

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**7 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

Метеоры и метеориты

В тёмную безоблачную ночь можно наблюдать полёт по небу метеоров (так называемых падающих звезд). Метеоры вызываются вторжением в земную атмосферу из межпланетного пространства крохотных твёрдых частичек, весом всего лишь в несколько миллиграммов. Влетая в атмосферу с огромной скоростью, равной в среднем около 30 километров в секунду, и сталкиваясь с молекулами воздуха, они мгновенно нагреваются до нескольких тысяч градусов и целиком превращаются в раскалённый газ, рассеивающийся в воздухе. Большинство метеоров «сгорает» в воздухе на высоте 50–80 километров, не успев достигнуть поверхности Земли.



Но вот иногда вдруг всё кругом озаряется ярким светом. По небу проносится яркий огненный шар, называемый болидом, сопровождаемый хвостом и разлетающимися искрами. По пути движения болида на небе остаётся след в виде дымной полосы. Ночью болид освещает местность на сотни километров вокруг. Через несколько секунд после того, как болид исчезает, раздаются похожие на взрывы удары, вызываемые ударными волнами. Эти волны иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий. Болидами принято называть все метеоры, которые по своей яркости превосходят самую яркую для земного наблюдателя планету Венеру. Упавший на землю остаток метеорного тела в виде камня или куска металла называется метеорит. Метеориты имеют массу от нескольких граммов до нескольких десятков тонн. Полагают, что в сутки на Землю падает 5–6 тонн метеоритов, или примерно 2000 тонн в год. Совокупность имеющихся данных указывает на то, что метеориты являются обломками малых планет – астероидов. Сталкиваясь между собой, они дробятся на более мелкие осколки. Эти осколки, встречаясь с Землей, падают на её поверхность в виде метеоритов.

1

Падение метеорных тел на Землю может сопровождаться световыми, звуковыми и механическими явлениями. Для каждого примера проявления явлений из первого столбца подберите соответствующее название группы явлений из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЯВЛЕНИЯ ЯВЛЕНИЙ

ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|--|--|
| <p>А) По небу проносится яркий огненный шар</p> <p>Б) Через несколько секунд раздаются похожие на взрывы удары</p> <p>В) Эти волны иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий</p> | <p>1) электрические</p> <p>2) световые</p> <p>3) звуковые</p> <p>4) механические</p> <p>5) магнитные</p> |
|--|--|

Ответ:

А	Б	В

2

Находка метеорита представляет большой научный интерес, так как даёт возможность исследователю подвергнуть космическое тело полному физическому и химическому анализу.

По химическому составу метеориты делятся на три основных класса:

- а) железные, или сидериты (плотность – около 7,7 г/см³);
- б) железо-каменные, или сидеролиты (плотность – 5,6–4,7 г/см³);
- в) каменные, или аэролиты (плотность – около 3,5 г/см³).

Среди метеоритов, найденных после падения, свыше 90% принадлежат к каменным и лишь 5–6% – к железным. Для железных метеоритов характерна высокая примесь никеля (от 6% до 30%), образующего с железом сплав со сложной кристаллической структурой и с магнитными свойствами.

Выберите все верные утверждения.

- 1) Реже всего среди метеоритов встречаются сидеролиты.
- 2) Сидериты состоят исключительно из железа.
- 3) Сидериты обладают магнитными свойствами.
- 4) Каменные метеориты характеризуются наибольшей плотностью.

Ответ: _____.

3

В таблице указаны некоторые характеристики планет земной группы Солнечной системы.

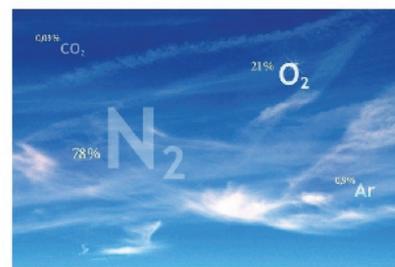
Небесное тело	Масса, кг	Атмосфера	Период вращения вокруг оси	Наклон оси вращения к орбите	Период обращения вокруг Солнца	Среднее расстояние от Солнца, млн км
Меркурий	$3,28 \cdot 10^{23}$	Нет	59 сут.	88°	87,97 сут.	57,9
Венера	$4,83 \cdot 10^{24}$	CO ₂ (SO ₃ O)	243 сут.	3°	224,7 сут.	108,21
Земля	$5,98 \cdot 10^{24}$	N ₂ +O ₂	23 ч 56 мин.	23° 27′	365,26 сут.	149,6
Марс	$6,37 \cdot 10^{23}$	CO ₂ (O, H ₂ O)	24 ч 37 мин. 23 с	23° 59′	687 сут.	227,94

Можно ли наблюдать такое явление, как болид, на Меркурии? Ответ обоснуйте.

