

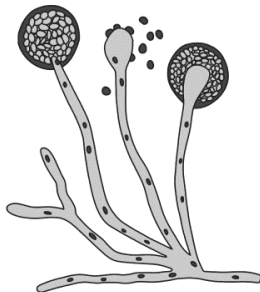
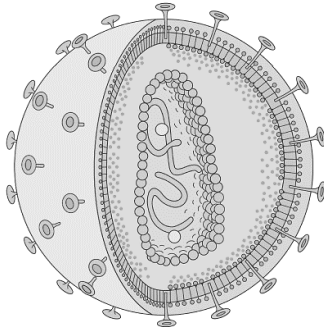
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №3
ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень	Пример
Организменный	
?	

Ответ: _____.

2

Исследователь перенес проростки овса из дистиллированной воды в 3%-ный раствор хлорида натрия. Как спустя час в клетках листьев овса изменились тургор и количество хлоропластов?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Тургор	Количество хлоропластов

Ответ: _____.

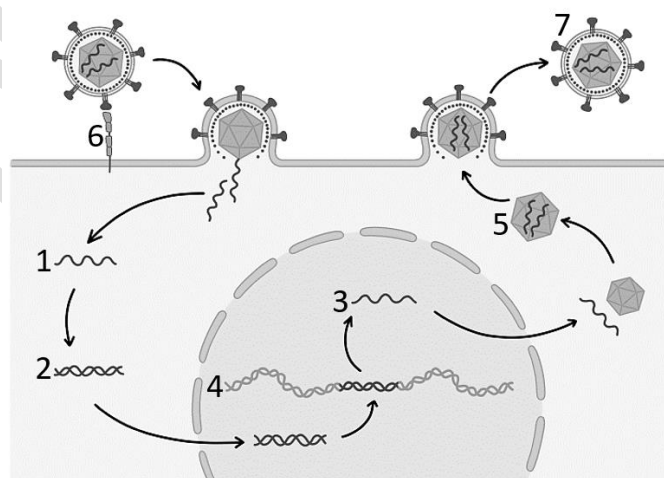
- 3 На основании правила 10% рассчитайте массу фитопланктона (в кг), которая может обеспечить существование одного кальмара массой 1,5 кг, при условии, что пищевая цепь состоит из четырех звеньев. В ответ напишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Какое соотношение генотипов ожидается у потомков в анализирующем скрещивании гороха с пурпурными цветками, полученного при скрещивании растений из разных чистых линий? Ответ запишите в виде последовательности чисел.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунке показан рецептор к ВИЧ в клетке хозяина?

Ответ: _____.



6

Установите соответствие между характеристиками и молекулами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	МОЛЕКУЛА
А) содержит азотистое основание тимин	1) 1
Б) синтезируется в процессе обратной транскрипции	2) 2
В) является матрицей для трансляции белков капсида	3) 3
Г) образуется на матрице вирусной РНК	
Д) представляет собой исходный вирусный геном	
Е) соединяется с эукариотическими рибосомами	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В митохондриях, в отличие от хлоропластов, происходит:

- 1) окисление ацетил-кофермента А
- 2) транспорт электронов по цепи переносчиков
- 3) синтез аденозинтрифосфорной кислоты
- 4) создание протонного градиента
- 5) восстановление кислорода
- 6) утилизация продуктов гликолиза

Ответ:

--	--	--

8

Установите последовательность процессов синтеза и секреции гормона белковой природы. Запишите соответствующую последовательность цифр.

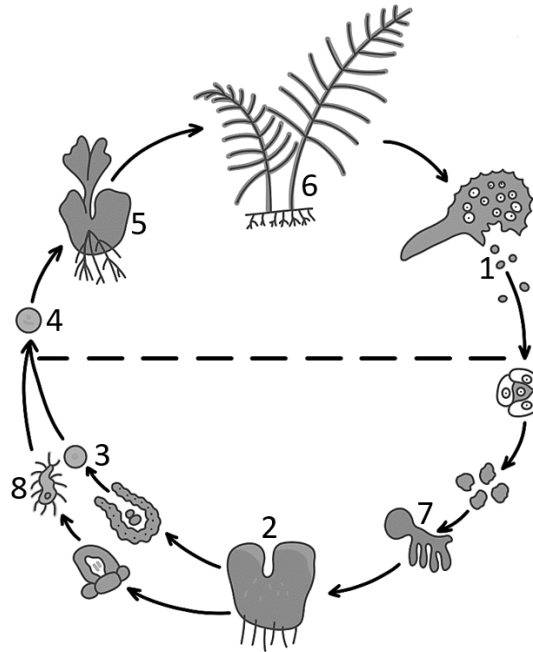
- 1) проникновение полипептида в каналы эндоплазматической сети
- 2) перенос белка в цистерны аппарата Гольджи
- 3) рост полипептидных цепей на полисомах шероховатой ЭПС
- 4) упаковка гормона в секреторные пузырьки
- 5) выведение содержимого везикулы во внеклеточное пространство

