

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2018 года

Номер вопросника: 043381

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018

מספר השאלון: 043381

תרגום לרוסית (5)

Биология

ביו לוג יא

Вопросы и анализ научных исследований
по ключевым темам

Вопросы по темам углубленного изучения

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה

שאלות בנושאי ההעמקה

Указания экзаменуемым

א. Продолжительность экзамена: 3 часа.

ב. 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

ג. Разрешенный вспомогательный материал:

Двуязычный словарь по выбору ученика.

ד. Особые указания:

Отметьте ответы на вопросы первого раздела в листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради (стр. 19).

Ответы на вопросы второго, третьего и четвертого разделов напишите в экзаменационной тетради.

הוראות לנבחן

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

סה"כ – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן

בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך על השאלות בפרק השני והשלישי

כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

Все черновые записи (тезисы, вычисления и т.п.) необходимо выполнять только на выбранных вами для этого страницах экзаменационной тетради. Напишите слово "черновик" в начале каждой страницы, на которой вы выполняете черновые записи. Любая черновая запись 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 17 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 (стр. 19).
- * В каждом вопросе поставьте ручкой **×** в клетке под буквой (**א-ד**), соответствующей выбранному вами ответу.

Например:

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.

Ответьте на все вопросы 1-20.

1. Ниже приведено предложение и четыре варианта (א-ד) его окончания. Выберите верный вариант.
Продолжительное разжевывание пищи ускоряет процесс пищеварения, поскольку чем меньше частицы пищи,
 - א. тем частицы пищи легче проникают в кровь.
 - ב. тем больше поверхность контакта частиц пищи с энзимами.
 - ג. тем быстрее идет процесс распада белков в ротовой полости.
 - ד. тем более эффективно организм выделяет частицы пищи.
2. Что характерно для вирусов?
 - א. Существуют вирусы-паразиты, но существуют и вирусы, не являющиеся паразитами.
 - ב. Они чувствительны к антибиотикам.
 - ג. Скорость обмена веществ у них очень высока.
 - ד. Они размножаются только в живых клетках.
3. Осел, мышь и слон находятся в состоянии покоя при одинаковой температуре окружающей среды. Определите, в каком из вариантов (א-ד) животные перечислены по уровню потребления кислорода на единицу веса тела, с самого высокого уровня до самого низкого уровня.
 - א. Слон, осел, мышь
 - ב. Мышь, осел, слон
 - ג. Осел, мышь, слон
 - ד. Слон, мышь, осел
4. Что верно в отношении сигнала, который передается в чувствительных нервных клетках?
 - א. Он передается в виде электрического сигнала вдоль клетки.
 - ב. Он передается в виде химического сигнала вдоль клетки.
 - ג. Он передается в виде звуковой волны вдоль клетки в чувствительных нервных клетках в ухе.
 - ד. В одной и той же чувствительной нервной клетке могут передаваться сигналы различного типа.

5. Где располагается фактор, определяющий пол плода человека?
- В ДНК (DNA) сперматозоида
 - В ДНК (DNA) яйцеклетки
 - В РНК (RNA) всех клеток организма
 - В РНК (RNA) яйцеклетки и сперматозоида
6. Какое из следующих явлений не связано с гомеостазом?
- Удаление из организма непереваренной пищи через систему пищеварения
 - Сужение подкожных кровеносных сосудов, когда в окружающей среде низкая температура
 - Повышенная выработка гормона АДН в ответ на потерю большого количества воды организмом
 - Повышение концентрации солей в моче после потребления пищи с высоким содержанием соли
7. У коричневых кроликов может произойти мутация, вызывающая появление белых кроликов. Ожидается ли, что темпы появления мутации будут сходными в популяции коричневых кроликов, живущей в заснеженной местности, и в их популяции, живущей в пустынной местности?
- Нет. Темпы появления мутации будут более высокими в заснеженной местности, так как белый мех является адаптацией к условиям снега.
 - Да, потому что и белые, и коричневые кролики могут выживать в обеих местностях.
 - Да. Мутация – случайное явление, которое не зависит от условий климата в местах обитания.
 - Нет. Темпы появления мутации будут более высокими в пустынной местности, потому что белый мех поглощает меньше тепла.
8. Человек страдает заболеванием, поражающим печень. Какая способность может пострадать у него вследствие поражения печени?
- Способность гемоглобина связывать кислород
 - Способность вырабатывать мочевину из аммиака
 - Способность регулировать кровоснабжение тканей
 - Способность вырабатывать инсулин
9. Из какого из следующих веществ клетка вырабатывает наибольшее количество энергии?
- Глюкоза
 - Молочная кислота
 - Кислород
 - Углекислый газ