Ответ:

Многообразие растворов

Растворы играют огромную роль в природе, науке и технике. Растворы – это однородные смеси, которые состоят из двух и более компонентов: растворителя и растворённого вещества (твёрдого, жидкого или газообразного). Все методы разделения смесей основываются на различиях в свойствах образующих их веществ: агрегатных состояниях, температурах кипения и плавления, размерах частиц и др. По агрегатному состоянию растворы делятся на твёрдые, жидкие, газообразные.



Наиболее распространены жидкие растворы. Природная вода является раствором, ведь в ней содержатся растворённые вещества. По нашим сосудам тоже течёт раствор, в котором содержание солей – около 0,9%. Плазма крови, желудочный сок тоже являются растворами. Большинство физико-химических процессов в живых организмах тоже протекает в растворах.

В настоящее время принята физико-химическая теория растворов, которую ещё в 1906 г. предсказывал Д.И. Менделеев. Однако следует заметить, что долгое время существовали сторонники физической и химической теорий растворов. Физическая сторона процесса заключается в разрушении кристаллической решётки вещества и равномерном распределении, по принципу диффузии, частиц растворённого вещества среди молекул растворителя. Химическая сторона процесса проявляется во взаимодействии частиц растворённого вещества с молекулами растворителя.

4

Приведите пример газообразного раствора. Предложите способ его разделения. На каком свойстве газов он основывается?

Ответ:

5

Известно, что вода покрывает $\frac{3}{4}$ поверхности Земли. Однако экологи утверждают, что проблема нехватки воды станет одной из самых актуальных во второй половине XXI в. Назовите два фактора, которые подтверждают прогноз экологов.

Ответ:

6

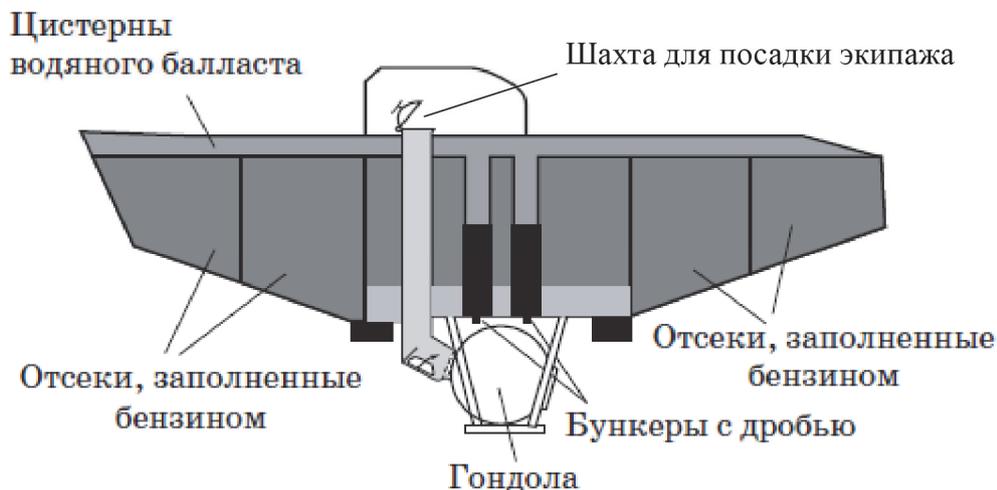
При приготовлении раствора серной кислоты для автомобильного аккумулятора к воде постепенно добавляют концентрированную серную кислоту. При этом происходит разогревание образующегося раствора.

Будет ли отмечаться такой же эффект, если приливать к серной кислоте воду? Ответ поясните.

Ответ:

Исследование морских глубин с помощью батискафов

Первый батискаф был создан швейцарским учёным Огюстом Пикаром в 1948 г. Батискаф – это самоуправляемый аппарат, состоящий из прочного шара (гондолы) для размещения экипажа и аппаратуры, баллона (поплавка), наполненного бензином, и бункера с балластом (см. рисунок). В качестве балласта используется стальная дробь.



Поплавок играет такую же роль, как и спасательный круг для тонущего человека или баллон с гелием у дирижабля (аэростата). В отсеках поплавок находится вещество, плотность которого меньше плотности воды. На батискафах середины XX в. использовался бензин, имеющий плотность около 700 кг/м^3 . Бензин отделён от воды эластичной перегородкой, позволяющей бензину сжиматься. По наблюдениям, проведённым при погружении батискафа «Триест» в 1960 г. на дно Марианской впадины, на глубине 10 км объём бензина в поплавке уменьшился на 30%.