Ответ:

--	--	--	--	--	--



Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке отмечена клетка, формирующаяся в антеридии?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА

СТРУКТУРА

- | | |
|--------------------------------------|------|
| А) образуется в сорусах на вайях | 1) 1 |
| Б) дает начало обоеполому гаметофиту | 2) 2 |
| В) формируется на заростке | 3) 3 |
| Г) участвует в оплодотворении | |
| Д) развивается из споры | |
| Е) имеет ризоиды | |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

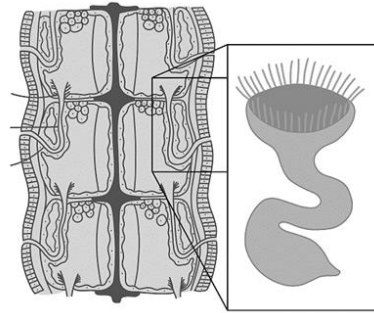
А	Б	В	Г	Д	Е



11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для организма, имеющего изображенные органы выделения, характерны следующие признаки:

- 1) вторичная полость тела
- 2) замкнутая кровеносная система
- 3) ресничный покров тела
- 4) дыхание легочными мешками
- 5) слепо замкнутая кишка
- 6) трехслойный зародыш



Ответ:

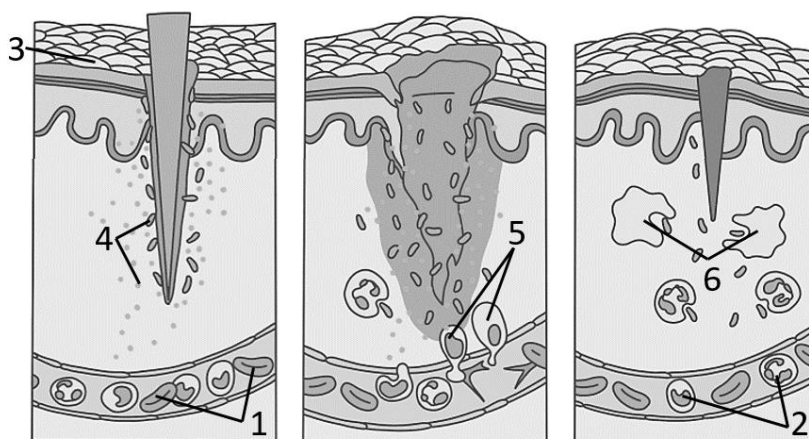
12

Установите последовательность систематических групп, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Паукообразные
- 2) Животные
- 3) Марписса мшистая
- 4) Членистоногие
- 5) Марписса
- 6) Пауки-скакуны

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Какой цифрой обозначены клетки, содержащие антигены, вызывающие иммунный ответ?

Ответ: _____.



14

Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	СТРУКТУРЫ
А) заполнены глобулярным белком, имеющим четвертичную структуру	1) 1 2) 2
Б) накапливают кератин	3) 3
В) могут иметь сегментированное ядро	
Г) имеют эктодермальное происхождение	
Д) обеспечивают транспорт газов	
Е) могут фагоцитировать бактерий	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Пепсин, в отличие от трипсина

- 1) содержится в соке поджелудочной железы
- 2) действует в двенадцатиперстной кишке
- 3) наиболее активен при значении $pH = 8$
- 4) секретируется в желудке
- 5) сохраняет активность в кислой среде
- 6) обеспечивает первичный гидролиз белков

Ответ:

--	--	--

16

Установите правильную последовательность соподчинения структур, начиная с наибольшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) головной мозг
- 2) промежуточный мозг
- 3) нервная система
- 4) гипоталамус
- 5) центр терморегуляции
- 6) центральная нервная система

Ответ:

--	--	--	--	--	--



17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные примеры признаков, закрепившихся в ходе полового отбора. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Для лирохвостов характерны очень сложные брачные танцы с демонстрацией яркого оперения. (2)Мощные рога гигантских оленей использовались как турнирное оружие. (3) Млекопитающие выкармливают детенышей молоком, что повышает их выживаемость. (4)У женщин дальтонизм и гемофилия встречаются гораздо реже, чем у мужчин. (5)У дафний наблюдается чередование обычного полового процесса и партеногенеза. (6)Самцы шалашников строят из веток и травинки беседки, которые украшают и используют как место для спаривания.

Ответ:

18

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Редуцентами в экосистеме широколиственного леса могут являться

- 1) плесневые грибы
- 2) дождевые черви
- 3) личинки майского жука
- 4) сапротрофные бактерии
- 5) дрожжевые грибы
- 6) петров крест

Ответ:

19

Установите соответствие между процессами круговоротами химических элементов в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕСС	КРУГОВОРОТ
А) фиксация в цикле Кальвина	1) круговорот углерода
Б) окисление аммиака нитрификаторами	2) круговорот азота
В) накопление карбонатов в раковинах моллюсков	
Г) выделение газа в спиртовом брожении	
Д) фиксация клубеньковыми бактериями	
Е) использование нитратов для синтеза аминокислот	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

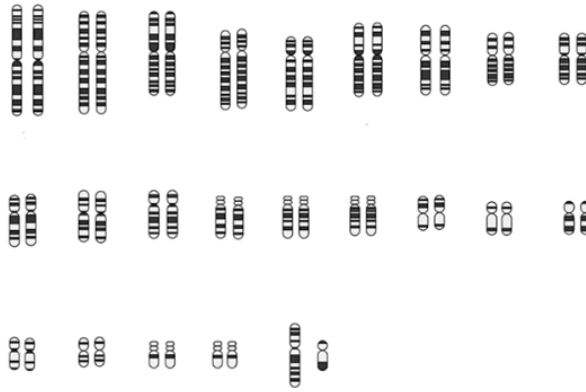


Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Пол человека	Признак пола в кариотипе	Признаки, проявляющиеся только у данного пола
А	Б	В

Список элементов:

- 1) одна X-хромосома
- 2) наличие гомологичных хромосом
- 3) наличие Y-хромосомы
- 4) женский
- 5) X-сцепленные рецессивные
- 6) мужской
- 7) голандрические
- 8) псевдоаутосомные

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

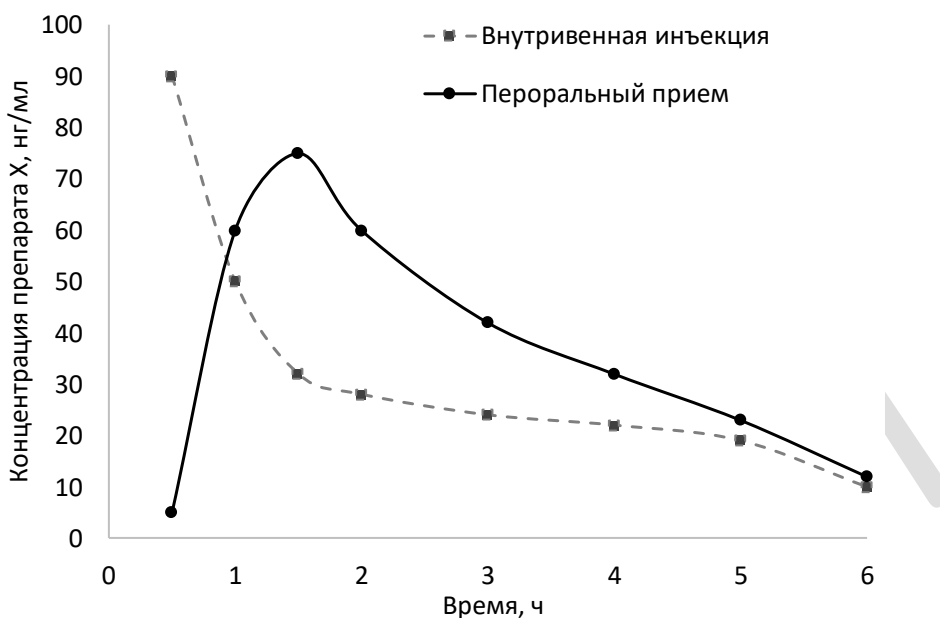
Ответ:

А	Б	В



21

Проанализируйте график «Концентрация препарата X в крови после внутривенной инъекции и после перорального приема одинаковой дозы». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



- 1) При пероральном приеме максимальная концентрация препарата X в крови выше, чем при внутривенной инъекции.
- 2) При внутривенной инъекции препарат X быстрее оказывает действие на целевые органы.
- 3) При внутривенной инъекции максимальная концентрация препарата X в крови достигается быстрее, чем при пероральном приеме.
- 4) После шести часов действия препарата его концентрация в крови при разных способах введения сохраняется на одном уровне.
- 5) В интервале 30-90 минут после перорального приема препарата X его концентрация в крови растет.

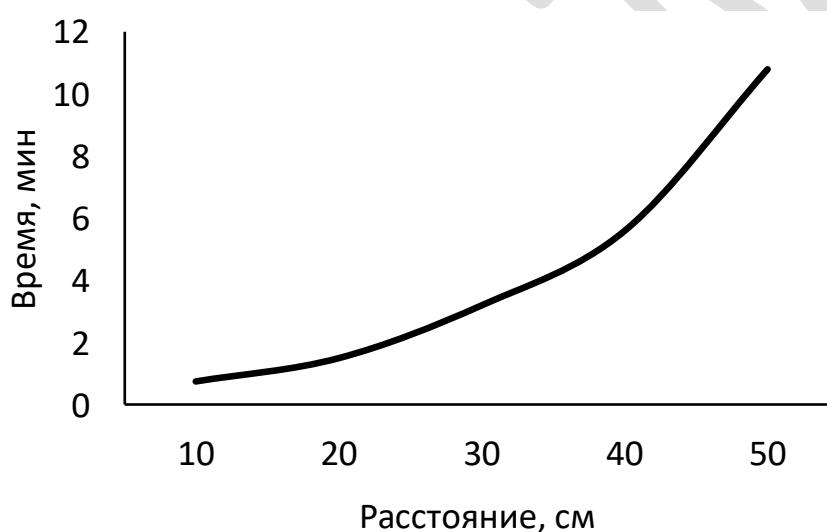
Ответ: _____.



Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователь изучал процессы фотосинтеза с использованием окислительно-восстановительного индикатора 2,6-дихлорфенолиндофенола (ДХФИФ). Окисленная форма данного соединения имеет синий цвет, а при восстановлении он обесцвечивается. Исследователь добавлял к 1 мл суспензии хлоропластов 3 мл 0,1%-ного раствора ДХФИФ, помещал пробирку на разном удалении от источника освещения и замерял время, за которое синяя окраска полностью исчезала. Результаты отражены на графике.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля*? 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.

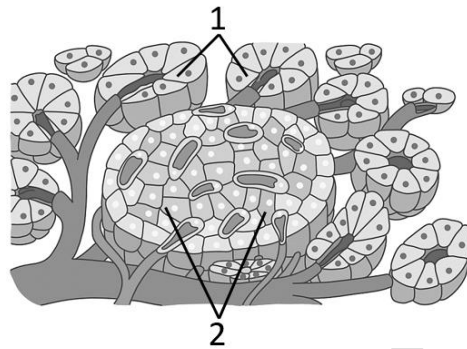
23

Какой процесс, протекающий в хлоропластах, привел к обесцвечиванию ДХФИФ? В какой фазе фотосинтеза данный процесс протекает? Восстановление какого соединения происходит в природных условиях в данной фазе фотосинтеза? Какое значение эта реакция имеет для протекания фотосинтеза? Как изменятся результаты эксперимента, если бы вместо суспензии хлоропластов использовать выделенные и очищенные молекулы хлорофилла. Ответ поясните.



24

Каким номером на рисунке обозначены клетки эндокринной части поджелудочной железы, а каким - экзокринной? По какому признаку их можно отличить? Какие соединения секретируют клетки 1 и 2? Приведите названия не менее двух соединений для каждого типа клеток. Как называется скопление клеток 2?



