

Биология

Вопросы и анализ научного исследования
по основным темам
Вопросы по темам углубленного изучения

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה
שאלות בנושאי ההעמקה

Указания

- а. Продолжительность экзамена: три часа.
- б. Строение вопросника и ключ к оценке:
В этом вопроснике четыре раздела.
Раздел первый: – 32 балла
Раздел второй: – 35 баллов
Раздел третий: – 18 баллов
Раздел четвертый – 15 баллов
Всего – 100 баллов
- в. Разрешенный вспомогательный материал:
Двухязычный словарь.

הוראות

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה ארבעה פרקים.
פרק ראשון – 32 נקודות
פרק שני – 35 נקודות
פרק שלישי – 18 נקודות
פרק רביעי – 15 נקודות
סך הכול – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

- г. Особые указания:
Отметьте ответы на вопросы первого раздела на листе
ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради
(страница 23).
Ответы на вопросы второго, третьего и четвертого разделов
напишите в экзаменационной тетради.

הוראות מיוחדות:

- את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן
בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).
- את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק
השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «טיוטה» в начале каждой страницы,
отведенной вами под черновик. Выполнение любых черновых записей на листах, не относящихся к
экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован.

Желаем успеха!

בהצלחה!

Вопросы Раздел первый (32 балла)

В этом разделе 20 вопросов, 1–20.

Вам следует ответить на все вопросы. Если вы ответите верно по меньшей мере на 15 вопросов, то получите все 32 балла.

Для каждого вопроса приведены четыре варианта ответа. Выберите наиболее подходящий вариант ответа.

- * Отметьте выбранный вами ответ на листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради (страница 23).
- * В каждом вопросе поставьте ручкой **×** в клетке под буквой (**א–ד**), соответствующей выбранному вами ответу.

Пример:

47. Какое заболевание переносят комары?

- א.** Гепатит
- ב.** Краснуху
- ג.** Малярию
- ד.** Коклюш

В данном случае обозначьте свой ответ
на листе ответов так:

ד	ג	ב	א	47.
☐	☒	☐	☐	

- * В каждом вопросе только один ответ может быть отмечен **×**.
- * Чтобы стереть обозначение, следует закрасить всю клетку так: ■
- * Не разрешается стирать обозначение коррекционной жидкостью (типексом).

Обратите внимание: следует по возможности воздерживаться от зачеркивания на листе ответов, поэтому рекомендуется отметить правильный ответ сначала в самом вопроснике и только после этого отметить его на листе ответов в конце экзаменационной тетради.

Ответьте на все вопросы 1–20.

1. Где в клетках вырабатывается АТФ ?
 - א. В рибосомах и митохондри
 - ב. В ядре и рибосомах
 - ג. В митохондри и цитоплазме
 - ד. В ядре и цитоплазме
2. Каков прямой источник энергии у семени в процессе его прорастания?
 - א. Минералы, находящиеся в почве
 - ב. Кислород, находящийся в почве
 - ג. Солнечный свет
 - ד. Органические вещества в семени
3. Что общего между растительной клеткой, животной клеткой и клеткой бактерии?
 - א. Во всех этих клетках генетический материал отделен от цитоплазмы мембраной.
 - ב. Во всех этих клетках одинаковая последовательность нуклеотидов в DNA .
 - ג. Все эти клетки способны к фотосинтезу и клеточному дыханию.
 - ד. Во все этих клетках происходит процесс строительства белка.
4. Участники соревнований по бегу потеют, даже когда температура окружающей среды низкая. Чем это вызвано?
 - א. Усиленным клеточным дыханием в мышечных клетках
 - ב. Увеличением кровотока к мозгу
 - ג. Уменьшением кровотока к коже
 - ד. Повышенным выделением эритропоэтина

5. Ученик проверил количество молочной кислоты, которая образовалась в течение 24 часов в пробирках, содержащих мышечные клетки при различной температуре и при двух различных концентрациях кислорода. В начале опыта все пробирки содержали одинаковое число клеток и одинаковую концентрацию глюкозы.

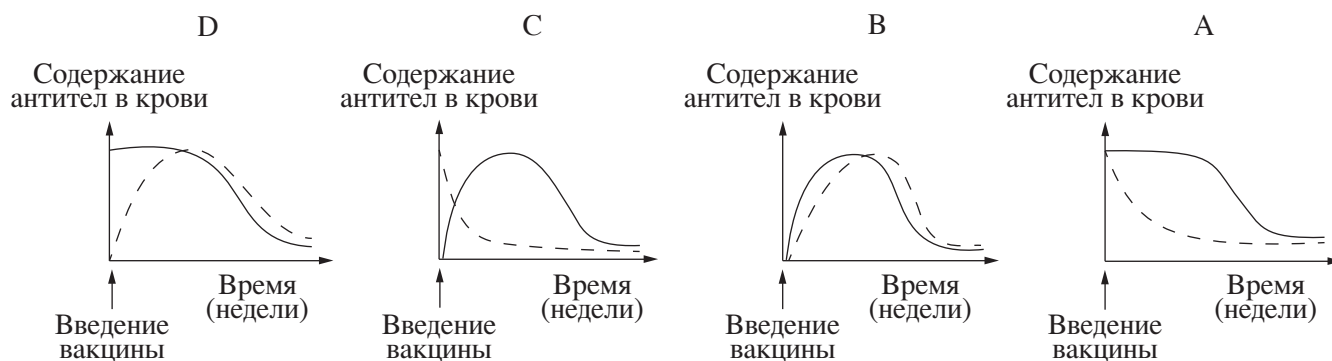
План опыта описан в таблице.