На поверхности батискаф удерживается за счёт отсеков, заполненных бензином, а также благодаря тому, что цистерны водяного балласта, шахта для посадки экипажа в гондолу и свободное пространство в бункерах с дробью заполнены воздухом. После того как цистерны водяного балласта, шахта для посадки экипажа в гондолу и свободное пространство в бункерах с дробью заполняются водой, начинается погружение. Эти объёмы сохраняют постоянное сообщение с забортным пространством для выравнивания гидростатического давления во избежание деформации корпуса. Если батискаф попадает в плотные слои воды и «зависает», выпускается часть бензина из компенсирующего отсека, и погружение возобновляется. После проведения научных экспериментов экипаж сбрасывает балласт (стальную дробь), начинается подъём.

Исследования морских глубин показали, что на дне океана обитают миллионы видов живых существ, хотя уже на глубине 180 м царствует мрак.

7

Выберите все верные утверждения об устройстве и принципе действия батискафа.

- 1) С помощью поплавка регулируется погружение батискафа на дно.
- 2) При поднятии батискафа из бункеров сбрасывается балласт.
- 3) По мере погружения батискафа плотность бензина в отсеках поплавка уменьшается.
- 4) До начала погружения цистерны водяного балласта полностью заполнены водой.
- 5) Вещество, заполняющее поплавок, имеет плотность, меньшую плотности морской воды.

Ответ: _____.

8

До второй половины XX в. все наши знания об обитателях глубин ограничивались редкими экземплярами глубоководных животных, но и они попадали в руки исследователей, сильно искалеченными. С чем это было связано?

Ответ:

9

Ниже приведены отрывки из статей о морских глубоководных животных.

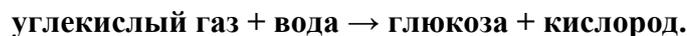
Источники информации	Отрывки
1	Несмотря на огромное давление, в морских глубинах обитают различные животные: иглокожие, ракообразные, моллюски, черви, глубоководные рыбы
2	Глубоководные рыбы или слепы, или, наоборот, имеют огромные телескопические глаза, улавливающие слабый свет, испускаемый другими глубоководными животными
3	Более 50% глубоководных рыб, наряду с некоторыми видами креветок и кальмаров, обладают биолюминесценцией. Около 80% из этих организмов имеют специальные клетки (фотофоры), которые содержат бактерии, вырабатывающие свет. Некоторые фотофоры могут регулировать интенсивность свечения
4	Все глубоководные рыбы имеют особое строение тканей и отличаются слабым развитием скелета и мускулатуры. Благодаря проницаемости тканей давление внутри тела рыбы устанавливается такое же высокое, как и в наружной среде

В каком(-их) отрывке(-ах) речь идёт о приспособленности рыб к жизни без света?

Ответ: _____.

Фотосинтез

Фотосинтез – это процесс синтеза зелёными растениями органических веществ из неорганических при помощи света. В общем виде схема процесса фотосинтеза выглядит так:



10

Евгения решила измерить скорость фотосинтеза у растения элодеи. Элодея – водное растение, поэтому Евгения поместила его в стакан с водой и закрыла элодею стеклянной воронкой. Горлышко воронки Евгения накрыла стеклянной пробиркой. В качестве источника света Евгения использовала лампу.



Как можно измерить скорость фотосинтеза в таком эксперименте? Выберите все верные ответы.

- 1) Считать количество пузырьков кислорода, поднимающихся от элодеи.
- 2) Взвесить элодею до эксперимента и через час после него, разницу масс считать количеством наработанной глюкозы.
- 3) Измерять кислотность воды, в которой элодея находится и фотосинтезирует.
- 4) Измерить объём воздушной камеры в пробирке после эксперимента.
- 5) Отметить уровень воды в стакане до эксперимента и через час после него, по падению уровня воды определить её расход.

Ответ: _____.

Евгения решила измерить, как влияет интенсивность освещения на скорость фотосинтеза у растения элодеи. Элодея – водное растение, поэтому Евгения поместила два растения в стаканы с водой и накрыла их стеклянными воронками. На горлышки обеих воронок Евгения надела стеклянные пробирки. Таким образом, у неё получилось две одинаковые модели для эксперимента. В качестве источника света Евгения использовала лампу.



В качестве критерия интенсивности фотосинтеза Евгения решила взять количество пузырьков кислорода, выделяемых элодеей.

11 Какая из схем эксперимента позволит Евгении оценить влияние интенсивности освещения на скорость фотосинтеза? Укажите верный ответ.

- 1) Сравнить количество пузырьков кислорода при различном удалении лампы от стакана с элодеей (на расстояниях 50 см и 200 см).
- 2) Сравнить количество пузырьков кислорода при использовании лампы накаливания или люминесцентной лампы с одинаковыми мощностями и световыми температурами.
- 3) Сравнить количество пузырьков кислорода при освещении стакана с разных сторон (спереди и сзади).
- 4) Сравнить количество пузырьков кислорода при различном времени освещения стакана (30 мин. и 40 мин.).

