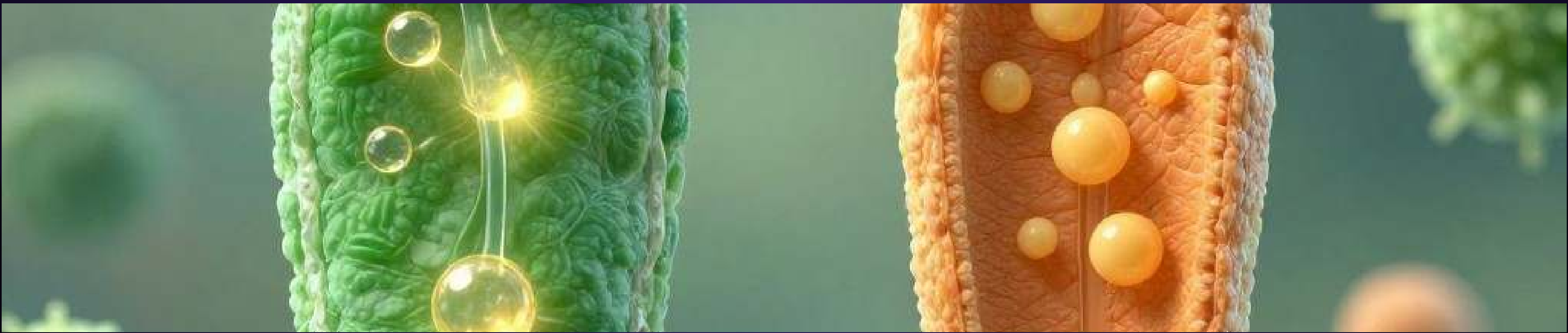


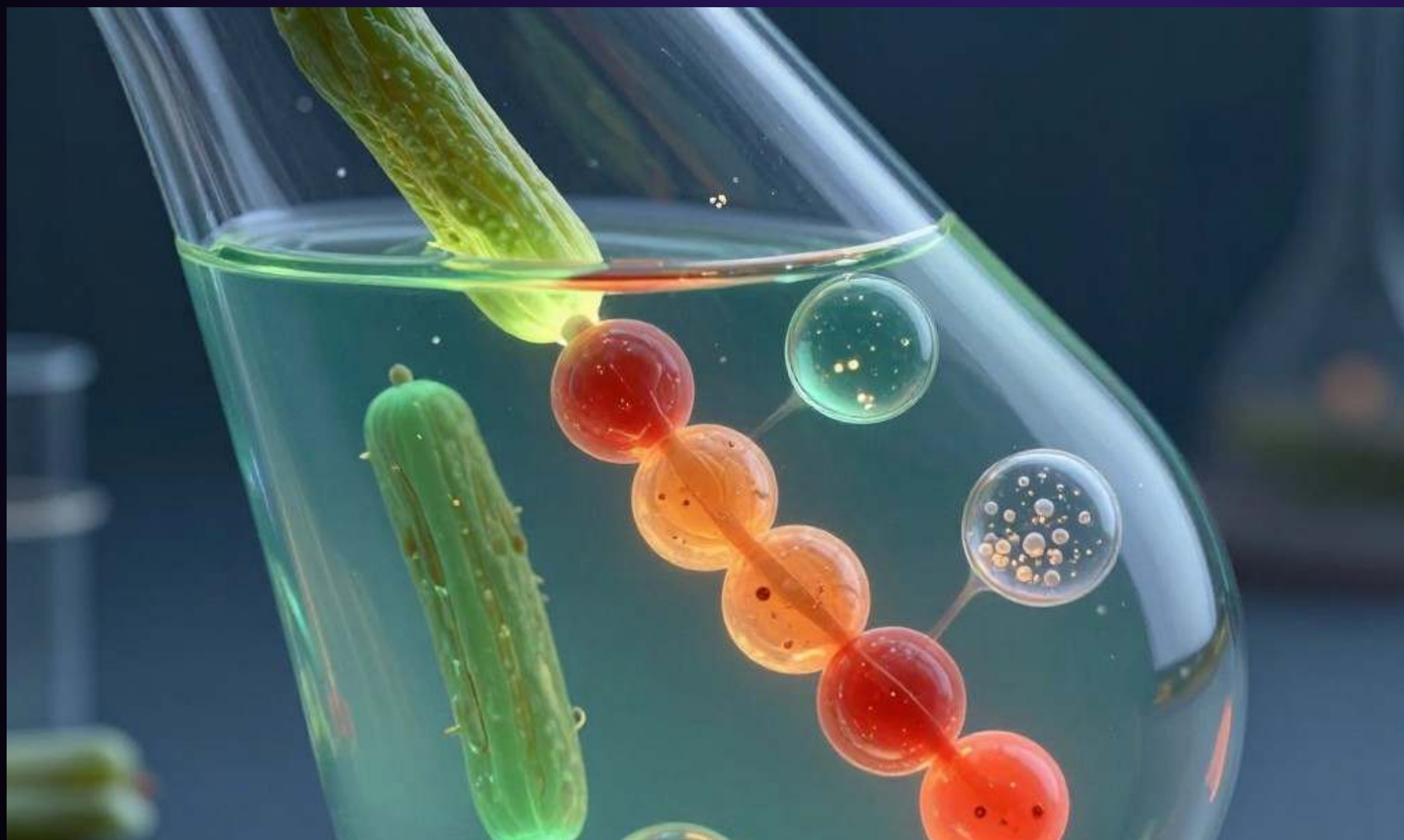


Пластический обмен: основа жизни клетки

Как клетка строит органику и поддерживает жизнь?

Биосинтез в клетке

/2



Пластический обмен строит новые вещества и структуры клетки. Он идёт на синтез, рост и обновление, а не на распад. В отличие от энергетического обмена, здесь энергия не высвобождается, а запасается в химических связях.

Базовые понятия биосинтеза

/3

Энергия для синтеза

АТФ служит непосредственным источником энергии для большинства синтетических реакций. Благодаря