

ПРАКТИКА #1:

ПЛАНИРОВАНИЕ, ПРОВЕДЕНИЕ

И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА



Задание №1

В 1928 году Ф. Гриффитом проведены эксперименты, доказывающие, что бактерии могут получать генетическую информацию от других бактерий (процесс трансформации). Гриффит заражал мышей двумя штаммами пневмококков: бактерии R-штамма были неvirulentными (рис. А), бактерии S-штамма virulentными (рис. Б). Если ввести мышам убитые нагревом клетки S-штамма, они выживали (рис. В). При совместном введении живых бактерий R-штамма и убитых бактерий S-штамма мыши погибали (рис. Г). Объясните результаты экспериментов В и Г. По какой причине происходила трансформация клеток бактерий в опыте Г? Почему они стали virulentными? Какие параметры в этих экспериментах задавались самим учёным (независимые переменные), а какие параметры менялись в зависимости от этого (зависимые переменные)?



Задание №1 (ответ)

Элементы ответа:

1. В эксперименте В мыши выживали, так как вызвать инфекционный процесс могут только живые бактерии.
2. В эксперименте Г ДНК из мёртвых бактерий S-штамма проникала в живые бактерии R-штамма и делала их вирулентными (процесс трансформации).
3. Поэтому в эксперименте Г у мышей развивался инфекционный процесс и они погибали.
4. независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — штаммы бактерий, вводимые мышам, и их состояние (мёртвые/живые).
5. Зависимые переменные (изменяющиеся в ходе эксперимента) — состояние мышей после введения бактерий (гибель или выживание).

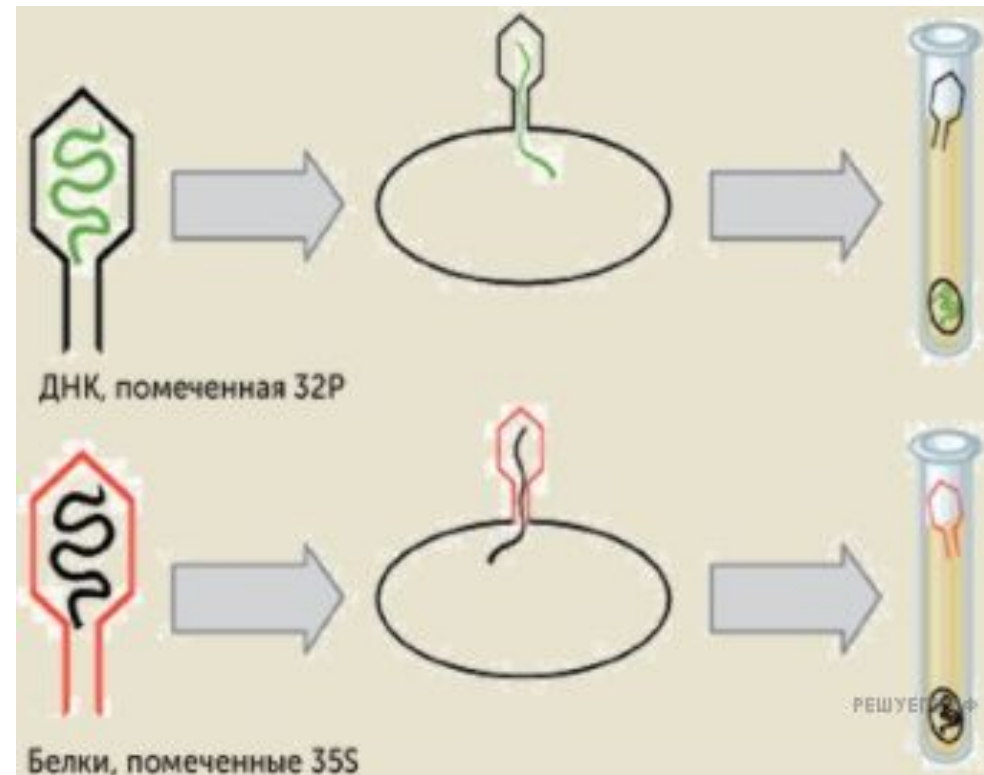


Задание №2

В 1952 году А. Херши и М. Чейз проведен эксперимент, вошедший в историю молекулярной биологии. Они получили две группы бактериофагов T2: первые имели в составе радиоактивную серу S^{35} , а вторые — радиоактивный фосфор P^{32} . Когда фагами из первой группы заражали культуру бактерий, все радиоактивные изотопы серы оказывались в питательной среде, но не проникали в клетки бактерий. При заражении бактерий фагами из второй группы радиоактивный фосфор обнаруживался внутри клеток бактерий, а не в питательной среде.