Ответ:

12

Какая из экспериментальных установок позволит Евгению оценить влияние интенсивности освещения на скорость фотосинтеза? Укажите верный номер эксперимента.

Экспериментальная установка	Тип лампы	Время освещения, мин.	Направление освещения	Удалённость лампы от стакана, см
1	Лампа накаливания	60	Справа	50
	Лампа накаливания	60	Справа	200
2	Лампа накаливания	60	Справа	50
	Лампа накаливания	60	Слева	50
3	Лампа накаливания	40	Справа	50
	Лампа накаливания	60	Справа	50
4	Лампа накаливания	60	Справа	50
	Люминесцентная лампа	60	Справа	50

Ответ: _____.

13

Фотосинтез – это процесс синтеза зелёными растениями органических веществ из неорганических под воздействием света при помощи молекул хлорофилла. На его скорость влияют различные параметры среды, в том числе интенсивность света. По потребности в свете растения делятся на светлюбивые (обитают на открытых пространствах), тенелюбивые (обитают в затенённых условиях) и теневыносливые (промежуточный вариант).

Содержание хлорофилла (в г/кг сырого веса) в зависимости от условий освещения

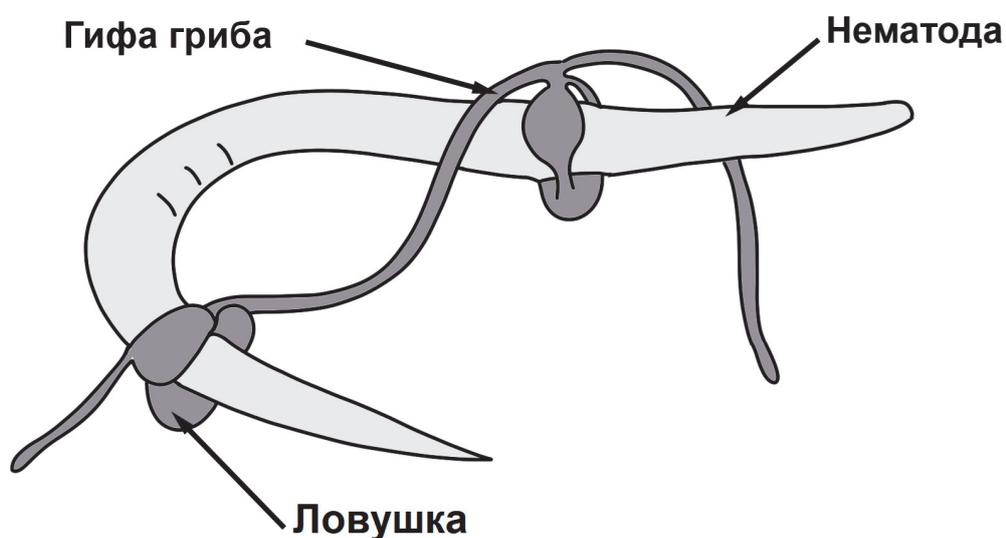
Растение	Содержание хлорофилла	
	на свету	при недостатке света (затенении)
Лиственница	1,77	0,06
Сосна	2,24	0,47
Ель	3,89	1,28

Какое из перечисленных в таблице растений наиболее тенелюбиво? Ответ поясните.

Ответ:

