

Световая и темновая фазы фотосинтеза: таблица

Признак	Световая фаза	Темновая фаза
Где идёт	на мембранах тилакоидов (граны хлоропласта)	в строме хлоропласта
Нужен ли свет	да	нет, но ей нужны продукты световой фазы, поэтому днём она идёт тоже
Что нужно	свет, хлорофилл, вода, АДФ и фосфат, НАДФ ⁺	CO ₂ , АТФ, НАДФ·Н, ферменты, рибулозобисфосфат
Главные процессы	возбуждение хлорофилла светом, перенос электронов, фотолиз воды, синтез АТФ, восстановление НАДФ ⁺ до НАДФ·Н	цикл Кальвина: фиксация CO ₂ , восстановление за счёт АТФ и НАДФ·Н, синтез глюкозы, восстановление рибулозобисфосфата
Продукты	O ₂ (побочный, уходит в атмосферу), АТФ, НАДФ·Н	глюкоза (из неё — крахмал, сахароза), АДФ, НАДФ ⁺
Превращение энергии	энергия света → химическая энергия АТФ и НАДФ·Н	энергия АТФ и НАДФ·Н → энергия химических связей глюкозы

Суммарное уравнение: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ — на свету, в хлоропластах. Кислород при этом выделяется из воды, а углерод глюкозы приходит из CO₂.

Процессы фотосинтеза по порядку

Шаг	Фаза	Процесс
1	световая	хлорофилл поглощает квант света, его электроны переходят на более высокий энергетический уровень
2	световая	возбуждённые электроны передаются по цепи переносчиков в мембране тилакоида
3	световая	фотолиз воды: $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$ — электроны возмещают потерю хлорофилла, кислород выделяется
4	световая	ионы водорода накапливаются внутри тилакоида, через АТФ-синтазу они выходят, и образуется АТФ
5	световая	НАДФ ⁺ присоединяет электроны и водород и восстанавливается до НАДФ·Н
6	темновая	CO ₂ присоединяется к рибулозобисфосфату — фиксация углерода
7	темновая	продукты фиксации восстанавливаются за счёт АТФ и НАДФ·Н
8	темновая	из образовавшихся трёхуглеродных сахаров синтезируется глюкоза
9	темновая	рибулозобисфосфат восстанавливается, цикл Кальвина повторяется

Чтобы получить одну молекулу глюкозы, в цикл Кальвина должны войти шесть молекул CO₂.

Что влияет на скорость фотосинтеза

Фактор	Как влияет
Интенсивность света	с ростом освещённости скорость растёт до насыщения, дальше не меняется, а слишком яркий свет повреждает хлоропласты
Концентрация CO ₂	чем больше CO ₂ (до предела), тем быстрее идёт темновая фаза; в теплицах воздух подкармливают CO ₂
Температура	ферменты темновой фазы работают быстрее при нагревании до оптимума (у многих растений 25–30 °C), при перегреве скорость падает
Вода	при нехватке воды устьица закрываются, CO ₂ не поступает — фотосинтез замедляется
Минеральное питание	магний и азот нужны для хлорофилла, фосфор — для АТФ; при их недостатке листья бледнеют
Спектр света	лучше всего поглощаются красный и синий свет, зелёный отражается — поэтому листья зелёные

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 7 по биологии. Клетка и организм: выбор ответов — 28 заданий с проверкой, без регистрации.

Решать задание 7 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона