

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Материалы для групповой работы

#### Группа 1

1. Голландский ученый **ван Гельмонт** сделал интересный опыт (см. рисунок). Он взял высушенную землю и наполнил ею кадку. Масса земли была 80 кг. Ученый посадил в кадку ветку ивы массой 2 кг. Растение поливали чистой дождевой или дистиллированной водой, лишенной минеральных солей. Через 5 лет деревце выросло большим, массой 60 кг. Масса земли составляла 79 кг. 943 г. Масса дерева увеличилась на 58 кг, а масса земли уменьшилась на 57 г.

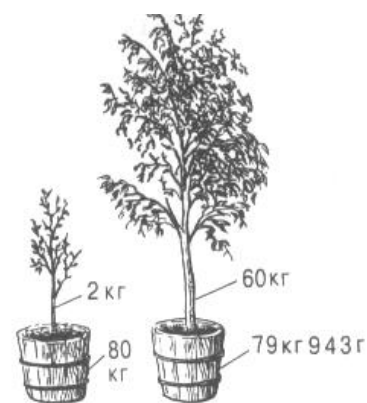


Рисунок 1

#### **Вопросы и задания:**

1. Объясните, за счет чего растение увеличилось в размерах и массе.
2. Какую ошибку допустил ван Гельмонт при постановке опыта?
3. Уменьшение веса почвы ученый посчитал ошибкой эксперимента. Так ли это на самом деле? (Вспомните материал прошлого урока)

2. В 1772 г. английский химик **Д. Пристли**, поставив ряд опытов, убедился, что продолжительное горение или продолжительное дыхание в ограниченном объеме воздуха делает этот воздух негодным для дальнейшего горения и для дыхания: свеча в нем тухнет, животное умирает.

«Таким образом, — рассуждал Пристли, — вся атмосфера должна была бы вскоре сделаться непригодной для горения, для жизни, а между тем, сколько уже веков существует мир, а этого незаметно. Очевидно, в природе должен существовать процесс, который этот испорченный воздух вновь превращает в хороший. Не принадлежит ли эта роль растению?»

В 1772 г. Пристли провел следующий опыт: под стеклянный колпак, помещенный над водой, под которым потухла свеча или задохнулась мышь, он поместил растение (мяту) и оставил его на некоторое время. Растение не только не погибло, но даже продолжало развиваться, и когда по прошествии нескольких дней под колпак была помещена мышь или горящая свеча, то оказалось, что воздух действительно изменился, получил вновь способность поддерживать горение и дыхание. Вот как сам Пристли описывает свои опыты:

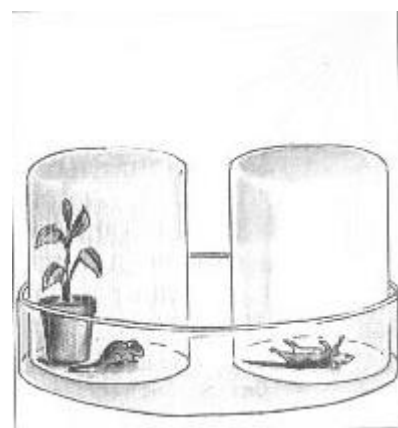


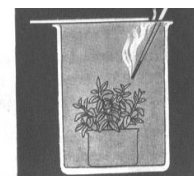
Рисунок 2

«Я взял некоторое количество воздуха, совершенно испорченного дыханием мыши, которая в нем погибла; разделив его на две части, я ввел одну часть в сосуд, погруженный в воду, в другую же часть его, также заключенную в сосуд с водой, я ввел ветку мяты. Это было сделано в начале августа 1771 г. Через 8–9 дней я нашел, что мышь прекрасно могла жить в той части воздуха, в которой росла ветка мяты, но моментально погибла в другой порции его. В течение 7 дней пребывания в сосуде с испорченным дыханием воздухом побег мяты вырос почти на 3 дюйма на старых ветвях и, кроме того, образовал несколько новых».

**Вопрос:** Какой газ выделяло растение в опытах Пристли?

#### Группа 2.

1. Джозеф Пристли обнаружил, что растение способно «улучшать» воздух, который был «испорчен» горением свечи или дыханием животных. Желая впоследствии повторить; опыт, доставивший ему такую громкую и



заслуженную славу, он потерпел неудачу: он не мог получить прежних результатов растения упорно не хотели разлагать углекислоты, не выделяли из нее кислород. Хотя эти неудачи не пошатнули его собственного доверия к прежним опытам, но, тем не менее, стало очевидно, что от его внимания ускользнуло какое-то существенное условие, из-за которого опыт не удавалось воспроизвести. Спустя год Пристли обнаружил свою ошибку. Свидетелем этих новых изысканий Пристли был голландский врач **Ян Ингенхауз**, работавший некоторое время в Англии. Он воспользовался приемами исследования Пристли и, дополнив их новыми методами, произвел ряд хороших опытов, которые подтвердили догадку Пристли.

**Вопрос:** Проанализируйте опыт, показанный на рисунке, и объясните, какую ошибку допустил Пристли при проведении своих повторных опытов.

### Группа 3.

2. Большой вклад в развитие учения о фотосинтезе внес швейцарский библиотечарь **Жан Сенебье**. Он погружал листья в воду в сосуде, имевшем форму опрокинутой воронки с глухой узкой частью: в этой глухой, т.е. закрытой сверху, трубочке и собирался газ, выделявшийся с поверхности листьев.

Сенебье знал, что для того, чтобы на листьях появлялись пузырьки, вода должна содержать воздух. Но какой? Проведя ряд опытов, он убедился, что для выделения листьями «чистого воздуха» (кислорода) необходимо, чтобы в воде содержалось некоторое количество «связанного воздуха», т.е. углекислоты.

Он рассуждал следующим образом: «Вещество растения должно происходить из окружающей его среды, но из какой части этой среды из земли, из воды или из воздуха? Что оно берется не из почвы, это доказывали еще классические опыты **Ван Гельмонта**, выяснившие полную возможность воспитания растения в воде. Что не из воды – это доказывалось ничтожностью того твердого вещества, которое растворено в воде, а также фактом, что кактусы и некоторые другие растения могут долго существовать без воды. Остается только воздух. Таким образом, становится понятной возможность существования растительности на бесплодной каменистой почве, становится понятно, почему два растения, из которых одно выращено в почве, а другое – в воде, не отличаются одно от другого по составу – в том и другом случае они черпают пищу из одного и того же источника – из воздуха».

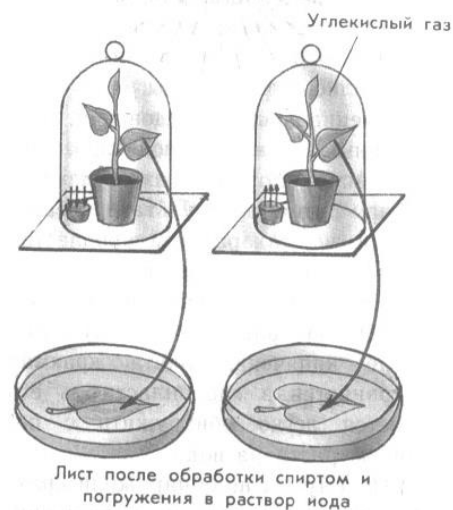


Рисунок 4

#### **Вопросы и задания:**

1. Рассмотрите рисунок. Почему во втором случае произошло синее окрашивание листа? (Вспомните материал о химическом составе растений)
2. Проанализируйте опыт, показанный на рисунке. Под первым стеклянным колпаком находился стаканчик со щелочью, поглощающей из воздуха углекислый газ. Сделайте вывод: почему у первого растения не наблюдалось синее окрашивание?
3. Ответьте на вопрос, заданный когда-то Джозефом Пристли: «...в результате дыхания вся атмосфера должна была бы вскоре сделаться непригодной для горения, для жизни, а между тем сколько уже веков существует мир, а этого незаметно. Очевидно, в природе должен существовать процесс, который этот испорченный воздух вновь превращает в хороший. Не принадлежит ли эта роль растению?»

### Группа 4.

1. Предметом наблюдений *Сакса* были листья табака, настурции и герани. У этих растений, выращиваемых в обычных условиях на солнечном свете, Сакс отрезал от листовой пластинки каждого из этих растений маленькие кусочки, которые и исследовал под микроскопом.

В зеленых клетках хлорофилла он всегда находил частицы крахмала. Затем он переносил свои растения в темное помещение, где через определенные промежутки времени снова отрезал от тех же листовых пластинок маленькие кусочки.

Сакс обнаружил, что чем дольше растения оставались в темноте, тем меньше заключали они крахмала в зернах хлорофилла. По прошествии нескольких суток в хлорофилловых зернах листовой ткани растений, содержащихся в темноте, исчезали последние следы крахмала. При обратном перемещении «обескрамленных» растений на свет уже через несколько часов можно было убедиться в присутствии крахмала в зернах хлорофилла.

Саксу принадлежит идея чрезвычайно наглядного приема демонстрации зависимости образования в листьях крахмала от воздействия на них света (см. рисунок). Этот прием заключается в частичном закрытии листовой пластинки светонепроницаемым материалом (фольгой, черной бумагой и т.п.) и экспозиции такого полузакрытого листа на солнце. Невидимые в начале скопления крахмальных зерен в незатененной части листа затем проявлялись под воздействием слабых растворов йода на предварительно убитые горячей водой и обесцвеченные спиртом клетки листа.

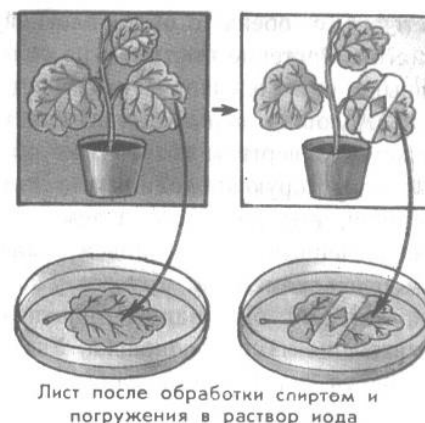


Рисунок 5

Получались так называемые амилограммы. По степени посинения или почернения можно было приблизительно судить о количестве образовавшегося крахмала. Эта так называемая йодная проба была впервые предложена Саксом.

**Вопросы:**

1. Какой вывод сделал Сакс из своих опытов?
2. Почему по ситовидным трубкам от листьев перемещается глюкоза, а не крахмал, который затем обнаруживается в семенах, клубнях и других запасяющих органах?

2. Прodelайте опыт: поместите предварительно обесцвеченный в спирте лист герани окаймленной в раствор йода. Обратите внимание на распределение синей окраски на листе. Рассмотрите зеленые листья герани.

**Вопросы:**

1. Какое вещество вы выявили йодной пробой?
2. Сравните неокрашенные места обесцвеченного листа и окраску свежих листьев герани. В каких местах не было синего окрашивания?
3. Сделайте вывод: присутствие какого вещества необходимо для образования органического соединения в листе?