Пробирка	Температура (°C)	Концентрация кислорода (%)
A	10	20
B	19	20
C	37	5
D	75	5

В какой пробирке образовалось самое большое количество молочной кислоты?

- א. В пробирке A
 - ב. В пробирке B
 - ג. В пробирке C
 - ד. В пробирке D
6. Что верно в отношении превращений (переходов) энергии в живом организме?
- א. Тепловая энергия превращается в химическую энергию и в световую энергию.
 - ב. Химическая энергия превращается в другую химическую энергию и в тепловую энергию.
 - ג. Тепловая энергия превращается в химическую энергию.
 - ד. Химическая энергия превращается в световую энергию.
7. Левая сторона сердечной мышцы у одного человека очень ослабела. Что может произойти вследствие этого?
- א. Давление в аорте увеличится.
 - ב. Сердечный выброс увеличится.
 - ג. Правая сторона сердца будет подавать кровь в аорту.
 - ד. Объем сердечного сокращения уменьшится.
8. Растения кукурузы, которые поглощают соединения азота из почвы в большом количестве, растут быстрее, чем растения, которые поглощают соединения азота из почвы в меньшем количестве. Как можно это объяснить?
- א. Высокая концентрация азота в растительных клетках позволяет повышенную выработку белка.
 - ב. Высокая концентрация азота в растительных клетках позволяет большему количеству азота превратиться в глюкозу.
 - ג. Высокая концентрация азота в клетках корня способствует тому, что больше воды выходит из клеток.
 - ד. Высокая концентрация азота в клетках приводит к тому, что растение осуществляет фотосинтез в меньшем объеме.

9. Эритроцит вышел с кровотоком из кисти правой руки и достиг правой стопы. Через какие органы эта клетка должна была пройти?
- Диафрагма и легкие
 - Сердце и легкие
 - Сердце и почки
 - Почки и мышцы ноги
10. Исследователи изучили популяции бактерий в различных видах почвы. Выяснилось, что в почвах с высоким содержанием нефти процент бактерий, разлагающих нефть, выше, чем процент этих бактерий в почвах с низким содержанием нефти. Каково возможное объяснение этого явления?
- В богатой нефтью среде только свойства, дающие преимущества с точки зрения выживания, передаются по наследству.
 - В богатой нефтью среде бактерии со временем привыкли использовать нефть в качестве источника питания.
 - В богатой нефтью среде бактерии, приспособленные к разложению нефти, размножились больше, чем другие бактерии.
 - В богатой нефтью среде бактерии, разлагающие нефть, размножаются для защиты окружающей среды.
11. В каком из следующих процессов участвуют энзимы?
- Связывание антитела с антигеном
 - Фотосинтез
 - Проникновение кислорода в клетку
 - Осмоз
12. Какой из графиков А–D верно описывает содержание антител к определенному антигену в крови после введения пассивной вакцины и после введения активной вакцины?



Обозначения:

активная вакцина ———
пассивная вакцина - - - -

- A
- B
- C
- D

- 13.** Клетка животного была помещена в раствор, содержащий токсичное вещество. Молекулы токсичного вещества не проникли в клетку.
Как можно объяснить это?
- א. Концентрация токсичного вещества в клетке была меньше его концентрации в растворе.
 - ב. Избирательная проницаемость мембраны предотвращает проникновение веществ, в которых клетка не нуждается.
 - ג. Молекулы токсичного вещества очень большие и нерастворимы в жире.
 - ד. Только молекулы, которые не наносят вред, проникают через мембрану.
- 14.** Что верно в отношении вирусов, но неверно в отношении бактерий?
- א. Они могут вызывать заболевания.
 - ב. Они содержат только один тип наследственного материала.
 - ג. Они способны к быстрому размножению.
 - ד. Можно производить вакцины против них.
- 15.** Моча здорового человека не содержит глюкозу. С чем это связано?
- א. Глюкоза всасывается из нефрона обратно в кровь.
 - ב. Глюкоза не переходит из крови в нефрон.
 - ג. Глюкоза, поступающая в почки, превращается в мочевины.
 - ד. Глюкоза является жизненно важным веществом и поэтому не выделяется с мочой.
- 16.** Почему в основе любой экологической пирамиды находятся производители, а не потребители?
- א. Потому что только производители вырабатывают кислород из воды и минералов.
 - ב. Потому что только производители вырабатывают кислород из диоксида углерода.
 - ג. Потому что только производители вырабатывают органические вещества из неорганических веществ.
 - ד. Потому что только производители вырабатывают неорганические вещества из воды и кислорода.
- 17.** Что верно в отношении дыхательной системы человека?
- א. Сокращение мышц диафрагмы увеличивает объем грудной клетки.
 - ב. При вдохе объем легких увеличивается вследствие поступления в них воздуха.
 - ג. Кислород переходит из альвеол в кровь активным образом.
 - ד. Изменения в составе крови не влияют на ритм дыхания.

