

ЖИВАЯ ПРИРОДА

Среда, 14 июня 2023 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

Имя учащегося _____

Название учебного заведения _____

Наличие или использование любых устройств связи при сдаче этого экзамена строго воспрещено. Наличие или использование каких-либо устройств связи даже очень короткое время повлечет аннулирование результатов экзамена и оценки.

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

Вам выдан отдельный лист для ответов на вопросы частей A, B–1, B–2 и D, подразумевающие несколько вариантов ответа. Под руководством преподавателя заполните ту часть страницы для ответов, где указывается информация об учащемся.

Необходимо ответить на все вопросы всех частей этого экзамена. Запишите свои ответы на все вопросы, подразумевающие несколько вариантов ответа (в том числе из частей B–2 и D), на отдельном листе. Запишите свои ответы на все вопросы с открытым окончанием непосредственно в этом экзаменационном буклете. Все ответы в экзаменационном буклете следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. Для подготовки ответов на вопросы можно использовать черновик, но обязательно следует записать все ответы на листе ответов и в данный экзаменационный буклет.

По завершении экзамена вам необходимо подписать напечатанное на отдельном листе заявление, подтверждающее, что до начала экзамена вы не были никоим образом ознакомлены ни с экзаменационными вопросами, ни с ответами на них, а также в ходе экзамена вы никому не оказывали и ни от кого не получали помощи в ответе ни на один экзаменационный вопрос. Лист с ответами не будет принят, если заявление не будет подписано вами.

Примечание

При сдаче этого экзамена вы должны иметь возможность пользоваться обычным или научным микрокалькулятором.

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ ДО ПОДАЧИ СИГНАЛА.

Часть А

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [30]

Указания (1–30). Для каждого утверждения или вопроса укажите в вашем листе для ответов номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос.

1 Какие две системы организма обеспечивают человека сырьем, необходимым для производства энергии клетками?

- (1) мышечная и костная
- (2) эндокринная и нервная
- (3) пищеварительная и дыхательная
- (4) репродуктивная и кровеносная

2 Пример деятельности, вносящей наибольший вклад в поддержание гомеостаза в организме, — это

- (1) медведь, питающийся рыбой из загрязненного ручья
- (2) олень, сбрасывающий шерсть в начале зимы
- (3) человек, не потеющий при температуре 100 °F
- (4) реакция на вакцинацию от ветряной оспы

3 Клонирование может использоваться в коневодстве для производства сильных лошадей. Хотя эти лошади являются клонами друг друга, в их внешнем виде, тем не менее, могут проявляться небольшие различия.

Клонированные лошади



Источник: <http://vetmed.tamu.edu/images/site/labs/eel/5-cloned-foals.jpg>

Различия в физических характеристиках клонированных лошадей вероятнее всего являются результатом

- (1) влияния окружающей среды
- (2) естественного отбора
- (3) полового размножения
- (4) изменений в гаметax

4 Какая ситуация дает пример реакции организма на абиотический фактор?

- (1) Лесные растения растут в направлении участков, на которых имеется больше солнечного света.
- (2) Кролики привлекают партнеров, исполняя брачный танец.
- (3) Дятлы пробивают отверстия в стволах деревьев в поисках насекомых, которых они употребляют в пищу.
- (4) Зимой, когда трудно найти другую пищу, олени объедают кору с деревьев.

5 CRISPR/Cas9 — это мощная система, при помощи которой бактерии отсекают и удаляют ДНК вторгающихся вирусов. Используя CRISPR/Cas9, исследователи сумели исправить у лабораторных мышей болезнетворную мутацию, вызывающую мышечную дистрофию. Исправление вредной мутации при помощи CRISPR/Cas9 — это пример

- (1) биологической эволюции
- (2) технологии клонирования
- (3) генной инженерии
- (4) селекционного разведения

6 Несколько популяций животных, живущие на определенной территории, вероятнее всего будут

- (1) занимать одну и ту же нишу
- (2) иметь сходные физические потребности
- (3) питаться одной и той же пищей
- (4) нуждаться в поступлении солнечной энергии

7 Клетки имеют структуры, осуществляющие определенные функции. В каком утверждении клеточная структура правильно соотнесена с той функцией, которую она осуществляет в клетке?

- (1) Клеточная мембрана синтезирует белки для клеточных процессов.
- (2) Митохондрии обеспечивают энергию для клеточных процессов.
- (3) Рибосомы определяют, какие материалы поступают в клетку и выходят из нее.
- (4) Вакуоли передают генетическую информацию от одной клетки другой.

8 Находящийся под угрозой исчезновения Эверглейдский коршун-слизнеед — это хищная птица, обычно питающаяся мелкими слизнями. Специалисты по охране природы опасались, что численность коршунов-слизнеедов уменьшится еще сильнее, когда в Эверглейдс распространился вид более крупных слизней, поедать которых этим птицам в прошлом было трудно. Однако за несколько лет численность популяции коршунов-слизнеедов увеличилась, причем клювы и тела коршунов-слизнеедов стали теперь крупнее.



Источник: <https://www.nytimes.com/2017/11/28>

Это изменение коршунов-слизнеедов лучше всего объясняется

- (1) селекционным разведением более крупных коршунов
- (2) естественным отбором после изменения окружающей среды
- (3) генной инженерией, изменившей определенные гены
- (4) экологической сукцессией, вызванной случайной мутацией

9 Ученые преобразовали специализированную клетку желудка мыши в клетку кожи, активировав определенный ген, который отвечает за производство клеток кожи. Какое утверждение можно сделать, исходя из этого факта?

- (1) В клетках желудка содержится генетическая информация, необходимая для формирования клеток других типов.
- (2) Клетки кожи и желудка вырабатывают одинаковые белки.
- (3) Клетки желудка получают от каждого из родителей по половине генетической информации.
- (4) Клетки кожи и желудка имеют совершенно разные гены.

10 Одно из животных, живущих в штате Нью-Йорк, — восточный бурундук. Особи этого вида генетически не идентичны.



Источник: J. Bartsch

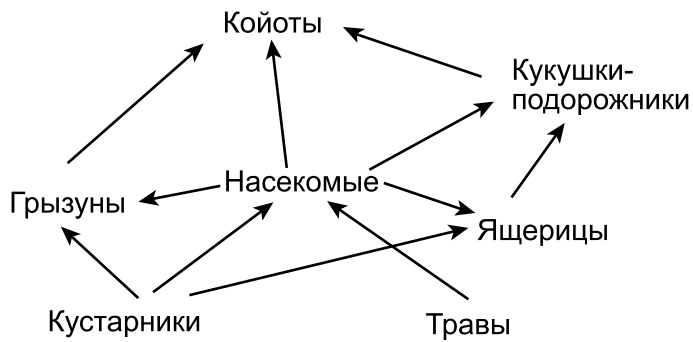
Эта изменчивость в первую очередь возникла в результате

- (1) бесполого размножения и мутации
- (2) митоза и селекционного разведения
- (3) мейоза и рекомбинации
- (4) полового размножения и клонирования

11 Речная дрейссена — это водное животное, встречающееся во многих пресноводных водоемах штата Нью-Йорк. Эти организмы не являются аборигенным видом для Северной Америки. Сразу после появления этих моллюсков их численность быстро росла, вследствие чего ученые опасались их потенциального воздействия на аборигенные виды. В последнее время было отмечено снижение скорости роста численности речной дрейссены. Причиной такого снижения может быть

- (1) ограниченность ресурсов, необходимых для продолжения роста их численности
- (2) ослабление конкуренции за ограниченные ресурсы между речными дрейссенами
- (3) уменьшение количества пищи, доступной речным дрейссенам, снижающее скорость их фотосинтеза
- (4) отсутствие естественных хищников и болезнетворных организмов в новой среде обитания

- 12 На приведенной ниже схеме представлена пищевая сеть.



Какое утверждение лучше всего описывает взаимоотношения, представленные на схеме?