ему клетка может связывать простые молекулы в более сложные и поддерживать непрерывный биосинтез.



Роль ферментов

Ферменты ускоряют реакции и обеспечивают их точность. Без них сборка белков, липидов и углеводов шла бы слишком медленно и неуправляемо для живой клетки.



Источник углерода

У автотрофных организмов главным источником углерода служит углекислый газ. Из него формируются органические молекулы, необходимые для построения клеток и запасов питательных веществ.



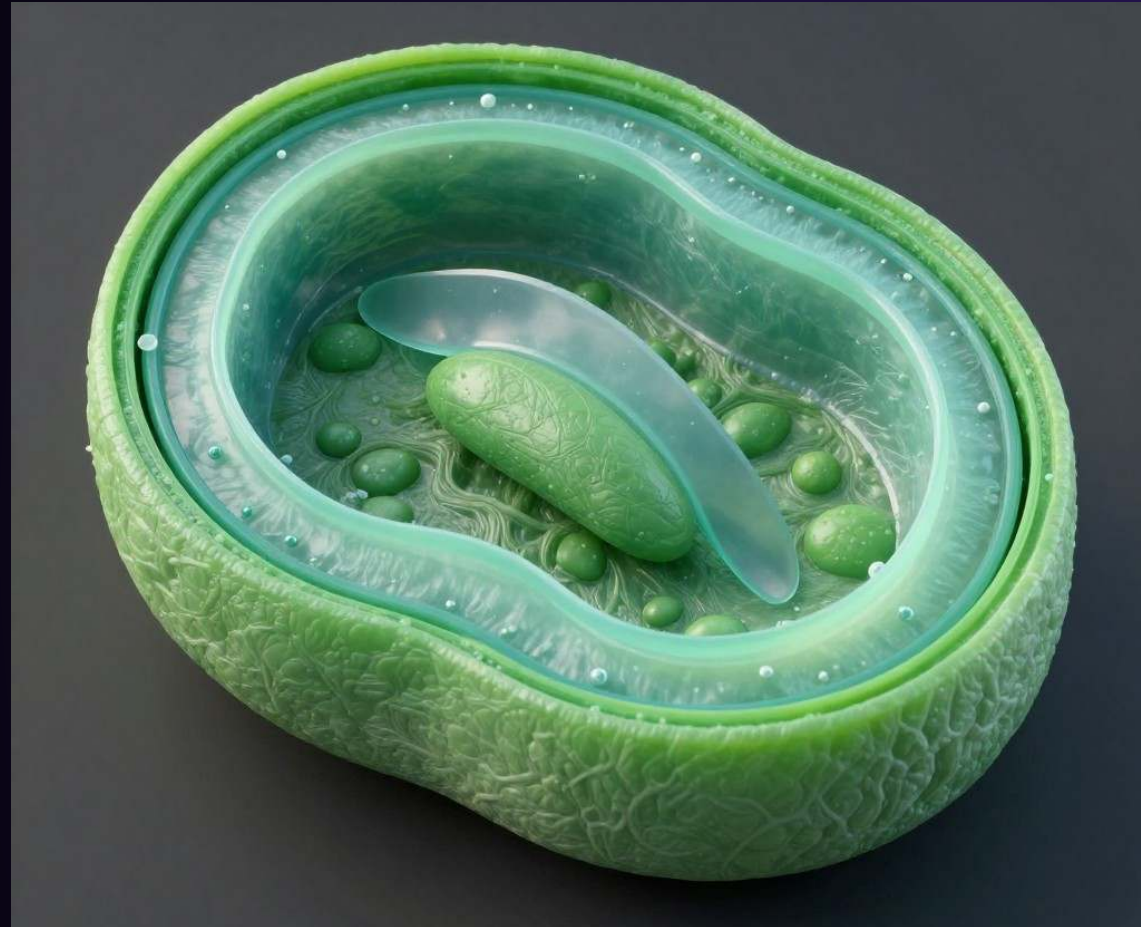
Как из неорганических веществ возникает органика /4

