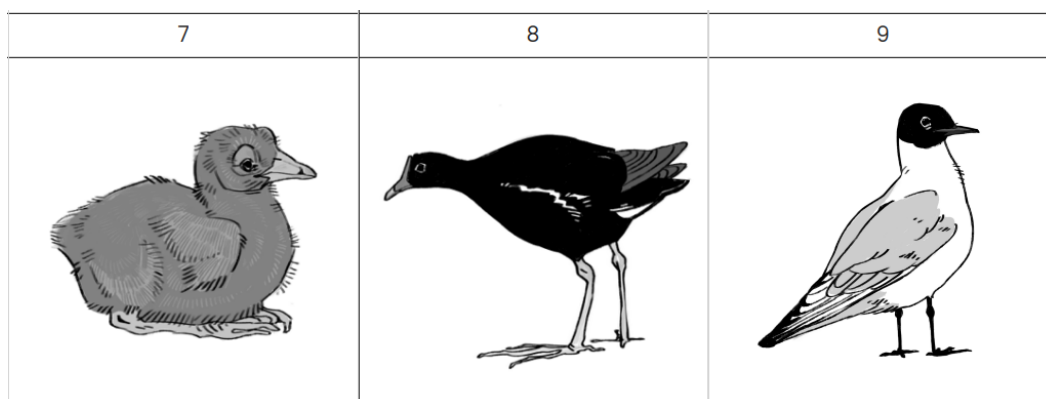
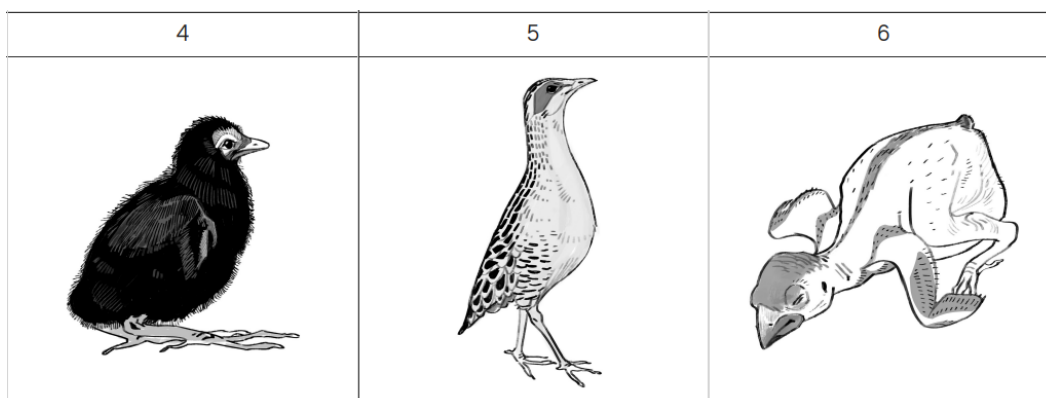
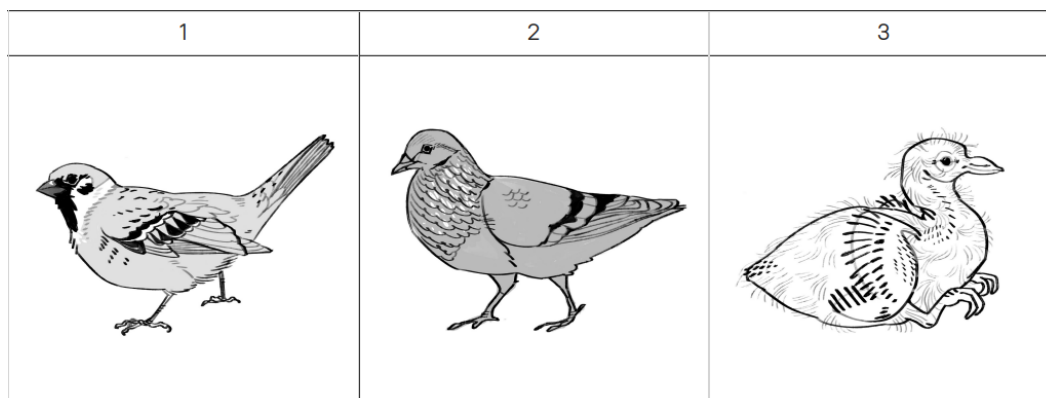
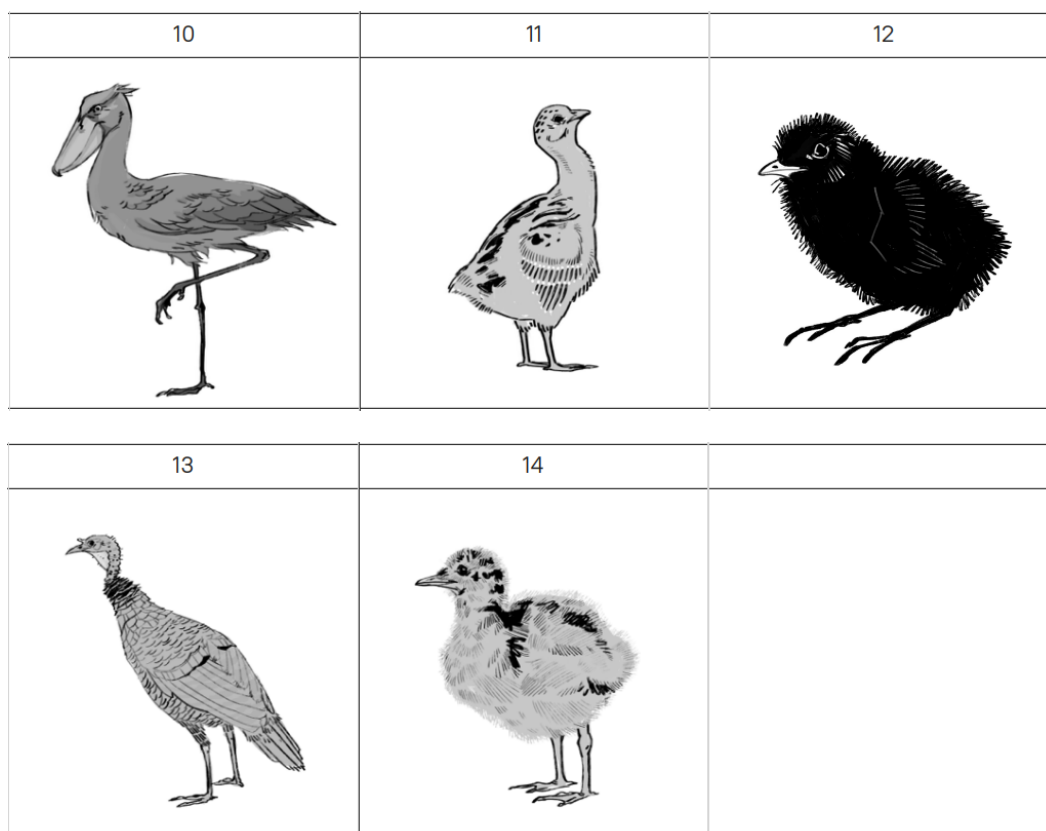