- (1) Кустарники — это травоядные, которые питаются насекомыми.
 - (2) Грызуны — это консументы, которые питаются ящерицами.
 - (3) Кукушки-подорожники — это плотоядные, которые питаются насекомыми.
 - (4) Травы — это продуценты, которыми питаются ящерицы.
- 13 Клеточные мембраны внутри клеток, образующих оболочку желудка, перекачивают ионы водорода из областей низкой концентрации внутри клеток в области высокой концентрации вне клеток. Какая деятельность приводит к образованию АТФ, обеспечивающей возможность этого процесса?
- (1) клеточное дыхание
 - (2) активный транспорт
 - (3) переваривание углеводов
 - (4) синтез ферментов
- 14 Если ученые хотят исследовать физические характеристики вымершего животного, жившего раньше на определенной территории, наилучшим источником информации является изучение
- (1) растений, живущих в среде обитания, сходной со средой прошлого
 - (2) организмов-продуцентов, живущих на этой территории в наше время
 - (3) животных, живущих сейчас на этой территории
 - (4) палеонтологической летописи этой территории

- 15 Тасманийский дьявол — это хищник, встречающийся на полуострове Тасман в Австралии. Его численность сильно уменьшилась после того, как в популяции появились два вида заразного рака. Ученые нашли действенную вакцину, которая спасла некоторое количество взрослых тасманийских дьяволов.



Источник: <http://bigstory.ap.org/>

Благотворное действие вакцины *не* передается потомству тасманийских дьяволов, потому что

- (1) вакцина содержала лишь небольшое количество рака
 - (2) рак может мутировать, и тогда вакцина перестанет действовать
 - (3) рак вызывает в организме взрослых особей производство антител против нее
 - (4) вакцина не произвела изменений в половых клетках взрослых особей
- 16 Обычно змеи размножаются половым путем. Однако некоторые самки медноголового щитомордника иногда производят потомство бесполом путем, без сперматозоидов самца. По сравнению со змеями, родившимися в результате полового размножения, потомство этих змей, размножающихся бесполом путем,
- (1) имеет большее количество генетических вариаций
 - (2) имеет ограниченные генетические вариации
 - (3) содержит больше ДНК, чем родитель
 - (4) вырастает более крупным, чем родитель

- 17 Коричневый анолис является аборигенным видом на Кубе и Багамских островах. Гены самцов и самок этого вида по большей части одинаковы. При вылуплении из яиц самцы и самки имеют одинаковые размеры. Однако за первый год жизни самцы становятся крупнее, чем самки, причем разница в размерах может достигать трехкратной.



Источник: Science Daily 3/1/17

Наиболее вероятное объяснение разницы в размерах самцов и самок анолиса состоит в том, что

- (1) организмы самцов любого вида всегда крупнее, чем организмы самок
 - (2) самцы развивались в течение более длительного времени
 - (3) самки мутировали во время вылупления, что уменьшило их способность к росту
 - (4) гормоны могут влиять на экспрессию генов
- 18 Myasthenia gravis — это аутоиммунное заболевание, характеризующееся слабостью скелетной мускулатуры. Оно возникает, когда нарушается нормальная связь между нервными и мышечными клетками. Слабость, вероятно, является следствием
- (1) недостатка АТФ в мышцах, вызванного уменьшением количества доступного углекислого газа
 - (2) неспособности мозга посылать правильные гормональные сигналы вакуолям внутри мышечных клеток
 - (3) неспособности рецепторных молекул мышц принимать химическое вещество, вырабатываемое нервными клетками
 - (4) неспособности рибосом мышечных клеток вырабатывать достаточное количество сахара для сокращения мышц

- 19 Удаление короткой последовательности оснований из гена наиболее непосредственно влияет на

- (1) диффузию веществ в клетку
- (2) форму молекулы белка
- (3) рН цитоплазмы
- (4) размер ядра клетки

- 20 При передаче энергии в лесной экосистеме она поступает от

- (1) гетеротрофов к автотрофам
- (2) животных к растениям
- (3) травоядных к плотоядным
- (4) плотоядных к автотрофам

- 21 Каждую зиму часть соли, которой посыпают дороги в Адирондакских горах, смывается в озера. Повышение содержания соли в местах размножения лягушек приводит к тому, что самцов лягушек вылупляется больше, чем самок.



Источник: https://www.adirondackexplorer.org/book_reviews/the-frogs-and-toads-of-north-america

Это является примером

- (1) бесполого размножения самцов лягушек
- (2) влияния абиотического фактора на экспрессию генов
- (3) нормальной экспрессии гена у самок лягушек
- (4) потери генетической информации у самцов лягушек

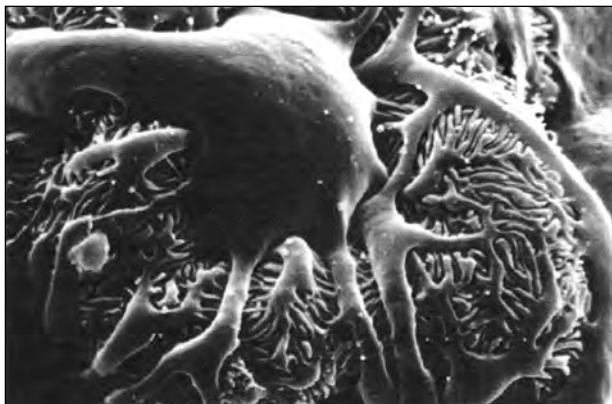
- 22 Какие вещества обычно стимулируют иммунную реакцию?

- (1) антитела
- (2) антигены
- (3) молекулы углекислого газа
- (4) биологические катализаторы

23 Один из видов желтобрюхого тритона вырабатывает чрезвычайно сильный токсин, который помогает предотвращать нападения хищников. Однако один хищник, подвязочная змея, может есть этих тритонов, не испытывая воздействия токсина. Какое утверждение лучше всего объясняет устойчивость подвязочной змеи к токсину тритонов?

- (1) Змеям нужно было приобрести устойчивость к токсину, чтобы выжить, поэтому у них развился ген устойчивости к токсину.
- (2) По мере того, как тритоны становились более ядовитыми, змеи становились более устойчивыми, чтобы выжить.
- (3) Воздействие токсина тритонов вызвало у змей мутацию, которая увеличила устойчивость змей к токсину.
- (4) Случайная генетическая мутация, приведшая к устойчивости к токсину, увеличила выживаемость тех змей, у которых она была, и они передали ее своему потомству.

24 Ниже приведена увеличенная фотография подоцита — высокоспециализированной клетки, которая производит особые белки для фильтрации текущей среды в почках человека.



Источник: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/>

Специализированная функция этой клетки в наибольшей степени основана на

- (1) мутациях, производящих клетки определенной формы для фильтрации крови
- (2) дифференциации клеточной мембраны и функционировании вакуолей
- (3) кодах ДНК в клетке и деятельности рибосом
- (4) митохондриях в клетке, производящих фильтрующие органеллы для почек

25 Поддержание устойчивости в экосистеме, вероятнее всего, основано на

- (1) высоком уровне разнообразия и малом количестве ресурсов
- (2) малом разнообразии и быстрой экологической сукцессии
- (3) высоком уровне разнообразия и множественных экологических нишах
- (4) малом разнообразии и множественном вымирании

26 Как в фотосинтезе, так и в клеточном дыхании участвуют углекислый газ и газообразный кислород. Какое утверждение лучше всего отражает роль этих газов в обоих процессах?

- (1) Как фотосинтез, так и клеточное дыхание потребляют углекислый газ и выделяют кислород.
- (2) Клеточное дыхание потребляет кислород и выделяет углекислый газ, а фотосинтез потребляет углекислый газ и выделяет кислород.
- (3) Клеточное дыхание потребляет углекислый газ и выделяет кислород, а фотосинтез потребляет кислород и выделяет углекислый газ.
- (4) Как фотосинтез, так и клеточное дыхание потребляют кислород и выделяют углекислый газ.