Схема показывает переход от неорганических веществ к биополимерам и запасным соединениям.



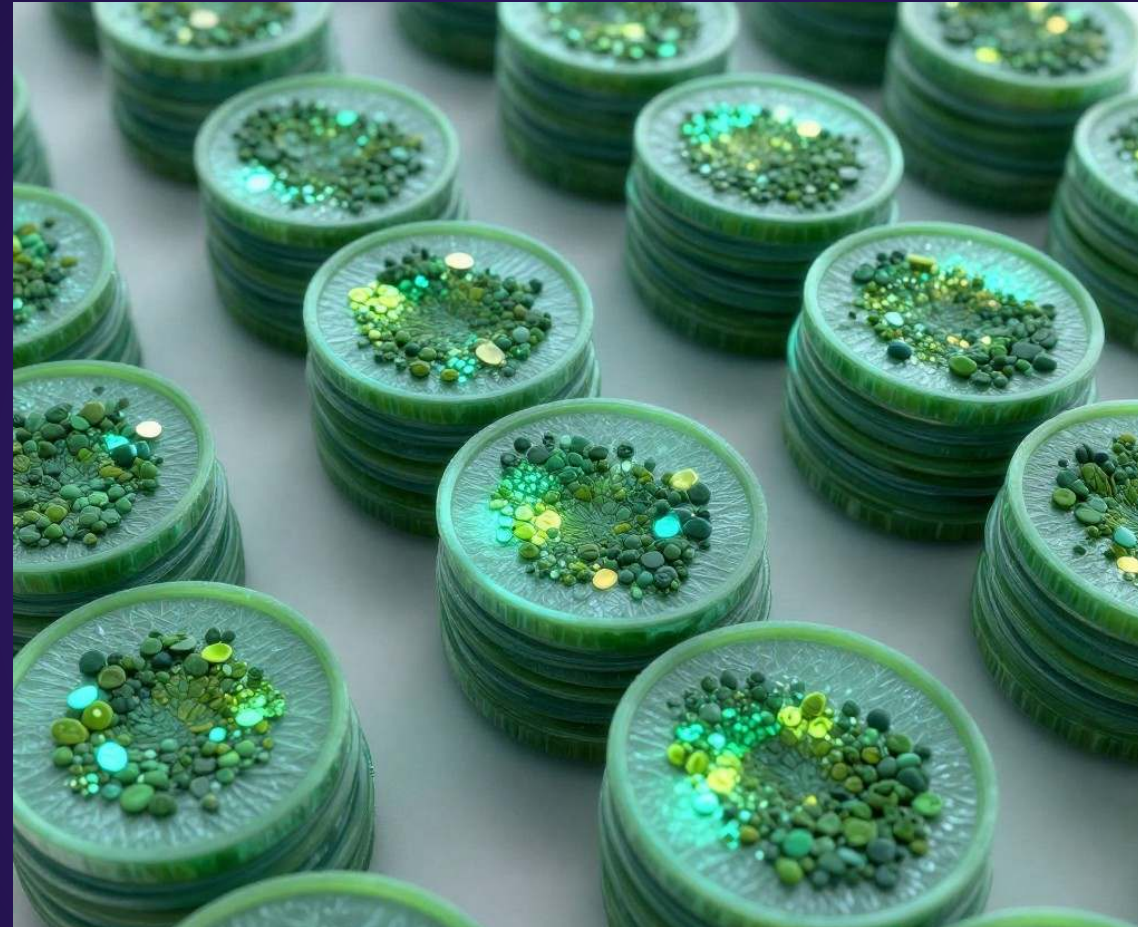
Строение хлоропласта

/5



Оболочка хлоропласта

Двойная оболочка отделяет хлоропласт от цитоплазмы и регулирует обмен веществами. Через неё проходят только нужные соединения, а внутри создаются условия для фотосинтетических реакций.



