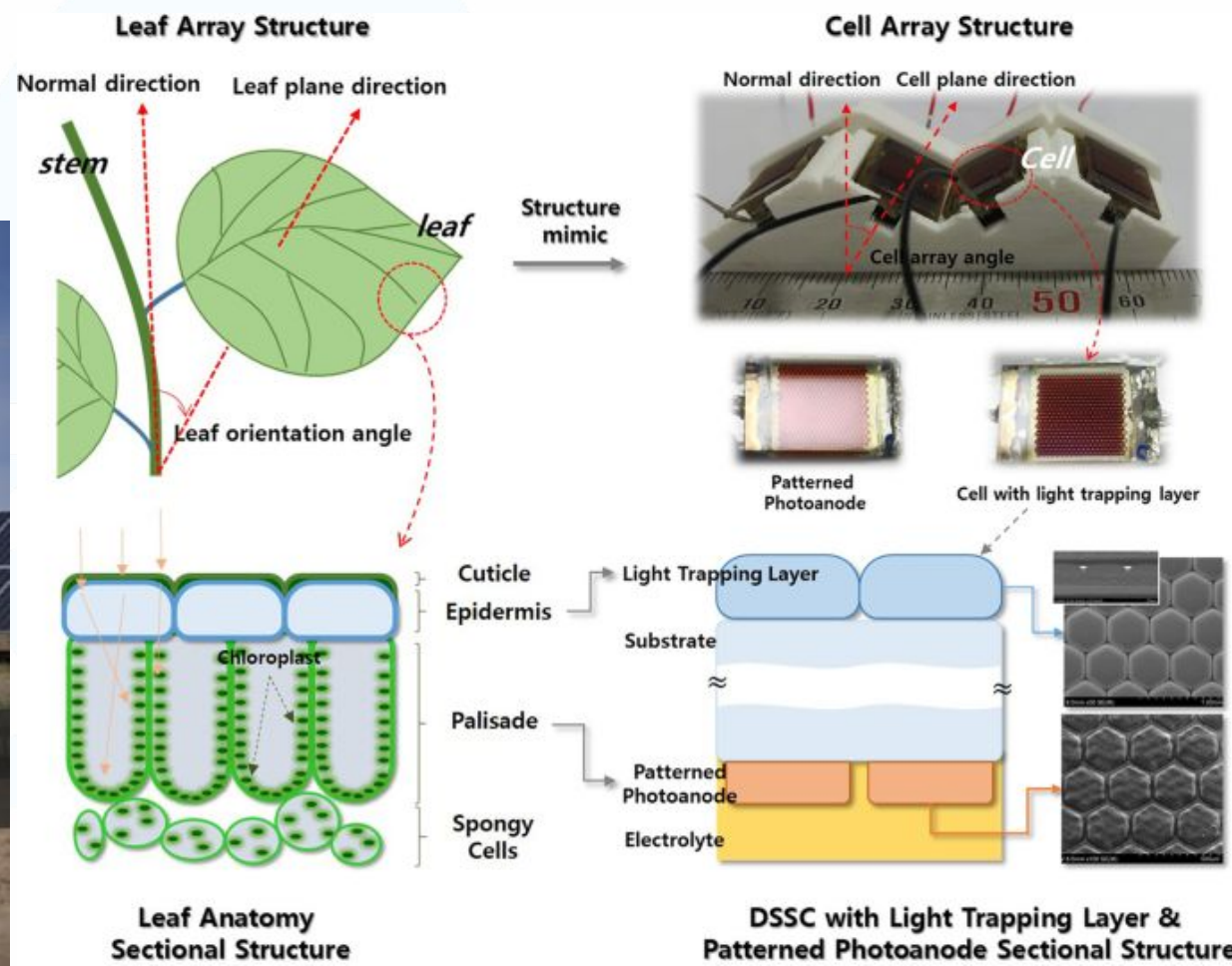


батареи?

Листья развивались миллионы лет; солнечные панели были разработаны инженерами-электриками в течение последних десятилетий.

Подумайте, насколько похожи листья и солнечные батареи, составив список сходств и список различий. Вы можете указать размер, форму, источник энергии, преобразование энергии и эффективность.



Key concept: Change, Systems

Ключевой концепт: Изменения, Системы

Related concept: Energy

Предметные концепты: Энергия

Global context: Globalization and sustainability

Глобальный контекст: Глобализация и устойчивость

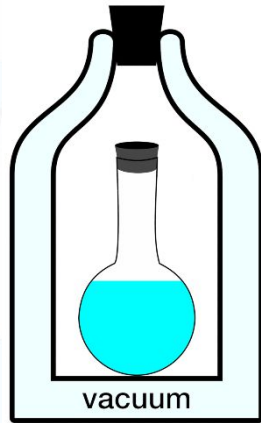
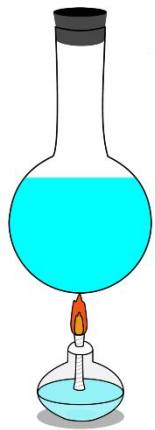
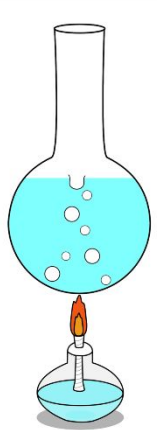
Statement of inquiry:

Humans need to find sources of energy that do not cause harmful and irreversible changes to ecosystems and the environment.

Исследовательский вопрос:

Человечеству необходимо найти источники энергии, которые не приведут к вредным и необратимым последствиям экосистеме и окружающей среде.

- Energy:
 - Kinetic;
 - Heat.
 - Potential:
 - Adenosine triphosphate/ ATP;
- Photosynthesis;
- Chemosynthesis;
- Cellular respiration:
 - Aerobic;
 - Anaerobic.
- Organic molecules:
 - Carbohydrates.



