

Муниципальный консультационный пункт по подготовке к ЕГЭ по биологии -2024

Задания линии 22, 23

Линии 22, 23

22. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)

Уровень задания – повышенный

Максимальный балл - 3

23. Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)

Уровень задания – высокий

Максимальный балл – 3

Контролируемый эксперимент – это научный тест, который проводится в контролируемых условиях, то есть когда **все факторы** влияющие на результат **контролируются**.

При этом один (или несколько) факторов изменяются, в то время, как все остальные остаются постоянными. При проведении эксперимента обязательно есть контрольная группа и экспериментальная (группы)

Независимая переменная (задаваемая) – фактор, который меняет сам экспериментатор.

- Отличается между контрольной и экспериментальной группами.
- НЕ зависит от того, что происходит в эксперименте.

Зависимая переменная (изменяющаяся) – это реакция, которая измеряется.

- Зависит от независимой переменной, а не наоборот

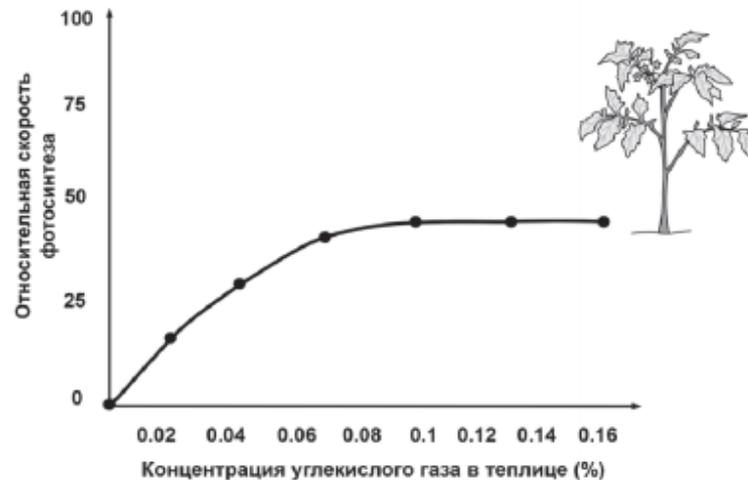
Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями.

Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

- Проводят для подтверждения отсутствия реакции на какой-либо фактор
- Дает отрицательный результат в конце эксперимента
- Остальные факторы должны остаться без изменений
- Может существовать несколько вариантов для одного эксперимента

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

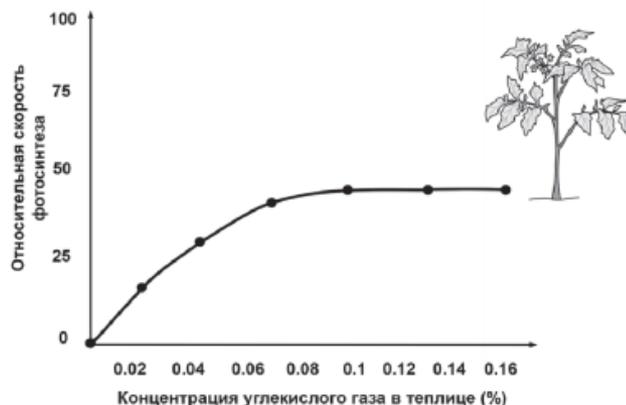
Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался воздух с различным количеством углекислого газа. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался воздух с различным количеством углекислого газа. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.

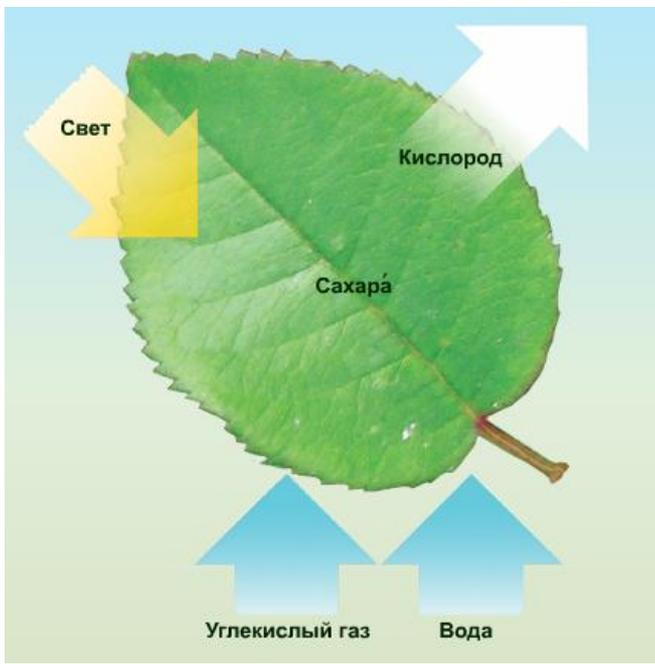


ИЛИ

Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните причину изменения. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?



Фотосинтез (греч. *phōtos* — свет, *synthesis* — синтез, совмещение) — процесс преобразования световой энергии в энергию химических связей органических соединений, который осуществляется в клетках, содержащих хлорофилл.