Граны и тилакоиды

Тилакоиды образуют упорядоченные стопки — граны. Именно их мембраны несут хлорофилл и другие пигменты, которые улавливают свет и запускают преобразование энергии.



Строма и синтез

Строма заполняет внутреннее пространство органоида. Здесь углекислый газ включается в органические соединения, а затем формируются сахара и другие продукты синтеза.

АТФ и НАДФ·Н как переносчики энергии

/6

Универсальная энергия

АТФ можно представить как краткосрочный энергетический носитель. Она быстро отдаёт фосфатную группу и высвобождает энергию там, где клетке нужно запустить синтез новых веществ.

Носитель восстановителя

НАДФ·Н переносит электроны и атомы водорода. Эти частицы нужны в восстановительных реакциях, когда из более простых соединений образуются органические молекулы.

Связь процессов

Оба переносчика работают в связке: сначала энергия накапливается, затем расходуется на построение клеточных структур. Так клетка соединяет получение энергии с биосинтезом.

Фотосинтез: определение и общий ИТОГ

/7

01 Суть процесса

Фотосинтез — это образование органических веществ из углекислого газа и воды под действием света. У растений процесс идёт в хлоропластах зелёных клеток.

Общий итог

02

В школьной записи итог фотосинтеза выражают уравнением: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. Оно показывает образование сахара и выделение кислорода.

03 Значение продукта

Главный продукт для самой клетки — не кислород, а органическое вещество. Именно оно становится источником энергии, строительным материалом и запасом веществ.

Световая стадия фотосинтеза

/8

Последовательность отражает процессы на мембранах тилакоидов во время световой стадии.



Тёмная стадия: фиксация CO₂

/9

Схема показывает, как в строме хлоропласта углекислый газ превращается в сахара.



Связь стадий фотосинтеза

/10

Компонент	Световая стадия	Тёмная стадия
Вход	свет, H2O	CO2, АТФ, НАДФ·Н
Выход	O2, АТФ, НАДФ·Н	углеводы