Открытая система



Закрытая система



Изолированная система

■ обмен энергией

■ обмен материей

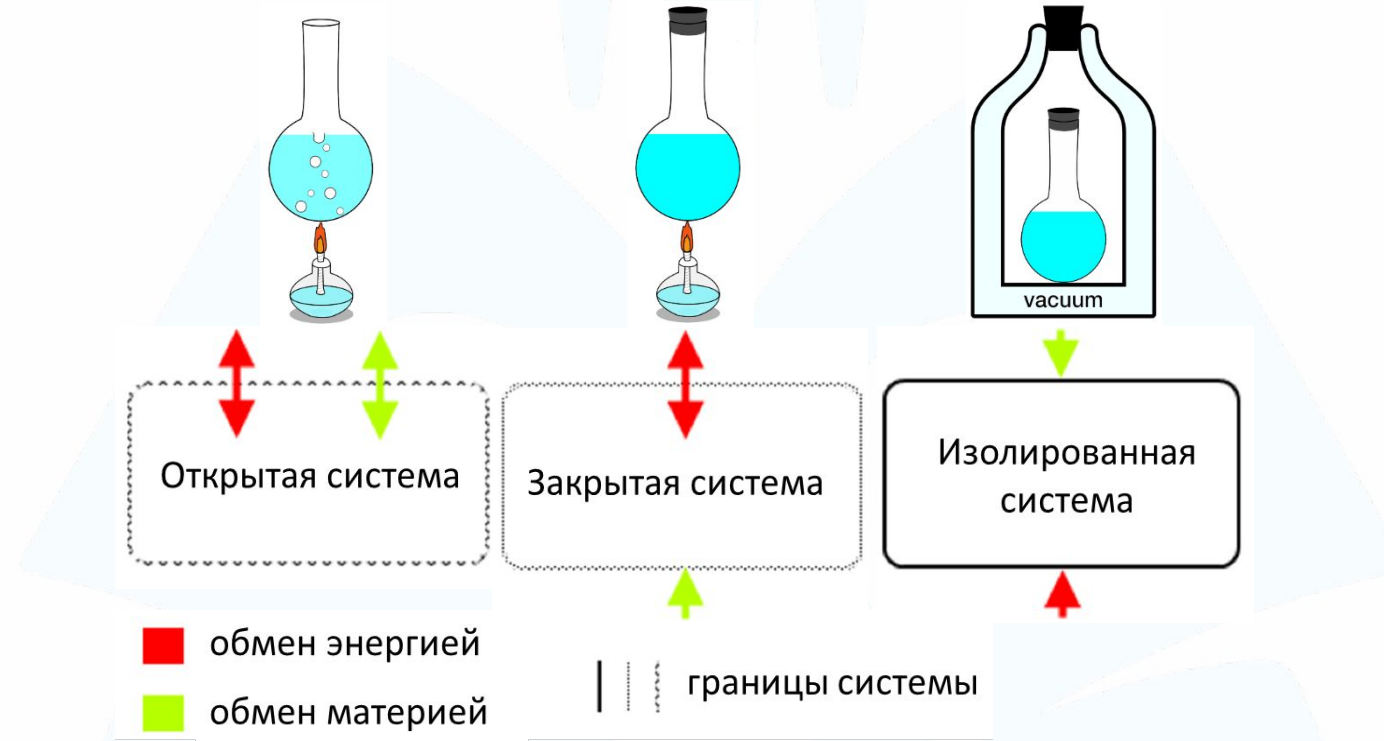
| | | границы системы

Открытая система – система, которая **обменивается веществом и энергией с внешним миром**, в отличие от закрытых и изолированных систем, в которые и из которых ни вещество, ни энергия не могут войти или выйти. Примером открытой системы является **живой организм**.

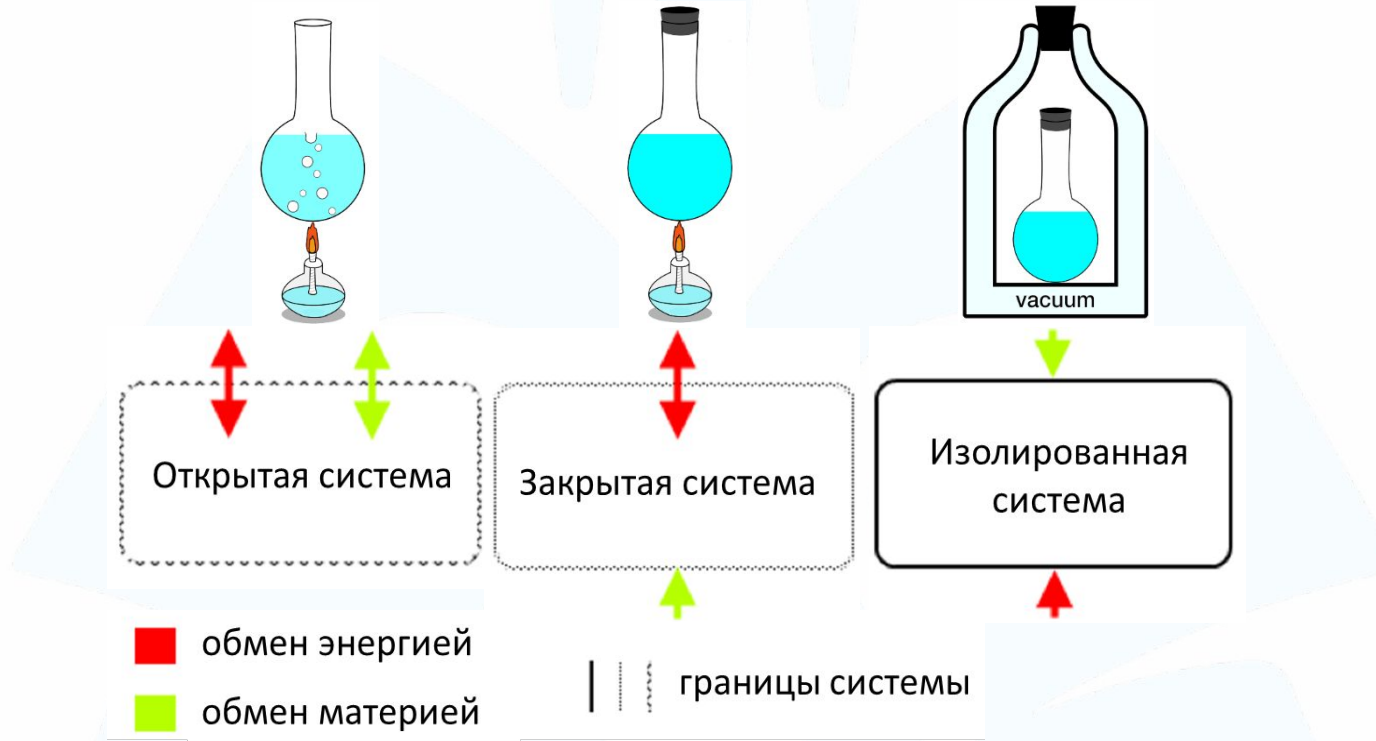
Биологическая интерпретация:

Живые организмы (**открытые системы**) **преобразовывают** энергию от одного типа к другому (кинетическую и потенциальную), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропии**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**).

Сравните открытую и закрытую термодинамические системы



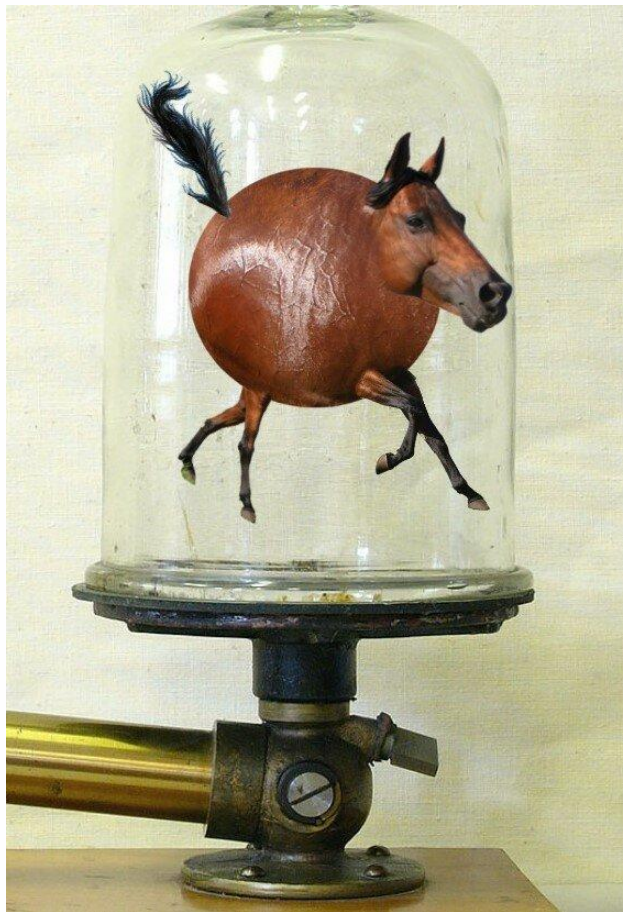
Сравните открытую и закрытую термодинамические системы