Вам доступны задания всех классов, но в итоговый результат пойдут только баллы за задания своего и старших классов. В скобках указано, каким классам рекомендуется задача. В конце условия указано максимальное количество баллов начисляемое за задачу.

1 (6–8, ответ). На рисунках изображены некоторые птицы и их птенцы. Попробуйте совместить изображение взрослой птицы с изображением птенца того же вида. Если можете – назовите этих птиц с точностью до рода.





Ответ можно представить в таблице:

Взрослая птица (номер картинки)	Птенец (номер картинки)	Название вида

2 (6–8, ответ). В настоящее время много говорится и пишется о том, что следует бороться с так называемыми инвазивными растениями – то есть видами, которые переселились со своей родины и активно распространяются на территориях, на которых раньше не росли.

Самый известный из таких вселенцев – Борщевик Сосновского. Он может причинять серьезный вред здоровью людей, поскольку при попадании на кожу сока этого растения возникают очень неприятные и плохо заживающие солнечные ожоги. Понятно, что с таким вселенцем бороться нужно. Но почему ученые предлагают бороться и с такими безобидными и даже красивыми растениями, как, например, Люпин многолистный или Мелколепестник однолетний? Они никаких ожогов не вызывают, а их заросли только радуют глаз. Какой вред могут наносить такие вселенцы? Объясните это с точки зрения биологии.