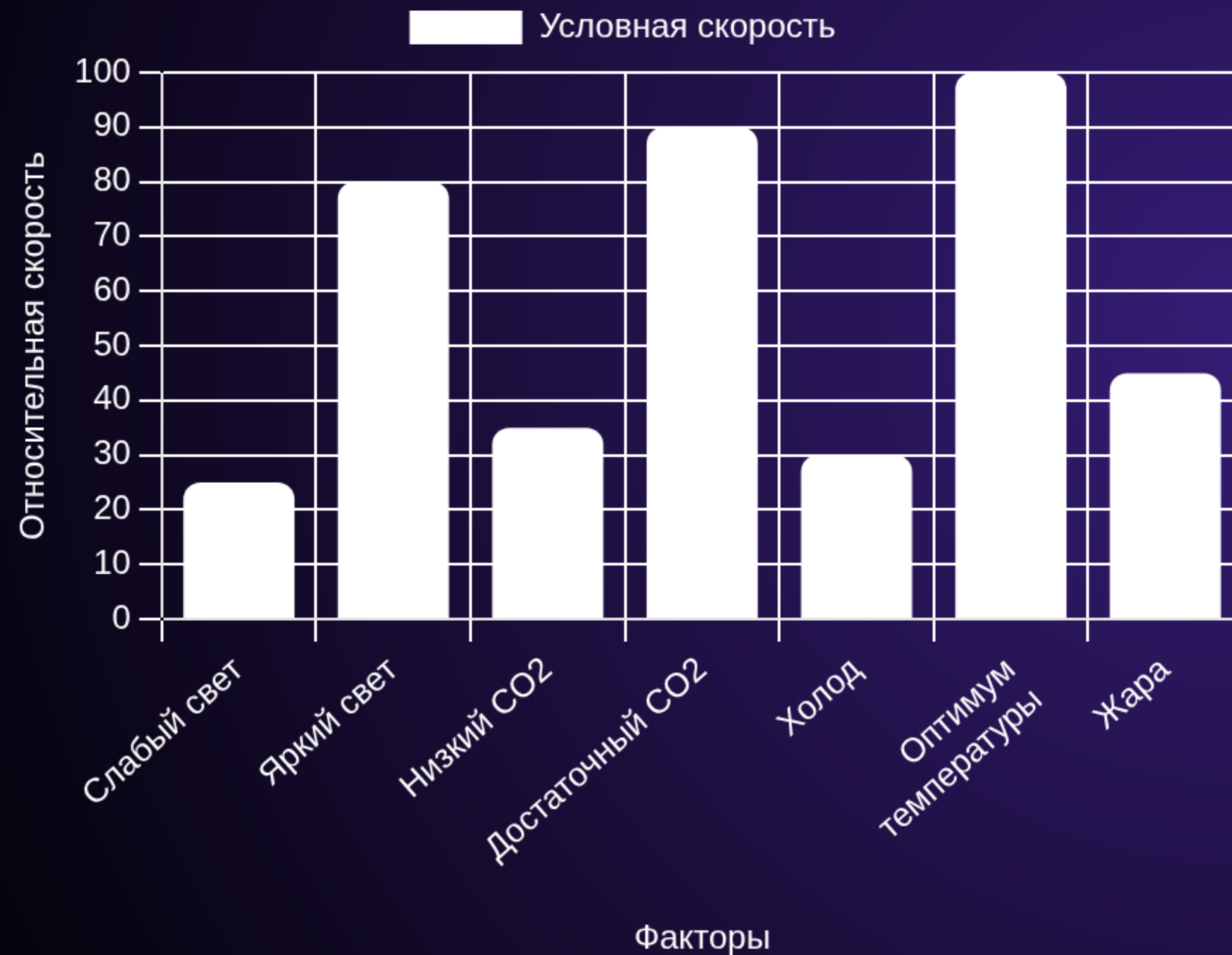
Школьная схема фотосинтеза

Световая стадия создаёт энергию, тёмная использует её для синтеза углеводов.

Стадии фотосинтеза взаимосвязаны: первая обеспечивает вторую энергией и восстановителями, а главная продукция процесса — органические вещества.

Факторы, влияющие на скорость фотосинтеза

/11



Свет и CO₂ повышают скорость только до предела; затем процесс ограничивают температура и ферментативные возможности клетки.

Наиболее благоприятны достаточное освещение, доступ CO₂ и умеренная температура; крайние значения ограничивают работу ферментов и снижают фотосинтез.

Схематическая учебная модель зависимости скорости фотосинтеза от факторов среды.

Это производство лежит в основе всех пищевых цепей и обеспечивает атмосферу кислородом, необходимым для дыхания большинства организмов.

/12

1-й

уровень трофической пирамиды занимает первичная биомасса, создаваемая фотосинтезом.

Учебный курс биологии: роль фотосинтеза как первичного источника органического вещества и кислорода.

Показатель подчёркивает, что без света автотрофное^{/13} питание всё же возможно: некоторые микроорганизмы получают энергию из химических реакций.

3

главные группы бактерий чаще всего приводят в примерах хемосинтеза: серобактерии, нитрифицирующие и железобактерии.

Учебная биология: примеры хемосинтезирующих бактерий и архей.

Где встречаются хемосинтезирующие организмы

/14



Глубоководные сообщества

В местах без света, особенно возле гидротермальных источников, хемосинтезирующие микроорганизмы образуют основу локальных сообществ и поддерживают жизнь организмов, которые не зависят от солнечной энергии.

Почвенные процессы

В почве такие бактерии участвуют в превращениях азота, серы и железа. Их деятельность влияет на плодородие, химический состав среды и доступность соединений для растений.

Основные группы

К хемосинтезирующим организмам относят серобактерии, нитрифицирующие бактерии и железобактерии. Эти группы используют разные неорганические вещества, но строят органику по одному принципу.