Схожесть: в обеих системах происходит **обмен энергией с окружающей средой**

Отличие: в закрытой системе не происходит обмен материей с окружающей средой

Научные основы. Открытая система



Сферический конь в

вакууме

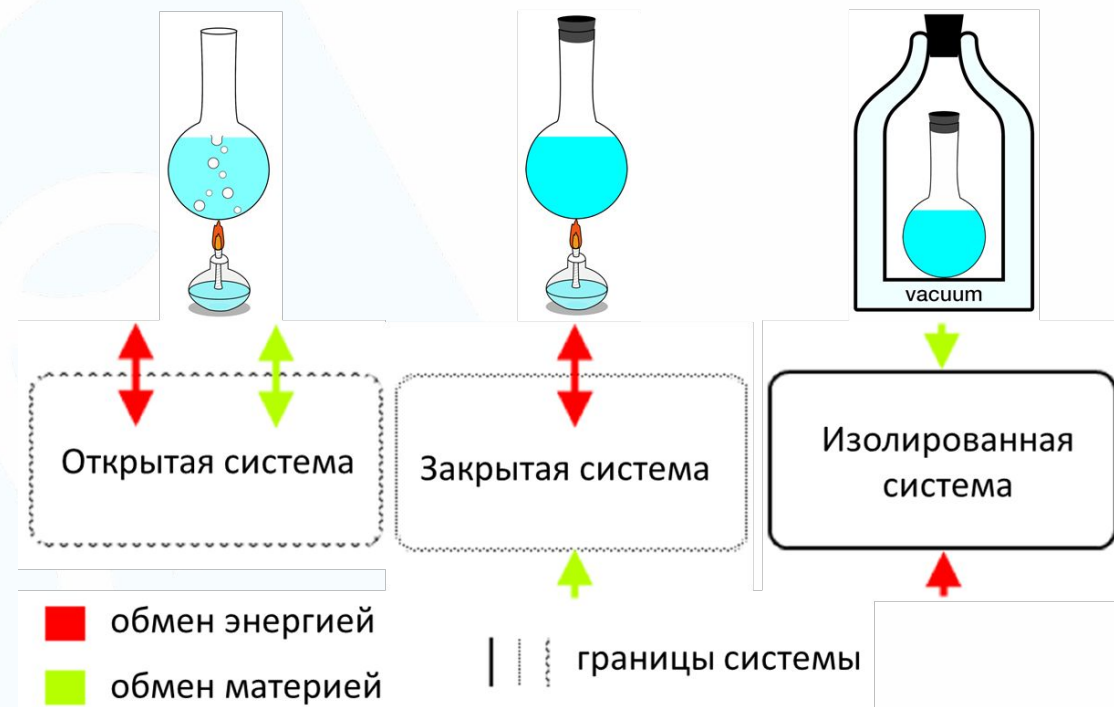
Биологическая интерпретация:

Живые организмы (**открытые системы**) **преобразовывают** энергию от одного типа к другому (кинетическую и потенциальную), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропии**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**).

Примером открытой системы является живой организм. Живой организм являющийся изолированной системой представлен на изображении.



Одна лошадиная сила равна силе, изменяющей за одну секунду скорость на один метр в секунду абсолютно черного сферического коня в вакууме массой один килограмм и объемом один литр, хранящегося в палате мер и весов в Париже.

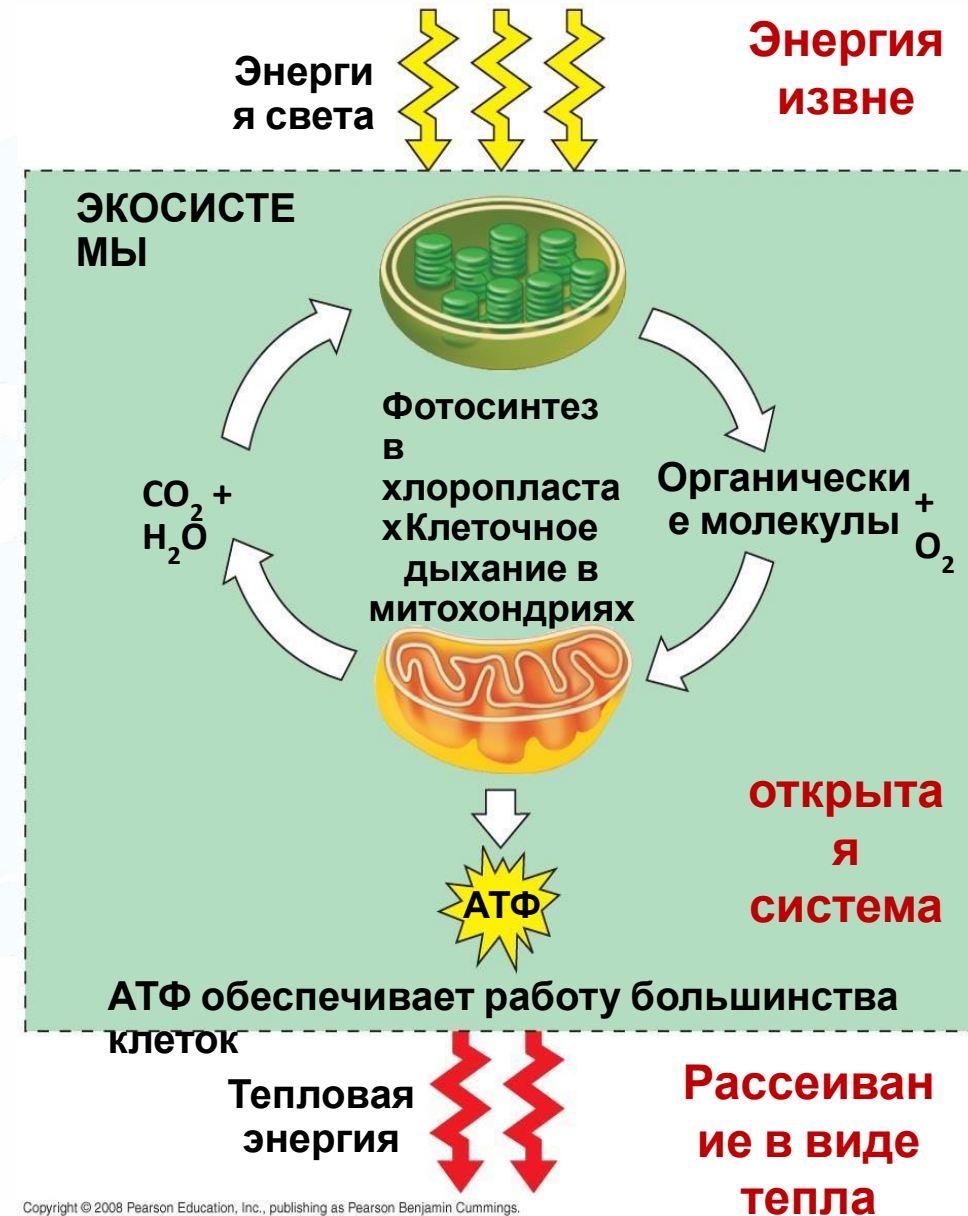


термодинамики

- Первый закон термодинамики в основном утверждает, что **энергия сохраняется**; она не может быть **ни создана, ни уничтожена**, её просто можно **преобразовать** с одной формы на другую.
- Второй закон термодинамики гласит, что «**при любом обмене энергией, если энергия не входит в систему и не выходит из нее, потенциальная энергия состояния всегда будет меньше, чем энергия исходного состояния**».
 - Это также обычно называют **энтропией** (энтропия – это мера беспорядка);

Биологическая интерпретация:

Живые организмы (**открытые системы**) преобразуют энергию из одной формы к другой (**из кинетической в потенциальную**), постоянно **рассеивая** часть в виде **тепла**. Без поступления энергии извне (**окружающей среды**) живые организмы подвергаются разрушению (**энтропия**) разложению (**стремится к термодинамическому равновесию**)



Клетка – это структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов.

Потребности клеток:

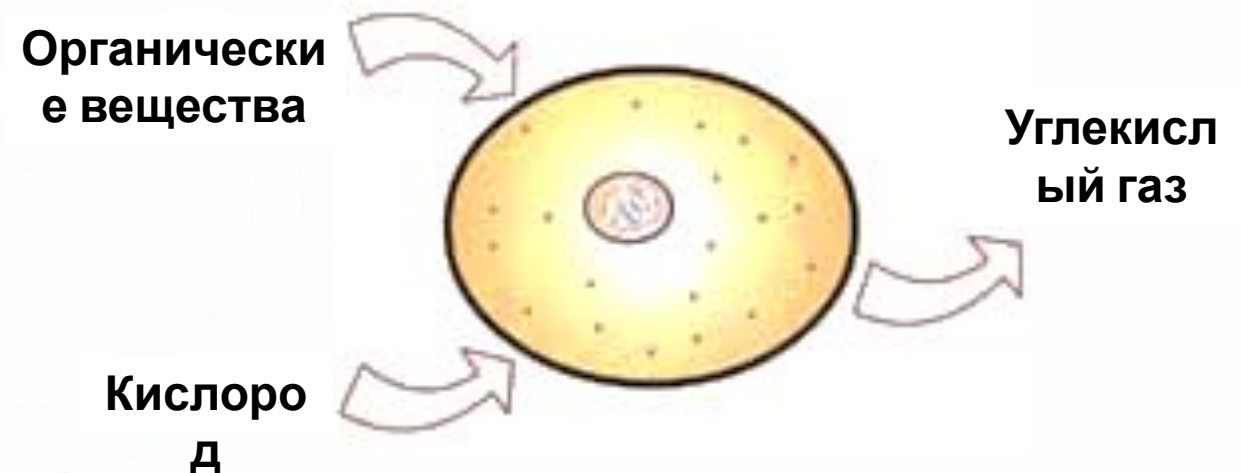
1. Неорганические вещества:

- Минеральные вещества (микро- макроэлементы)
- Вода
- Кислород

2. Органические вещества:

- белки,
- жиры,
- углеводы

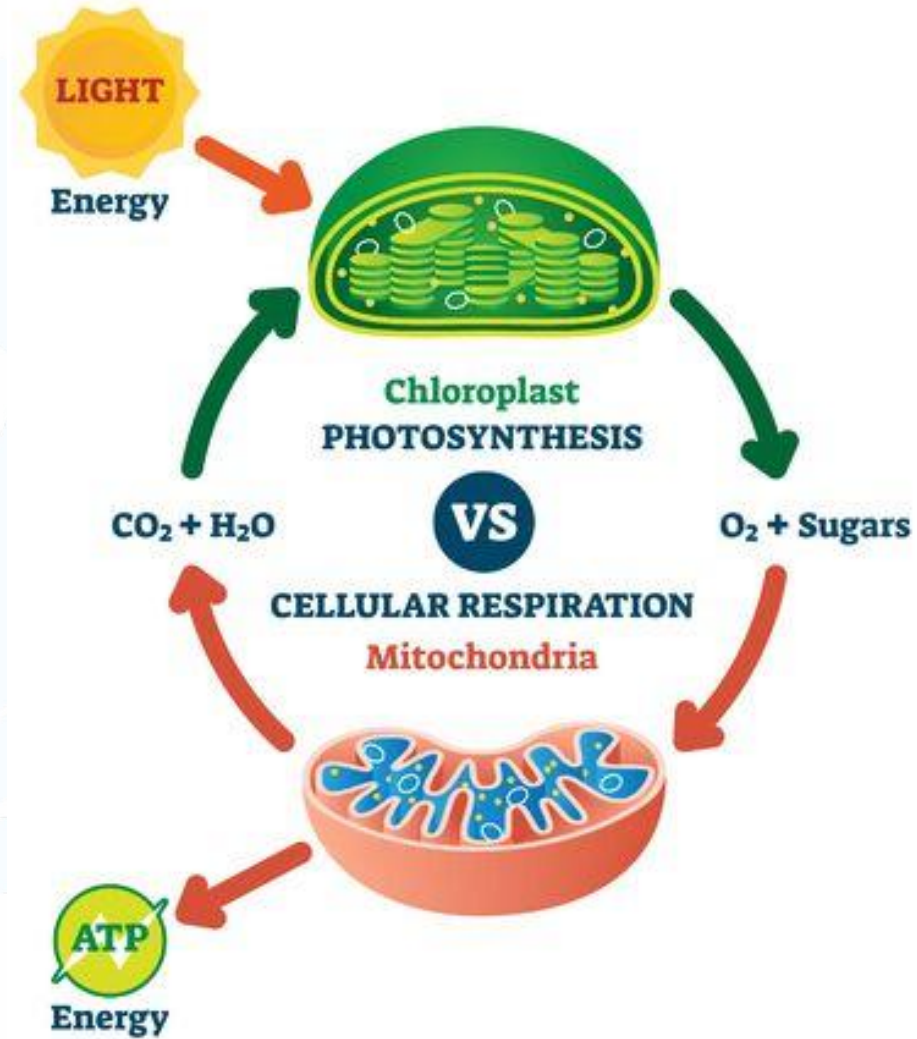
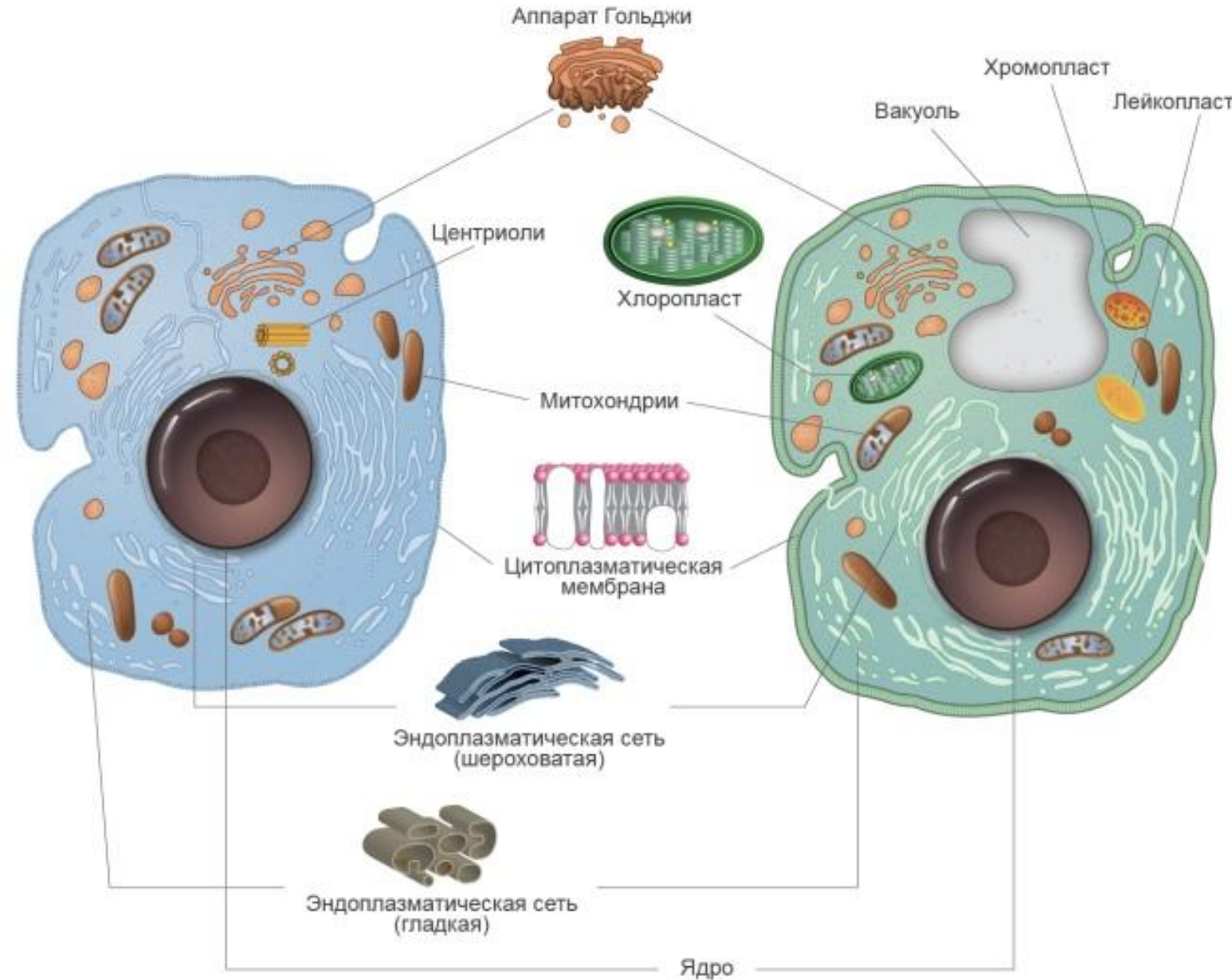
3. Выделение продуктов жизнедеятельности



