**Задания для 1 группы**

**1 задание: Познакомьтесь с историей открытия фотосинтеза и выполните задание:**

***Аристотель.***

Растения – это животные, которые поставлены на голову. Органы размножения у них вверху, а голова внизу. С помощью корней растение извлекает из земли совершенно готовую пищу. Сколько вкусов в плодах, столько же их в земле, которой питаются растения.

***Ван Ян Гельмонт (голландский исследователь и химик)***

В начале XVII в. фламандский врач Ван Гельмонт вырастил в кадке с землей дерево, которое он поливал только дождевой водой. Он заметил, что спустя пять лет, дерево выросло до больших размеров, хотя количество земли в кадке практически не уменьшилось. Ван Гельмонт, естественно, сделал вывод, что материал, из которого образовалось дерево произошел из воды, использованной для полива .Он посадил ветку вербы массой 1 кг. 800 гр в бочку с почвой, масса почвы - 71 кг 600 г. 5 лет ухаживал за растением, поливал водой. Через 5 лет аккуратно вытянул дерево, очистил корни от почвы и взвесил. Вес растения был равен 58 кг 800 гр, а почва потеряла в весе всего 600гр.

***Джозеф Пристли – 1772 г. (английский химик).***

В тот же период знаменитый английский химик Джозеф Пристли (он был одним из первооткрывателей кислорода) провел серию опытов по горению и дыханию и пришел к выводу о том, что зелёные растения способны совершать все те дыхательные процессы, которые были обнаружены в тканях животных .Пристли сжигал свечу в замкнутом объеме воздуха, и обнаруживал, что получавшийся при этом воздух уже не может поддерживать горение. Мышь, помещенная в такой сосуд, умирала. Однако веточка мяты продолжала жить в воздухе неделями. В заключение Пристли обнаружил, что в воздухе, восстановленном веточкой мяты, вновь стала гореть свеча, могла дышать мышь. Результат: «Я нашел метод улучшения воздуха, испорченного дыханием . Природа использует с этой целью растительность»

***Ян Ингенгауз – 1779 г. (голландец)***

Спустя несколько лет голландский врач Ингенхауз обнаружил, что растения окисляют кислород лишь на солнечном свету и что только их зеленые части обеспечивают выделение кислорода. «Мне удалось собрать газ, который растение выделяет на свету – кислород»

**Установите соответствие между учеными и открытиями, которые они совершили.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ученые** | **Открытие** |
| 1.Аристотель | А.Открытие кислорода |
| 2.Ван Ян Гельмонт | Б.Водная теория питания растений |
| 3.Джозеф Пристли | В.Почвенная теория питания растений |
| 4.Ян Ингенгаузен | Г.Воздушная теория питания |

**2 задание: Выясните, какие приспособления имеют растения для протекания фотосинтеза.**

Из предложенных приспособлений выберите те, которые обеспечивают оптимальное протекание фотосинтеза

1. Множество листьев с плоской поверхностью;

2. Листовая пластинка видоизменяется в усики и колючки

3. Стержневая корневая система

4. Черешок для поворачивания листьев к свету;

5. Корневое давление

6. Мозаичное расположение листьев;

7. Испарение воды листьями

8. Воздушные корни

9. Прозрачные, неокрашенные клетки кожицы листа для проникновения света;

10.Сосудисто-проводящие пучки

11. Деревянистый стебель

12. Устьица, обеспечивающие газообмен;

13. Наличие хромопластов и лейкопластов

14. Наличие видоизменённых побегов

15. Особые пластиды хлоропласты, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, способный улавливать солнечный свет.

**3 задание: Лабораторная работа:**

**«Образование крахмала в листьях на свету»**

**Цель:** доказать, что крахмал образуется в листьях на свету.

**Оборудование**: горшок с геранью, темный шкаф, раствор йода, чашка Петри, стакан с этиловым спиртом, стакан с водой, спиртовка, ножницы, 2 конические колбы с плоским дном, полоска темной бумаги, пинцет.