- 18.** Что характерно для случайных событий, влияющих на состав популяций?
- א. Они происходят вне связи с процессами естественного отбора.
 - ב. Они всегда увеличивают частоту появления свойств, которые обладают преимуществом в окружающей среде.
 - ג. Они влияют, в основном, на крупные популяции.
 - ד. Они всегда вызывают снижение приспособленности [כשירות] особей в популяции.
- 19.** Каким образом тромбоциты в крови способствуют поддержанию гомеостаза после травмы?
- א. Они предотвращают разрушение эритроцитов.
 - ב. Они предотвращают повреждение артерий.
 - ג. Они предотвращают образование сгустков крови.
 - ד. Они предотвращают снижение артериального давления.
- 20.** Ученики провели опыт с двумя закрытыми пакетами, сделанными из пленки с избирательной проницаемостью, которая по своим свойствам похожа на клеточную мембрану.
В пакет А поместили воду и глюкозу, а в пакет В поместили воду и крахмал. Оба пакета поместили в сосуд, содержащий дистиллированную воду.
Через несколько минут пакет А раздулся, а пакет В не раздулся.
Какой из вариантов א–ד может объяснить результат, полученный в пакете В ?
- א. Запасные вещества проникают через клеточную мембрану.
 - ב. Запасные вещества не растворяются в воде.
 - ג. Запасные вещества состоят из дисахаридов.
 - ד. Запасные вещества разлагаются в дистиллированной воде.

Обратите внимание: отметьте ответы на листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради на странице 23.

Раздел второй (35 баллов)

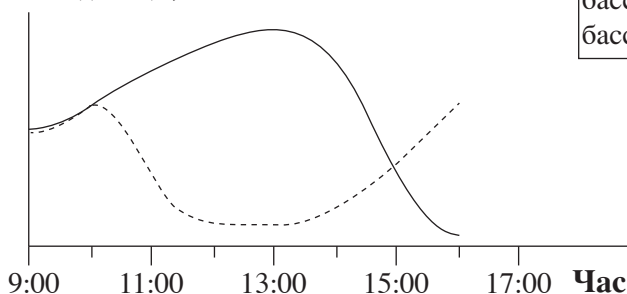
В данном разделе семь вопросов, 21–27.

Выберите четыре вопроса и ответьте на них в экзаменационной тетради (за каждый вопрос – 8.75 балла).

21. (а) Для того чтобы определить группу крови одного человека, у него взяли пробу крови. К одной капле крови из пробы добавили антитела к антигену А, а к другой капле крови из пробы добавили антитела к антигену В.
- Только в капле, к которой добавили антитела к антигену В, произошло склеивание эритроцитов (агглютинация).
- (1) Какова группа крови испытуемого?
- (2) Можно ли перелить кровь этого человека человеку с группой крови О? Обоснуйте свой ответ.
- (4.75 балла)
- (а) У женщины, группа крови которой А, и у мужчины, группа крови которого АВ, родился ребенок, группа крови которого В.
- Напишите генотип группы крови каждого из членов семьи. (4 балла)
22. Энзим угольная ангидраза находится на мембране эритроцитов. Этот энзим катализирует образование угольной кислоты из воды и диоксида углерода (CO_2), которые находятся в плазме крови.
- (а) Скорость действия энзима угольной ангидразы в мышцах при нагрузке выше его скорости действия в мышцах в состоянии покоя.
- Объясните, что вызывает различие в скорости его действия. В своем ответе примите во внимание концентрацию CO_2 . (3 балла)
- (а) (1) При некоторых состояниях действие энзима угольной ангидразы в крови может нарушаться. Объясните, почему уменьшение активности этого энзима может нарушить нормальный **перенос** CO_2 в крови.
- (2) Активность энзима угольная ангидраза влияет на уровень кислотности (рН) крови. Объясните, почему важно, чтобы уровень кислотности крови сохранял стабильность в определенных пределах (гомеостаз).
- (5.75 балла)
23. (а) Алкоголь влияет на различные системы организма.
- (1) Употребление алкоголя вызывает уменьшение выработки гормона АДН. С учетом этого факта объясните, почему человеку в состоянии обезвоживания опасно пить алкоголь.
- (2) Алкоголь вызывает расширение кровеносных сосудов кожи. Объясните, почему это явление подвергает риску человека, который пьет алкоголь и находится в течение длительного времени в холодной среде.
- (5 баллов)
- (а) Укажите два физиологических механизма в организме человека, которые способствуют поддержанию постоянной температуры тела (в определенных пределах) в холодной среде.
- (3.75 балла)

24. Исследователи измерили концентрацию кислорода в воде в двух бассейнах, бассейне 1 и бассейне 2. В обоих бассейнах в воде находились водные растения и животные. В начале опыта абиотические условия в обоих бассейнах были одинаковыми. Каждый из бассейнов был покрыт листом материала, который затенял его в определенные часы дня: бассейн 1 покрывали с 10:00 до 13:00, а бассейн 2 покрывали с 13:00 до 16:00. На графике показаны результаты опыта.