Клетка как открытая система

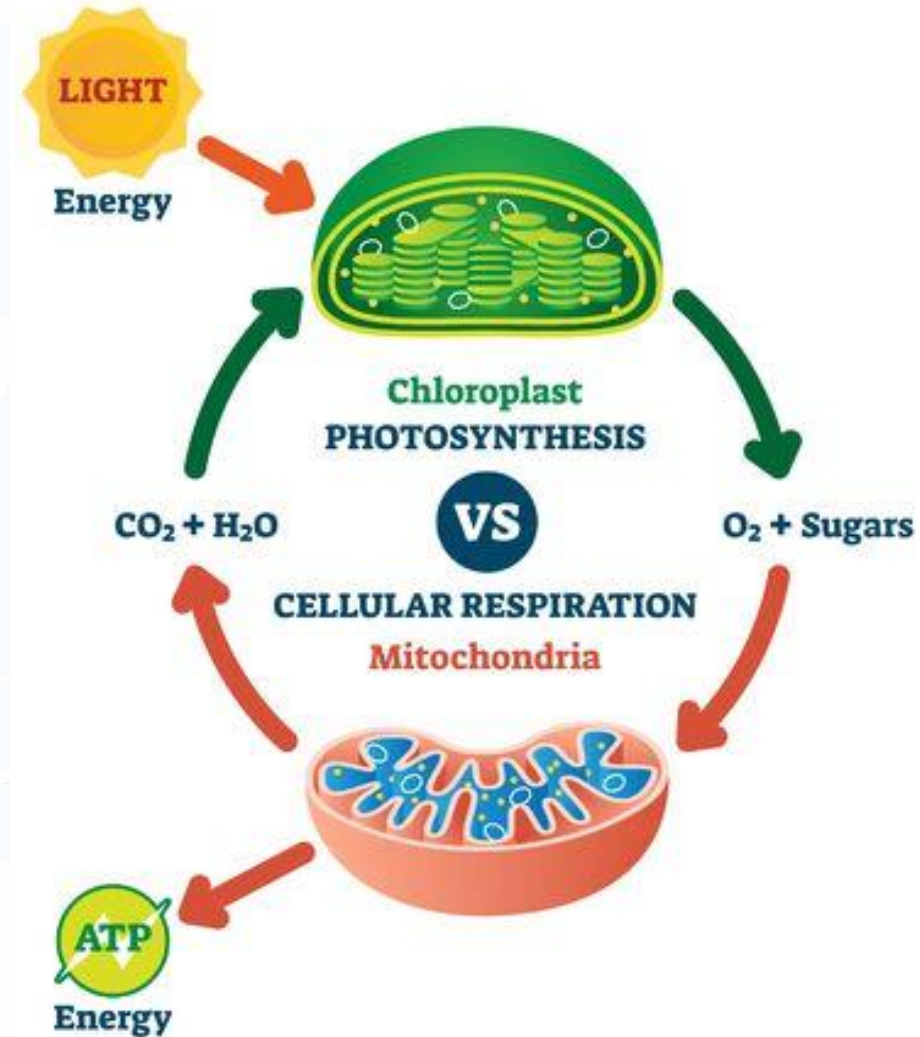
ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА



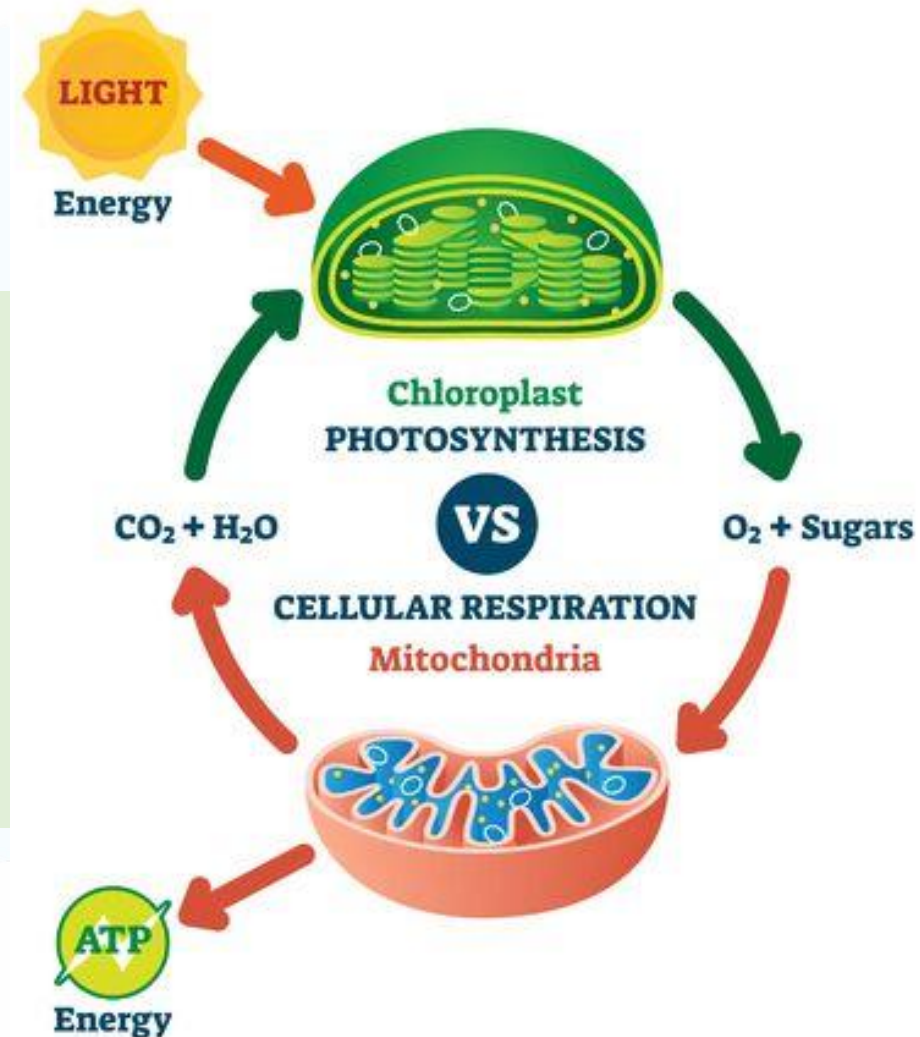
WS Task 2

Объясните, почему живая клетка является открытой термодинамической системой



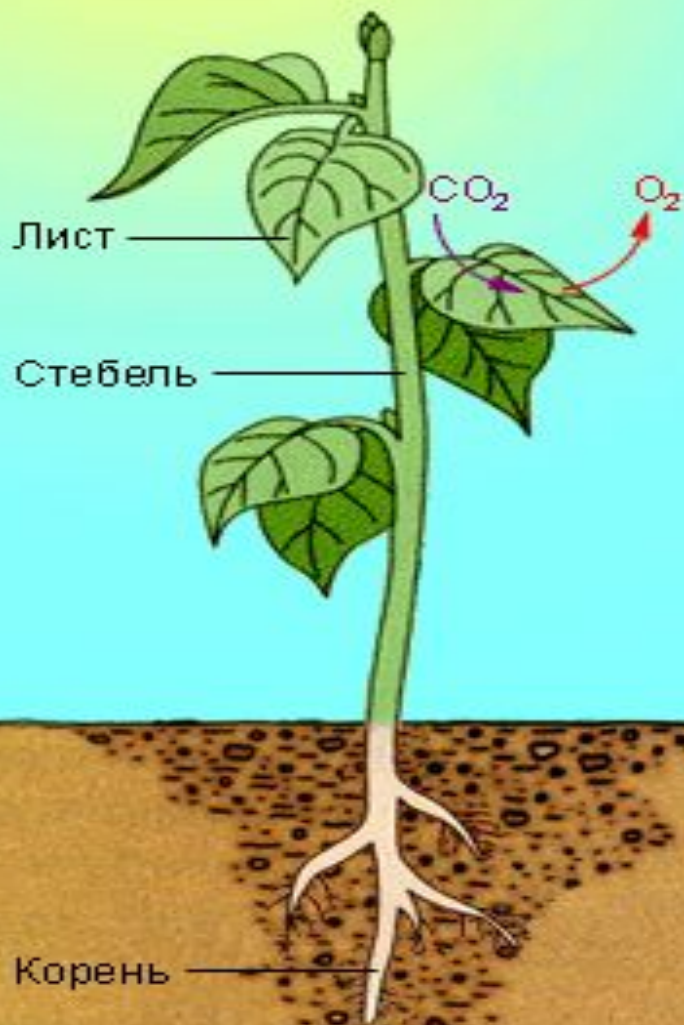
Объясните, почему живая клетка является открытой термодинамической системой

Потому что, у клетки происходит **обмен энергией** (свет и АТФ) с окружающей средой, а также **обмен материей** (CO_2 , H_2O , углеводы) с окружающей средой.

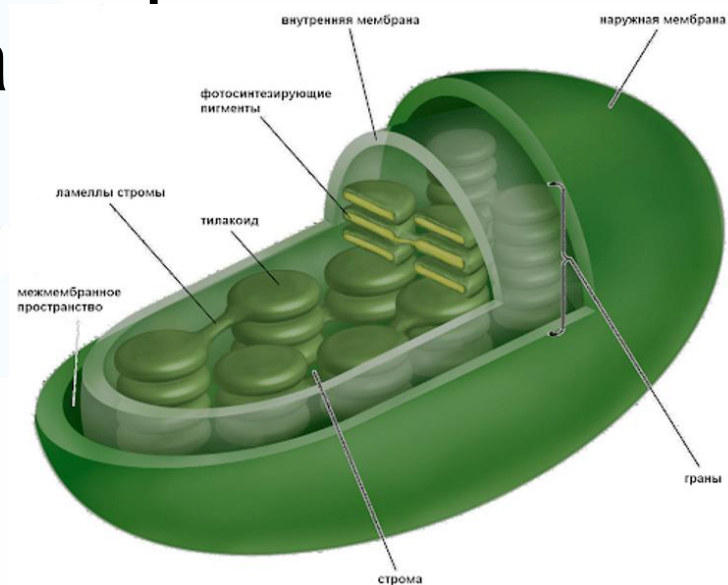
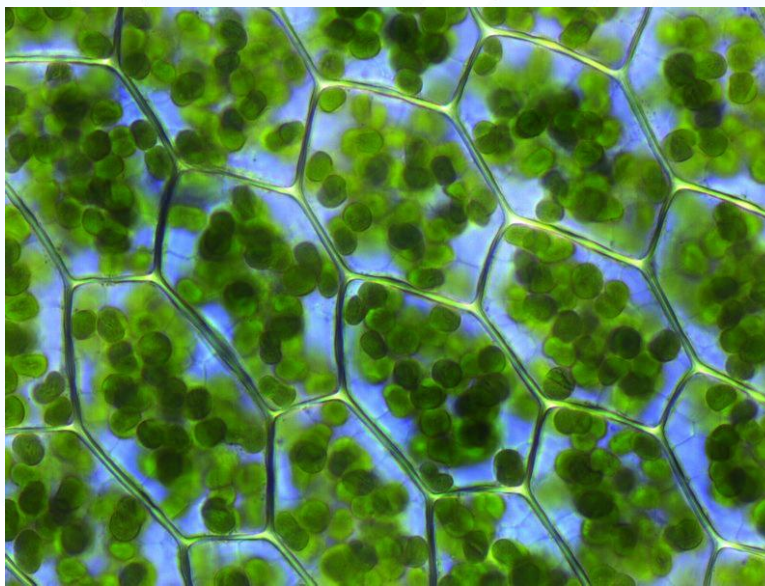


Синтез углеводов в клетках

Свет



- В растениях углеводы образуются из CO_2 и H_2O в процессе фотосинтеза, осуществляемой за счет солнечной энергии с участием зелёного пигмента растений —