1: Люпин многолистный



2: Мелколепестник однолетний

3 (6–8, *ответ*). Путешествуя по тундрам гор Кольского полуострова, можно найти цветковое растение под названием Гарриманелла моховидная. Когда она цветёт, никаких сомнений в том, что растение – цветковое, нет. Но плоды издали напоминают коробочки мхов, а стебли и листья вблизи очень похожи на листостебельный мох. А как можно отличить плод Гарриманеллы от коробочки мха, имея походную лупу с увеличением в 10 раз? Как можно отличить ото мха выкопанное растение Гарриманеллы без цветков и плодов, имея световой микроскоп, увеличивающий до 500 раз?



3: мох Политрихум



4: Гарриманелла с цветами



5: Гарриманелла с плодом

А как можно отличить плод Гарриманеллы от коробочки мха, имея походную лупу с увеличением в 10 раз?

А как можно отличить плод Гарриманеллы от коробочки мха, имея походную лупу с увеличением в 10 раз? Как можно отличить ото мха выкопанное растение Гарриманеллы без цветков и плодов, имея световой микроскоп, увеличивающий до 500 раз?

4 (6–8, ответ). Большинство растений и многие низшие животные хорошо регенерируют. Даже некоторые позвоночные способны вырастить утраченную конечность. Человек утратил такую способность. Однако многие его ткани и органы могут восстанавливаться после повреждений. Какие органы, по вашему мнению, могут хорошо восстанавливаться, а какие – нет? За счет чего восстанавливаются те органы и ткани, которые регенерируют хорошо? Покажите это на конкретных примерах.

Какие органы, по вашему мнению, могут хорошо восстанавливаться?

Какие органы, по вашему мнению, не могут хорошо восстанавливаться?

За счет чего восстанавливаются те органы и ткани, которые регенерируют хорошо? Покажите это на конкретных примерах.

5 (7–9, ответ). Известно, что в процессе эволюции организмы, населяющие одну среду обитания, приобрели схожие признаки. Например, насекомые и птицы летают с помощью крыльев, но их крылья имеют разное строение, а водные млекопитающие обитают в водной среде подобно рыбам, но их адаптации отличаются от адаптаций рыб. Это стало возможным благодаря тому, что в процессе эволюции у представителей разных таксонов сформировались органы, выполняющие общую функцию.

Какие особенности в строении тела млекопитающих позволяют им постоянно жить в водной среде или вести полуводный образ жизни?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- форма тела сплюснута с боков
- форма тела торпедообразная
- изгибание позвоночника в горизонтальной плоскости
- изгибание позвоночника в вертикальной плоскости
- покров слизи
- мягкий слой на поверхности твердого корпуса
- развитая подкожная жировая клетчатка
- густой и плотный волосяной покров
- имеют плавательную перепонку
- наличие вертикального хвостового плавника
- конечности преобразованы в плавники
- конечности преобразованы в ласты
- наличие плавательных перепон
- недоразвитие задних конечностей
- наличие горизонтального хвостового плавника
- плавательная перепонка вокруг тела или специальную типа «зонтик»

Какие приспособления для обитания в водной среде имеют представители рептилий?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- панцирь довольно плоский, гладкий и имеет обтекаемую форму
- высокий, куполообразный панцирь
- панцирь кожистый, без щитков
- панцирь твердый и плотный, покрыт щитками
- перепонки между пальцами
- волнообразные движения хвоста
- хвост с плавником
- сжатый с боков веслообразный хвост

6 (7–9, ответ). Органы дыхательной системы обеспечивают кислородом клетки и ткани многоклеточных животных. Например, у млекопитающих дыхательная система представлена путями, по которым кислород поступает в лёгкие и лёгкими – органами дыхания, в которых органно-тканевом уровне происходит газообмен. Так, кислород диффундирует из просвета альвеол в кровь, а углекислый газ, наоборот, из крови в просвет легких и выдыхается во внешнюю среду. У беспозвоночных животных, обитающих в наземно-воздушной среде, органы дыхания могут быть представлены легкими, трахеями, но в некоторых случаях специализированных органов дыхания может и не быть.