**Ход работы:**

1.Горшок с геранью поместить на 3 дня в темный шкаф.

2. Закрепите на листке растения темную полоску бумаги, выставить на 10-24 часа горшок на яркий свет.

3. Срезать лист, поместить его в горячую воду и кипятить в течение трех минут.

4. Затем опустить лист в горячий спирт до изменения окраски.

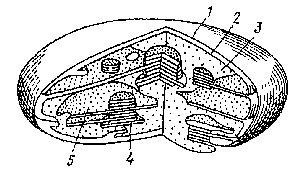
5. Обесцвеченный лист поместить в чашку Петри и залить раствором йода.

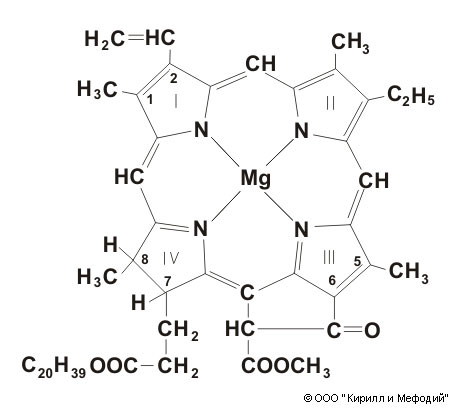
6. Сделайте вывод:

**4 задание: Работа с текстом: «Строение хлоропласта»**

**Строение хлоропластов и хлорофилла**

Пластиды – это органеллы, характерные исключительно для растительных клеток. В них происходит первичный и вторичный синтез углеводов. Форма, размеры, строение и функции пластид различны. По окраске (наличию или отсутствию пигментов) различают три типа пластид: зеленые хлоропласты, желто-оранжевые и красные хромопласты, бесцветные лейкопласты.  
Хлоропласты – это органеллы фотосинтеза. Хлоропласты высших растений имеют примерно одинаковую форму двояковыпуклой линзы. Размеры хлоропластов 5…10 мкм в длину при диаметре 2…4 мкм. Число хлоропластов в клетке высших растений 15…50. В клетке высших растений хлоропласты распложены в постенном слое цитоплазмы таким образом, что одна их плоских сторон обращена к освещенной стенке клетки. Положение хлоропластов меняется в зависимости от освещенности: при прямом солнечном свете они отходят к боковым стенкам.

  
  
  
Внутри хлоропластов находится однородное вещество – строма, пронизанная системой параллельно расположенных мембран. Мембраны имеют вид плоских мешков, их называют тилакоидами, или ламеллами. У большинства высших растений часть тилакоидов имеет дисковидную форму. Эти тилакоиды собраны в стопки, называемые гранами. Хлорофилл и каротиноиды находятся в каждой из двух мембран тилакоида граны. Граны связаны между собой тилакоидами стромы. Внутренняя мембрана оболочки хлоропласта иногда образует складки и переходит в тилакоиды стромы. В строме находятся молекулы ДНК, рибосомы, капли липидов, крахмальные зерна и другие включения.  
Хлоропласт содержит воды до 75%, белки, липиды, нуклеиновые кислоты, ферменты и пигменты: хлорофиллы (5…10% сухой массы) и каротиноиды (1…2%). Молекула хлорофилла состоит из головки - сложного углеродно-азотного кольца, в центре которого находится атом магния, и длинного хвоста – цепи их двадцатиатомного спирта фитола. Головки молекул хлорофилла способны связываться с белками, а их фитольные хвосты растворимы в жирах. Существует несколько видов хлорофилла. Наиболее распространены хлорофилл *а* (найден у всех зеленых растений и цианобактерий) и хлорофилл *б*, молекула которого содержит на один атом кислорода больше и на два атома водорода меньше. В процессе фотосинтеза хлорофиллу принадлежит ведущая роль. Он может поглощать солнечную энергию, запасать ее или передавать другим молекулам.



По своей химической природе хлорофилл представляет собой сложный эфир двухосновной кислоты и двух спиртов — метилового и фитола. Остаток фитола придает молекуле хлорофилла липидные свойства и обеспечивает закрепление и ориентацию его в природной тилакоидной мембране хлоропласта.

Относительное содержание хлорофиллов и каротиноидов у разных видов растений заметно варьирует. Именно от их соотношения зависит характерная окраска фотосинтезирующих клеток. Содержание хлорофилла на сухой вес растения составляет примерно 1%.

. В процессе фотосинтеза хлорофиллу принадлежит ведущая роль. Он может поглощать солнечную энергию, запасать ее или передавать другим молекулам.

Система из пяти колец, образующая кольцо больших размеров вокруг атома Мg2+, придает молекуле способность поглощать свет. Атом магния собирает молекулы хлорофилла в ассоциации, что облегчает более полное улавливание света.

В тилакоидных мембранах хлоропластов кроме хлорофилла присутствуют также и вспомогательные светопоглощающие пигменты – каротиноиды, окрашенные в желтый, оранжевый или красный цвет. Среди них наиболее важные – красный пигмент b-каротин (провитамин А) и желтый пигмент ксантофилл, или лютеин. Он является главным ксантофиллом листьев.

Каротиноиды поглощают свет в ином диапазоне, нежели хлорофиллы, поэтому они функционируют как световые рецепторы, дополняющие хлорофиллы

**Ответьте на вопросы.**

1.Подпишите части хлоропласта

2.Какое значение имеет такое строение хлоропласта?

3.Что обеспечивает более полное поглощение солнечной энергии?

4.Какие пигменты листа помогают хлорофиллу поглощать солнечную энергию?

**5 задание : Заполнение таблицы: Реакции фотосинтеза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметры сравнения:** | Световая фаза | Темновая фаза |
| Место реакций в хлоропластах |  |  |
| Условия реакций |  |  |
| Исходные вещества |  |  |
| Продукты реакции |  |  |
| Источник энергии |  |  |
| Суммарное уравнение |  |  |

**Задания для 2 группы**

**1 задание: Познакомьтесь с историей открытия фотосинтеза и выполните задание:**

***Аристотель.***

Растения – это животные, которые поставлены на голову. Органы размножения у них вверху, а голова внизу. С помощью корней растение извлекает из земли совершенно готовую .пищу Сколько вкусов в плодах, столько же их в земле, которой питаются растения.

***Ван Ян Гельмонт (голландский исследователь и химик)***

В начале XVII в. фламандский врач Ван Гельмонт вырастил в кадке с землей дерево, которое он поливал только дождевой водой. Он заметил, что спустя пять лет, дерево выросло до больших размеров, хотя количество земли в кадке практически не уменьшилось. Ван Гельмонт, естественно, сделал вывод, что материал, из которого образовалось дерево произошел из воды, использованной для полива .Он посадил ветку вербы массой 1 кг. 800 гр в бочку с почвой, масса почвы - 71 кг 600 г. 5 лет ухаживал за растением, поливал водой. Через 5 лет аккуратно вытянул дерево, очистил корни от почвы и взвесил. Вес растения был равен 58 кг 800 гр, а почва потеряла в весе всего 600гр.

***Джозеф Пристли – 1772 г. (английский химик).***

В тот же период знаменитый английский химик Джозеф Пристли (он был одним из первооткрывателей кислорода) провел серию опытов по горению и дыханию и пришел к выводу о том, что зелёные растения способны совершать все те дыхательные процессы, которые были обнаружены в тканях животных .Пристли сжигал свечу в замкнутом объеме воздуха, и обнаруживал, что получавшийся при этом воздух уже не может поддерживать горение. Мышь, помещенная в такой сосуд, умирала. Однако веточка мяты продолжала жить в воздухе неделями. В заключение Пристли обнаружил, что в воздухе, восстановленном веточкой мяты, вновь стала гореть свеча, могла дышать мышь. Результат: «Я нашел метод улучшения воздуха, испорченного дыханием . Природа использует с этой целью растительность»