Концентрация кислорода в воде
(произвольные единицы)



Обозначения:
бассейн 1
бассейн 2 —

- (а) Ниже приведены предложения 1–4, касающиеся опыта и процессов, происходивших в бассейнах. Некоторые из них ошибочны. Перепишите в свою тетрадь два ошибочных предложения и объясните, почему они ошибочны.
- В 14:00–15:00 скорость клеточного дыхания всех живых существ в бассейне 1 была больше скорости фотосинтеза в этом бассейне.
 - В 15:00 концентрация кислорода в обоих бассейнах была одинаковой.
 - Растения осуществляли клеточное дыхание, только когда оба бассейна были покрыты.
 - На протяжении всего опыта абиотические условия в обоих бассейнах сохранялись одинаковыми.
- (5.25 балла)
- (а) В этих бассейнах живут водные растения и животные, которые питаются ими без дополнительных источников питания извне. Если бассейн 2 будет постоянно затенен, каким образом изменится биомасса всех потребителей в бассейне спустя несколько недель? Обоснуйте свой ответ. (3.5 балла)

25. (а) При помощи таблицы сравните митоз и **первое** деление мейоза: перенесите эту таблицу в свою тетрадь и дополните ее недостающими данными. (5.75 балла)

	митоз	мейоз – первое деление
Разделение гомологичных хромосом (есть / нет)		
Разделение хроматид (есть / нет)		
В дочерних клетках – набор хромосом (гаплоидный / диплоидный)		
В дочерних клетках – две хроматиды в каждой хромосоме (есть / нет)		

- (а) Ученые изучали процесс репликации DNA [DNA הַכּוּפּוּל]. Для этого они добавили DNA в пробирку, содержащую нуклеотиды, среди которых азотистое основание тимин (Т) было помечено радиоактивной меткой (Т*). Одна двуспиральная молекула DNA, тимин которой не был помечен, прошла два цикла репликации. Образовавшаяся после репликации DNA содержала помеченный тимин. **Определите**, содержали ли все полученные после двух циклов репликации двуспиральные молекулы DNA помеченный тимин. **Обоснуйте** свой ответ. (3 балла)

/продолжение на странице 10/

26. (א) На рисунке א изображены полоски листа зеленого лука до их вымачивания в растворе соли определенной концентрации.

На рисунке ב изображена полоска листа зеленого лука после вымачивания в растворе соли, а также изображен способ измерения расстояния между ее концами после вымачивания.

Полоска листа зеленого лука

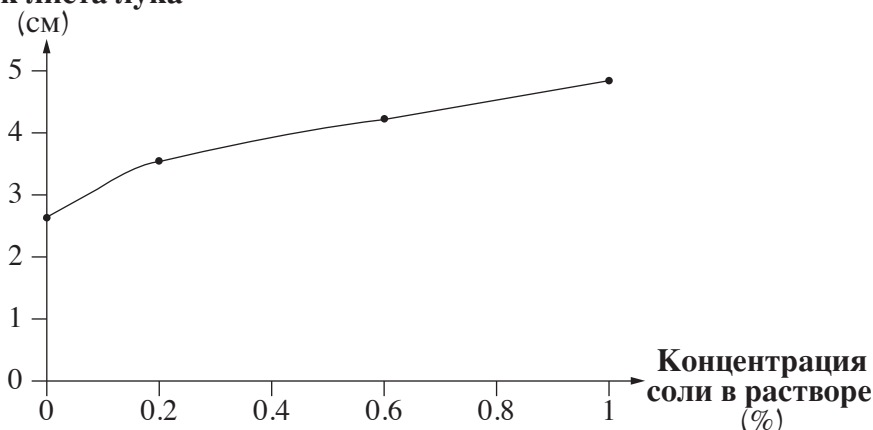
- א. До вымачивания в растворе соли ב. После вымачивания в растворе соли



На графике изображены результаты опыта, в котором полоски зеленого лука вымачивали несколько минут в растворах соли различных концентраций.

Начальное расстояние между концами полоски листа лука составляло 5 см. Считайте, что концентрация всех растворов в опыте была ниже, чем концентрация растворенных веществ в клетках лука.

Среднее окончательное
расстояние между краями
полосок листа лука



Объясните результаты этого опыта. В своем объяснении обратите внимание также на разницу в строении различных клеток листа лука. (5 баллов)

- (א) Солерос европейский – это растение, которое произрастает на очень соленых почвах. Каким свойством должны обладать клетки корней солероса европейского, чтобы они могли всасывать воду из очень соленой почвы? Объясните. (3.75 балла)

27. (א) В таблице приведены кодоны RNA и аминокислоты, которые они кодируют.

Кодоны (RNA)	Аминокислота
UGG	Триптофан
GCG GCU GCC GCA	Аланин
CAC CAU	Гистидин
AAU AAC	Аспарагин
AAA AAG	Лизин
AUG	Метионин

Ниже приведена последовательность нуклеотидов участка **DNA**. **Перенесите** ее в свою тетрадь.