- 10.** Какое из следующих предложений описывает активную естественную вакцину?
- א. Образование антител в ответ на введение убитых возбудителей заболевания.
 - ב. Образование антител в ответ на контакт с больным человеком.
 - ג. Инъекция антител к возбудителям заболевания.
 - ד. Переход антител от матери к младенцу.
- 11.** Какое из следующих предложений верно описывает переход энергии в экологической системе?
- א. Все живые организмы получают энергию от других живых организмов.
 - ב. Вся энергия, которую выделяют живые организмы, используется другими живыми организмами.
 - ג. Энергия переходит между живыми организмами посредством питания.
 - ד. Количество энергии увеличивается при переходе от производителей к потребителям.
- 12.** Что характерно для крови, которая поступает в предсердия?
- א. Кровь, которая поступает в правое предсердие, более насыщена кислородом, чем кровь, которая поступает в левое предсердие.
 - ב. Кровь, которая поступает в левое предсердие, более насыщена кислородом, чем кровь, которая поступает в правое предсердие.
 - ג. Кровь, которая поступает в правое предсердие, менее насыщена углекислым газом, чем кровь, которая поступает в левое предсердие.
 - ד. Кровь, поступающая в оба предсердия, содержит одно и то же количество углекислого газа.
- 13.** Процент нуклеотидов, содержащих аденин (A) в ДНК (DNA) в клетках определенного организма составляет 20% от общего числа нуклеотидов.
Что можно установить в отношении нуклеотидного состава ДНК (DNA) этих клеток?
- א. Содержание урацила (U) составляет 20%.
 - ב. Содержание тимина (T) составляет 30%.
 - ג. Содержание цитозина (C) составляет 20%.
 - ד. Содержание гуанина (G) составляет 30%.
- 14.** За какое из перечисленных ниже действий не отвечает кора больших полушарий мозга?
- א. Мышление и память
 - ב. Ходьба
 - ג. Регуляция артериального давления
 - ד. Обучение языку

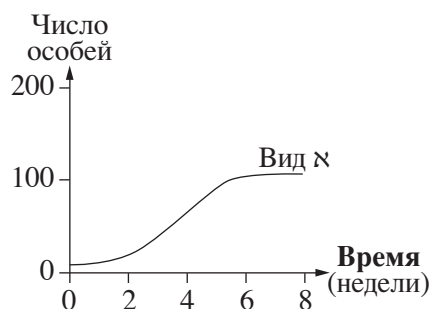
- 15.** Что общего между процессом клеточного дыхания и процессом фотосинтеза?
- א. В обоих процессах участвуют ферменты.
 - ב. Оба процесса происходят как днем, так и ночью.
 - ג. В обоих процессах происходит распад сахаров.
 - ד. Оба процесса происходят в митохондриях.
- 16.** Какой процесс делают возможным каналы в клеточной оболочке?
- א. Переход веществ только внутрь клетки
 - ב. Выход веществ только из клетки во внешнюю среду
 - ג. Переход веществ против градиента концентраций
 - ד. Переход веществ согласно градиенту концентраций
- 17.** Изменяется ли количество крови, поступающей к различным органам тела, при переходе из состояния покоя к интенсивной физической активности?
- א. Нет, количество крови, поступающей к каждому органу тела, всегда остается одинаковым.
 - ב. Нет, поскольку общее количество крови в организме человека не изменяется.
 - ג. Да. Количество крови, поступающей к мышцам, увеличивается, а количество крови, поступающей в систему пищеварения, уменьшается.
 - ד. Да. Количество крови, поступающей к мышцам, увеличивается, и количество крови, поступающей в систему пищеварения, также увеличивается.
- 18.** Какова адаптация растений-геофитов к средиземноморскому климату?
- א. Они распространяют своим семена во все времена года.
 - ב. Они размножаются только бесполом путем.
 - ג. Летом у них остаются только подземные органы, в которых находится запас питательных веществ.
 - ד. Их листья лишены устьиц.
- 19.** Ниже приведены группы характеристик. В какой из следующих групп все характеристики являются общими для всех живых организмов?
- א. Синтез белков, обмен веществ (метаболизм), система транспортировки
 - ב. Аутотрофное питание, гомеостаз, наличие генетического материала
 - ג. Размножение, соответствие между структурой и функциями, постоянная температура тела
 - ד. Наличие генетического материала, размножение, обмен веществ (метаболизм)