***Ян Ингенгауз – 1779 г. (голландец)***

Спустя несколько лет голландский врач Ингенхауз обнаружил, что растения окисляют кислород лишь на солнечном свету и что только их зеленые части обеспечивают выделение кислорода. «Мне удалось собрать газ, который растение выделяет на свету – кислород»

**Установите соответствие между учеными и открытиями, которые они совершили.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ученые** | **Открытие** |
| 1.Аристотель | А.Открытие кислорода |
| 2.Ван Ян Гельмонт | Б.Водная теория питания растений |
| 3.Джозеф Пристли | В.Почвенная теория питания растений |
| 4.Ян Ингенгаузен | Г.Воздушная теория питания |

**2 задание: Выясните, какие приспособления имеют растения для протекания фотосинтеза.**

Из предложенных приспособлений выберите те, которые обеспечивают оптимальное протекание фотосинтеза

1. Множество листьев с плоской поверхностью;

2. Листовая пластинка видоизменяется в усики и колючки

3. Стержневая корневая система

4. Черешок для поворачивания листьев к свету;

5. Корневое давление

6. Мозаичное расположение листьев;

7. Испарение воды листьями

8. Воздушные корни

9. Прозрачные, неокрашенные клетки кожицы листа для проникновения света;

10.Сосудисто-проводящие пучки

11. Деревянистый стебель

12. Устьица, обеспечивающие газообмен;

13. Наличие хромопластов и лейкопластов

14. Наличие видоизменённых побегов

15. Особые пластиды хлоропласты, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, способный улавливать солнечный свет.

**3 задание: Лабораторная работа:**

**«Образование крахмала в листьях на свету»**

**Цель:** доказать, что крахмал образуется в листьях на свету.

**Оборудование**: горшок с геранью, темный шкаф, раствор йода, чашка Петри, стакан с этиловым спиртом, стакан с водой, спиртовка, ножницы, 2 конические колбы с плоским дном, полоска темной бумаги, пинцет.

**Ход работы:**

1.Горшок с геранью поместить на 3 дня в темный шкаф.

2. Закрепите на листке растения темную полоску бумаги, выставить на 10-24 часа горшок на яркий свет.

3. Срезать лист, поместить его в горячую воду и кипятить в течение трех минут.

4. Затем опустить лист в горячий спирт до изменения окраски.

5. Обесцвеченный лист поместить в чашку Петри и залить раствором йода.

6. Сделайте вывод:

**4 задание: Работа с текстом: «Световая фаза фотосинтеза»**

**Фазы фотосинтеза**

Фотосинтез – процесс довольно сложный и включает две фазы: световую, которая всегда происходит исключительно на свету, и темновую. Все процессы происходят внури хлоропластов на особых маленьких органах - тилакодиах. В ходе световой фазы хлорофиллом поглощается квант света, в результате чего образуются молекулы АТФ и НАДФН. Вода при этом распадается, образуя ионы водорода и выделяя молекулу кислорода.

АТФ – это особые органические молекулы, которые имеются у всех живых организмов, их часто называют «энергетической» валютой. Именно эти молекулы содержат высокоэнергетические связи и являются источником энергии при любых органических синтезах и химических процессах в организме. Ну, а НАДФН – это собственно источник водорода, используется непосредственно при синтезе высокомолекулярных органических веществ - углеводов, который происходит во второй, темновой фазе фотосинтеза с использованием углекислого газа.

**Cветовая фаза фотосинтеза**

Хлорофиллы поглощают красный и сине-фиолетовый свет, отражают зеленый и поэтому придают растениям характерную зеленую окраску. Молекулы хлорофилла в мембранах тилакоидов организованы в **фотосистемы**. У растений и синезеленых водорослей имеются фотосистема-1 и фотосистема-2, у фотосинтезирующих бактерий — фотосистема-1. Только фотосистема-2 может разлагать воду с выделением кислорода и отбирать электроны у водорода воды.