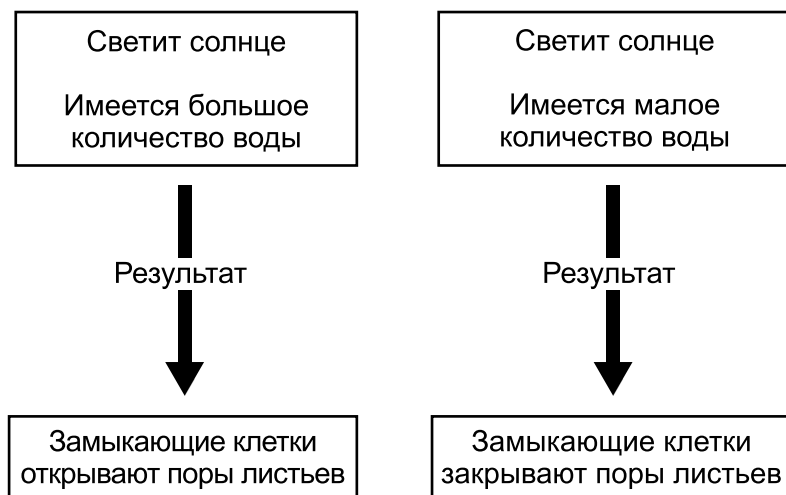
27 Антитела, выработанные против одного патогена, заражающего человеческий организм, могут не действовать против другого патогена, потому что антитела

- (1) вырабатываются в организме только один раз и поэтому не могут действовать против какой-либо другой инфекции
- (2) не способны вырабатывать действенные антибиотики против инфекции
- (3) состоят из ДНК, которую не содержит второй патоген
- (4) приспособлены к форме белков, присутствующих в конкретном патогене

28 Многоклеточный организм имеет клетки, играющие в этом организме разные роли. Это, вероятнее всего, вызвано

- (1) дифференциацией клеток на стадии эмбрионального развития
- (2) специализацией гамет
- (3) клонированием клеток на стадии эмбрионального развития
- (4) специализацией зигот

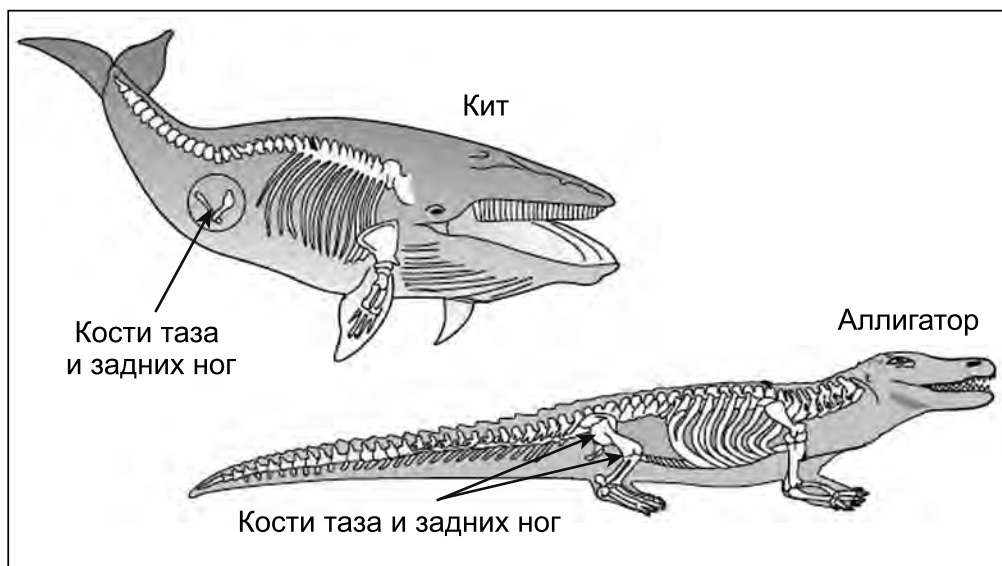
29 На приведенных ниже схемах представлена реакция, возникающая в замыкающих клетках растения.



Изменения в деятельности замыкающих клеток иллюстрируют

- (1) иммунную реакцию, направленную на ограничение потребления воды
- (2) пассивный перенос в ответ на солнечный свет
- (3) механизм обратной связи для регулирования потерь воды
- (4) генетическое воздействие, вызванное присутствием или отсутствием воды

30 Как современные киты, так и современные аллигаторы имеют кости таза и задних ног, но задействованы эти кости только у аллигаторов.



Источник: Адаптировано по материалам <http://www.cpalms.org/Public/PreviewStandard/Preview/1992>

Это сходство между китами и аллигаторами подкрепляет идею о том, что

- (1) киты произошли от аллигаторов
- (2) аллигаторы произошли от китов
- (3) аллигаторы и киты произошли от общего предка
- (4) у аллигаторов и китов есть одни и те же генетические мутации

Часть В–1

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

Указания (31–43). Для каждого утверждения или вопроса укажите в вашем листе для ответов номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос.

Для ответов на вопросы 31 и 32 используйте приведенные ниже информацию и схему, а также свои знания по биологии.

Из-за потепления воды рыбы задыхаются и уменьшаются в размерах

По мере взросления рыбы масса ее тела увеличивается, а с ней увеличивается и потребность в кислороде. Однако жабры, через которые рыба получает кислород, не увеличиваются в размерах с той же скоростью, что и тело.

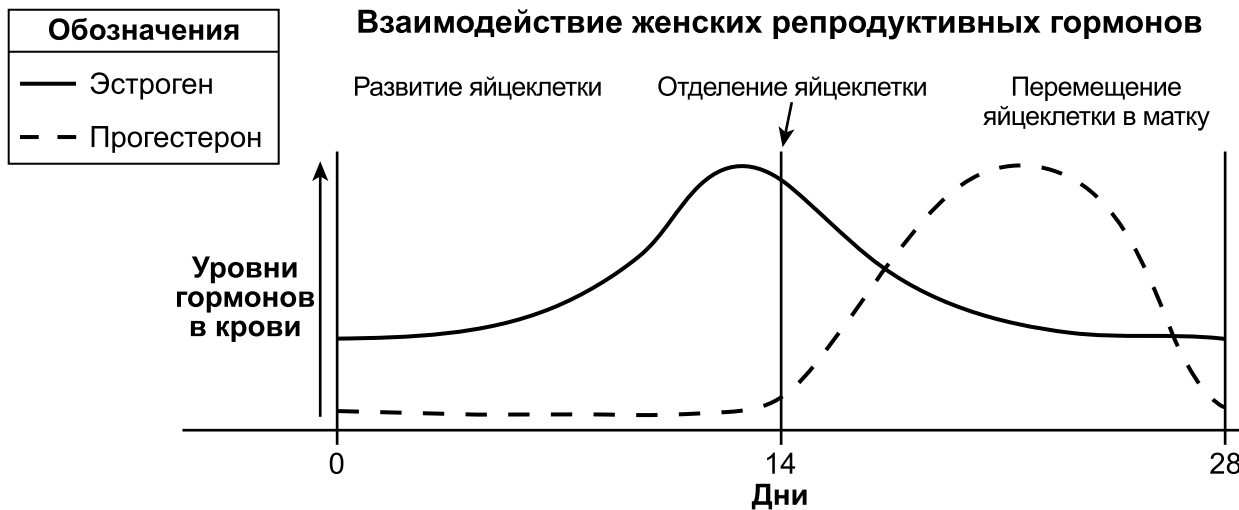
Ученые отмечают, что по мере потепления океанских вод количество кислорода, растворенного в воде, уменьшается. В результате средние размеры многих видов рыб становятся меньше.



Источник: Адаптировано по материалам Pauly D. Cheung WWL.

- 31 Наиболее вероятная причина того, что уменьшение содержания кислорода в воде приводит к уменьшению размеров некоторых видов рыб, состоит в
- (1) наличии большего количества видов растений, осуществляющих фотосинтез
 - (2) выработке этими видами большего количества молекул АТФ и меньшего количества кислорода
 - (3) увеличении размеров жабр, через которые в организм поступает больше углекислого газа
 - (4) неспособности этих видов удовлетворять энергетические потребности более крупного тела
- 32 Один из видов человеческой деятельности, способствующих уменьшению содержания кислорода в океанской воде наиболее непосредственным образом, — это
- (1) чрезмерный промысел рыбы, приводящий к недостатку биоразнообразия
 - (2) посадка новых деревьев, приводящая к большей эрозии почвы
 - (3) внедрение чужеродных видов, приводящее к большей конкуренции
 - (4) индустриализация, приводящая к выбросу в атмосферу больших количеств углекислого газа

33 На приведенном ниже графике представлено взаимодействие двух женских половых гормонов.



Исходя из этого графика, какое утверждение о взаимодействии уровней эстрогена и прогестерона справедливо?

- (1) Когда количества эстрогена и прогестерона находятся на одном и том же уровне, начинается развитие яйцеклетки в яичнике.
- (2) Когда яйцеклетка отделяется от яичника, уровень эстрогена выше, чем уровень прогестерона.
- (3) Уровень прогестерона контролирует цикл, так как он всегда выше, чем уровень эстрогена.
- (4) После отделения яйцеклетки от яичника уровень эстрогена продолжает расти, что приводит к снижению уровня прогестерона.

Для ответа на вопрос 34 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Пригодность самцов юнко к размножению

Животные общаются друг с другом многими способами. Например, самцы многих птиц имеют яркую окраску, которая сообщает самкам об их пригодности к размножению. Ученые предположили, что самки птиц также используют для получения информации о готовности потенциальных партнеров-самцов к размножению свое обоняние. Чтобы проверить эту гипотезу, ученые собрали самцов юнко и определили количество выделяемого самцами химического вещества, которое обоняют самки. Затем ученые собрали данные по числу птенцов, родившихся у каждого из самцов в течение брачного сезона. Результаты показаны на приведенном ниже графике.



Источник: Адаптировано по материалам http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2014/09/Sexy-Smells_StudentA.pdf

34 Какой вывод, сделанный на основе этих данных, будет наиболее правильным?

- (1) Самцы юнко с более высоким процентным содержанием мужского химического вещества размножаются успешнее.
- (2) Самцы юнко с более низким процентным содержанием мужского химического вещества размножаются успешнее.
- (3) Процентное содержание мужского химического вещества не влияет на успешность размножения самцов юнко.
- (4) Между процентным содержанием мужского химического вещества и успешностью размножения самцов юнко существует отрицательная зависимость.

35 Пищухи — это мелкие млекопитающие, встречающиеся в пастбищных экосистемах Тибетского нагорья. Пищухи являются добычей для многих хищников, также живущих на тибетских пастбищах, которые представляют собой важный водосборный бассейн этого региона. В сезон дождей этот водосборный бассейн обеспечивает сток большого количества грунтовых вод. Пищухи имеют крупные системы нор, способствующие быстрому стоку грунтовых вод. Кроме того, их норы служат гнездовьями для многих видов птиц. Поскольку пищухи конкурируют со скотом за траву, многие люди хотят, чтобы Тибетское нагорье было полностью очищено от пищух.



Источник: <https://www.theguardian.com/environment/2016/aug/26>

Если популяции пищух на пастбищах Тибетского нагорья будут полностью уничтожены, в результате этого пастбищные экосистемы, вероятнее всего, станут

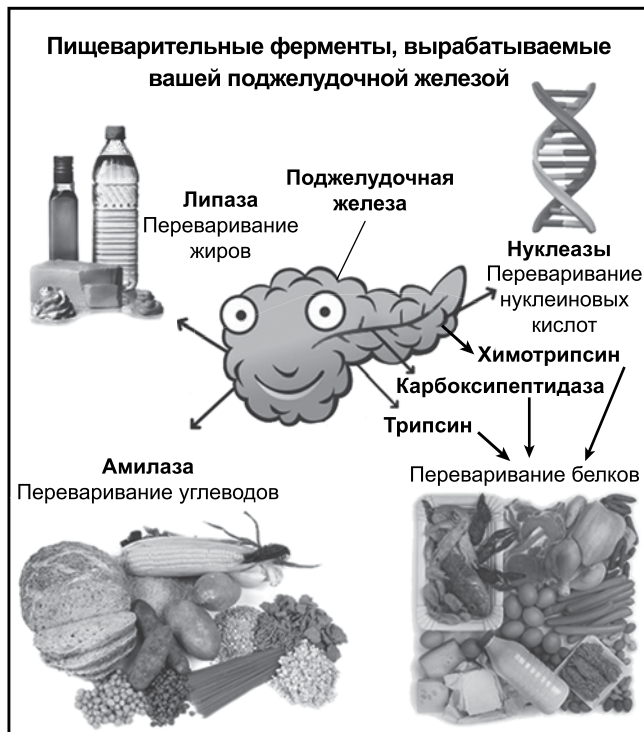
- (1) неустойчивыми, потому что у хищников будет меньше добычи, у птиц будет меньше гнездовий, а подвод грунтовых вод будет нарушен
- (2) более устойчивыми, потому что пищухи будут заменены другими видами, птицы приспособятся к строительству гнезд над землей, а почва станет более плодородной, так как ее не будут вымывать грунтовые воды
- (3) неустойчивыми, потому что хищники мигрируют в близлежащие экосистемы, птицы будут строить гнезда на ближайших деревьях, а другие мелкие животные будут рыть норы в почве
- (4) более устойчивыми, потому что пищухи больше не будут поедать траву, птицы будут мигрировать во время сезона гнездования в другие экосистемы, а отсутствие стока воды без нор пищух приведет к образованию небольших озер

36 Французский натуралист Жан-Батист Ламарк выдвинул гипотезу, что современные организмы приобрели новые характеристики в результате процесса, называемого наследованием приобретенных признаков. По мере появления новых данных эту теорию в конце концов вытеснила теория эволюции Чарльза Дарвина. Такое изменение научных знаний иллюстрирует тот факт, что

- (1) ученые не общаются друг с другом и часто делают ошибки
- (2) все научные объяснения являются предположительными и могут изменяться или улучшаться
- (3) ученые часто не обращают внимания на данные, которые не помогают доказать их теорию
- (4) гипотезы редко изменяются, даже когда делаются новые открытия

Для ответа на вопросы с 37 по 39 используйте приведенные ниже информацию и схему, а также свои знания по биологии.

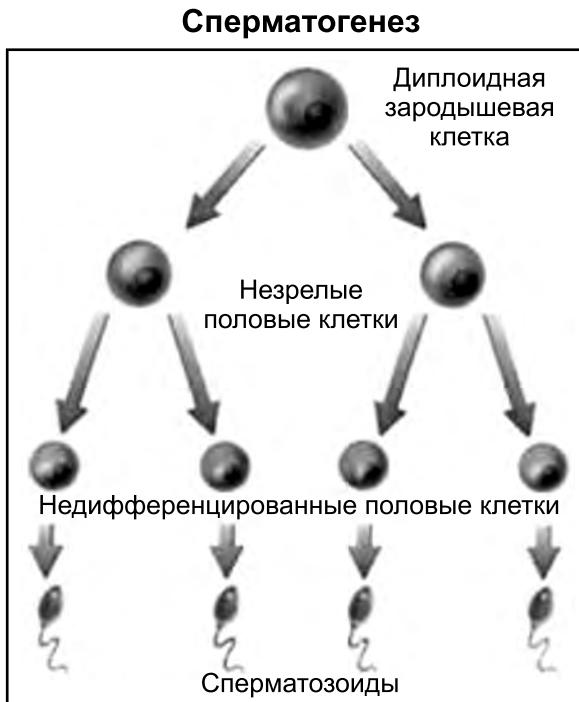
На схеме представлена информация о некоторых пищеварительных ферментах, вырабатываемых поджелудочной железой человека.



Источник: Адаптировано по материалам <http://www.return2health.net/articles/riseand-fall-digestive-enzymes/>

- 37 Деятельность ферментов нуклеаз, вероятнее всего, приводит к выделению
- (1) четырех разных видов молекулярных оснований
 - (2) глюкозы
 - (3) нескольких разных аминокислот
 - (4) гормонов
- 38 Конечные продукты, получающиеся из деятельности амилазы, вероятнее всего, представляют собой
- (1) крахмалы и белки
 - (2) углекислый газ и воду
 - (3) аминокислоты
 - (4) простые сахара
- 39 Поджелудочная железа вырабатывает еще одну важную молекулу, не показанную на схеме. Ее функция заключается в снижении уровней глюкозы в крови. Эта молекула —
- (1) прогестерон
 - (2) инсулин
 - (3) тестостерон
 - (4) АТФ

40 Ниже представлен процесс мейотического деления в организме мужчины.

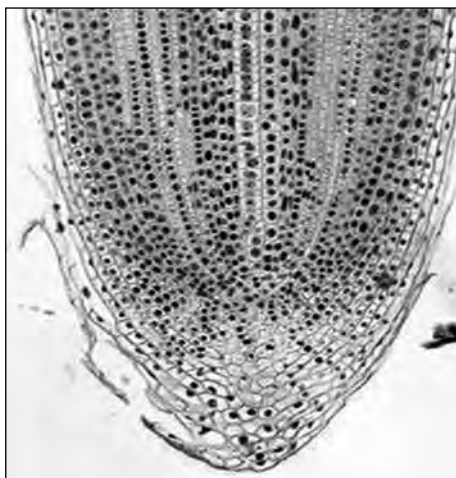


Источник: Адаптировано по материалам <http://bio-education.weebly.com/uploads/9/4/9/5/949532/4040231.jpg?495x268>

В этом процессе образуются четыре сперматозоида, каждый из которых содержит

- (1) всю генетическую информацию диплоидной зародышевой клетки
- (2) четверть генетической информации диплоидной зародышевой клетки
- (3) в два раза больше генетической информации, чем диплоидная зародышевая клетка
- (4) половину генетической информации диплоидной зародышевой клетки

- 41 Ученик рассмотрел препарат кончика лукового корня при помощи составного оптического микроскопа. На приведенной ниже фотографии показано, что он увидел.



Источник: <http://slideplayer.com/slide/760969/2/images/77/Onion+root+tip.jpg>

Чтобы увидеть, рос или не рос этот кончик корня, ученику следовало

- (1) переключиться на более высокое разрешение и поискать доказательств деления клеток
 - (2) переключиться на более низкое разрешение и поискать доказательств деления клеток
 - (3) переключиться на более низкое разрешение и добавить краску в клетки кончика лукового корня
 - (4) переключиться на более высокое разрешение и добавить краску в клетки кончика лукового корня
- 42 Какое утверждение является примером гипотезы, которая может быть проверена в эксперименте?
- (1) Число взмахов хвоста собаки является непосредственной мерой уровня счастья собаки.
 - (2) Влияет ли на способность рыбы ощущать вкус пищи чистота воды, в которой она живет?
 - (3) По мере старения растения у него усиливается страх травоядных.
 - (4) Рост бактерий должен быстро увеличиваться по мере увеличения температуры.
- 43 Вырубка леса является важной причиной разрушения почв. В отсутствие деревьев и других растений, удерживающих почву на месте, она вымывается или уносится ветром. Государства, международные организации и другие работают над уменьшением скорости вырубки лесов. Другим потенциальным благотворным эффектом этой деятельности помимо замедления разрушения почв может быть
- (1) снижение уровней атмосферного углекислого газа
 - (2) увеличение количества сельскохозяйственных земель
 - (3) уменьшение количества дров для отопления
 - (4) увеличение количества участков для строительства новых домов

Часть В–2

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [12]

Указания (44–55). В случае если вопрос предполагает выбор из нескольких вариантов, укажите на отдельном листе *номер* варианта, который наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Во всех остальных вопросах данной части следуйте указаниям, приведенным в вопросе, и запишите ответы в пустые строки страницы буклета.

Для ответа на вопрос 44 используйте приведенные ниже информацию и график, а также свои знания по биологии.

На графике показано количество кислорода в атмосфере Земли начиная с 3500 миллионов лет назад до настоящего времени. Ученые могут использовать эту информацию, чтобы узнать больше об эволюции различных видов.



Источник: Адаптировано по материалам <https://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/foot-topo-10inch.pdf>

- 44 Укажите, когда в истории Земли, вероятнее всего, впервые появились автотрофы. Обоснуйте свой ответ, используя информацию, представленную на графике. [1]

Для ответов на вопросы с 45 по 49 используйте приведенные ниже информацию и таблицу данных, а также свои знания по биологии.

Белоствольная сосна в Йеллоустонском парке

Ученые утверждают, что в гибели взрослых деревьев белоствольной сосны в лесной экосистеме Большого Йеллоустона виноваты горные сосновые жуки-короеды. Эти жуки зарываются в деревья, чтобы отложить там яйца. Когда личинки вылупляются из яиц, они питаются древесиной, перекрывая ток воды. В результате дерево оказывается пораженным и начинает умирать. Увеличение температуры способствует увеличению численности жуков. Более прохладные температуры, как правило, ограничивают популяцию жуков. Уменьшение численности деревьев оказывает влияние на многие организмы, в том числе белок, птиц и даже медведей гризли. Многие организмы употребляют семена белоствольной сосны в пищу.

В приведенной ниже таблице данных показано отношение численности живых взрослых деревьев белоствольной сосны к их численности в 2000 году.

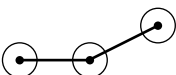
Взрослые деревья белоствольной сосны в экосистеме Большого Йеллоустона

Год	Отношение численности живых взрослых деревьев белоствольной сосны к их численности в 2000 году
2000	1,00
2002	1,00
2004	0,70
2006	0,60
2008	0,40
2010	0,25
2012	0,25

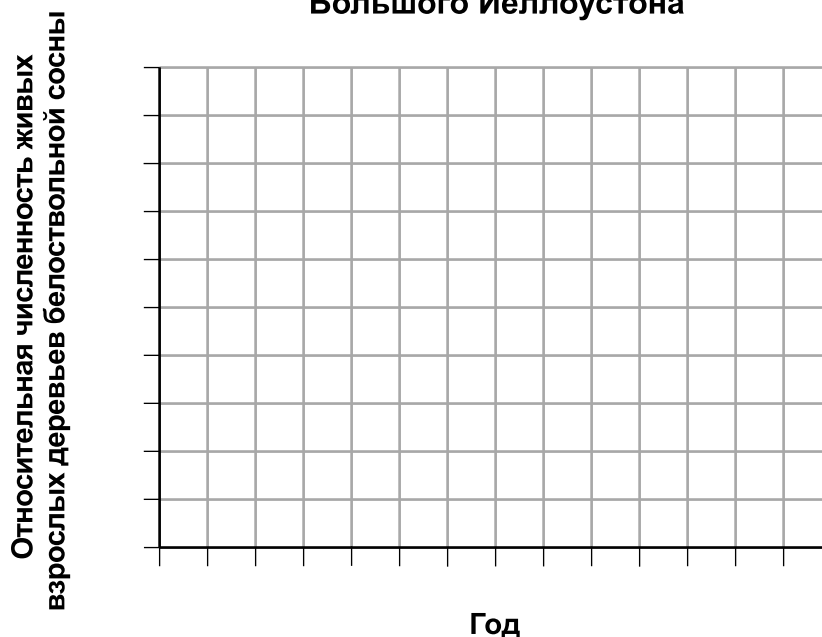
Указания (45–46). Используя информацию из таблицы данных и приведенные ниже указания, постройте на координатной сетке на следующей странице линейный график.

45 Отметьте соответствующий масштаб, без пропусков в данных, на каждой обозначенной оси. [1]

46 Нанесите данные на координатную сетку. Обведите каждую точку кружком и соедините точки. [1]

Пример: 

Белоствольная сосна в экосистеме Большого Йеллоустона



Примечание: Ответ на вопрос 47 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

47 Точнее всего сказать, что деревья белоствольной сосны и жуки играют в питании роли

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| (1) продуцента и плотоядного | (3) хищника и редуцента |
| (2) продуцента и травоядного | (4) травоядного и паразита |

48 Одной из причин увеличения популяции сосновых жуков-короедов является увеличение климатических температур. Назовите *одно* действие, которое могут предпринять люди, чтобы помочь в ослаблении этой тенденции к потеплению. [1]

Примечание: Ответ на вопрос 49 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

49 Зависимая переменная в этом исследовании — это

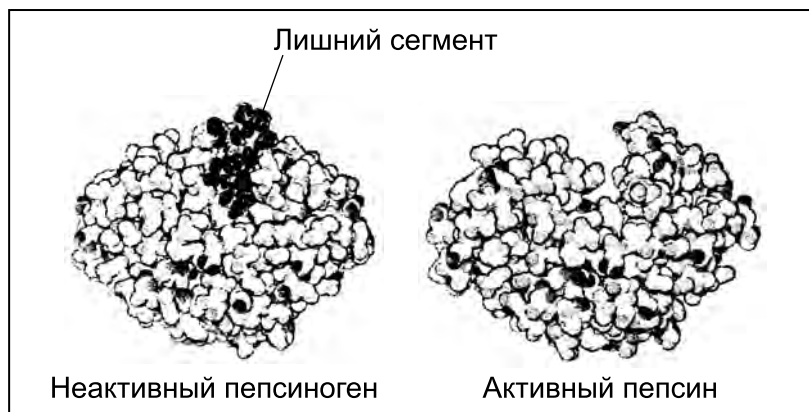
- | | |
|--|---|
| (1) относительная численность горных сосновых жуков-короедов | (3) время проведения исследования |
| (2) увеличивающаяся температура данного района | (4) относительная численность живых взрослых деревьев белоствольной сосны |

Для ответа на вопросы 50 и 51 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Пепсин — это фермент, переваривающий белки. Он вырабатывается в клетках оболочки желудка, а затем выделяется в желудочную полость, где и начинает действовать.

Сразу после образования пепсин существует в неактивной форме, называемой пепсиногеном. Пепсиноген не может действовать, так как содержит лишний сегмент, не позволяющий ему взаимодействовать с белками, которые он обычно переваривает.

После его выделения в желудочную полость имеющаяся там кислота вызывает потерю лишнего сегмента молекулой пепсиногена, что превращает его в активный пепсин, который может начать переваривание пищевых белков.



Источник: <http://pdb101.rcsb.org/motm/12>

Примечание: Ответ на вопрос 50 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

50 Какое утверждение является наиболее точным кратким описанием функции пепсина?

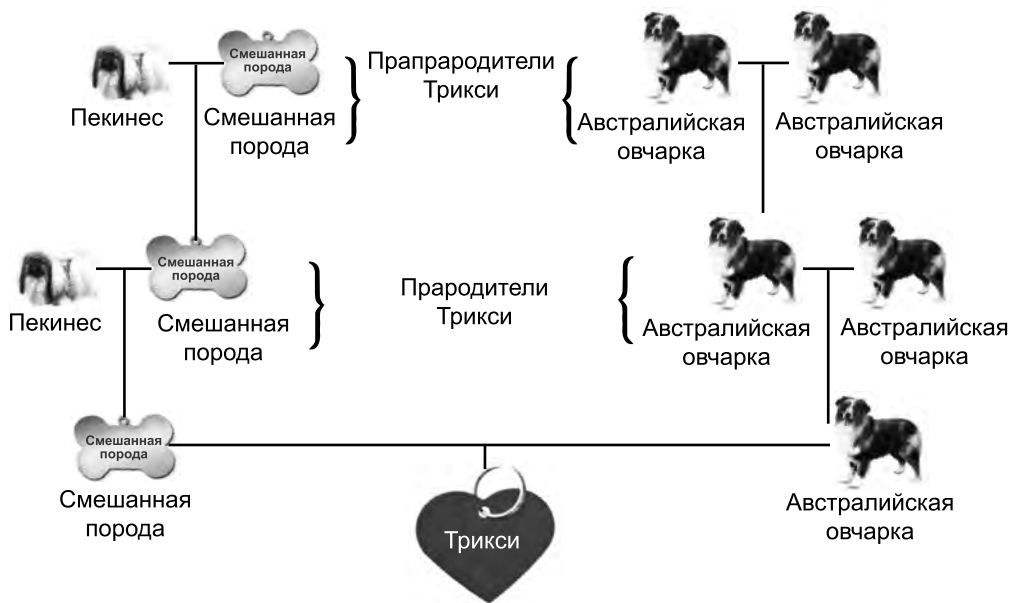
- (1) Он предотвращает попадание в желудок вредных веществ.
- (2) Он регулирует перенос крахмала через клеточную мембрану.
- (3) Он контролирует скорость, с которой протекают определенные химические реакции.
- (4) Он предотвращает образование вредных побочных продуктов в клетках желудка.

51 Объясните, почему лишний сегмент не позволяет пепсиногену взаимодействовать с пищевыми белками. [1]

Для ответа на вопросы 52 и 53 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Родословная Трикси

Владельцы домашних животных имеют доступ к генетическим технологиям, дающим им информацию об их питомцах. Например, для собак можно составлять генеалогические схемы (родословные) путем анализа определенных последовательностей ДНК, присутствующих в их клетках. Присутствие этих последовательностей ДНК можно использовать для определения типов пород, имевшихся среди предков собаки. На приведенной ниже схеме представлено генеалогическое дерево собаки по кличке Трикси.



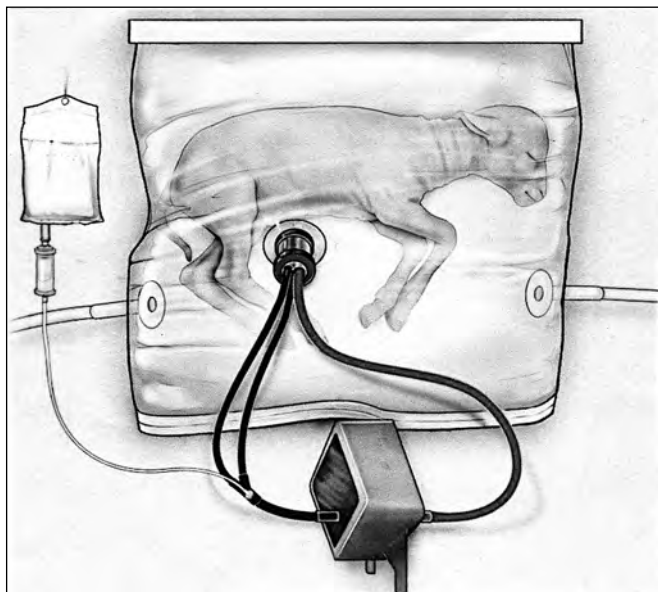
Помесь непородистого пекинеса с австралийской овчаркой

Источник: Адаптировано по материалам Wisdom Panel

- 52 Объясните, почему для определения пород предков собаки требуется лишь образец клеток щеки, присутствующих в слюне собаки, а не смесь клеток, присутствующих в разных тканях собаки. [1]

- 53 Назовите *одну* возможную причину, по которой Трикси может проявлять характеристику, *не* проявлявшуюся ни у кого из ее предков. [1]

Для ответа на вопросы 54 и 55 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.



Источник: Children's Hospital of Philadelphia/Discover Magazine, January/February 2018, Page 24

Система биомешка

После нескольких десятилетий исследований ученые разработали систему биомешка, которая может позволить спасти чрезвычайно недоношенных младенцев. Им удалось извлечь восемь зародышей ягнят из их матерей и поместить их в биомешки. Через некоторое время зародыши развились в здоровых овец.

Биомешок представляет собой прозрачный пластиковый мешок, наполненный водным раствором различных солей. Расположенную вне биомешка установку подсоединяют к кровеносным сосудам пуповины ягненка. Пуповина ягненка подает в его тело питательные вещества, а его сердце прокачивает кровь через внешний оксигенатор, который удаляет из крови углекислый газ и добавляет в нее кислород.

Биомешок имитирует раннее развитие в процессе размножения млекопитающих. Возможно, в будущем эту систему можно будет использовать для недоношенных человеческих младенцев. Система биомешка могла бы позволить им продолжать развитие в течение более длительного времени.

- 54 Двумя частями системы биомешка являются пластиковый мешок и внешний оксигенатор. Выберите *одну* из этих частей и обведите ее название ниже. Назовите структуру репродуктивной системы, которую представляет выбранная вами часть системы биомешка, и укажите функцию этой части. [1]

Обведите один из вариантов:

Пластиковый мешок

Внешний оксигенатор

- 55 Назовите *одну* причину, по которой медицинские изобретения, которые могут быть полезны людям, сначала испытывают на таких организмах, как овцы. [1]

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [17]

Указания (56–72). Запишите ответы в пустые строки страницы буклета.

Для ответов на вопросы с 56 по 58 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Кислотный дождь

Кислотный дождь принимает много разных форм: как влажных осадков, например, дождя, снега, снега с дождем, града и тумана, так и сухих осадков, например, выпадения кислотных частиц, аэрозолей и газов. Он образуется, когда диоксид серы (SO_2) и оксиды азота (NO_x) соединяются с влагой в атмосфере, в результате чего образуются серная кислота и азотная кислота. Кислотный дождь считают причиной повреждения водных и лесных экосистем, тяжелых заболеваний человека и медленного разрушения зданий и мостов.

К двум причинам, способствующим образованию кислотного дождя, относятся:

- Выбросы самолетов, автомобилей и промышленных предприятий
- Выбросы SO_2 и NO_x от электростанций

Источник: Адаптировано по материалам New York State Department of Environmental Conservation (<http://www.dec.ny.gov/chemical/8418.html>)

- 56 Объясните, почему изменение pH озер и лесов в результате кислотного дождя может нарушить динамическое равновесие этих экосистем. [1]

- 57 Назовите *одно* конкретное действие, которое могут предпринять отдельные лица для значительного уменьшения количества кислотных дождей, выпадающих в штате Нью-Йорк. [1]

- 58 Объясните, как конкретное действие, названное вами в вопросе 57, может сократить образование кислотного дождя. [1]

Для ответов на вопросы с 59 по 61 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Инвазия крылаток

Крылатки — рыбы, аборигенные для Индийского и Тихого океанов. Недавно они были обнаружены у юго-западного побережья США, в Карибском море и в некоторых частях Мексиканского залива. Эксперты предполагают, что инвазия крылаток была вызвана тем, что люди выбрасывали ненужных крылаток из домашних аквариумов в Атлантический океан.

Крылатки имеют ядовитые шипы и питаются ракообразными и многими рыбами, в том числе мальками рыб, имеющих большое промысловое значение, в том числе луцианов и групперов. Нынешняя инвазия крылаток, вероятнее всего, началась с приблизительно 12 выброшенных рыб. Сегодня тысячи этих рыб распространились по обширному региону.



Источник: <http://dailymail.co.uk/sciencetech/article-4564472/Invasive-lionfish-Caribbean-sea-preying-new-species.html>

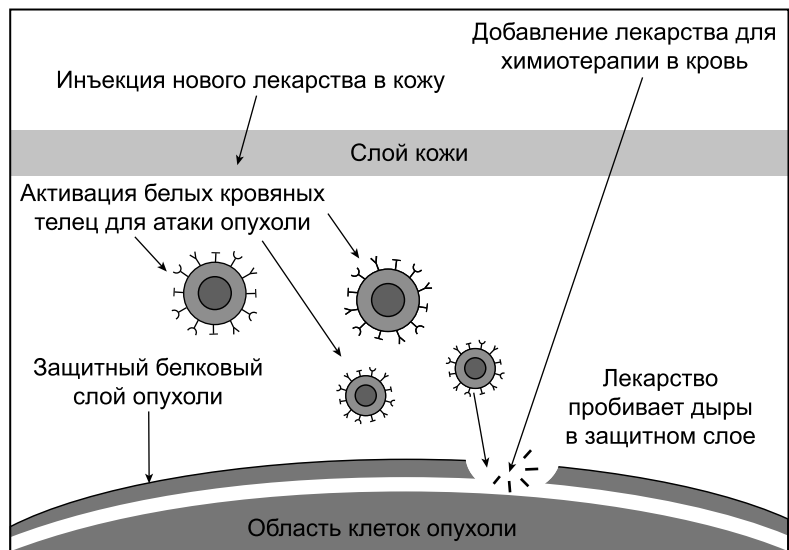
- 59 Назовите *одну* конкретную причину, по которой эти инвазивные рыбы сумели быстро увеличить численность своей популяции и ареал обитания за последние 20 лет. [1]

- 60 Объясните, почему можно предположить, что уровень генетического разнообразия в инвазивной популяции крылаток должен быть весьма низким. [1]

- 61 Назовите *два* способа, которыми инвазивные виды могут вносить возмущения в экосистемы. [1]

Для ответов на вопросы с 62 по 64 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Как действует новое лекарство



Источник: Адаптировано по материалам
<https://www.theguardian.com/science/2016/sep/06>

Новое лекарство «пробуждает» иммунную систему на борьбу с раком поджелудочной железы

На долю рака поджелудочной железы приходится до трех процентов всех случаев рака. Недавно ученые объявили об открытии нового лекарства, которое помогло продлить жизнь некоторым пациентам с раком поджелудочной железы.

Опухоли поджелудочной железы обычно окружают защитный слой белка. Этот белок производится клетками опухоли. По-видимому, он дезактивирует белые кровяные тельца, которые в нормальной ситуации распознают и уничтожают клетки опухоли.

Новое лекарство реактивирует эти белые кровяные тельца, побуждая их вновь атаковать опухоль. Определенное лекарство для химиотерапии пробивает отверстия в защитном белковом слое, окружающем опухоль. Эта операция позволяет активированным белым кровяным тельцам непосредственно атаковать опухоль. Модель этого процесса представлена на схеме, приведенной слева.

62 Укажите, позволит ли новое лекарство иммунной системе успешно атаковать раковые клетки, если оно будет использовано без лекарства для химиотерапии. Обоснуйте свой ответ. [1]

63 Объясните роль белых кровяных телец в процессе уничтожения раковых клеток. [1]

64 Объясните, почему эта новая методика лечения от рака, вероятнее всего, будет *менее* действенной, если у пациента, больного раком, также имеется СПИД. [1]

Для ответов на вопросы с 65 по 67 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.



Источник: <https://www.smithsonian mag.com>

Кугуары Национального парка Зайон

Исследователи утверждают, что толпы посетителей Национального парка Зайон в штате Юта привели к вытеснению кугуаров, высших хищников этой местности, что породило серию губительных изменений биологического разнообразия региона. Исследователи сравнили экосистему каньона Зайон с близлежащей зоной под названием Норс-Крик, в которой люди бывают редко, а кугуары по-прежнему водятся в изобилии.

В каньоне Зайон намного больше оленей, основной пищи кугуаров, и меньше тополей, чем в Норс-Крике. Кроме того, в Зайоне наблюдается меньшее разнообразие бабочек, земноводных и болотных растений.

Чтобы измерить эффект сокращения популяции кугуаров, исследователи собрали данные по численности популяций оленей в каньоне Зайон, начиная с 1930-х годов, когда начался рост туризма. Сейчас, когда парк посещает более трех миллионов человек в год, кугуары, обычно избегающие людей, встречаются все реже.

Исследователи также оценили возраст и численность тополей, любимой пищи молодых оленей, и обнаружили, что в Норс-Крике, где кугуары распространены, имеется здоровое сочетание старых и молодых тополей.

65 Учащиеся построили несколько моделей пищевой цепочки в Национальном парке Зайон, описанной в тексте.

A	Тополя → Олени → Кугуары
B	Олени → Тополя → Кугуары
C	Кугуары → Олени → Тополя

Выпишите букву той модели, которая представляет фактическую пищевую цепочку в Национальном парке Зайон, и объясните, почему выбранная вами модель правильна. [1]

66 Дестабилизация — это явление, наблюдавшееся во многих разных экосистемах при значительном уменьшении численности хищников. Объясните, как дестабилизация, вызванная исчезновением кугуаров в Национальном парке Зайон, привела к уменьшению численности тополей. [1]

67 Исследователи утверждают, что популяция кугуаров уменьшилась в результате увеличения числа посетителей парка. Опишите доказательства, которые исследователи могут привести в обоснование этого утверждения. [1]

Для ответов на вопросы с 68 по 70 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Познакомьтесь с индикаторами



Источник: <https://www.naturalworldpets.co.uk/canary-care-sheet/>

Канарейки являются наиболее известным из примеров индикаторных видов, то есть животных и растений, дающих предзнаменования [признаки] опасности для здоровья человека и окружающей среды. Что касается канареек, эти мелкие птицы умирают первыми при наличии в угольной шахте достаточно высокой концентрации не имеющего запаха угарного газа, что дает шахтерам время спастись из шахты.

Бывают индикаторами и кошки. В 1950-х годах жители японского города Минамата начали замечать странное поведение местных кошек. Кошки не могли ходить прямо и беспорядочно прыгали в разные стороны. Через некоторое время сходное поведение стало проявляться и у людей. Причину такой «лихорадки кошачьих танцев» быстро связали с выбросами метилртути в сточные воды местного химического завода. Эти сточные воды попадали в городскую гавань, где происходила их биоаккумуляция в [тканях] рыбы и моллюсков. Хотя заболевание, названное болезнью Минамата, затронуло несколько тысяч человек, последствия могли быть еще более тяжелыми, если бы не предупреждение, полученное от танцующих кошек. ...

Источник: C&EN/CEN.ACS.Org/November 20, 2017

- 68 Популяции белоголовых орланов уменьшались, когда для уничтожения насекомых использовался пестицид под названием ДДТ. В 1972 году ДДТ был запрещен, после чего численность белоголовых орланов вновь стала расти. Назовите *одну* причину, по которой белоголовых орланов можно считать индикаторным видом, подобно канарейкам в угольных шахтах. [1]

- 69 Объясните, почему запрет некоторых пестицидов может создавать проблемы для человека. [1]

- 70 Опишите *одно* конкретное действие кроме запрета использования, которое люди могут предпринять для уменьшения вероятности загрязнения окружающей среды токсичным химическим веществом. [1]

Для ответа на вопросы 71 и 72 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Вымирание динозавров

Согласно получившей широкое признание гипотезе, к массовому вымиранию динозавров привело падение астероида. Предполагается, что падение астероида вызвало крупномасштабное и быстрое изменение температуры Земли и заблокировало значительную часть солнечного света. Хотя это драматическое событие было губительным для динозавров, оно открыло новые возможности перед другими видами. Например, выжившие птицы и млекопитающие прошли период быстрой эволюции, приведшей к появлению тысяч видов птиц и млекопитающих, которые существуют на Земле сегодня.



Источник: <https://www.independent.co.uk/>

- 71 Опишите *один* механизм, по которому временная блокировка солнечного света могла повлиять на выживание динозавров. [1]

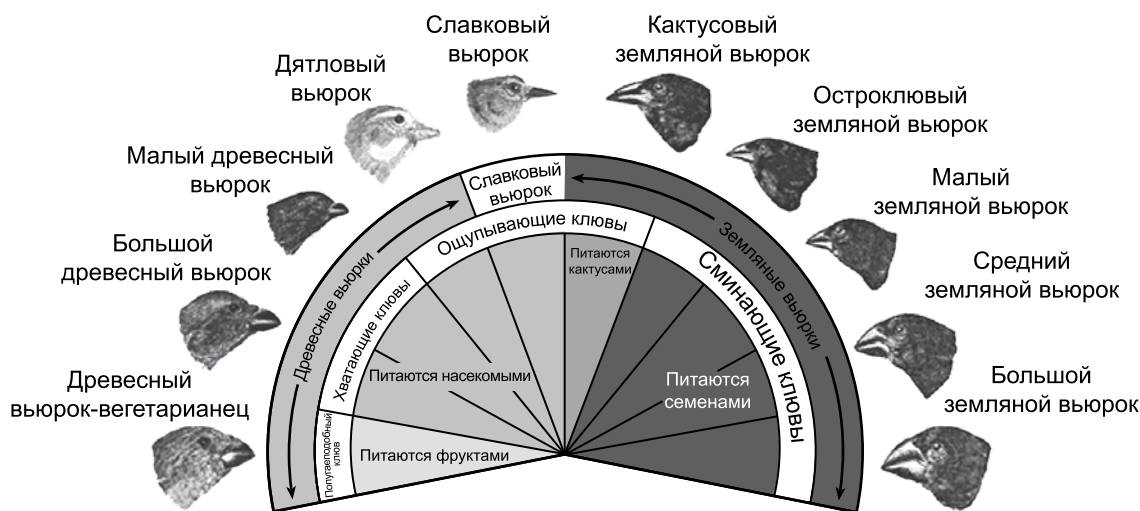
- 72 Предложите *одно* возможное объяснение причин того, что некоторые птицы сумели пережить массовое вымирание. [1]

Часть D

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

Указания (73–85). В случае если вопрос предполагает выбор из нескольких вариантов, укажите на отдельном листе номер варианта, который наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Во всех остальных вопросах данной части следуйте указаниям, приведенным в вопросе, и запишите ответы в пустые строки страницы буклета.

Для ответа на вопрос 73 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.



Источник: Адаптировано по материалам www.pbs.org

Примечание: Ответ на вопрос 73 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

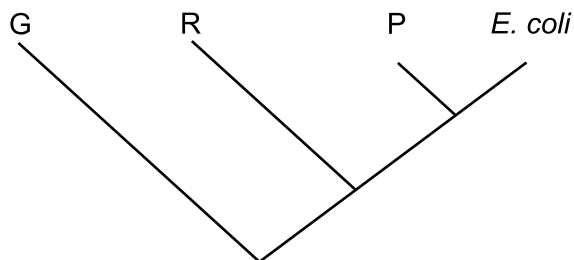
- 73 На какие два вида вьюрков повлияло бы появление в их среде обитания птицы с хватающим клювом, питающейся муравьями и жуками?
- (1) большой земляной вьюрок и славковый вьюрок (3) большой дровесный вьюрок и малый дровесный вьюрок
- (2) дятловый вьюрок и малый земляной вьюрок (4) кактусовый вьюрок и средний земляной вьюрок

Примечание: Ответ на вопрос 74 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 74 Виды можно сравнивать, используя как структурную, так молекулярную информацию. Примером использования структурной информации является сравнение
- (1) характеристик семян (3) последовательностей аминокислот
- (2) характеристик ферментов (4) рисунков дифференциального окрашивания ДНК

Примечание: Ответ на вопрос 75 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

75 ДНК трех разных видов бактерий сравнили с определенным штаммом бактерии *E. coli*. Эти данные использовали для построения приведенного ниже эволюционного дерева.



Какая строка в приведенной ниже таблице данных лучше всего подтверждает эволюционную схему, построенную учеными?

Сравнение видов
(Процент одинаковой ДНК)

Ряд	<i>E. coli</i>	Вид G	Вид R	Вид P
(1)	100 %	99 %	95 %	93 %
(2)	100 %	93 %	95 %	99 %
(3)	100 %	99 %	93 %	99 %
(4)	100 %	95 %	99 %	93 %

Для ответов на вопросы с 76 по 78 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Ученица провела эксперимент, чтобы определить, как физические упражнения влияют на частоту дыхания. Она измерила частоту дыхания трех одноклассников в состоянии покоя и после 30, 60 и 90 секунд физических упражнений. Ее результаты показаны в приведенной ниже таблице данных.

Частота дыхания во вдохах в минуту

Длительность упражнений (секунды)	Ученик А	Ученик В	Ученик С	Среднее
0 (в покое)	12	12	15	_____
30	25	18	20	21
60	38	27	28	31
90	43	33	38	38

Примечание: Ответ на вопрос 76 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

76 Цель измерения частоты дыхания до физических упражнений состоит в том, что оно

- (1) служит контрольным измерением в этом эксперименте (3) может быть изменено для формулирования вывода
(2) необходимо для формулирования гипотезы (4) может быть использовано для предсказания результатов

77 Вычислите среднюю частоту дыхания этой группы учеников в состоянии покоя. Впишите свой ответ в соответствующую клетку приведенной выше таблицы данных. [1]

78 Назовите *один* благотворный биологический эффект увеличения частоты дыхания во время физических упражнений. [1]

Для ответа на вопросы 79 и 80 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Три ломтика картофеля одинаковой массы поместили в три пробирки, на каждой из которых были обозначены ее номер и содержимое. Через 30 минут ломтики картофеля вынули из растворов и обсушили бумажным полотенцем, после чего были определены их массы. Результаты показаны в приведенной ниже таблице.

Изменение массы картофеля в разных растворах

Пробирка	Раствор	Изменение массы
1	дистиллированная вода	увеличение на 0,4 грамма
2	6%-й раствор соли	уменьшение на 0,4 грамма
3	16%-й раствор соли	уменьшение на 4,7 грамма

79 Назовите процесс, который вызвал эти изменения массы каждого из трех ломтиков. [1]

80 Объясните, почему через 30 минут увеличилась масса только ломтика картофеля, находившегося в дистиллированной воде (пробирка 1). [1]

Для ответов на вопросы с 81 по 83 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Таблица универсального генетического кода
Кодоны матричной РНК и аминокислоты, которые они кодируют

		ВТОРОЕ ОСНОВАНИЕ				
		U	C	A	G	
ПЕРВОЕ ОСНОВАНИЕ	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } СТОП UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } СТОП UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ILE AUA } МЕТ ИЛИ СТАРТ AUG }	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G

Примечание: Ответ на вопрос 81 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 81 Исходя из Таблицы универсального генетического кода, сколько кодонов матричной РНК кодируют аминокислоту лейцин (LEU)?
- (1) 6 (3) 8
(2) 2 (4) 4

В приведенной ниже таблице показан сегмент матричной РНК пяти видов сходных организмов.

Матричная РНК сходных видов

Вид	Кодоны матричной РНК			
X	UUA	CCC	AAU	AGA
1	CUG	CCC	AAU	AGA
2	GUC	CCC	AAU	AGA
3	UGG	CCC	CAU	ACA
4	UGU	CGC	UUU	GCG

Примечание: Ответ на вопрос 82 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 82 Какова последовательность ДНК, которая кодирует кодоны матричной РНК, показанные для вида X?
- (1) AAT GGG ATT TCT (3) AAT GGG TTA TCT
(2) ACC AAT GGG TCT (4) TCT AAT GGG TCT

- 83 Запишите номер представленного в таблице вида, который производит такую же последовательность аминокислот, что и вид X. [1]

Для ответа на вопрос 84 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Группа учеников разработала эксперимент, чтобы определить, влияет ли возраст человека на частоту пульса. Собранные данные записаны в приведенной ниже таблице.

Влияние возраста на частоту пульса

Возраст	8	17	18	22	28	31	37	43	51	60
Частота пульса в минуту	76	61	67	58	68	69	62	48	84	54

- 84 Исходя из этих данных, ученики заключили, что частота пульса увеличивается с возрастом. Назовите *одну* причину, по которой этот вывод может быть поставлен под сомнение. [1]

- 85 Назовите орган человеческого организма, в котором происходит диффузия, и назовите *одну* конкретную молекулу, диффундирующую между этим органом и кровью. [1]