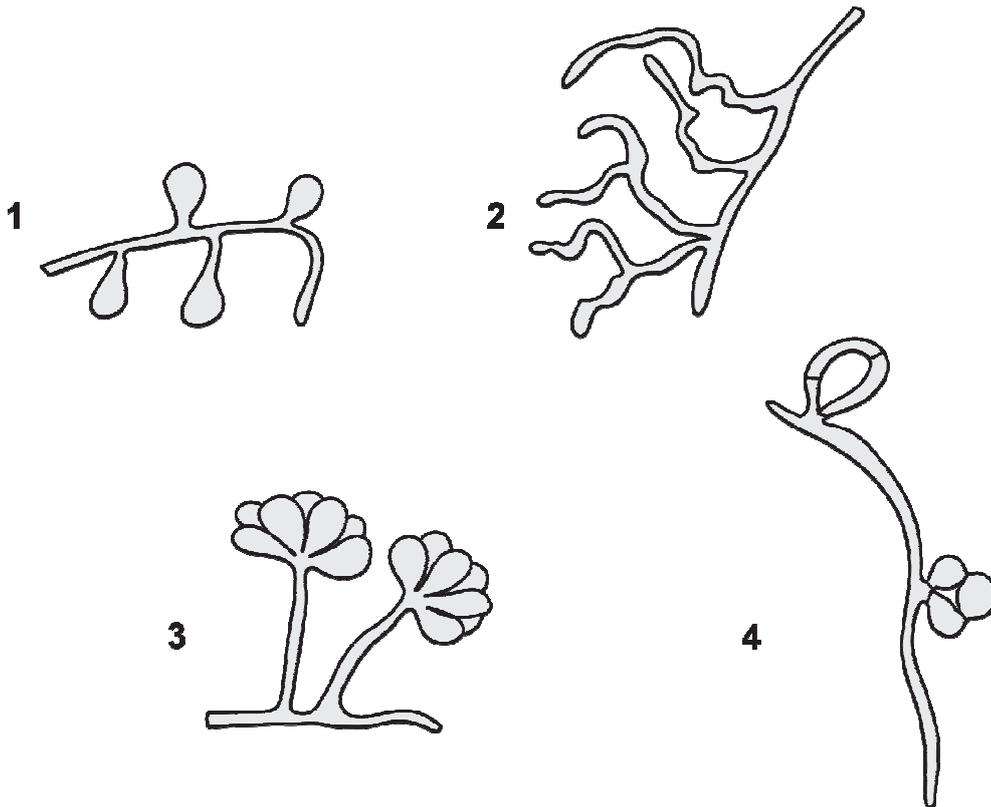
Хищные и паразитические грибы

Царство Грибы (Fungi) включает в себя, по некоторым оценкам, до 3,8 миллиона видов, большинство из которых до сих пор не описано. Более того, целые экологические группы грибов продолжают оставаться неизученными. Одной из таких групп являются хищные грибы, которые способны питаться за счёт круглых червей (нематод) или насекомых, обитающих в почве. Несмотря на то что такие грибы были открыты ещё в 1852 г., их биология во многом пока остаётся загадкой.



14

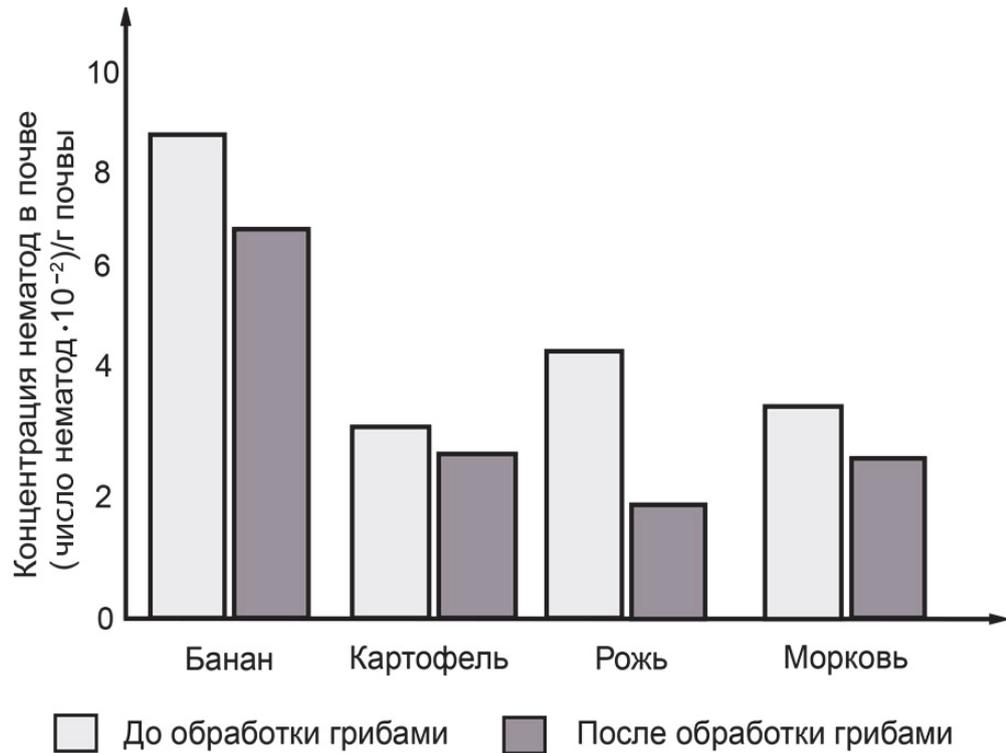
Чтобы хищным грибам использовать активно двигающихся нематод в качестве питания, их необходимо обездвижить. Для этого у грибов сформировались специальные приспособления, которые условно можно разделить на ловушки активного и пассивного типов. Ловушки активного типа способны в ответ на механическое раздражение схлопываться, образуя ловушки в виде «лассо», которые задерживают нематоду. Ловушки пассивного типа обычно представляют собой клейкие гифы. На рисунке представлены различные ловушки хищных грибов. На каком рисунке изображена ловушка активного типа?



Ответ: _____.

15

Одной из важнейших современных проблем сельского хозяйства является борьба с растительными нематодами. Они способны наносить значительный ущерб культурным растениям, снижая урожайность. Существующие методы борьбы (например, химические агенты) либо дороги, либо постепенно становятся малоэффективными. Многообещающим средством борьбы является использование хищных грибов-нематофагов. В эксперименте использовали гриб-нематофаг, который помещали в почву с различными культурными растениями, а затем измеряли количество нематод в почве до и после посева гриба (через 2 недели). Результаты приведены в виде диаграммы.



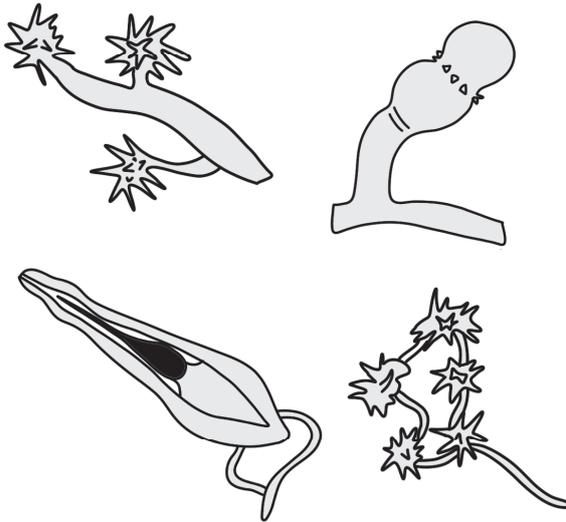
Выберите все верные суждения, основываясь на результатах эксперимента.

- 1) Грибы-нематофаги независимо от вида растения снижают концентрацию нематод в почве.
- 2) Не стоит удобрять грибами-нематофагами фруктовые культуры, так как их урожайность может снизиться.
- 3) Наиболее чувствительными к грибам-нематофагам оказались черви, обитающие в почве, где выращивали рожь.
- 4) Наиболее низкая концентрация нематод в почве наблюдается после обработки грибами у растений картофеля.

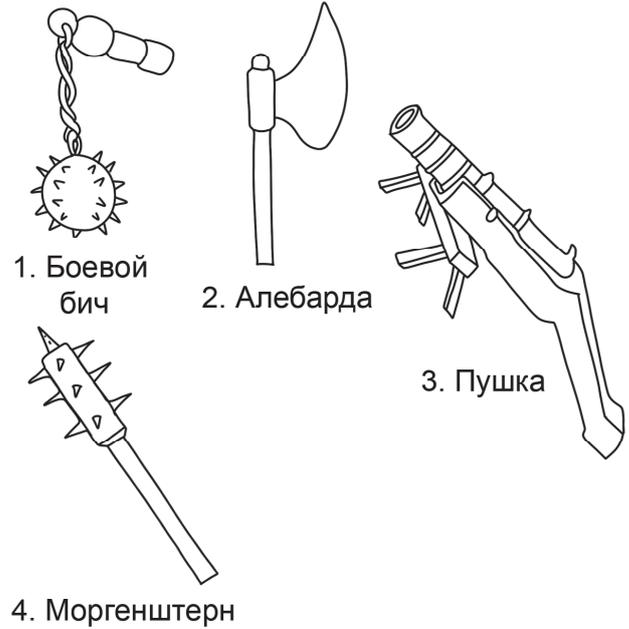
Ответ: _____.

Некоторые хищные грибы, использующие нематод в качестве источника питания, формируют специальные приспособления, которые напоминают средневековое оружие. Например, такие гифы образуются у Навозника (*Coprinus comatus*) или Строфарии (*Stropharia*). Укажите номера рисунков, на которых изображены средневековые оружия, напоминающие гифы у грибов.