Напишите слева направо последовательность нуклеотидов матричной RNA (mRNA), которая будет синтезирована на этом участке DNA.

Воспользуйтесь данными таблицы и **напишите** слева направо последовательность аминокислот, которая будет транслирована из записанной вами последовательности нуклеотидов. (5.75 балла)

DNA: Т Т А С Г Г Т Т С

Матричная RNA: _____

Аминокислоты: _____

Перенесите в свою тетрадь

(א) Часть аминокислот кодируются более чем одним кодоном.

Объясните, в чем может заключаться преимущество кодирования аминокислоты несколькими кодонами для живого организма в среде, в которой высока распространенность мутаций. (3 балла)

Раздел третий (18 баллов)

В данном разделе три вопроса, 28–30.

Прочтите описание исследования и ответьте на все вопросы 28–30. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

Не только по течению – оплодотворение в море

Океаны покрывают 70% поверхности Земли. Процессы, которые происходят в океане, в частности, процесс размножения, влияют на всю Землю, и поэтому проводятся многочисленные исследования этих процессов.

28. Размножение может быть половым или неполовым.

Какими преимуществами может обладать половое размножение в изменяющихся условиях среды? Объясните свой ответ. (4 балла)

Водоросли – это группа растений, которые осуществляют фотосинтез. Они распространены в океанах.

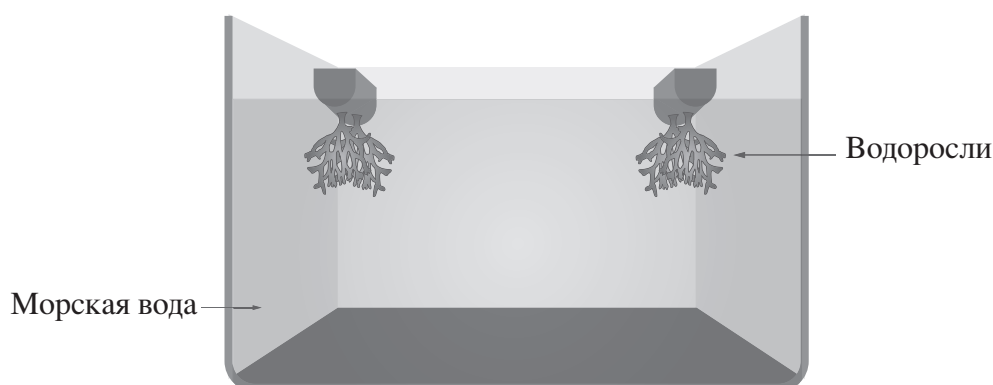
Грасилария (G) – это вид красной водоросли, распространенный также у берегов Израиля. У этой водоросли некоторые растения мужские, и они вырабатывают мужские гаметы (половые клетки), которые неспособны двигаться и живут короткое время. Другие растения – женские, и они вырабатывают женские гаметы. После оплодотворения проростки развиваются на женских растениях.

Долгое время ученые предполагали, что у водорослей, живущих в водной среде, мужские гаметы попадают к женским растениям только с потоком воды.

Ученые из университета Сорбонна во Франции проверили гипотезу, согласно которой гаметы водорослей переносятся в воде также и животными.

Ученые обратили внимание на то, что вокруг водорослей типа G теснятся маленькие крабы вида идотея (Id). Они решили проверить связь между крабами и размножением водорослей.

Ученые провели несколько опытов, в которых водоросли выращивали в емкостях, содержащих морскую воду (смотрите рисунок).



Опыт 1

Ученые вырастили в отдельных емкостях мужские водоросли G и женские водоросли G. Затем в другие емкости поместили мужские и женские водоросли вместе. В каждой емкости сохраняли одно и то же расстояние между мужскими водорослями и женскими водорослями. В половину из этих емкостей добавили по 20 крабов Id в каждую. Спустя некоторое время проверили уровень оплодотворения посредством подсчета проростков, которые развились на женских водорослях. Результаты представлены на графике 1.

График 1: уровень оплодотворения водорослей с крабами и водорослей без крабов



В ходе второго опыта ученые хотели проверить, что мужские гаметы переносятся на поверхности тел крабов, а не с потоком воды, который создают эти крабы.

Опыт 2

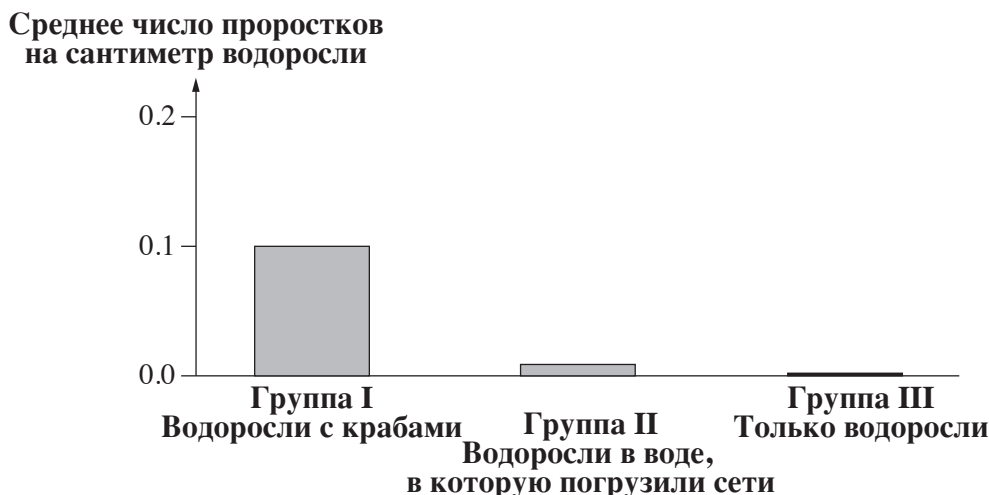
Ученые вырастили мужские водоросли в присутствии крабов, без женских водорослей.