В связи с этим выберите верные утверждения.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- все водные моллюски дышат жабрами
- личинки некоторых наземных насекомых могут дышать кислородом воды
- газообмен возможен благодаря разнице парциальных давлений газов
- переносчиком кислорода в крови всегда является гемоглобин
- у некоторых организмов в переносе кислорода участвуют белки, содержащие медь
- кислород является донором электронов в митохондриях
- у всех живых организмов в клетках есть митохондрии
- у растений процесс клеточного дыхания происходит в хлоропластах
- все рыбы нуждаются в одинаковом количестве кислорода
- есть рыбы, которые могут дышать кислородом воздуха
- водные черепахи, как и змеи, дышат жабрами
- легкие есть только у организмов с замкнутой кровеносной системой

Выберите животных, органы дыхания которых приспособлены для забора кислорода из воды.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- катран обыкновенный
- большой синекольчатый осьминог
- крокодил нильский
- личинка жука майского
- нереис зелёный

- прудовик малый
- паук-серебрянка
- беззубка обыкновенная
- кит гренландский
- пингвин императорский

7 (8–11, ответ). Организм человека – сложно устроенная многоклеточная система. Все органы этой системы работают слаженно и управляются двумя взаимодействующими системами – нервной и эндокринной. Таким образом, благодаря нейрогуморальной регуляции организм находится в балансе, несмотря на влияния окружающей среды.

Какие из перечисленных веществ, являются гормонами, участвующими в регуляции осмотического давления плазмы крови?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- окситоцин
- вазопрессин
- ренин
- кортизол
- прогестерон
- альдостерон
- пролактин
- мотилин
- муцин
- аргинин
- пепсин
- соматостропин
- натрийуретический гормон
- инсулин

Известно, что почки человека выполняют важную роль – очищают кровь от токсинов разной природы, избытка неорганических веществ и органических веществ. Через почки удаляется часть воды вместе с перечисленными веществами. Таким образом, нормализуется водно-солевой обмен, артериальное давление (АД) поддерживается постоянным. Кроме того, почки участвуют в активации и выработке биологически важных веществ.

В связи с этим выберите верные утверждения.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- в почках образуется первичная моча, которая выводится в окружающую среду через мочевыводящие пути
- ультрафильтрация в капсуле Боумена-Шумлянского происходит благодаря разницы кровяного давления в приносящем и в выносящем сосудах
- реабсорбция происходит в мочеточниках

- в процессе реабсорбции в кровь возвращаются полезные вещества – белки, соли и вода
- в почках вырабатывается ренин – фермент, участвующий в регуляции осмотического давления крови
- почки – это парные органы, в которых за сутки образуется примерно 2 – 2,5 литра вторичной мочи
- объем вторичной мочи, образовавшейся в почках в течение суток, может зависеть от количества выпитой жидкости, температуры окружающей среды и стрессовой ситуации
- мочевины – продукт обмена белков – образуется в печени, а выводится почками
- высокая концентрация глюкозы в моче свидетельствует о нарушении белкового обмена в организме
- мочевого пузыря выстлан особым эпителием, клетки которого имеют разную форму и расположены в несколько слоёв

8 (9–11, ответ). Зелёные растения нашей Планеты играют важнейшую роль – обеспечивают кислородом всех аэробов, что позволяет более эффективно расходовать питательные вещества, являющиеся источником энергии, необходимой для жизни. Это возможно благодаря процессу фотосинтеза, протекающего в специальных органоидах – хлоропластах. Этот процесс сложный, состоит из многих стадий, суть которых сводится к тому, что энергия солнечного света переходит в энергию химических связей. Но не во всех клетках многоклеточных растений идут процессы фотосинтеза.

Выберите те структуры многоклеточных растений, в клетках которых может идти фотосинтез.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ризодерма яблони
- камбий петрушки
- столбчатый мезофилл листа дуба
- ситовидные клетки сосны
- замыкающие клетки устьиц абрикоса
- макроспора вишни
- зигота хвоща
- гаметофит маршанции
- вайи папоротника
- таллом спирогиры

Кроме того, что зеленые растения являются источником кислорода, они еще и начальное звено пастбищных цепей питания. Листьями яблони питаются личинки бабочки, личинок бабочки поедают мелкие птицы, а мелкими птицами питается крупная хищная птица. По правилу экологической пирамиды энергии на каждый следующий трофический уровень переходит только 10 % энергии. Но у консументов третьего порядка 3/5 энергии расходуется на процессы дыхания, а с неперевааренными остатками теряется 7/20

энергии, поступившей в организм с пищей, а остальная энергия уходит на прирост биомассы.