Видоизменения гиф грибов

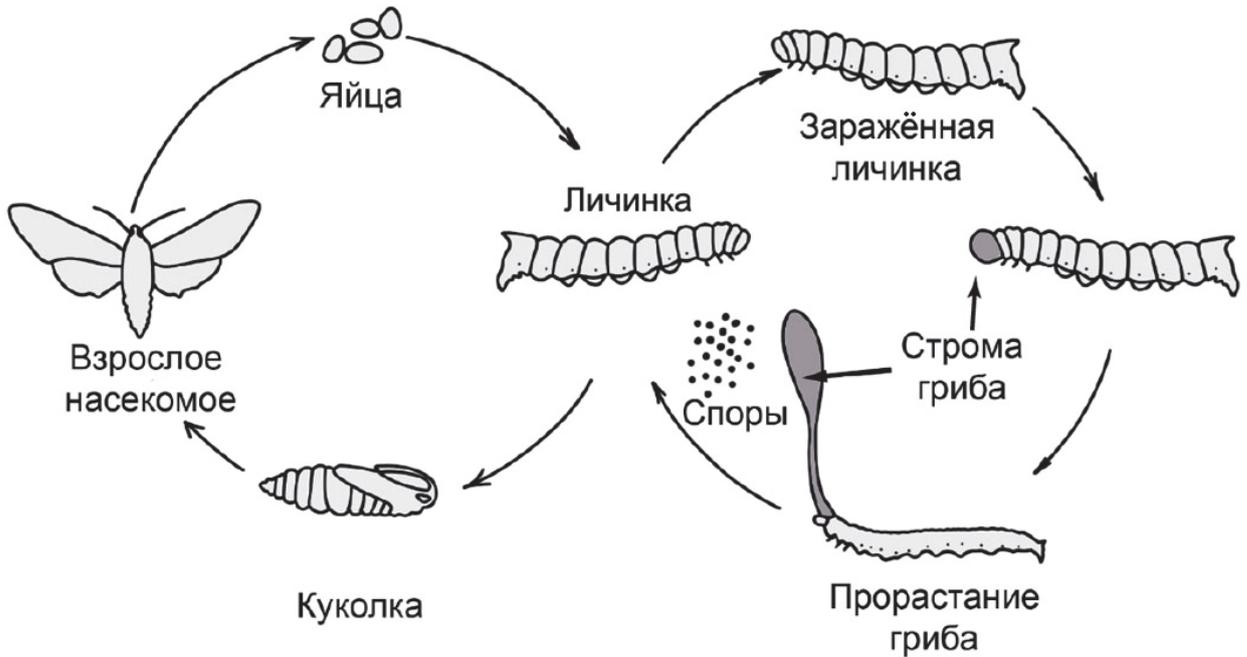


Средневековое оружие



Ответ: _____.

Грибы из рода Кордицепс (*Cordyceps*) способны инфицировать личинок или взрослых насекомых, а затем расти за счёт их питательных веществ, убивая при этом свою жертву к моменту полного созревания гриба. При созревании гриба на теле насекомого образуется строма – плотное скопление гиф, содержащих плодовые тела. На рисунке схематично показан жизненный цикл такого гриба.



Выберите три верных суждения, которые соответствуют жизненному циклу гриба.

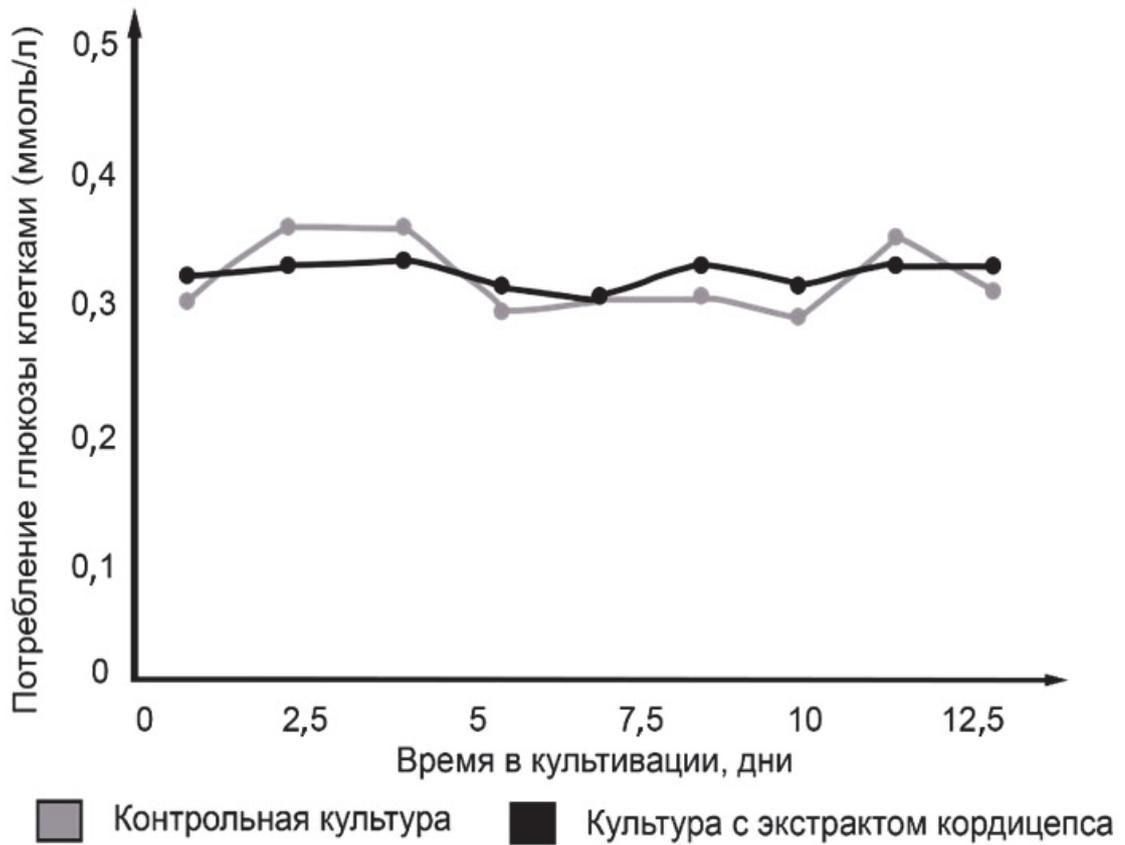
- 1) Гриб заражает насекомое на взрослой стадии (на стадии имаго).
- 2) При поражении грибом жизненный цикл насекомого нарушается.
- 3) Гриб питается тканями личинки (гусеницы) насекомого.
- 4) Для проникновения в насекомое гриб использует споры.