Хлорофиллы поглощают красный и сине-фиолетовый свет, отражают зеленый и поэтому придают растениям характерную зеленую окраску. Молекулы хлорофилла в мембранах тилакоидов организованы в **фотосистемы**. У растений и синезеленых водорослей имеются фотосистема-1 и фотосистема-2, у фотосинтезирующих бактерий — фотосистема-1. Только фотосистема-2 может разлагать воду с выделением кислорода и отбирать электроны у водорода воды.

Фотосинтез — сложный многоступенчатый процесс; реакции фотосинтеза подразделяют на две группы: реакции **световой фазы** и реакции **темновой фазы**.

Эта фаза происходит только в присутствии света в мембранах тилакоидов при участии хлорофилла, белков-переносчиков электронов и фермента — АТФ-синтетазы. Возбужденные электроны обладает очень высокой энергией, они отрываются и поступают в особую цепь переносчиков, которая находится в мембранах тилакоидов – внутренних структур хлоропластов. Из фотосистемы II от хлорофилла Р680 электрон переходит к пластохинону, а из фотосистемы I от хлорофилла Р700 – к ферредоксину. В самих молекулах хлорофилла на месте электронов после их отрыва образуются дырки с положительным зарядом. Чтобы восполнить недостачу электрона молекула хлорофилла Р680 фотосистемы II принимает электроны от воды, при этом образуются ионы водорода. А молекула хлорофилла Р700 восполняет недостачу электронов через систему переносчиков от фотосистемы II.   
Окисленные молекулы хлорофилла восстанавливаются, отбирая электроны у воды, находящейся во внутритилакоидном пространстве. Это приводит к распаду или фотолизу воды:

2Н2О → 4Н+ +О2 +4е-.

Кислород при этом удаляется во внешнюю среду, а протоны накапливаются внутри тилакоида в «протонном резервуаре». В результате мембрана тилакоида с одной стороны за счет Н+ заряжается положительно, с другой за счет электронов — отрицательно. Когда разность потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны тилакоида достигает 200 мВ, протоны проталкиваются через каналы АТФ-синтетазы и происходит фосфорилирование АДФ до АТФ ( по схеме АДФ + Фн →АТФ); атомарный водород идет на восстановление специфического переносчика НАДФ+ (никотинамидадениндинуклеотидфосфат) до НАДФ·Н2:

2Н+ + 2е— + НАДФ → НАДФ·Н2.

Таким образом, в световую фазу происходит фотолиз воды, который сопровождается тремя важнейшими процессами: 1) синтезом АТФ; 2) образованием НАДФ·Н2; 3) образованием кислорода. Кислород диффундирует в атмосферу, АТФ и НАДФ·Н2 транспортируются в строму хлоропласта и участвуют в процессах темновой фазы.

**Ответьте на вопросы.**

1.Какова роль канала АТФ-азы?

2.Как используется энергия возбужденных электронов, выбитых из молекул хлорофилла фотонами света?

3.Назовите три основные реакции. вызываемые светом. Напишите суммарное уравнение реакции с учетом всех вступивших и полученных веществ.

**5 задание : Заполнение таблицы: Реакции фотосинтеза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметры сравнения:** | Световая фаза | Темновая фаза |
| Место реакций в хлоропластах |  |  |
| Условия реакций |  |  |
| Исходные вещества |  |  |
| Продукты реакции |  |  |
| Источник энергии |  |  |
| Суммарное уравнение |  |  |

**Задания для 3 группы**

**1 задание: Познакомьтесь с историей открытия фотосинтеза и выполните задание:**

***Аристотель.***

Растения – это животные, которые поставлены на голову. Органы размножения у них вверху, а голова внизу. С помощью корней растение извлекает из земли совершенно готовую .пищу Сколько вкусов в плодах, столько же их в земле, которой питаются растения.

***Ван Ян Гельмонт (голландский исследователь и химик)***

В начале XVII в. фламандский врач Ван Гельмонт вырастил в кадке с землей дерево, которое он поливал только дождевой водой. Он заметил, что спустя пять лет, дерево выросло до больших размеров, хотя количество земли в кадке практически не уменьшилось. Ван Гельмонт, естественно, сделал вывод, что материал, из которого образовалось дерево произошел из воды, использованной для полива .Он посадил ветку вербы массой 1 кг. 800 гр в бочку с почвой, масса почвы - 71 кг 600 г. 5 лет ухаживал за растением, поливал водой. Через 5 лет аккуратно вытянул дерево, очистил корни от почвы и взвесил. Вес растения был равен 58 кг 800 гр, а почва потеряла в весе всего 600гр.

***Джозеф Пристли – 1772 г. (английский химик).***

В тот же период знаменитый английский химик Джозеф Пристли (он был одним из первооткрывателей кислорода) провел серию опытов по горению и дыханию и пришел к выводу о том, что зелёные растения способны совершать все те дыхательные процессы, которые были обнаружены в тканях животных .Пристли сжигал свечу в замкнутом объеме воздуха, и обнаруживал, что получавшийся при этом воздух уже не может поддерживать горение. Мышь, помещенная в такой сосуд, умирала. Однако веточка мяты продолжала жить в воздухе неделями. В заключение Пристли обнаружил, что в воздухе, восстановленном веточкой мяты, вновь стала гореть свеча, могла дышать мышь. Результат: «Я нашел метод улучшения воздуха, испорченного дыханием . Природа использует с этой целью растительность»

***Ян Ингенгауз – 1779 г. (голландец)***

Спустя несколько лет голландский врач Ингенхауз обнаружил, что растения окисляют кислород лишь на солнечном свету и что только их зеленые части обеспечивают выделение кислорода. «Мне удалось собрать газ, который растение выделяет на свету – кислород»

**Установите соответствие между учеными и открытиями, которые они совершили.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ученые** | **Открытие** |
| 1.Аристотель | А.Открытие кислорода |
| 2.Ван Ян Гельмонт | Б.Водная теория питания растений |
| 3.Джозеф Пристли | В.Почвенная теория питания растений |
| 4.Ян Ингенгаузен | Г.Воздушная теория питания |

**2 задание: Выясните, какие приспособления имеют растения для протекания фотосинтеза.**

Из предложенных приспособлений выберите те, которые обеспечивают оптимальное протекание фотосинтеза

1. Множество листьев с плоской поверхностью;

2. Листовая пластинка видоизменяется в усики и колючки

3. Стержневая корневая система

4. Черешок для поворачивания листьев к свету;

5. Корневое давление

6. Мозаичное расположение листьев;

7. Испарение воды листьями

8. Воздушные корни

9. Прозрачные, неокрашенные клетки кожицы листа для проникновения света;

10.Сосудисто-проводящие пучки

11. Деревянистый стебель

12. Устьица, обеспечивающие газообмен;

13. Наличие хромопластов и лейкопластов

14. Наличие видоизменённых побегов

15. Особые пластиды хлоропласты, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, способный улавливать солнечный свет.

**3 задание: Лабораторная работа:**

**«Образование крахмала в листьях на свету»**

**Цель:** доказать, что крахмал образуется в листьях на свету.

**Оборудование**: горшок с геранью, темный шкаф, раствор йода, чашка Петри, стакан с этиловым спиртом, стакан с водой, спиртовка, ножницы, 2 конические колбы с плоским дном, полоска темной бумаги, пинцет.

**Ход работы:**

1.Горшок с геранью поместить на 3 дня в темный шкаф.

2. Закрепите на листке растения темную полоску бумаги, выставить на 10-24 часа горшок на яркий свет.

3. Срезать лист, поместить его в горячую воду и кипятить в течение трех минут.

4. Затем опустить лист в горячий спирт до изменения окраски.

5. Обесцвеченный лист поместить в чашку Петри и залить раствором йода.