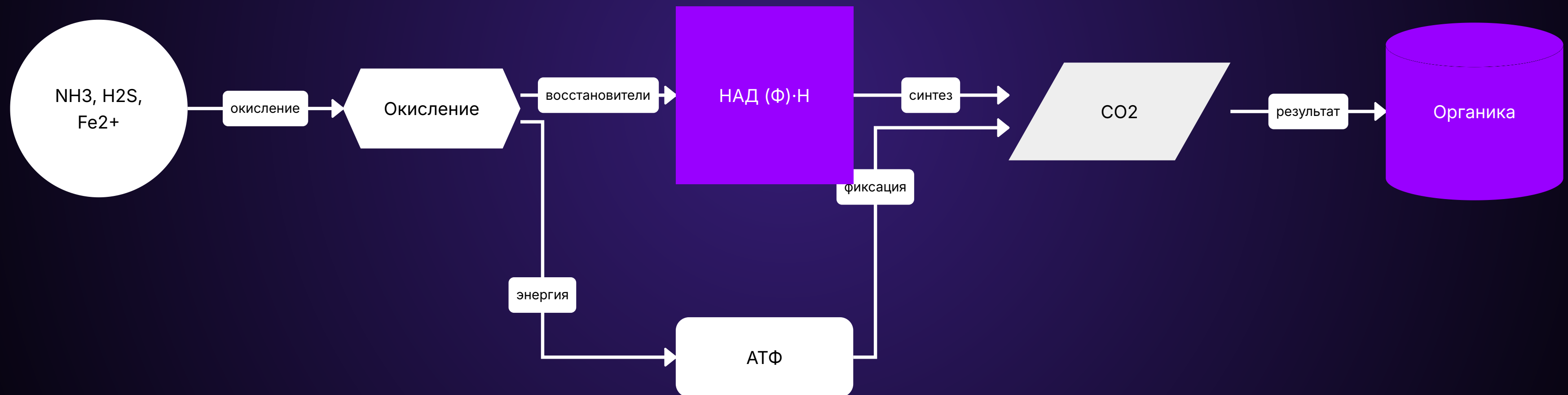
Незаменимый источник органики

Их значение особенно велико там, где фотосинтез невозможен. В таких экосистемах именно хемосинтез обеспечивает приток органического вещества в пищевые цепи.

Источник энергии в хемосинтезе

/15

Схема показывает, как энергия химического окисления превращается в ресурсы для синтеза органических веществ.



Как работает хемосинтез

/16

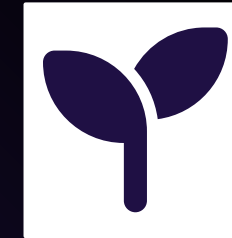
Последовательность отражает связь энергетического этапа и этапа построения органических молекул у хемосинтезирующих бактерий.



Роль хемосинтеза в природе

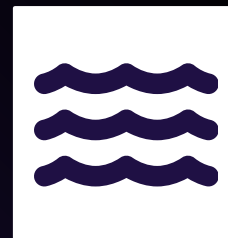
/17

Почвенное звено



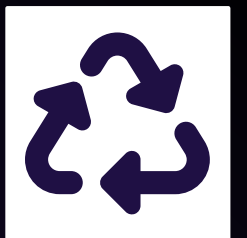
В почве эти микроорганизмы преобразуют соединения азота, серы и железа, поддерживая химическое равновесие среды и обеспечивая доступность веществ для других организмов.

Глубоководные экосистемы



В глубоководных районах, где солнечный свет не проникает, хемосинтезирующие бактерии становятся основой сообщества и питают организмы, живущие рядом с гидротермальными источниками.

Круговороты веществ



Хемосинтез соединяет жизнь с геохимическими процессами: он помогает замыкать круговороты элементов и сохраняет устойчивость экосистем, где свет не играет роли.

Фотосинтез и хемосинтез: сравнение

Признак	Фотосинтез	Хемосинтез
Источник энергии	Свет	Окисление
Донор электронов	H2O	NH3, H2S
Основной продукт	Органика + O2	Органика без O2

Сопоставление показывает, что оба процесса строят органику из CO2, но используют разные источники энергии и по-разному связаны с выделением кислорода.

Фотосинтез зависит от света и даёт кислород, а хемосинтез работает без света и опирается на окисление неорганических веществ.

Связь с круговоротом веществ

/19

01 Переход CO₂ в органику

Фотосинтез переводит углекислый газ в органические молекулы, создавая первичную биомассу и включая углерод в живую природу.

Возврат углерода

02

При дыхании, разложении и окислении органические вещества снова превращаются в CO₂, и круговорот углерода замыкается.

03 Роль бактерий

Бактерии вовлекают в круговороты соединения азота, серы и железа, поддерживая плодородие почв и устойчивость водных экосистем.

Клетка как фабрика органики

Пластический обмен превращает неорганические вещества в органические и делает возможным рост, обновление и жизнь клетки. Фотосинтез и хемосинтез — два пути одного принципа.