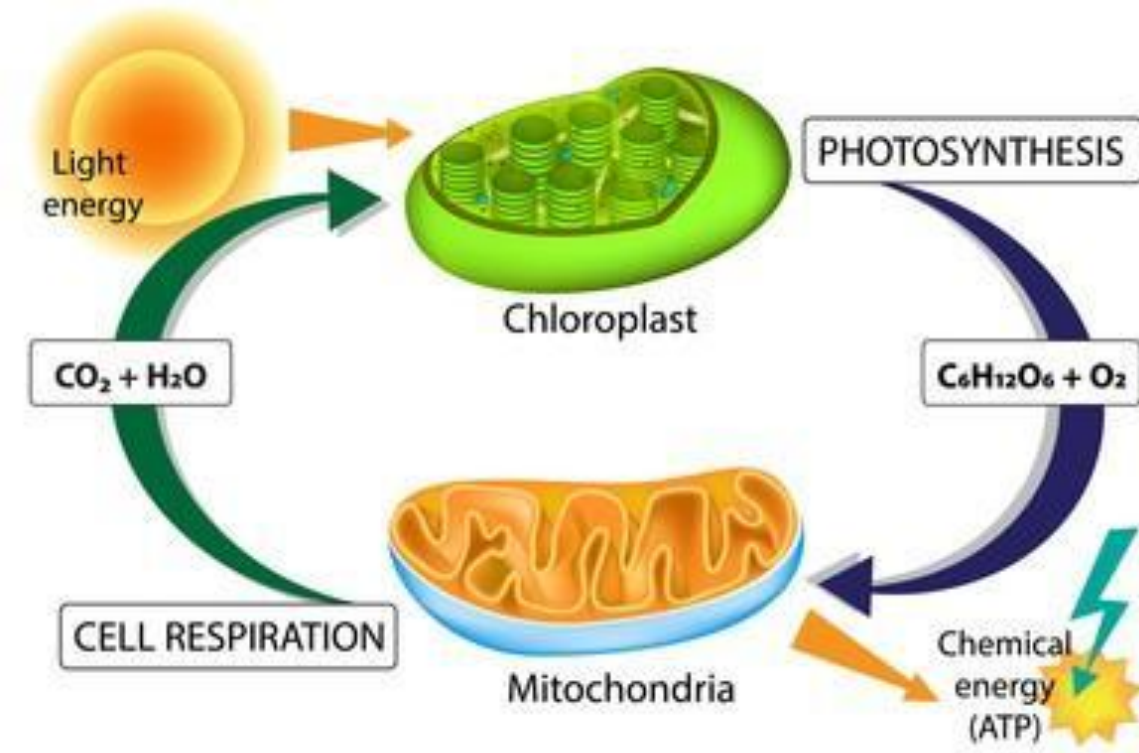


Фотосинтез и клеточное дыхание

Данные процессы происходят внутри клеток растений.

Формула фотосинтеза: $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{☀}}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
Вода + углекислый газ + энергия \square углевод + кислород

Формула дыхания: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \square 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + \text{АТФ}$
Углевод + кислород \square вода + углекислый газ + энергия



WS Task 3, 4

Укажите формулу фотосинтеза

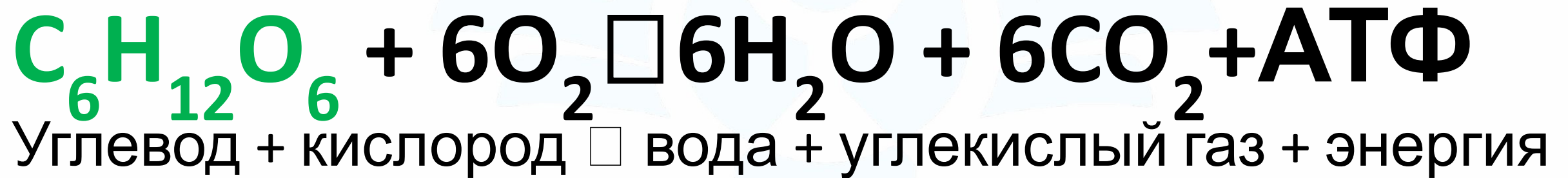
Укажите формулу клеточного дыхания

WS Task 3, 4

Укажите формулу фотосинтеза



Укажите формулу клеточного дыхания

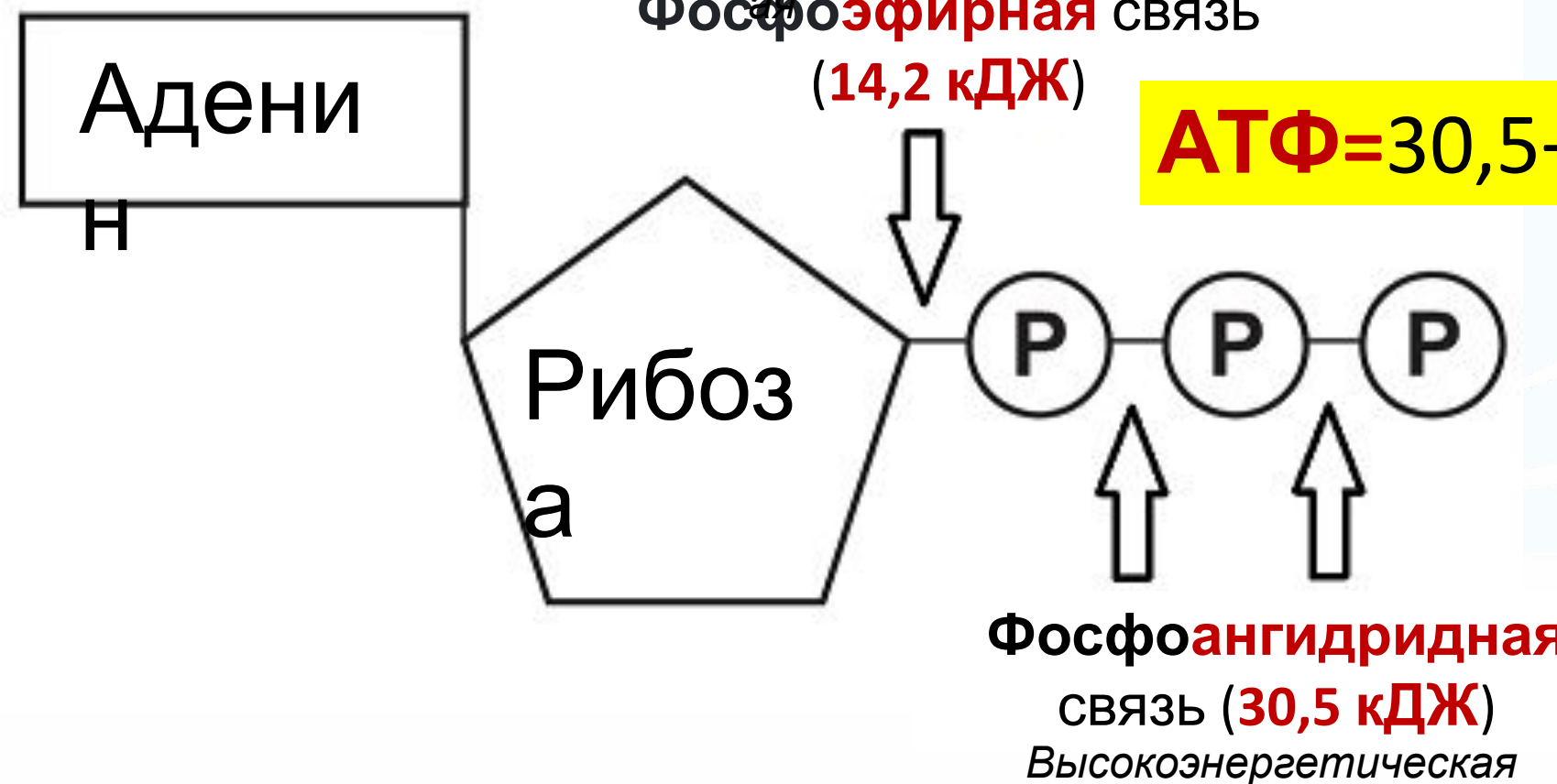


Научные основы. Аденозинтрифосфат (АТФ)

У молекулы АТФ имеется две высокоэнергетические связи (**30,5 кДЖ**) между фосфатными группами и одна низкоэнергетическая связь (**14,2 кДЖ**) между рибозой и фосфатной группой.

Фосфоэфирная СВЯЗЬ
(14,2 кДЖ)

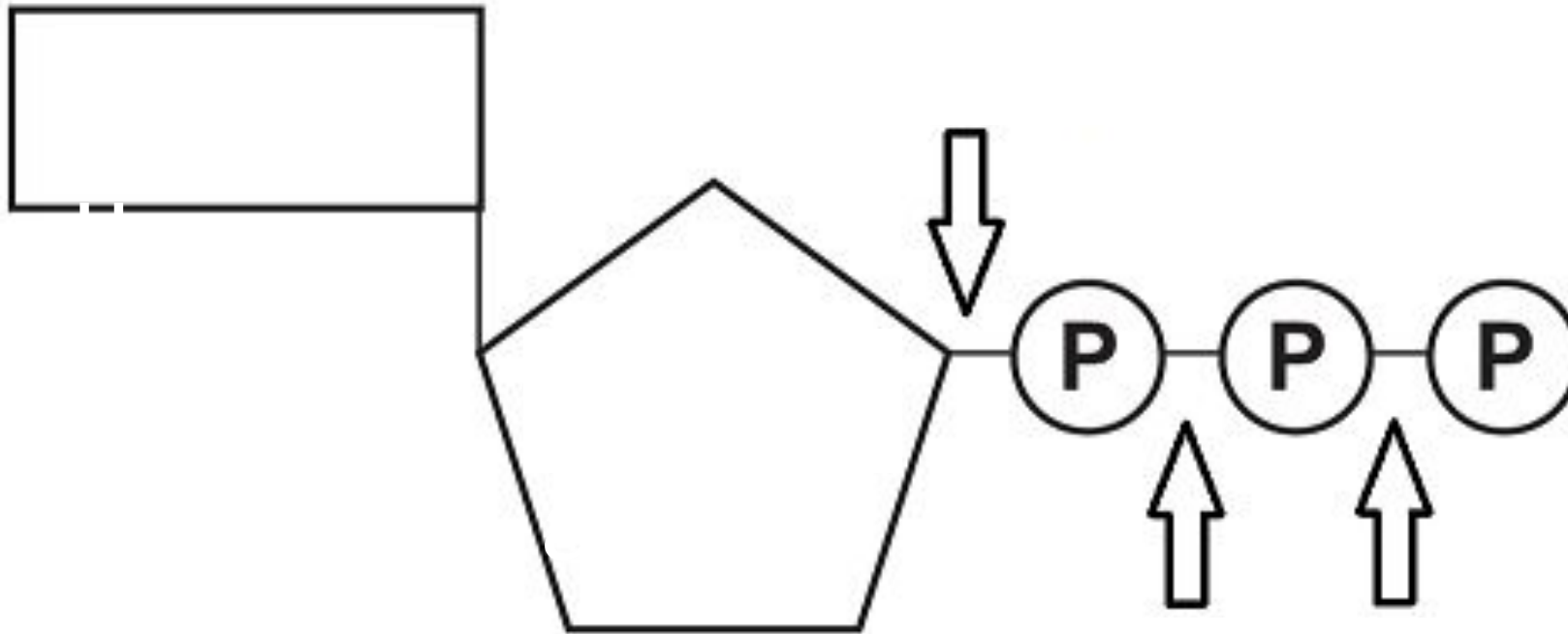
$$\text{АТФ} = 30,5 + 30,5 + 14,2 = 75,2 \text{ кДЖ}$$



Фосфоангидридная СВЯЗЬ (30,5 кДЖ)
Высокоэнергетическая

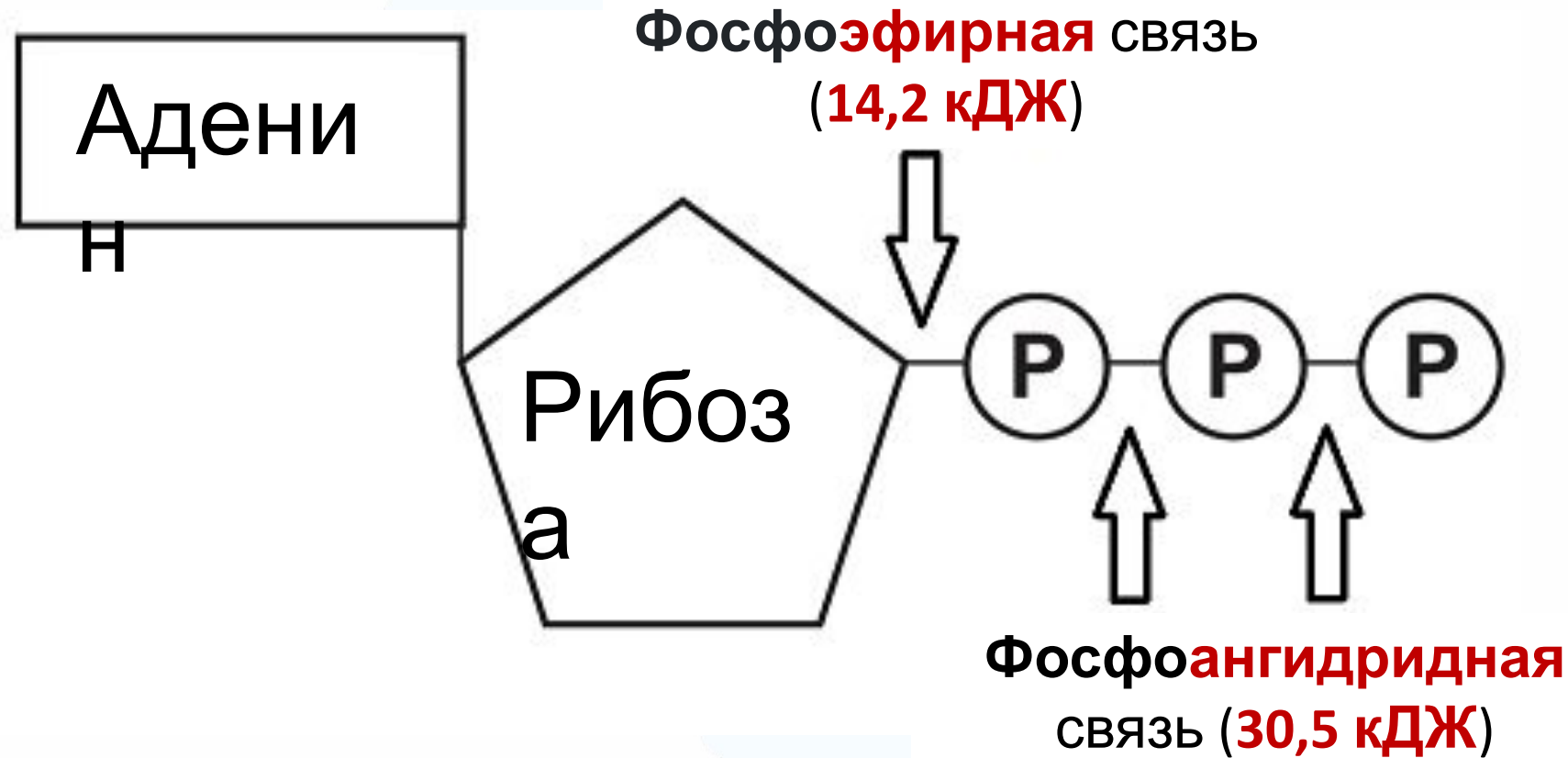
WS Task 2

Подпишите части молекулы АТФ, типы связей, и количество энергии



WS Task 2

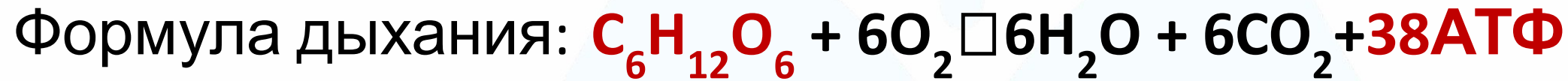
Подпишите части молекулы АТФ, типы связей, и количество энергии



Аэробное и анаэробное дыхание



Аэробное дыхание — это метаболический процесс, при котором расщепляется глюкоза и образуется АТФ, а **в реакции участвует кислород**.



глюкоза

энергия

Анаэробное дыхание — это метаболический процесс, при котором расщепляется глюкоза и образуется АТФ, а **кислород в реакции не участвует**.

Чаще всего его называют **ферментацией** или **брожением**.



У грибов

глюкоза

спирт

энергия