Ответ:

--	--	--

18

Вытяжка из гриба кордицепса является широко известной биологической добавкой. Производители обещают усиление метаболизма, появление жизненных сил, активное восстановление хрящей и внутренних органов, а также многие другие эффекты. Чтобы проверить эти утверждения, учёные решили провести эксперимент. В течение двух недель в инкубаторе культивировали нормальные клетки печени шимпанзе, а также клетки печени, обработанные экстрактом кордицепса. На графике показано потребление глюкозы для двух групп клеток. Можно ли, основываясь на результатах эксперимента, утверждать, что экстракт кордицепса стимулирует клетки потреблять больше глюкозы, а следовательно, ускоряет клеточный метаболизм? Ответ поясните.



Ответ:

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	234	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
2	13	1 балл, если указан верный ответ
7	125	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
9	23	1 балл, если указан верный ответ
10	14	1 балл, если указан верный ответ
11	1	1 балл, если указан верный ответ
12	1	1 балл, если указан верный ответ
14	4	1 балл, если указан верный ответ
15	13	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
16	134	1 балл, если указан верный ответ
17	234	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**3**

Возможный ответ	
Нет. На Меркурии нет атмосферы. А такое явление, как болид, возникает благодаря взаимодействию метеорного тела с атмосферой планеты	
Приведён верный ответ, и дано верное обоснование	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

4

Возможный ответ	
<p>Ответ: примером газообразного раствора является воздух. (Возможны также другие варианты: смесь газов для домашней газовой плиты, смеси для дыхания и др.)</p> <p>Для разделения газообразной смеси применяют метод перегонки (дистилляции): сжижают смесь, а затем нагревают. Составные части смеси переходят в газообразное состояние при разных температурах. Метод основывается на разных температурах кипения у различных газов</p>	
Названа смесь, назван метод разделения, и указано свойство, на котором он основывается	2 балла
Названа только смесь, или назван только метод разделения	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

5

Возможный ответ	
<p>Ответ: примеры факторов:</p> <p>1) нехватка пресной воды (большая часть воды на Земле солёная);</p> <p>2) загрязнение воды промышленными отходами;</p> <p>3) неравномерное распределение воды по материкам, странам и регионам и т.п.</p>	
Названы два фактора	2 балла
Назван один фактор	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

6

Возможный ответ	
<p>Ответ: эффект будет ещё более сильным: очень сильное разогревание и, возможно, разбрызгивание, так как в описанном случае кислота постепенно растворяется в воде. Во втором случае добавляемая вода как менее плотная жидкость будет реагировать на поверхности кислоты (с большим её объёмом) и энергии выделится существенно больше</p>	
Дан верный ответ, и приведено его обоснование	2 балла
Дан верный ответ, но не приведено обоснование, или оно неверное	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

8

Возможный ответ	
<p>Ответ: из-за огромного перепада гидростатического давления ткани животных при подъёме сильно деформировались</p>	
Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

13

Возможный ответ	
<p>Ответ: ель. Поскольку у растений, обитающих в условиях затенения, должно быть больше хлорофилла, чтобы улавливать свет</p>	
Верно дан ответ, и приведено пояснение	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

18

Возможный ответ	
<p>Ответ: нет / такое утверждение неверно, поскольку на графике видно, что потребление глюкозы для двух групп клеток примерно одинаково</p>	
Верно дан ответ, и приведено пояснение	2 балла
Дан верный ответ, но пояснение неверное или отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов