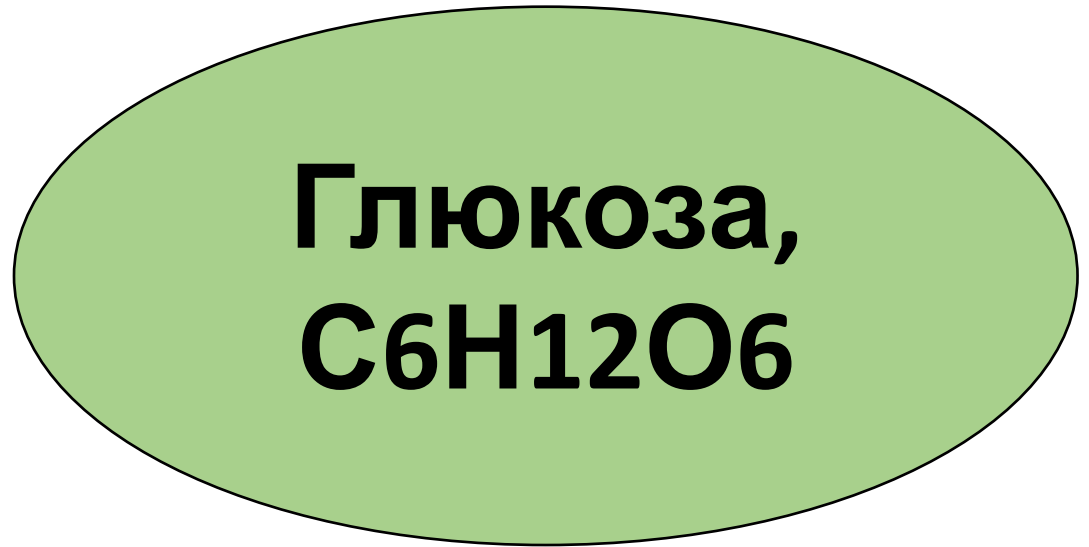
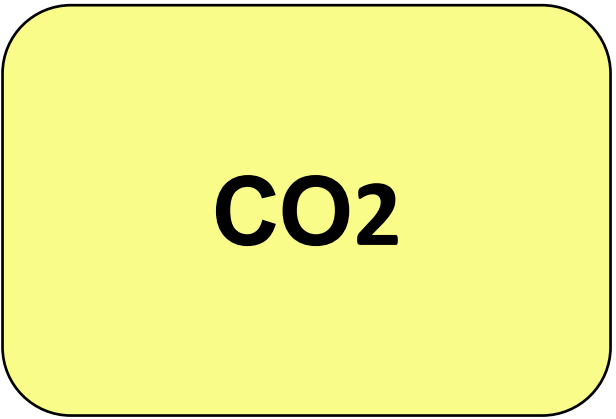
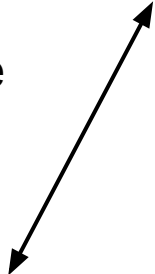


+



=

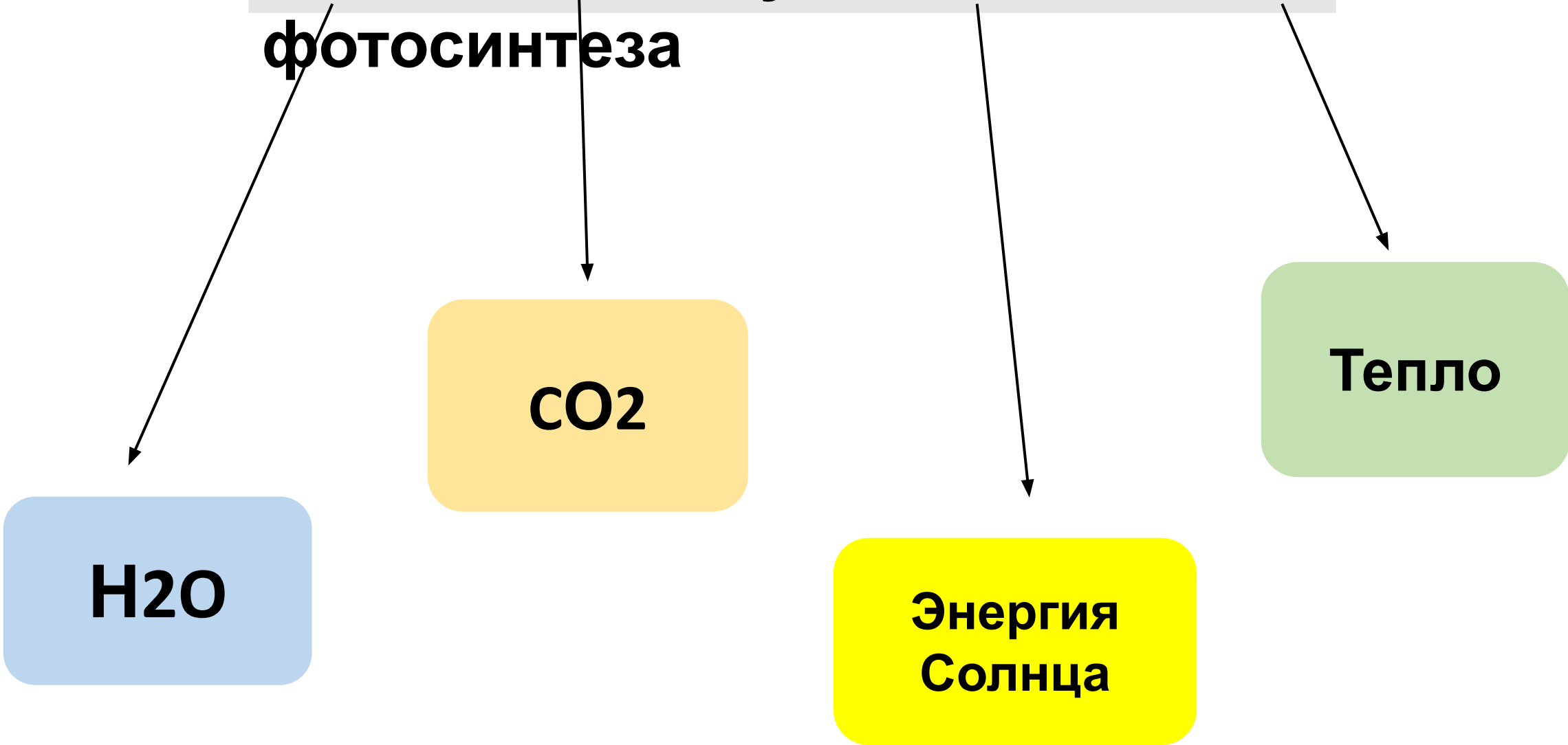
Поглощение
CO₂ из
атмосферы



Уравнение фотосинтеза



Обязательные условия фотосинтеза



Значение фотосинтеза

```
graph TD; A[Значение фотосинтеза] --> B[Преобразование световой энергии в химическую]; A --> C[Снижение уровня CO2 в атмосфере]; A --> D[Выделение в атмосферу кислорода]; A --> E[Образование озонового слоя];
```

**Преобразование
световой энергии в
химическую**

**Снижение уровня
CO₂ в атмосфере**

**Выделение в
атмосферу
кислорода**

**Образование
озонового слоя**