Каким должен быть энергетический запас (в кДж) в виде чистой первичной продукции у яблонь, чтобы на прирост биомассы хищника пришлось 25 кДж энергии? Ответ напишите в виде целого числа без пробелов и знаков препинания.

9 (9–11, ответ). Животные, населяющие естественные среды обитания, находятся в непрерывной борьбе за существование, что привело к возникновению у них различных адаптаций. Так, примерами адаптаций являются различные маскировки, подражательные окраски и предупреждающие окраски. Но эволюционно закрепившиеся сходства живых организмов с другими живыми организмами и неодушевленными предметами – это не только совпадение окраски или формы.

Сопоставьте организм и адаптацию, характерную для него.

ОРГАНИЗМЫ:

- гусеницы пяденицы
- осьминог синекольчатый
- голубой марлин
- бабочка семейства нимфалид
- паук-муравьед
- пятнистый хищный кузнечик
- траурный дронго
- муха-осовидка
- яснотка белая
- морской конёк-тряпичник
- бабочка-огнёвка
- большая ночница

АДАПТАЦИИ

- внешнее сходство с водорослями
- форма тела напоминает плодоножки плодовых деревьев и кустарников
- имитация жужжания шершня для отпугивания хищника
- сужение и расширение мешочков с пигментом, за счет чего меняется окраска тела
- иридирующая окраска
- видоспецифичные звуковые сигналы, характерные для самок вида-жертвы
- звуковые сигналы вида-конкурента
- полосатый рисунок на теле
- издает звуки, характерные для несъедобного представителя того же отряда
- сходство с растением, вырабатывающим муравьиную кислоту для самозащиты
- внешнее сходство с сухими листьями
- подражание внешнему облику и поведению своей жертвы

10 (9–11, ответ). Известно, что в жизненном цикле большинства организмов происходит чередование гаплоидной и диплоидной жизненных фаз. При объединении гаплоидных клеток образуется диплоидная, которая либо дает начало многоклеточной стадии, либо способна к мейотическому делению. В результате мейоза снова образуются гаплоидные клетки. Таким образом, благодаря кроссинговеру, независимому расхождению гомологичных хромосом в анафазу первого мейотического деления и случайной встрече гамет, в популяции возникают новые комбинации уже имеющихся генов, что повышает выживаемость особей этой популяции.

Соотнесите клетки организмов разных групп с пloidностью их ядер, учитывая, что в результате слияния гамет у этих организмов образуются диплоидные зиготы.

КЛЕТКА:

1. материнская клетка микроспоры картофеля
2. микроспора лецины обыкновенной
3. клетка заростка хвоща
4. яйцеклетка жирафа
5. клетка гиподермы рабочей пчелы
6. клетка эпидермиса кожи человека
7. спермий папоротника
8. сперматогоний трутня
9. клетка ризодермы фасоли
10. спора мха маршанции

ПЛОИДНОСТЬ:

- A. гаплоидная
- B. диплоидная

Соотнесите клетки этих организмов с типом деления, в результате которого эти клетки образовались.

КЛЕТКА:

1. материнская клетка микроспоры картофеля
2. микроспора лецины обыкновенной
3. клетка заростка хвоща
4. яйцеклетка жирафа
5. клетка гиподермы рабочей пчелы
6. клетка эпидермиса кожи человека
7. спермий папоротника
8. сперматогоний трутня
9. клетка ризодермы фасоли
10. спора мха маршанции