Объясните результаты эксперимента.

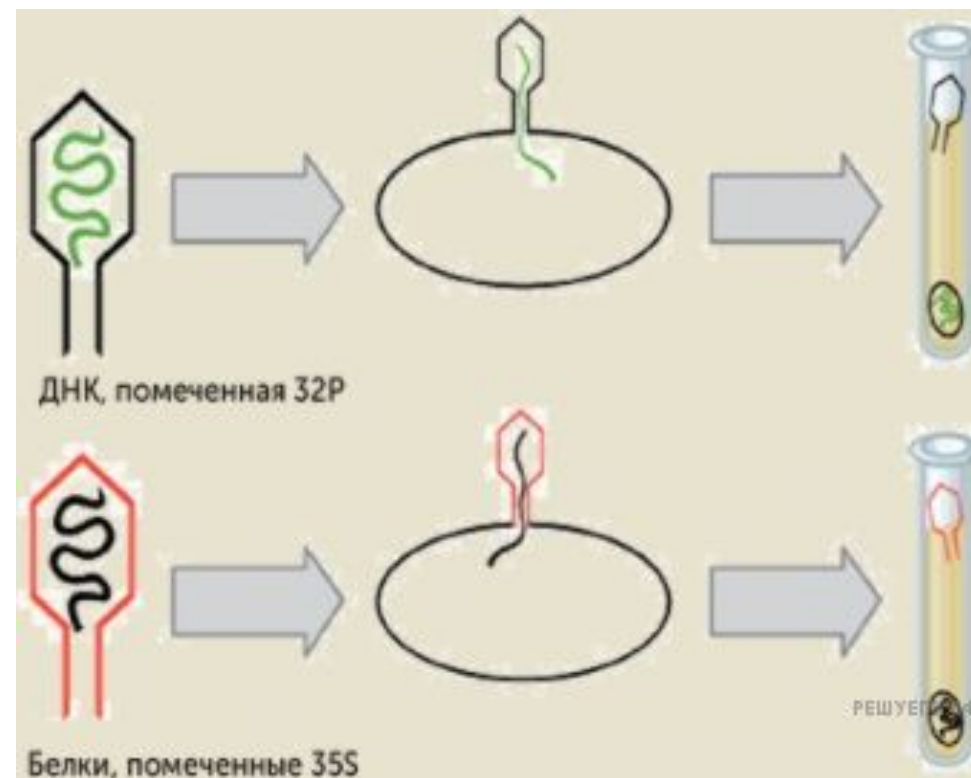
- Какой метод применили ученые?
- В состав каких органических веществ и компонентов бактериофага включались радиоактивные изотопы серы и фосфора?
- Какие параметры задавались самими экспериментаторами (независимые переменные), а какие параметры менялись в зависимости от этого (зависимые переменные)?



Задание №2 (ответ)

Элементы ответа:

1. Метод меченых атомов.
2. Радиоактивная сера включалась в состав белковой оболочки бактериофага.
3. Радиоактивный фосфор включался в состав нуклеиновой кислоты (ДНК) бактериофага.
4. При заражении бактерий фагами их белковая оболочка остается снаружи, поэтому изотопы S^{35} обнаруживались в питательной среде.
5. нуклеиновая кислота (ДНК) фагов попадает внутрь клетки, поэтому изотопы P^{32} обнаруживались в бактериальных клетках.
6. Независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — изотопный состав (радиоактивная метка) белковой оболочки и ДНК бактериофага.
7. Зависимые переменные (изменяющиеся в ходе эксперимента) — изотопный состав (радиоактивная метка) в питательной среде и клетках бактерий.



Задание №3

Экспериментатор решил исследовать активность фермента слюны (амилазы) в зависимости от реакции среды. В две пробирки он прилил по 2 мл 1% раствора крахмала и по 1 мл слюны. В первую пробирку он внес буферный раствор с $\text{pH}=7,0$ (нейтральная среда), во вторую — буферный раствор с $\text{pH}=9,2$ (щелочная среда). Затем пробирки поместил в термостат на 15 минут при температуре 37°C и добавил по 1 капле раствора йода. В первой пробирке наблюдалось бледно-желтое окрашивание, во второй — сине-фиолетовое окрашивание.

Объясните результаты эксперимента. Почему в пробирках №1 и №2 раствор имел разный цвет? Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какие параметры меняются в зависимости от этого (зависимые переменные)?



Задание №3 (ответ)

Элементы ответа:

1. Амилаза слюны расщепляет (гидролизует) крахмал.
2. Йод реагирует с крахмалом, вызывая сине-фиолетовое окрашивание (йодокрахмальная проба).
3. В первой пробирке с нейтральной реакцией среды амилаза была активна и полностью расщепила крахмал.
4. Поэтому при добавлении йода сине-фиолетового окрашивания не было (бледно-желтый цвет дал разбавленный раствор йода).
5. Во второй пробирке с щелочной реакцией амилаза потеряла активность (денатурировала) и не расщепила крахмал.
6. Поэтому при добавлении йода наблюдалось сине-фиолетовое окрашивание.
7. Независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — pH среды, температура, концентрации растворов, время реакции (должно быть названо не менее двух переменных, одна из которых — реакция среды (pH)).
8. Зависимые переменные (изменяющиеся в ходе эксперимента) — активность амилазы и цвет раствора в пробирке после окончания опыта.



Задание №4

В 1881 году Л. Пастер провел следующий эксперимент. Он ввел 25 овцам ослабленную форму возбудителя сибирской язвы, и все животные выжили. Спустя несколько недель вирулентный штамм бактерий сибирской язвы был введен двум группам животных: 25 ранее иммунизированным овцам и 25 неиммунизированным. Через три дня из первой группы животных от сибирской язвы погибла только одна овца, из второй группы погибли все животные.

Объясните результаты эксперимента. Действие какого препарата Л. Пастер проверял в данном эксперименте? Какой иммунитет развивался у животных при введении этого препарата? Почему животные из первой группы преимущественно выживали? С чем связана гибель животных из второй группы? Какой параметр в данном эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №4 (ответ)

Элементы ответа:

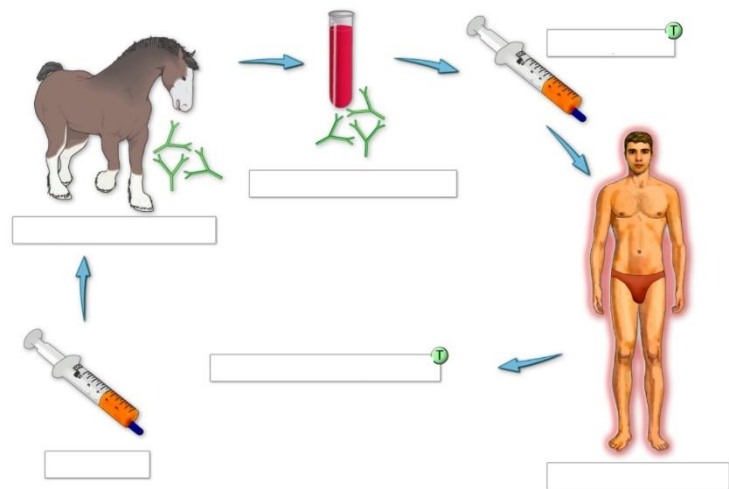
1. Препарат, содержащий ослабленный возбудитель, — вакцина;
2. При введении вакцины у животных развивается искусственный активный иммунитет.
3. У овец из первой группы после действия вакцины в крови содержались антитела к возбудителю сибирской язвы, поэтому они выжили при введении вирулентного штамма.
4. У животных второй группы иммунитет к сибирской язве не был сформирован, поэтому они погибли.
5. Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — предварительная вакцинация или ее отсутствие.
6. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — формирование иммунитета к сибирской язве или его отсутствие.



Задание №5

Дифтерийные палочки *Corynebacterium diphtheriae* опасны тем, что выделяют токсин, который может приводить к гибели зараженных животных. В 1890 году Э. Беринг провел следующий эксперимент. В организм лошадей вводили небольшую дозу дифтерийного токсина. Животные выживали, и в их крови обнаруживалось вещество (названное Берингом антитоксином), способное нейтрализовать действие токсина.

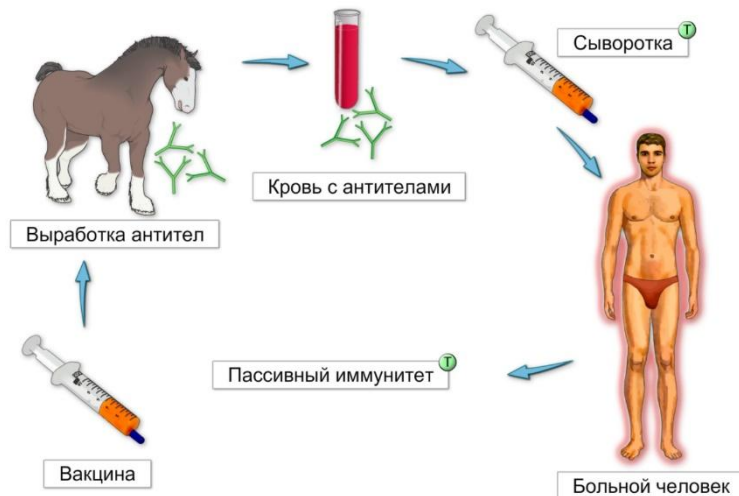
Объясните результаты эксперимента. Почему лошади не погибали при введении токсина? Какое вещество в крови лошадей представляет собой антитоксин, открытый Берингом? Какой параметр в данном эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? На основе крови иммунизированных лошадей Э.Беринг создал препарат, который мог вылечить детей, зараженных дифтерией. Как подобный препарат называется сейчас? Какой тип иммунитета развивается у детей при его введении?



Задание №5 (ответ)

Элементы ответа:

1. Вещество, названное Э. Берингом антитоксином,— антитела (иммуноглобулины) к дифтерийному токсину.
2. При введении малых доз токсина у лошадей развивался иммунитет, поэтому они выживали.
3. Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — доза дифтерийного токсина, вводимая лошадям.
4. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — концентрация антител к токсину в крови животных.
5. Препарат, созданный на основе крови иммунизированных лошадей, — сыворотка.
6. При введении сыворотки формируется искусственный пассивный иммунитет.



Задание №6

Экспериментатор провел с испытуемым (15-летним подростком) следующий опыт. Испытуемый закрывал левый глаз рукой. Экспериментатор включал на 10 секунд электрический звонок и затемнял правый глаз испытуемого темным экраном. С интервалами 40 секунд сочетанное действие звонка и затемнение правого глаза экспериментатор повторил 10 раз. Затем, не закрывая правый глаз экраном, включил звонок и заметил расширение зрачка.

Объясните результаты эксперимента. Какой рефлекс был выработан у испытуемого? Какой фактор в этом эксперименте был безусловным раздражителем, а какой — условным раздражителем? Какое влияние оказывают эти раздражители на испытуемого? Какие параметры в эксперименте задавались самим экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №6 (ответ)

Элементы ответа:

1. У испытуемого выработан условный зрачковый рефлекс.
2. Безусловный раздражитель — затемнение глаза (вызывает безусловный рефлекс — расширение зрачка при слабой освещенности).
3. Условный раздражитель — звук звонка (сочетаясь с безусловным раздражителем, вызывает формирование временной связи центра зрачкового рефлекса и слухового центра).
4. Независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — сочетание звука звонка и затемнения глаза экраном, время действия звукового сигнала, количество повторений.
5. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — расширение зрачка в ответ на звуковой сигнал.



Задание №7

Экспериментатор провел с испытуемым (15-летним подростком) следующий опыт. Испытуемый надевал оправу очков (рис. 2) с укрепленной на ней трубкой для подачи воздуха, соединенной с резиновой грушей (рис. 1). При нажатии груши струя воздуха попадала в глаз испытуемому, и он моргал. Экспериментатор 10 раз с интервалом 20 секунд, повторил следующие действия: включал электрический звонок и через секунду нажимал на грушу. Затем экспериментатор изменил свои действия: включив звонок, не нажал на грушу. При этом испытуемый заморгал.

Объясните результаты эксперимента. Какой рефлекс был выработан у испытуемого? Какой фактор в этом эксперименте был безусловным раздражителем, а какой — условным раздражителем? Какое влияние оказывают эти раздражители на испытуемого? Какие параметры в эксперименте задавались самим экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №7 (ответ)

Элементы ответа:

1. У испытуемого выработан условный мигательный рефлекс.
2. Безусловный раздражитель — поток воздуха, направляемый в глаз испытуемому (вызывает безусловный мигательный рефлекс).
3. Условный раздражитель — звук звонка (сочетаясь с безусловным раздражителем, вызывает формирование временной связи центра мигательного рефлекса и слухового центра).
4. Независимые переменные (задаваемые экспериментатором) — сочетание звука звонка и нажатие груши (обдувание глаза воздухом), временные интервалы между действиями экспериментатора, количество повторений;
5. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — мигание в ответ на звуковой сигнал.



Задание №8

Экспериментатор провел следующий опыт: одну часть семян сои он проращивал в темном помещении, а другую часть семян — в освещенном помещении. Из семян первой группы сформировались белые (так называемые этиолированные) проростки, из семян второй группы — зеленые. Затем экспериментатор поместил этиолированные проростки в освещенное место, и через несколько дней они приобрели зеленый цвет. Какой вывод сделал экспериментатор из проведенных опытов? Ответ поясните. Какой параметр в эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №8 (ответ)

Элементы ответа:

1. Экспериментатор сделал вывод о том, что для синтеза хлорофилла в проростках необходим свет.
2. Проростки из первой группы развивались в темноте, поэтому в них не образовывался хлорофилл, и они оставались белыми.
3. В освещенном месте в этиолированных проростках синтезировался хлорофилл, поэтому они позеленели.
4. Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — освещенность (наличие/отсутствие света).
5. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — цвет проростков (наличие в них хлорофилла).



Задание №9

Экспериментатор провел следующий опыт: 10 клубней картофеля и 10 клубней георгина оставил в освещенном помещении. Через три дня клубни георгина сохранили прежний цвет, а клубни картофеля позеленели. Объясните результаты эксперимента. С превращением каких веществ и органоидов в клетках клубней картофеля связано изменение цвета? Какой параметр в эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №9 (ответ)

Элементы ответа:

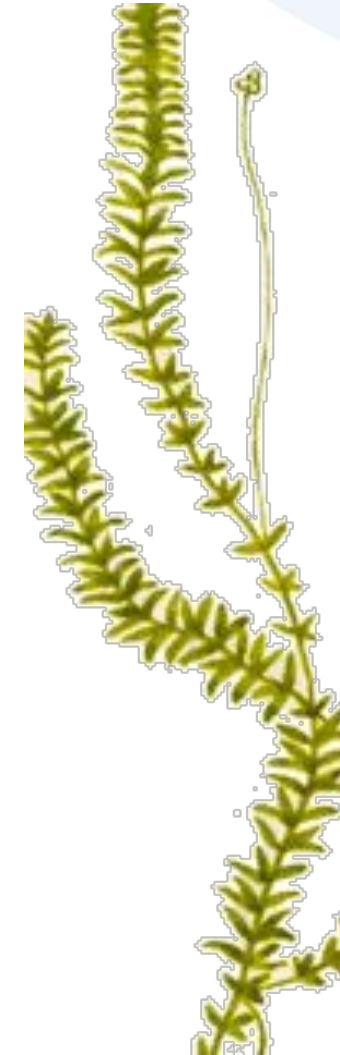
1. Клубни георгина — видоизмененные корни (корнеклубни).
2. Корни не имеют фотосинтезирующих тканей (не могут быть зелеными).
3. Клубни картофеля — видоизменённые побеги.
4. Побеги могут содержать фотосинтезирующую ткань (быть зелеными).
5. В клубнях картофеля на свету происходит превращение лейкопластов в хлоропласты.
6. В хлоропластах на свету синтезируется хлорофилл, поэтому клубни зеленеют.
7. Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) — освещенность (наличие/отсутствие света).
8. Зависимая переменная (изменяющаяся в ходе эксперимента) — цвет клубней (наличие в них хлорофилла)



Задание №10

Определять скорость фотосинтеза можно, измеряя количество кислорода, выделяемого растением за определенный период времени. В Вашем распоряжении имеется следующее оборудование и материалы: анализатор концентрации кислорода в жидкости, стеклянная колба, вода, секундомер, водное растение Элодея канадская, рулон фольги и светодиодные лампы с разным световым потоком: 200 Лм, 400 Лм, 700 Лм, 1200 Лм.

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Назовите параметр, который необходимо контролировать (поддерживать постоянным) при проведении эксперимента. Объясните, как следует контролировать этот параметр, используя только имеющееся в наличии оборудование и материалы.



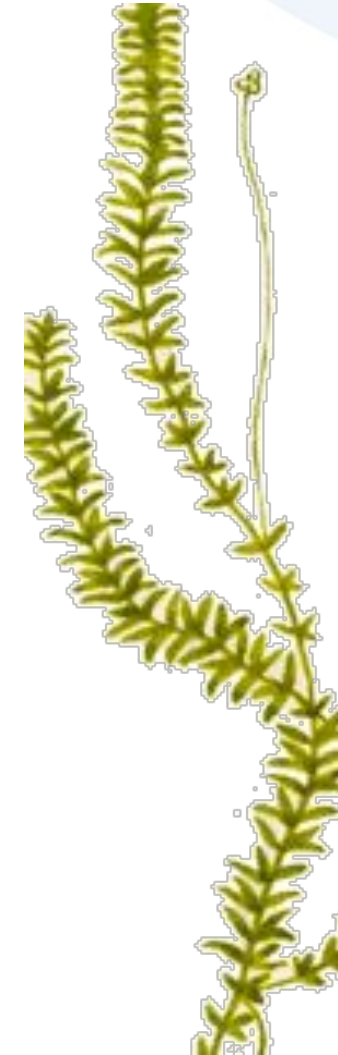
Задание №10 (ответ)

Элементы ответа:

1. Зависимая переменная — количество выделяемого растением кислорода.
2. Независимая переменная — интенсивность освещения (мощность лампы).
3. Назван параметр: сторонние (иные) источники света ИЛИ расстояние от источника света до растения.
4. Дано объяснение: колба будет обёрнута фольгой, будет оставлено только окно напротив источника света ИЛИ обозначить на столе точки установки лампы и колбы с растением.

Примечание:

Без обозначения на столе точек установки этот элемент не засчитывается, поскольку среди оборудования нет ничего, позволяющего измерить расстояние



Задание №11

В 1724 г. английский исследователь Стефан Хейлз провёл эксперимент, в котором использовал ветки одного растения, одинаковые сосуды с водой и измерительный инструмент — линейку. Он удалил с веток разное количество листьев и поместил ветки в сосуды с равным количеством воды, а затем постоянно измерял уровень воды. Через некоторое время С. Хейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменялся неодинаково.

Как изменился уровень воды в разных сосудах? Объясните причину. Сформулируйте закономерность, установленную С. Хейлзом. Какой параметр задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Задание №11 (ответ)

Элементы ответа:

1. Уровень воды изменился в соответствии с количеством листьев на ветке: чем больше листьев на ветке, тем меньше воды оставалось в сосуде.
2. Измерение уровня воды позволяет получать данные о процессе поглощения и испарения воды растением.
3. С. Хейлз установил закономерность: количество поглощаемой растением воды прямо пропорционально общей площади поверхности листьев.
4. Независимая (задаваемая экспериментатором) переменная — количество листьев на ветке (или общая площадь поверхности листьев); зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) — изменение объёма воды в сосуде (должны быть указаны обе переменные).



Задание №12

Для исследования влияния соли на жизнедеятельность растения, учащиеся поместили одно растение корнями в подсоленную воду, а другое — в обычную водопроводную воду. Через некоторое время первое растение завяло, а второе осталось без изменения.

Какие методы использовали учащиеся? Какие выводы они могли сделать о причинах завядания? Какой параметр задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



Планирование, проведение и анализ результата эксперимента

Часть
№2



Задание №12 (ответ)

Элементы ответа:

1. Метод эксперимента.
2. Концентрация солей в растении ниже их концентрации в растворе. Вода из растения будет просачиваться обратно за счет осмоса.
3. Из-за недостатка воды растение завянет. Корни растений не будут всасывать воду, т к вода идет путем диффузии из области низкой концен-трации солей, в область высокой, а тут концентрация веществ в растворе будет выше чем в клетках корня. Вода всасываться не будет. Листья продолжают испарять воду, поэтому растение быстро за-сохнет. (или Это связано с осмосом: вода диффундирует из области меньшего осмотического давления (где меньше концентрация солей), в область с большим осмотическим давлением (туда, где концентрация солей больше).
4. Независимая (задаваемая экспериментатором) переменная — соленость воды (или концентрация соли в растворе); зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) — изменение упругости листьев растения (увядание листьев)/ изменение осмотического давления в корне.