25

Пресноводные, морские и пустынные черепахи обитают в экосистемах с разной физиологической доступностью влаги, в связи с чем у них выработались различные стратегии осморегуляции. Какие две экологические группы черепах из перечисленных имеют между собой больше сходства по таким признакам как активность реабсорбции воды в клоаке и плотность мочи? Сравните указанные физиологические параметры у этих двух групп черепах с третьей группой. Какой азотистый метаболит имеет в их моче большее содержание по сравнению с мочой третьей группы черепах? Аргументируйте каждый пункт своего ответа.

26

«Голубой углерод» - это углерод, который захватывается и накапливается прибрежными и морскими экосистемами. Основным резервуаром «голубого углерода» являются органические соединения, которые откладываются на дне морей или в прибрежных почвах, например, в мангровых лесах. В отличие от «зеленого углерода», аккумулированного наземной растительностью, «голубой углерод» способен выключаться из круговорота на очень длительный срок - сотни и тысячи лет. В виде какого соединения и в ходе какого процесса «голубой углерод» поглощается морскими и прибрежными экосистемами? Какое условие в водных экосистемах позволяет «голубому углероду» медленнее высвобождаться в атмосферу, чем «зеленому углероду»? Ответ поясните. Почему система «голубого углерода» имеет большое значение для поддержания стабильного климата на планете? Аргументируйте свой ответ.



27

Аутосомно-доминантная форма поликистозной болезни почек - моногенное заболевание, возникающее в результате мутации в гене PKD1. У тибетцев заболевание встречается в среднем 1 раз на 200 рождений. При этом частота мутантного аллеля во всей человеческой популяции составляет 0,001. Рассчитайте равновесные частоты нормального и мутантного фенотипов во всей человеческой популяции, а также частоты нормального и мутантного аллеля среди тибетцев. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалию развития кисти. Аллель гена образования перепонки между пальцами ног наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Здоровая женщина, оба родителя которой имели одно и то же из рассматриваемых заболеваний, вышла замуж за мужчину с аномалией развития кисти и без перепонки между пальцами ног. Родившаяся в этом браке здоровая дочь вышла замуж за мужчину с нормальной кистью и перепонками между пальцами ног. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №3 ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.



Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	молекулярный	12	356142
2	23	13	4
3	1500	14	132312
4	11	15	456
5	6	16	361245
6	223213	17	126
7	156	18	145
8	31245	19	121122
9	8	20	637
10	113322	21	35
11	126		

NeoFamily

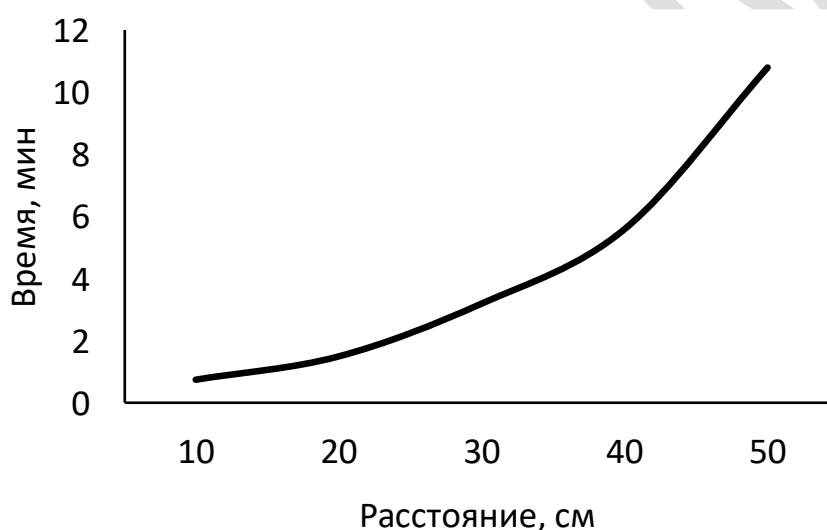


Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователь изучал процессы фотосинтеза с использованием окислительно-восстановительного индикатора 2,6-дихлорфенолиндофенола (ДХФИФ). Окисленная форма данного соединения имеет синий цвет, а при восстановлении он обесцвечивается. Исследователь добавлял к 1 мл суспензии хлоропластов 3 мл 0,1%-ного раствора ДХФИФ, помещал пробирку на разном удалении от источника освещения и замерял время, за которое синяя окраска полностью исчезала. Результаты отражены на графике.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля*? 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.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - расстояние от источника освещения; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - время обесцвечивания раствора индикатора (должны быть указаны обе переменные);	



<p>2) не освещать пробирку с суспензией хлоропластов и раствором индикатора (оставить без источника освещения);</p> <p>3) остальные параметры (объем суспензии и раствора, концентрацию препаратов, температуру и т.д.) оставить без изменений;</p> <p>4) отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли время обесцвечивания индикатора зависит от освещенности</p> <p>ИЛИ 4) отрицательный контроль позволяет проверить, насколько время обесцвечивания индикатора обусловлено факторами, не связанными с расстоянием от источника освещения.</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 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

23

Какой процесс, протекающий в хлоропластах, привел к обесцвечиванию ДХФИФ? В какой фазе фотосинтеза данный процесс протекает? Восстановление какого соединения происходит в природных условиях в данной фазе фотосинтеза? Какое значение эта реакция имеет для протекания фотосинтеза? Как изменятся результаты эксперимента, если бы вместо суспензии хлоропластов использовать выделенные и очищенные молекулы хлорофилла? Ответ поясните.

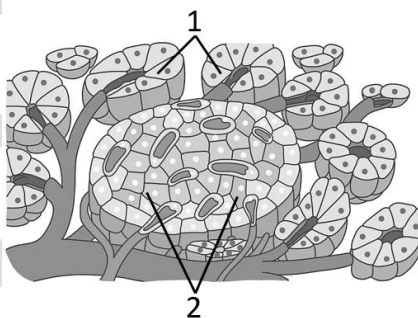
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) транспорт электронов по электрон-транспортной цепи (на мембране тилакоидов) ИЛИ фотолиз воды с высвобождением электронов;</p> <p>2) в световой фазе;</p> <p>3) восстановление НАДФ+;</p> <p>4) НАДФН выступает в роли восстановителя (донора электронов и ионов водорода (протонов)) (в цикле Кальвина)</p>	



ИЛИ НАДФН обеспечивает восстановление углекислого газа до углеводов; 5) синяя окраска не будет исчезать (не будет происходить обесцвечивания раствора); 6) для протекания реакций необходимы все компоненты фотосистем (переносчики электронов; ферментные комплексы). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Каким номером на рисунке обозначены клетки эндокринной части поджелудочной железы, а каким - экзокринной? По какому признаку их можно отличить? Какие соединения секретируют клетки 1 и 2? Приведите названия не менее двух соединений для каждого типа клеток. Как называется скопление клеток 2?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) 1 - экзокринные клетки; 2 - эндокринные клетки (<i>должны быть обозначены обе цифры</i>); 2) экзокринная часть железы имеет протоки; 3) эндокринная часть железы выводит секрет в капилляры (в кровь) (не имеет протоков); 4) клетки 1 секретируют пищеварительные ферменты - трипсин, химотрипсин, амилазу, липазу, нуклеазы (<i>должно быть указано не менее двух соединений</i>);	



5) клетки 2 секретируют гормоны - инсулин, глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид (<i>должно быть указано не менее двух соединений</i>); 6) островки Лангерганса. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Неверно обозначены клетки эндокринной и экзокринной части поджелудочной железы ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Пресноводные, морские и пустынные черепахи обитают в экосистемах с разной физиологической доступностью влаги, в связи с чем у них выработались различные стратегии осморегуляции. Какие две экологические группы черепах из перечисленных имеют между собой больше сходства по таким признакам как активность реабсорбции воды в клоаке и плотность мочи? Сравните указанные физиологические параметры у этих двух групп черепах с третьей группой. Какой азотистый метаболит имеет в их моче большее содержание по сравнению с мочой третьей группы черепах? Аргументируйте каждый пункт своего ответа.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) морские и пустынные черепахи; 2) обитают в условиях дефицита (пресной) воды; 3) активность реабсорбции воды в клоаке выше, чем у пресноводных; 4) это обеспечивает сохранение воды в организме (предотвращает дегидратацию); 5) плотность мочи выше, чем у пресноводных; 6) концентрация растворенных веществ увеличивается при реабсорбции воды (снижении объема выделяемой мочи); 7) мочева кислота; 8) снижаются потери воды при выделении за счет более низкой токсичности ИЛИ низкой растворимости мочева кислоты. 	



<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

«Голубой углерод» - это углерод, который захватывается и накапливается прибрежными и морскими экосистемами. Основным резервуаром «голубого углерода» являются органические соединения, которые откладываются на дне морей или в прибрежных почвах, например, в мангровых лесах. В отличие от «зеленого углерода», аккумулированного наземной растительностью, «голубой углерод» способен выключаться из круговорота на очень длительный срок - сотни и тысячи лет. В виде какого соединения и в ходе какого процесса «голубой углерод» поглощается морскими и прибрежными экосистемами? Какое условие в водных экосистемах позволяет «голубому углероду» медленнее высвобождаться в атмосферу, чем «зеленому углероду»? Ответ поясните. Почему система «голубого углерода» имеет большое значение для поддержания стабильного климата на планете? Аргументируйте свой ответ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в виде углекислого газа ИЛИ в виде гидрокарбонат-иона; 2) в ходе фотосинтеза (фиксации углекислого газа в темновой фазе); 3) анаэробные условия (низкая концентрация кислорода); 4) затруднены процессы окисления органических веществ; 5) снижается (регулируется) концентрация углекислого газа в атмосфере (за счет его связывания на длительный срок); 6) углекислый газ является парниковым газом ИЛИ снижение концентрации углекислого газа препятствует повышению температуры на планете (глобальному потеплению; поглощению тепловых (инфракрасных) лучей). 	



За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл	
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Аутосомно-доминантная форма поликистозной болезни почек - моногенное заболевание, возникающее в результате мутации в гене PKD1. У тибетцев заболевание встречается в среднем 1 раз на 200 рождений. При этом частота мутантного аллеля во всей человеческой популяции составляет 0,001. Рассчитайте равновесные частоты нормального и мутантного фенотипов во всей человеческой популяции, а также частоты нормального и мутантного аллеля среди тибетцев. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) равновесная частота нормального фенотипа (aa) составляет: $q^2 = (1 - p)^2 = (1 - 0,001)^2 = 0,9980$;</p> <p>2) равновесная частота мутантного фенотипа составляет: $1 - q^2 = 0,0020$</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) равновесная частота нормального фенотипа составляет: $p^2 + 2pq = 0,001^2 + 2 \cdot 0,001 \cdot 0,999 = 0,0020$;</p> <p>3) мутантный фенотип представлен доминантными гомозиготами (AA) и гетерозиготами (Aa);</p> <p>4) частота нормального фенотипа (aa) в тибетской популяции составляет: $199 / 200 = 0,9950$;</p> <p>5) частота нормального аллеля (q) среди тибетцев составляет: $q = \sqrt{0,995} = 0,9975$;</p> <p>6) частота мутантного аллеля (p) среди тибетцев составляет: $p = 1 - q = 0,0025$.</p>	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2



2) второй вариант первого брака		
P	♀ X^aX^a нормальная кисть, отсутствие перепонки между пальцами	× ♂ X^AY^a аномалия кисти, отсутствие перепонки между пальцами
G	X^a	некросоверные X^A, Y^a кроссоверные X^a, Y^A
F ₁	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: X^AX^a - аномалия кисти, отсутствие перепонки между пальцами X^aX^a - нормальная кисть, отсутствие перепонки между пальцами Генотипы, фенотипы возможных сыновей: X^aY^a - нормальная кисть, отсутствие перепонки между пальцами X^aY^A - аномалия кисти, отсутствие перепонки между пальцами	
3) второй брак		
3)	♀ X^aX^a нормальная кисть, отсутствие перепонки между пальцами	× ♂ X^aY^{ab} нормальная кисть, перепонки между пальцами
P		
G	X^a	X^a, Y^{ab}
F ₂	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: X^aX^a - нормальная кисть, отсутствие перепонки между пальцами Генотипы, фенотипы возможных сыновей: X^aY^{ab} - нормальная кисть, перепонки между пальцами	
<i>(Допускается иная генетическая символика)</i>		
<i>Элементы 1, 2 и 3 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.</i>		
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок		3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок		2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок		1
Ответ неправильный		0
<i>Максимальный балл</i>		<i>3</i>