6. Сделайте вывод:

**4 задание: Работа с текстом: «Темновая фаза фотосинтеза»**

**Темновая фаза фотосинтеза**

Темновая фаза фотосинтеза осуществляется в строме хлоропласта как на свету, так и в темноте

В ходе темновой фазы происходит фиксация углерода , т.е. происходит образование органического вещества ( углеводов) из неорганического (СО2 )

В строму поступают АТФ и НАДФ Н2от тилакоидов гран и СО2 из воздуха , кроме того там постоянно находятся пятиуглерордные соединения – пентозы С5 , которые образуются в цикле Кальвина.

Процессы темновой фазы осуществляются за счёт химической энергии АТФ и НАДФ Н2

В темновую фазу фотосинтеза происходит восстановление углекислого газа СО2 до углеводов ( фиксация углерода ) , а также образование белков и липидов

Цепь реакций восстановления СО2 был исследован американским биохимиком М. Кальвином , который установил его циклический характер. Это произошло в 1961г, за что он был удостоен Нобелевской премии по химии.

В темновой фазе различают три этапа:

* карбоксилирования;
* восстановления;
* регенерация акцептора CO2.

Упрощённо этот цикл можно представить следующим образом :

1. Процесс начинается с ферментативного присоединения СО2 к акцептору – пятиуглеродному сахару рибулозодифосфату ; в результате образуется очень нестойкое шестиуглеродное соединение , которое быстро расщепляется на две триозы – 2С3 - фосфоглицериновой кислоты ( ФГК )

Это центральная реакция темновой фазы , т.к. неорганический углерод в виде СО2 превращается в органический в виде ФГК

2. Каждая из триоз 2С3 принимает по одной фосфатной группе от двух АТФ , что обогащает молекулы энергией

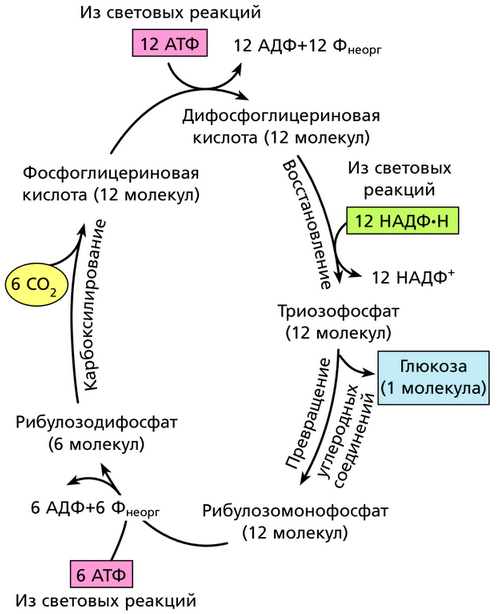
3. Каждая из триоз 2С3 присоединяет по одному атому водорода от двух НАДФ Н2

4. После чего одни триозы объединяются , образуя углеводы. Другие триозы объединяются , образуя пентозы : 5С3 3С5 и вновь включаются в цикл Кальвина

*Уравнение темновой фазы* :

6СО2 + 12НАДФ Н2 +18АТФ = С6Н12О6 + 6Н2О + 12 НАДФ+ + 18АДФ

 В темновой фазе фотосинтеза энергия макроэргических связей АТФ преобразуется в химическую энергию органических веществ , т.е. энергия как бы консервируется в химических связях органических соединений



**Ответьте на вопросы.**

1.В каких структурах хлоропластах протекают реакции темновой фазы?

2.Почему реакции темновой фазы называются фиксацией углерода ?

3.Закончите схему темновых реакций фотосинтеза. Выпишите формулы или названия веществ, обозначенных буквами В,А,Б,С6,П?

В + С5- сахар + 2П\* Н+Н+

4.За счет какой энергии идет синтез углевода?

**5 задание : Заполнение таблицы: Реакции фотосинтеза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметры сравнения:** | Световая фаза | Темновая фаза |
| Место реакций в хлоропластах |  |  |
| Условия реакций |  |  |
| Исходные вещества |  |  |
| Продукты реакции |  |  |
| Источник энергии |  |  |
| Суммарное уравнение |  |  |