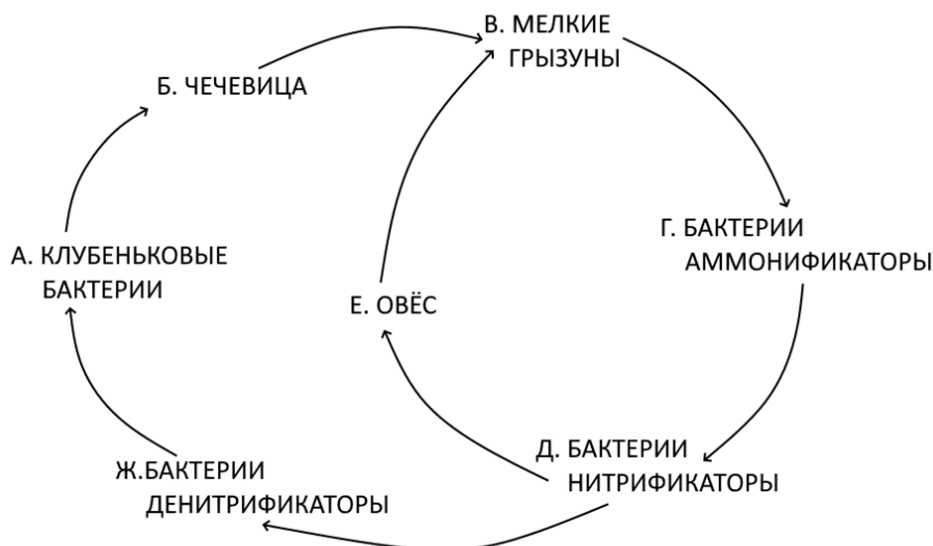
ТИП ДЕЛЕНИЯ:

- A. митоз

Б. мейоз

11 (10–11, ответ). Одним из четырёх органогенов является азот, входящий в состав аминокислот, азотистых оснований, витаминов и других жизненно важных веществ. Круговорот азота в природе возможен благодаря, в первую очередь, микроорганизмам, способным включать разные формы азота в свой метаболизм. Мы знаем, что, несмотря на высокое содержание молекулярного азота в атмосферном воздухе, большинство организмов не могут использовать его, поскольку у них отсутствуют необходимые ферменты. Только некоторые бактерии могут фиксировать азот воздуха, например, почвенные бактерии рода *Azotobacter*.

Ниже приведен возможный цикл азота, стадии которого обозначены буквами.



Сопоставьте буквенные обозначения стадий с процессами, происходящими на этих стадиях.

ПРОЦЕССЫ

- образование мочевины
- фиксация атмосферного азота с помощью фермента нитрогеназы
- образование аммиака
- образование азотистой кислоты с последующим образованием азотной кислоты
- восстановление нитратов до атмосферного азота
- синтез белков, характерных для бобовых растений
- восстановление нитратов до нитритов с помощью фермента нитратредуктазы

12 (10–11, ответ). Зелёные растения нашей Планеты играют важнейшую роль – обеспечивают кислородом всех аэробов, что позволяет более эффективно расходовать питательные вещества, являющиеся источником энергии, необходимой для жизни. Это возможно благодаря процессу фотосинтеза, протекающего в специальных органоидах – хлоропластах. Этот процесс сложный, состоит из многих стадий, суть которых сводится к тому, что энергия солнечного света переходит в энергию химических связей. Но не во всех клетках многоклеточных растений идут процессы фотосинтеза.

Выберите структуры и вещества многоклеточных растений, задействованные в световой фазе процесса фотосинтеза.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- мембрана тилакоида
- кристы
- центральная вакуоль
- цитохром с
- НАДФ-редуктаза
- ферредоксин
- марганцевый кластер фотосистемы II
- пластоцианин
- пластохинон
- РуБисКо
- ферменты цикла Кребса
- АТФ-синтаза
- антоциан
- индолил-3-уксусная кислота

Покрытосеменные растения расселялись и, не имея конкурентов, захватывали новые места обитания. Некоторые поселились в жарком сухом климате и приспособили свой метаболизм к нему. Так в процессе эволюции возник САМ-фотосинтез, благодаря которому существуют многие суккуленты.

В связи с этим выберите верные утверждения.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- В САМ-фотосинтезе оксалоацетат превращается в яблочную кислоту, которая транспортируется в клетке обкладки сосудисто-волокнистого пучка
- Малат запасается в центральных вакуолях клеток мезофилла
- CO₂ воздуха поступает через устьица ночью и запасается в C₄-соединениях
- Цикл Кальвина в клетках таких растений отсутствует
- В цикле Кальвина образуются фосфорилированные тетразы, а не триозы
- ФЕП-карбоксилаза – ключевой фермент, участвующий в фиксации CO₂ у САМ-растений
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений днём при закрытых устьицах
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений ночью, когда устьица открыты

- Основным запасным веществом таких растений является крахмал
- Фазы фиксации углекислого газа и восстановления НАДФ⁺ происходят одновременно