Женские водоросли они выращивали в трех группах емкостей – I, II, III.

- В емкости группы I перенесли в сетях крабов, которые находились вместе с мужскими водорослями.
- В воду в емкостях группы II погрузили сети (которые использовались для переноса крабов в емкости группы I).
- В емкости группы III не добавили ничего.

Ученые проверили уровень оплодотворения водорослей в трех этих группах. Результаты представлены на графике 2.

График 2: уровень оплодотворения водорослей в трех группах емкостей



В продолжение исследования ученые изучили под микроскопом крабов, которые находились вместе с мужскими водорослями и обнаружили мужские гаметы на теле крабов.

29. Перенесите таблицу в свою тетрадь.

Относительно каждого из высказываний №–7 определите и укажите в таблице в **своей тетради**, подтверждают ли его результаты исследования, противоречат ему или не позволяют заключить, верно ли оно.

Обоснуйте каждое из своих утверждений. В своем обосновании опирайтесь на результаты описанного в отрывке исследования.

(9 баллов)

Высказывание	Результаты исследования (подтверждают высказывание / противоречат высказыванию / не позволяют заключить)	Обоснование
№. Присутствие крабов Id в ареале увеличивает шансы оплодотворения водорослей G .		
2. <u>Все</u> мужские гаметы, которые участвовали в оплодотворении, переносились крабами.		
3. Мужские гаметы водорослей G переносятся на теле крабов Id .		
7. Вымирание крабов Id в морском ареале вызовет вымирание водорослей G в этом ареале.		

Сегодня все больше внимания уделяется возможным последствиям климатического кризиса. Сохранение популяций животных, способствующих успешному оплодотворению водорослей определенных видов, может повлиять на изменения климата.

30. Объясните возможную связь между успешным размножением водорослей и замедлением потепления на Земле. (5 баллов)

Раздел четвертый (15 баллов)

В этом разделе три темы:

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия – страницы 16–17.

Тема II – Сравнительная физиология развития – страницы 18–19.

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека – страницы 20–21.

Вам следует выбрать одну тему и ответить в ней на **два** вопроса согласно указаниям в выбранной вами теме.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия

Ответьте на два вопроса: на вопрос 31 (обязательный) и на один из вопросов 32–33. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

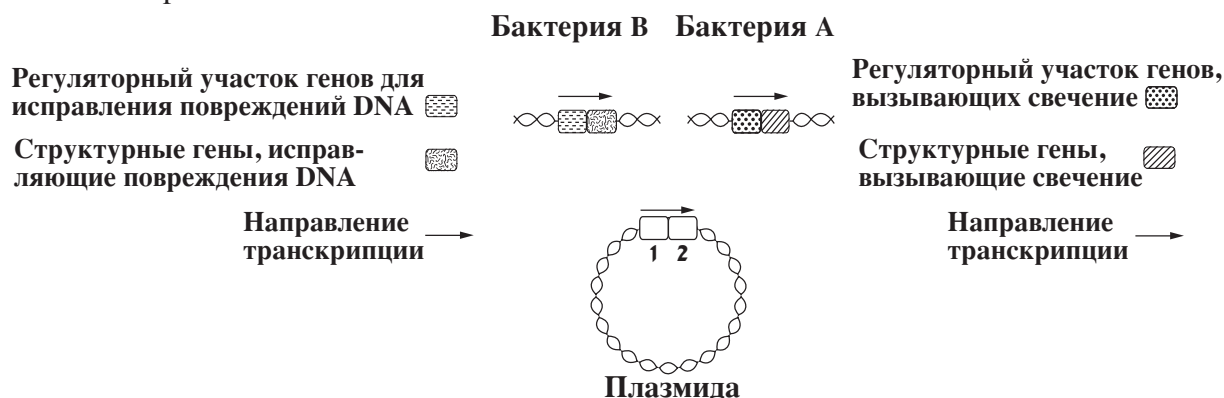
Ответьте на вопрос 31 (обязательный).

31. При помощи генной инженерии исследователи создали бактерию, которая способна светиться, когда возле нее есть вещество, повреждающее DNA .

У исследователей были бактерии двух видов: вида А – светящаяся бактерия и вида В – бактерия, вырабатывающая ферменты для исправления повреждений DNA .

При помощи генной инженерии они создали плазмиду из участков DNA , взятых у двух этих бактерий. Плазмиду внедрили в бактерию вида С .

На рисунке изображены участки DNA двух бактерий и плазмиды, созданной при помощи генной инженерии.



(**а**) Полученная методом генной инженерии плазида содержит два компонента: **1** и **2**.

Укажите, какой из четырех участков DNA , изображенных на рисунке, является компонентом **1**, а какой компонентом **2** плазмиды. (2 балла)

(**б**) Исследователи добавили бактерии вида А и бактерии вида С к двум пробам воды: к воде, загрязненной веществами, повреждающими DNA , и к чистой воде.

В таблице представлена реакция каждого из этих видов бактерий на две пробы воды.

Реакция бактерий видов А и С на загрязненную воду и чистую воду

	Бактерии вида С , содержащие плазмиду	Бактерии вида А
Загрязненная вода	Есть свечение	Есть свечение
Чистая вода	Нет свечения	Есть свечение

Объясните результаты, приведенные в таблице, для каждого вида бактерий.

В своем объяснении обратите внимание на два компонента плазмиды, которые вы указали в пункте (**а**). (3.5 балла)

- (**в**) (1) Плазида, полученная методом генной инженерии, содержит репортерный ген. Какой компонент плазмиды из указанных вами в пункте (**а**), является репортерным геном?
- (2) Плазмиды, полученные методом генной инженерии, могут содержать селективный ген. **Приведите один** пример селективного гена и **объясните**, как этот ген позволяет выращивать только бактерии, содержащие эти плазмиды.

(3.5 балла)

/продолжение на странице 17/

Ответьте на один из вопросов 32–33.

32. В бактериях *E. coli* действует оперон триптофана, регулирующий синтез энзимов, необходимых для выработки аминокислоты триптофан.

В этом опероне всегда действует регуляторный ген, кодирующий белок-ингибитор. Ингибитор связывается с сайтом активации, только когда в клетке бактерии есть триптофан.

(**⌘**) Синтезируются ли энзимы, необходимые для выработки триптофана, когда в клетке бактерии нет триптофана? Объясните. В своем объяснении примите во внимание механизм регуляции экспрессии генов. (3 балла)

(**⌘**) Действует ли триптофан как индуктор в опероне триптофана, подобно тому как лактоза является индуктором в опероне лактозы? Объясните свой ответ. (3 балла)

33. (**⌘**) Часть генов в хромосоме X человека являются конститутивными генами (housekeeping genes). Объясните, что представляет собой конститутивный ген. (2 балла)

(**⌘**) Определенный вид заболевания мышечной дистрофии вызывается рецессивным аллелем, находящимся в хромосоме X.

(1) У отца, страдающего этим заболеванием, и у гетерозиготной по гену этой болезни матери родился сын. Какова вероятность того, что этот сын будет здоровым? Обоснуйте свой ответ (можно с помощью схемы).

(2) В пробах мышечной ткани, взятой из различных органов женщин, гетерозиготных по этому аллелю, были выявлены многочисленные участки пораженных клеток, а также участки здоровых клеток. Предложите объяснение этого явления.

(4 балла)

Тема II – Сравнительная физиология развития

Ответьте на два вопроса: на вопрос 34 (обязательный) и на один из вопросов 35–36. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

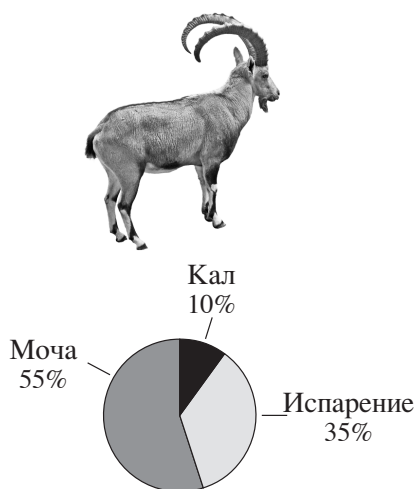
Ответьте на вопрос 34 (обязательный).

34. (8) Потеря воды в организме млекопитающих происходит различными способами. Были исследованы два самца нубийского горного козла (млекопитающее), живущих в Эйн-Геди, с разным размером тела.

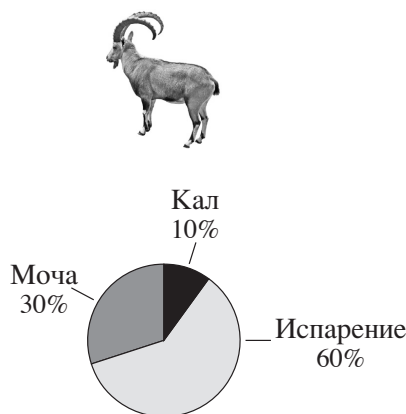
На рисунке изображены два горных козла и указаны относительные количества воды, который каждый из них потерял в состоянии покоя в течение дня. Предложите объяснение различия между двумя козлами в относительном количестве воды, которую они потеряли вследствие **испарения**. В своем объяснении обратите внимание на различие в размере тела козлов.

(3 балла)

Козел 2

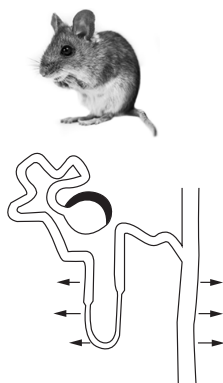


Козел 1

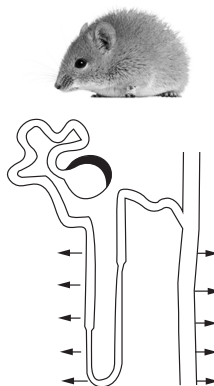


- (2) На приведенном рисунке изображены два млекопитающих с одинаковым весом тела, но живущие в разной среде обитания. Под изображением каждого из них показан (с увеличением) нефрон его почки.

Млекопитающее 2



Млекопитающее 1



Переход воды в кровь ← →

По нефронам **определите**, какое из млекопитающих, 1 или 2, адаптировано к пустынной среде, и **объясните** свой ответ. (3 балла)

- (2) (1) Укажите, каков тип азотистых отходов птиц и каков тип азотистых отходов млекопитающих.
(2) У кого из них – птиц или млекопитающих – тип азотистых отходов дает преимущество в пустынной среде? Объясните свой ответ.
(3 балла)

/продолжение на странице 19/

Ответьте на один из вопросов 35–36.

- 35. (א)** В таблице показаны различные свойства транспортных систем организма рыб и птиц. Перенесите эту таблицу в **свою тетрадь** и дополните ее недостающей информацией. (4 балла)

	Рыбы	Птицы
Число камер сердца		
Одинакова ли концентрация кислорода во всех камерах сердца? (да/нет)	Перенесите в свою тетрадь	
Вид кровообращения (одиночный/двойной)		

- (א) Организм, у которого одиночный круг кровообращения, не может сохранять постоянную температуру тела. Объясните почему. (2 балла)
- 36. (א)** В ходе эволюции у птиц развились различные виды адаптации к полету. Среди прочих видов адаптации адаптировалась также система размножения. **Укажите** одно свойство строения **системы размножения** птиц (у самки или у самца), которое облегчает им полет, и **объясните** преимущество, которое дает им это свойство. (3 балла)
- (א) Зародыши рыб развиваются в икре. Существуют различия в толщине оболочки икринок между яйцеживородящими рыбами, [משריצים], и икротечущими рыбами [מטילים ביצים]. У какого из этих видов можно ожидать найти более толстую оболочку икринок? Обоснуйте свой ответ. (3 балла)

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека

Ответьте на два вопроса: на вопрос 37 (обязательный) и на один из вопросов 38–39.

В конце каждого пункта указано число баллов за него.

Ответьте на вопрос 37 (**обязательный**).

37. (ж) Заболевание герпес и заболевание СПИД вызываются вирусами.

Укажите два различия в **компонентах вируса** между вирусом герпеса и вирусом СПИДа (HIV–1). (2.5 балла)

(з) Вещество X – ингибитор энзима, участвующего в процессе транскрипции в клетке.

Человек заразился DNA-содержащим вирусом, и вирус проник в клетки кожи.

Исследователи проверяют, может ли вещество X использоваться как эффективный препарат против этого вируса, если назначать его в форме мази, которую наносят на язвы, вызываемые этим вирусом.

(1) Влияет ли вещество X на репликацию генетического материала этого DNA-содержащего вируса в пораженной клетке? Обоснуйте свой ответ.

(2) Влияет ли вещество X на синтез оболочки у этого DNA-содержащего вируса в пораженной клетке? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла)

(и) Заболевание СПИД не наследственное заболевание, но вместе с тем, ребенок, родившийся у женщины, которая больна СПИДом, может родиться больным.

Объясните обе части этого утверждения. (2.5 балла)

Ответьте на один из вопросов 38–39.

38. Бактерии присутствуют во всех системах организма, контактирующих с внешней средой.

- (א) Некоторые виды мыла обладают двумя следующими свойствами: они содержат вещество, растворяющее жир; их значение рН значительно отличается от значения рН кожи.

Объясните, каким образом каждое из этих свойств мыла может воздействовать на бактерии, живущие на поверхности кожи.

(3 балла)

- (ב) Повреждение кожи обычно приводит к проникновению бактерий в организм. Иногда эти бактерии вызывают заболевания, а иногда не вызывают.

Объясните два фактора, которые могут определить, вызовет ли проникновение бактерий заболевание: один фактор, связанный с бактериями, и один фактор, связанный с организмом человека. (3 балла)

39. (א) В некоторых случаях, когда условия среды, в которой находятся бактерии, становятся экстремальными, темп размножения бактерий замедляется.

Объясните, почему влияние антибиотика пенициллина на бактерии в экстремальных условиях меньше, чем его влияние на бактерии в обычных условиях. (3 балла)

- (ב) Объясните, почему антибиотик эритромицин поражает бактерии, но не задерживает выработку вирусов **клетками организма человека**, которые были заражены вирусами.

В своем объяснении обратите внимание на механизм действия эритромицина.

(3 балла)

Желаем успеха!

Авторские права принадлежат Государству Израиль.
Копировать или публиковать можно только
с разрешения Министерства просвещения.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם
אלא ברשות משרד החינוך.