У растений фотосинтез протекает в хлоропластах, в результате из неорганических веществ — углекислого газа и воды — образуется глюкоза и в качестве побочного продукта выделяется кислород.

Опыт Яна Гельмонта

Схема опыта Джозефа Пристли



I
Для своего опыта Ян Гельмонт просушил в печи 200 фунтов (90 килограммов 700 граммов) почвы и поместил её в большую глиняную кадку.



II
Гельмонт полил почву в кадке дождевой водой и посадил побег ивы весом 5 фунтов (2 килограмма 270 граммов).



III
Пять лет Гельмонт поливал почву только дождевой водой.

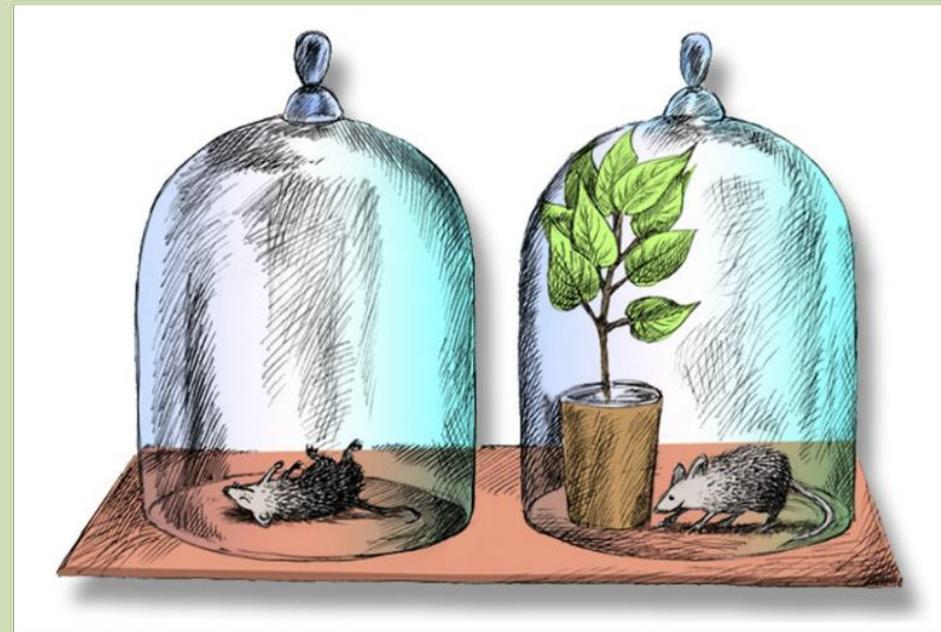


IV
Через 5 лет Гельмонт выкопал иву, очистил корни от почвы. Почву он снова просушил.

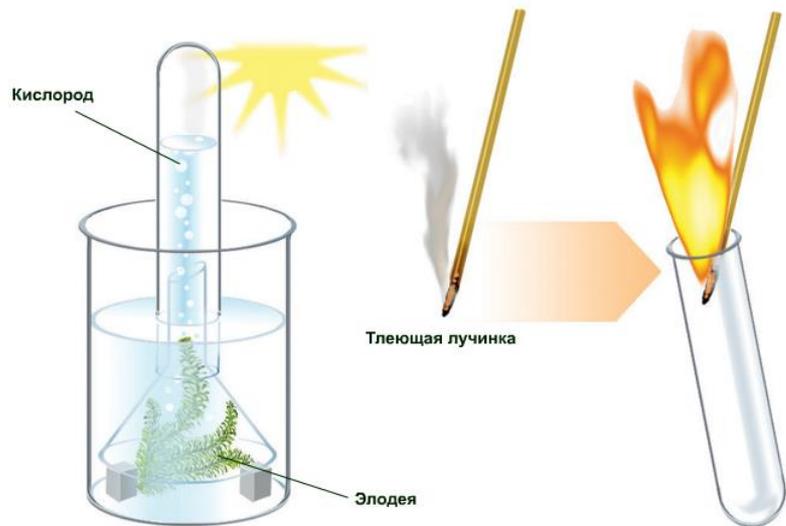


V
Взвесив почву и деревце, Гельмонт убедился, что вес почвы за пять лет уменьшился на 2 унции (57 граммов);

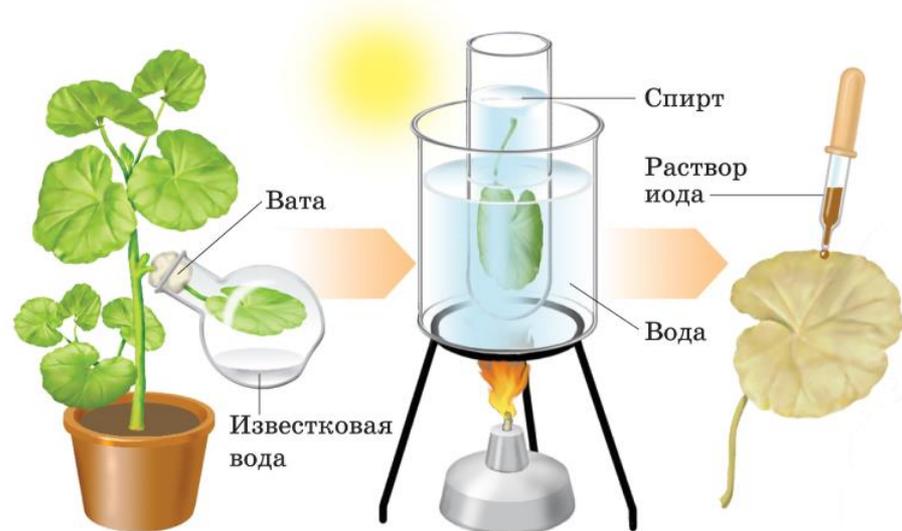
вес ивы составил 169 фунтов и 3 унции (76 килограммов 700 граммов).



Опыт, доказывающий выделение зелёными растениями кислорода на свету



Опыт, доказывающий необходимость углекислого газа для фотосинтеза



Опыт, доказывающий образование крахмала в зелёных листьях на свету

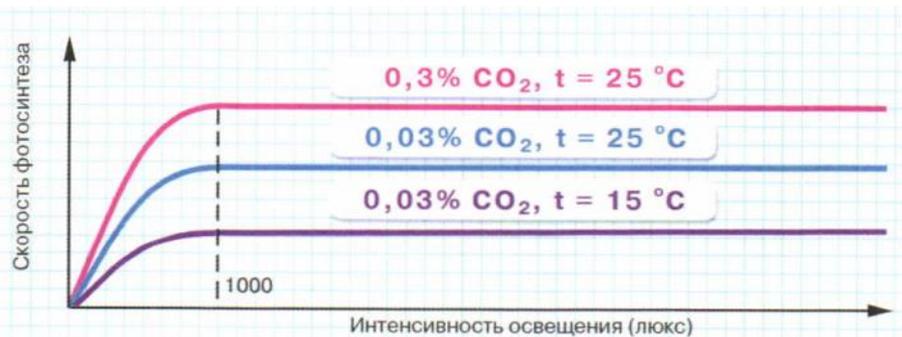


Рис. 78. Зависимость скорости фотосинтеза от различных факторов

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – относительная скорость фотосинтеза; независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация углекислого газа в теплице (<i>должны быть указаны обе переменные</i>);</p> <p>2) растения томата необходимо посадить в теплицу, концентрация углекислого газа в которой искусственно поддерживается постоянной в течение всего эксперимента, ИЛИ</p> <p>2) растения томата необходимо посадить в теплицу с нормальной (стандартной) концентрацией углекислого газа (0,04 %);</p> <p>3) остальные параметры (освещение, влажность и др.) необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) данный эксперимент позволяет установить, действительно ли концентрация углекислого газа обеспечивает повышение скорости фотосинтеза в данном эксперименте, ИЛИ</p> <p>4) данный эксперимент позволяет проверить, насколько изменения в скорости фотосинтеза обусловлены факторами, не связанными с повышением концентрации углекислого газа.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

ИЛИ

Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

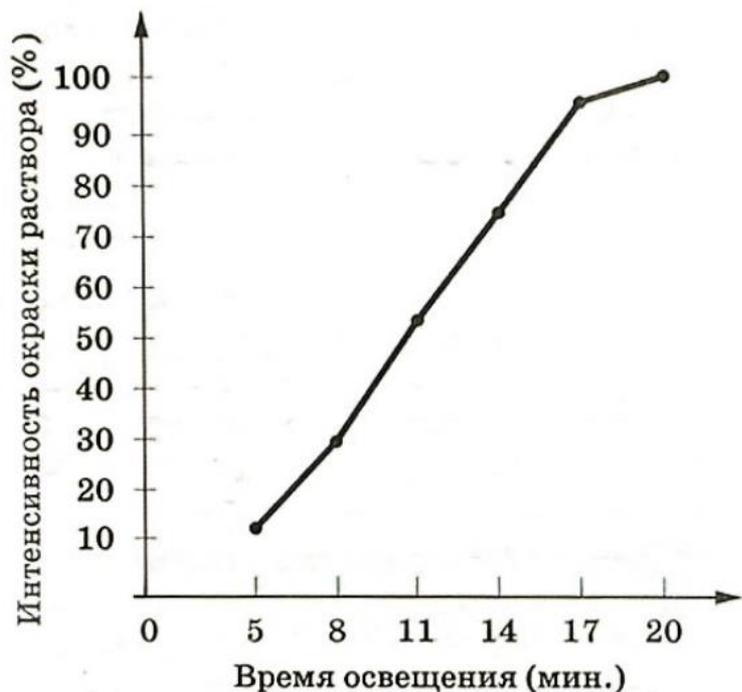
* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) нулевая гипотеза – скорость фотосинтеза не зависит от концентрации углекислого газа в атмосфере; 2) герметичная теплица обеспечивает постоянный газовый состав воздуха (заданную концентрацию углекислого газа); 3) естественное освещение может изменяться ИЛИ 3) в опыте естественное освещение не контролируется экспериментатором; 4) при изменении освещения скорость фотосинтеза может меняться, что не позволяет в явном виде установить зависимость от концентрации углекислого газа. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1 % скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните причину изменения. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) скорость фотосинтеза лимитируется другими факторами (освещённостью, скоростью накопления АТФ, количеством ферментов световой и темновой фазы и др.) ИЛИ</p> <p>1) в клетке ограничено количество ферментов (хлоропластов, хлорофилла) ИЛИ</p> <p>1) это результат проявления закона лимитирующего (ограничивающего) фактора; 2) скорость фотосинтеза понизится; 3) при понижении температуры активность ферментов понизится; 4) углекислый газ фиксируется в темновой фазе фотосинтеза (цикле Кальвина) и составляет основу для формирования углеводов ИЛИ</p> <p>4) углекислый газ используется для синтеза глюкозы ИЛИ</p> <p>4) углекислый газ – источник углерода для синтеза органических веществ (глюкозы).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещал различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль- это экспериментальный контроль (опыт) при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

Элементы ответа:

1. Независимая переменная – время освещения суспензии хлоропластов (время освещения раствора); зависимая переменная – интенсивность окраски 9цвет) раствора.
2. Суспензию хлоропластов необходимо оставить без освещения
3. Остальные параметры необходимо оставить без изменений
4. Такой контроль позволяет установить. Действительно ли цвет раствора (интенсивность окрашивания) зависит от освещения

Или

4. Такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в цвете раствора обусловлены факторами, не связанными с освещением.

Ученый провел эксперимент с ветками липы. Для этого срезал три молодые ветки, на каждой из которых было 10 листьев примерно одинаковой площади. Ученый поместил каждую ветку в отдельную колбу с 200 мл воды, после чего аккуратно налил растительное масло на водную поверхность для предотвращения испарения. Каждый образец (колбу с веткой) он взвесил и поставил в отдельные термостаты (температурные шкафы), в которых поддерживалась температура 10°C, 20°C и 30°C. Влажность в термостатах на момент эксперимента поддерживалась на уровне 60%. Через 1 час ученый повторно взвесил образцы и определил величину, на которой уменьшилась масса каждого образца. Он занес данные в таблицу, но не подписал, какой результат при каком условии был получен

Номер образца	Уменьшение массы, %
1	5,4
2	7,9
3	1,2

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая) переменная? Предположите, при какой температуре выдерживался образец 3. Ответ обоснуйте. Как зависят массы образцов от температуры, в которых они выдерживались?

Опыт, доказывающий испарение воды листьями



- 1) Независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – температура в термостате;
зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – изменение массы образцов
- 2) Образец 3 выдерживался при температуре 10°C
- 3) При температуре среды 10°C низкая интенсивность транспирации у растений
- 4) При низкой температуре среды происходит минимальная потеря массы образца

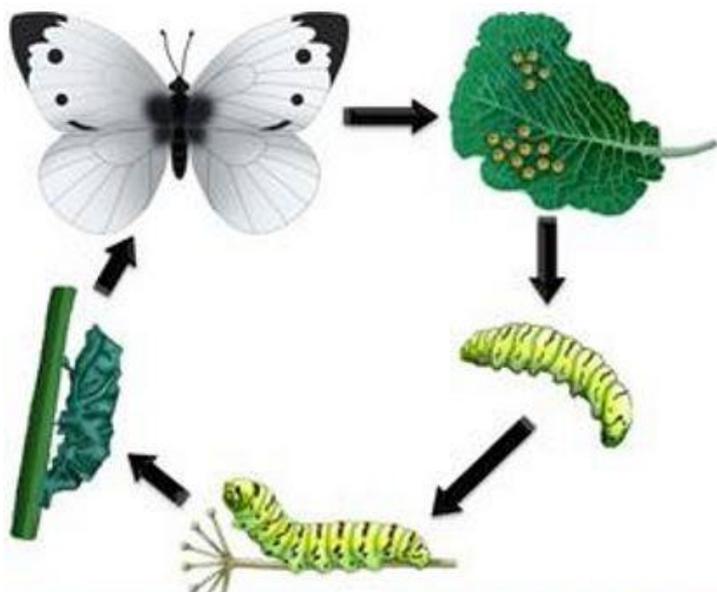
❖ *Сформулируйте нулевую гипотезу*

❖ *Предложите отрицательный контроль*

Экспериментатор решил изучить процесс метаморфоза у бабочек капустниц. Для этого он брал 20 гусениц в последней стадии развития, вводил им в брюшко различное количество гормона экдизона, влияющего на метаморфоз, и считал гусениц, сформировавших куколку в течение 3 часов. результаты эксперимента приведены в таблице.

Количество введенного экдизона (нМ)	10	15	20	25	30
Число окуклившихся особей	0	0	20	19	20

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Сформулируйте вывод о воздействии экдизона на превращение гусениц на основе эксперимента. Перечислите два морфологических изменения, которые происходят в ходе метаморфоза у бабочек?



1. яйца
- 2-3. личинки-гусеницы
4. куколка
5. взрослое насекомое

Куколка – покоящаяся стадия.



- 1) Независимая переменная – количество добавляемого гормона; зависимая переменная – число окуклившихся особей;
- 2) Действие экдизона в количестве 20нМ и выше вызывает активацию превращения насекомого; пороговое значение концентрации экдизона лежит в пределах от 15 до 20нМ;
- 3) Формируются крылья (формируются сложные глаза; оформляется половая система);
- 4) Формируется сосущий ротовой аппарат

❖ *Сформулируйте нулевую гипотезу*

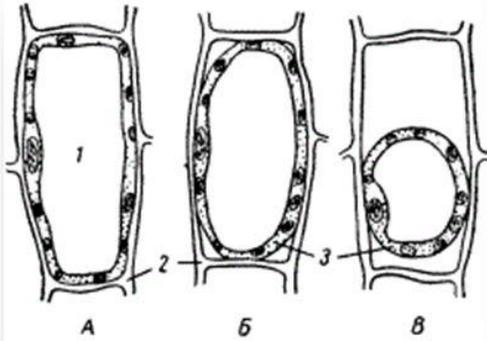
❖ *Предложите отрицательный контроль*

Ученый провел эксперимент с фрагментами картофельного клубня. Равные по размеру и массе фрагменты клубня он поместил в две емкости. Одну емкость он заполнил дистиллированной водой, а другую 10%-ным раствором проваренной соли. После выдерживания образцов в жидкостях в течение 3 часов. Он снова их взвесил. Результаты взвешивания приведены в таблице:

Изначальная масса фрагмента клубня (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в дистиллированной воде (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в 10%-ном растворе поваренной соли (г)
20	23,5	18

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Почему в ходе эксперимента изменилась масса фрагмента клубня картофеля в 10%-ном растворе поваренной соли по сравнению с изначальной массой?. Объясните, почему при замене в эксперименте картофеля на кусочки древесной пробки в 10%-ном растворе поваренной соли их масса в результате эксперимента не уменьшилась?

ПЛАЗМОЛИЗ - отделение протопласта клетки от оболочки под действием на клетку гипертонического раствора

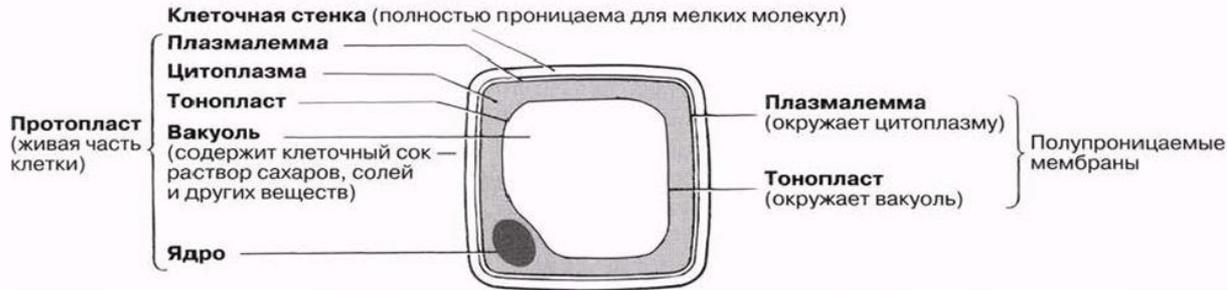


Плазмолиз растительной клетки: А — клетка в состоянии тургора; Б — клетка, помещенная в гипертонический раствор (начало плазмолиза), В — (полный плазмолиз):
1 — вакуоль,
2 — оболочка,
3 — протопласт

Осмозом называют диффузию воды через полупроницаемую мембрану из раствора с низкой концентрацией растворенного вещества в раствор с высокой концентрацией растворенного вещества.

Если осмотическое давление раствора больше, чем давление «нашей» жидкости, раствор называют **гипертоническим**; если меньше — **гипотоническим**, если такое же — **изотоническим**.

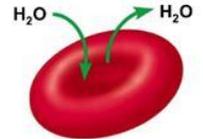
<http://biologyonline.ru>



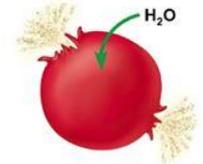
ДЕПЛАЗМОЛИЗ - процесс обратный плазмолизу, возвращение протопласта клеток растений из состояния плазмолиза в исходное состояние, характеризующееся нормальным тургором

Эритроцит в разных растворах

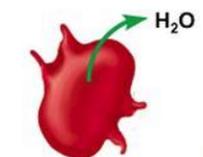
изотонический раствор (0,9% NaCl)



гипотонический раствор (<0,9% NaCl)



гипертонический раствор (>0,9% NaCl)



- 1) Независимая переменная – концентрация соли в окружающем растворе; зависимая переменная – масса фрагмента клубня;
- 2) Под действием осмотических сил вода диффундирует (перемещается) из области с меньшей концентрацией соли в область с большей концентрацией (в сторону гипертонического раствора);
- 3) Масса фрагмента уменьшилась, так как вода вышла из клеток клубня;
- 4) Клетки пробки являются мертвыми клетками
- 5) Осмотические явления можно наблюдать только у живой клетки.

Ученый провел эксперимент с растением. Для этого он поместил растение в сосуд-газоанализатор. В течение продолжительного времени он измерял количество вырабатываемого кислорода при различном освещении. Результаты эксперимента приведены в таблице

Освещение (усл.ед.)	100	200	300	400	500	600	700
Количество вырабатываемого кислорода (мл/ч)	10	30	45	50	50	50	50

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? В результате какого процесса выделяется кислород? При какой минимальной интенсивности освещения экспериментатор зафиксировал максимальную продуктивность растения? Ответ поясните. Почему при дальнейшем увеличении освещенности продуктивность растения не изменяется?

- 1) Независимая переменная – интенсивность освещения растения; зависимая переменная – количество вырабатываемого кислорода
- 2) Кислород выделяется при фотосинтезе (фотолизе воды)
- 3) Максимальная продуктивность будет достигнута при освещении в 400 усл.ед.
- 4) После 400 усл.ед. количество вырабатываемого кислорода перестает расти
- 5) Продуктивность растения не изменяется, так как в клетках ограничено количество хлорофилла (ферментов, хлоропластов)

22

Экспериментатор решил изучить процесс образования мочи у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он измерял количество мочи, образуемой у контрольной группы мышей. Параллельно он измерял количество мочи у экспериментальной группы мышей, которым он вводил в кровь гормон вазопрессин, регулирующий объём выделяемой мочи. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Объём мочи (мл/сутки)	0,9	0,031

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Предположите, у мышей из какой группы концентрация солей в моче была выше. Ответ поясните. Почему у мышей из экспериментальной группы концентрация собственного вазопрессина будет понижена?

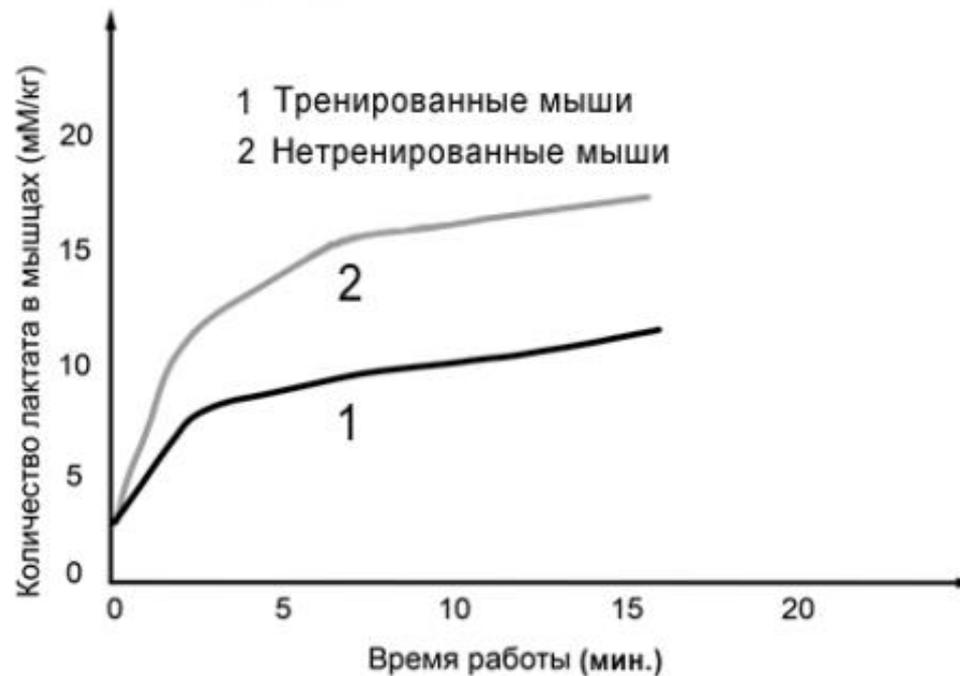
Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация (наличие/отсутствие) вазопрессина; зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – количество (объём) выделяемой мочи (*должны быть указаны обе переменные*);
- 2) в экспериментальной группе мышей концентрация солей в моче была выше;
- 3) при уменьшении объёма мочи в ней уменьшается объём воды, но возрастает концентрация солей;
- 4) введение дополнительного вазопрессина снижает выработку собственного (концентрация вазопрессина регулируется по механизму отрицательной обратной связи).

Экспериментатор решил изучить процесс работы мышц у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он исследовал состояние мышц тренированных и нетренированных мышей, подвергая их одинаковым нагрузкам. Результаты эксперимента показаны на графике.



Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как, согласно графику, влияет степень тренированности мышц на количество лактата (молочной кислоты), образующегося при их работе? Почему лактат (молочная кислота) образуется в мышцах при длительной нагрузке? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – степень тренированности (время работы мышцы); зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – скорость накопления (количество) лактата (молочной кислоты) в мышцах (*должны быть указаны обе переменные*);
- 2) у тренированной мышцы скорость накопления (количество) лактата (молочной кислоты) ниже, чем у нетренированной (*или наоборот*);
- 3) при длительной нагрузке в мышцах возникает недостаток кислорода (мышцы испытывают гипоксию);
- 4) мышцы переходят на анаэробный (бескислородный) метаболизм (молочнокислое брожение), в ходе которого образуется лактат.

Учёный провёл эксперимент на оценку силы мышц у людей. В эксперименте участвовали 50 юношей и 50 девушек в возрасте 17 лет со сходными антропометрическими показателями (рост, вес). Каждый испытуемый сжимал попеременно в обеих руках динамометр – прибор, позволяющий определить силу сжатия (силу кисти рук) в килограммах. Измерение проводилось 3 раза с небольшой паузой для отдыха. Результаты фиксировались, и средние значения были внесены в таблицу.

Участники эксперимента	Средняя сила сжатия, кг
Девушки	43,6
Юноши	47,3

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как изменятся показания динамометра, если измерения провести после 20 повторов без пауз для отдыха между ними? Назовите две причины, обеспечивающие это изменение.

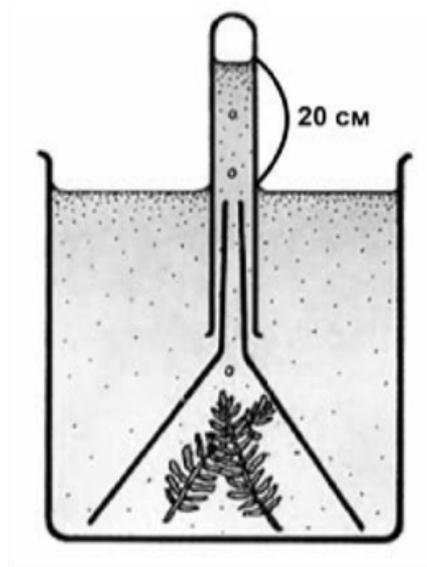
Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – пол человека; зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – сила сжатия (сила кисти) *(должны быть указаны обе переменные)*;
- 2) динамометр будет показывать более низкие значения силы сжатия;
- 3) сила сжатия уменьшится из-за утомления мышц (недостаток гликогена, истощение Ca^{2+} в мышечном волокне);
- 4) сила сжатия уменьшится из-за утомления нервных центров, управляющих мышцами (истощение медиаторов в нервно-мышечных синапсах).

22

Учёным был проведён эксперимент с водным растением элодеей. В три конические воронки помещались по 10 одинаковых веточек этого растения. Воронки погружались на дно трёх аквариумов, поверх воронок устанавливались пробирки с водой, как показано на рисунке. Каждый аквариум освещался в течение 1 ч светом определённой длины волны (420 нм, 550 нм и 670 нм), после чего измерялся уровень воды в пробирках. Результаты приведены в таблице.



Длина световой волны, нм	Уровень воды в пробирке, см
420	16,5
550	18,3
670	15,8

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какая длина световой волны оптимальна для фотосинтеза у элодеи? Ответ поясните, опираясь на результаты эксперимента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – длина световой волны; зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – уровень воды в пробирке (объём воздуха (кислорода) в пробирке) *(должны быть указаны обе переменные)*;
- 2) оптимальная длина световой волны для фотосинтеза у элодеи – 670 нм;
- 3) чем интенсивнее идёт фотосинтез, тем больше кислорода выделяется растением;
- 4) при длине световой волны в 670 нм объём кислорода в пробирке был максимальным (уровень (объём) воды в пробирке был минимальным).

Экспериментатор проводил анализы показателей инсулина и глюкозы у мышей с мутацией CD24 и без нее. Показатели измерялись у мышей утром через час после приема углеводистой пищи (см. таблицу).

23. Какую нулевую гипотезу (принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами) смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Для чего анализ показателей глюкозы и инсулина проводится всегда через одинаковое время после приема пищи (через час)? Почему результаты опыта могут быть недостоверны, если известно, что она из групп мышей подвергалась стрессу перед анализом? Ответ поясните.

Вещества	Без мутации	С мутацией
Глюкоза (ммоль/л)	6,8	8,8
Инсулин (пг/мл)	859	728

24. Как изменятся показатели, если измерять их у голодных мышей? Ответ поясните. Какой железой выделяется инсулин? Назовите гормон-антагонист инсулина, выделяемый этой же железой.

Задание 23. Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза — наличие мутации не влияет на содержание инсулина и глюкозы;
- 2) в разное время после приема пищи содержание инсулина и глюкозы различается, что не позволит в явном виде установить зависимость в данном эксперименте;
- 3) при стрессе активируется симпатическая нервная система (выделяется адреналин);
- 4) запасенные в организме (в печени, в мышцах) углеводы (гликоген) расщепляются до глюкозы;
- 5) концентрация глюкозы в крови повышается, что не позволит в явном виде установить зависимость этого параметра от наличия мутации.

Задание 24. Элементы ответа:

- 1) у голодных мышей показатели глюкозы и инсулина будут ниже;
- 2) глюкоза поступает в организм вместе с пищей;
- 3) инсулин выбрасывается в кровь при повышении концентрации глюкозы в крови;
- 4) поджелудочная железа;
- 5) глюкагон.

Экспериментатор наблюдал за формированием устойчивости у mosquitos к ДДТ (4,4-дихлордифенилтрихлорметилметан) — веществу, применяемому против вредителей некоторых культурных растений. Mosquitos регулярно получали дозы раствора ДДТ, а затем за их состоянием наблюдали в течение часа. Результаты эксперимента отражены в таблице.

23. Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Как в эксперименте можно поставить отрицательный контроль (экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий)? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

Месяцы	0	8	12
Москиты, устойчивые* к ДДТ	4%	45%	77%

* Москиты считались устойчивыми к ДДТ, если они не умирали в течение 1 часа после получения дозы 4% раствора этого соединения.

24. Назовите группу веществ, к которым относится ДДТ, основываясь на его эффекте. Какая форма отбора наблюдается при формировании устойчивости mosquitos к ДДТ? Ответ поясните.

Задание 23. Элементы ответа:

- 1) независимая переменная — прошедшее время; зависимая — процент устойчивых к ДДТ особей;
- 2) необходимо наблюдать за москитами, не получающими дозы ДДТ;
- 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли процент устойчивых к ДДТ особей зависит от времени, в течении которого москитам вводился ДДТ.

Задание 24. Элементы ответа:

- 1) ДДТ — инсектицид;
- 2) воздействие ДДТ приводит к уничтожению насекомых;
- 3) движущая форма естественного отбора;
- 4) так как наблюдается приспособление особей к постепенно изменяющимся условиям среды.

Экспериментатор поместил в аквариумы два вида цихлид, освещал один из аквариумов оранжевым светом и наблюдал за тем, насколько сходной становится окраска у самцов разных видов (см. рисунок). При естественном освещении самки предпочитали самцов своего вида, а при оранжевом — спаривались с самцами обоих видов с одинаковой частотой. Появившиеся в результате гибриды были плодовиты.

23. Какую нулевую гипотезу (принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями) смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему результаты опыта могли быть недостоверным, если освещение в аквариуме не было монохроматическим (было разных цветов)? Ответ поясните.



24. Объясните результаты эксперимента. Почему появившиеся гибриды были плодовиты? Назовите тип видообразования, приведший к образованию двух указанных видов цихлид, учитывая, что они обитают в одном озере.

Задание 23. Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза — характер освещения не влияет на частоту спаривания с самцами двух видов (на предпочтения самки);
- 2) монохроматическое освещение вызывает однородное окрашивание покровов самцов;
- 3) при освещении разными цветами невозможно в явном виде установить зависимость предпочтений самки от характера освещения аквариума.

Задание 24. Элементы ответа:

- 1) при оранжевом освещении окраска самцов обоих видов становится схожей (самки не различают самцов своего вида и поэтому спариваются с самцами обоих видов с равной частотой);
- 2) генофонд двух видов очень схож (виды разделились недавно) (т.к. получается плодовитое потомство);
- 3) экологическое (симпатрическое) видообразование.

Экспериментатор поместил в растворы для гидропоники молодые растения одного вида и наблюдал за их ростом. Один раствор содержал все необходимые для растения элементы минерального питания, а другой — все, кроме ионов магния.

23. Какую нулевую гипотезу (принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями) смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? На схеме опыта видно, что в колбы с растворами помещены трубки, проводящие воздух. Почему результаты эксперимента могли быть недостоверным, если в одной из трубок ток газа был нарушен? Ответ поясните.



Контроль: раствор, содержащий все минеральные элементы.

Опыт: раствор не содержит Mg^{2+} .

24. В состав какого органического соединения входит магний в клетках растений? Почему при недостаточном синтезе этого вещества растения развиваются хуже? Какие морфологические признаки, судя по результатам данного опыта, свидетельствуют о недостатке магния?

Задание 23. Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза — отсутствие ионов магния в растворе не повлияет на развитие растения;
- 2) трубки обеспечивают поступление кислорода к корням растений;
- 3) рост растений зависит от дыхания корней (поступления кислорода к корням);
- 4) если бы в одной из трубок ток газа был нарушен, то это бы не позволило в явном виде установить зависимость роста растений от состава раствора (наличия магния в нем).

Задание 24. Элементы ответа:

- 1) магний входит в состав хлорофилла;
- 2) хлорофилл участвует в процессе фотосинтеза;
- 3) при недостаточном синтезе хлорофилла в растении нарушается пластический обмен;
- 4) листья становятся мелкими;
- 5) листья становятся желтыми (более бледными, с желтыми пятнами между жилок).