20. Приведенные ниже графики изображают результаты опыта, в котором два вида одноклеточных организмов, вид α и вид β , были выращены при воздействии трех типов. При воздействии 1 вырос только вид α . При воздействии 2 вырос только вид β . При воздействии 3 выросли оба вида. При всех воздействиях начальная плотность была одинаковой.

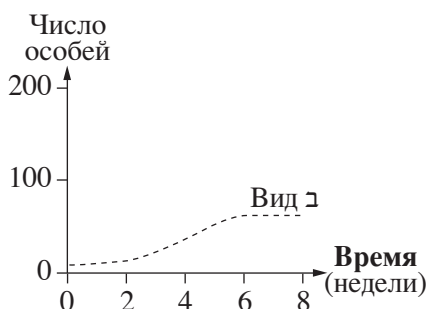
Каковы возможные взаимоотношения между двумя этими видами?

- α . Конкуренция
- β . Комменсализм
- γ . Поглощение
- δ . Взаимность

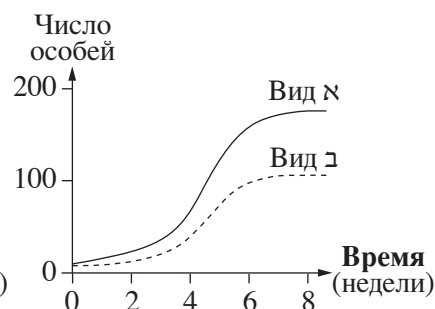
Воздействие 1



Воздействие 2



Воздействие 3



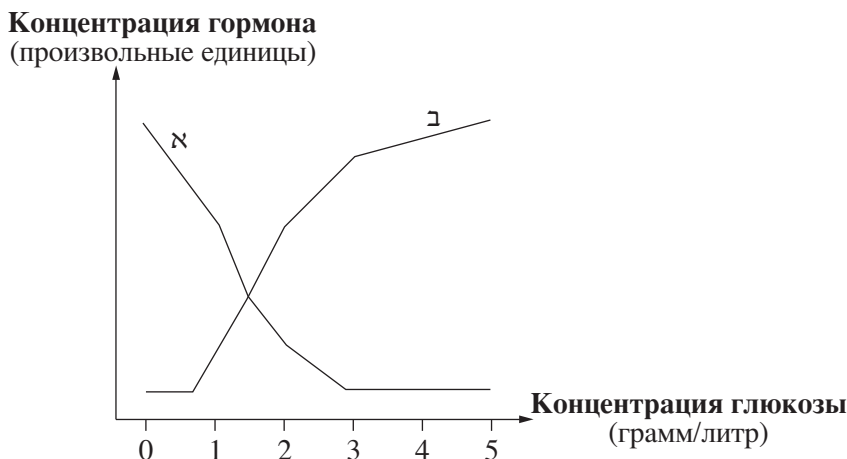
Раздел второй (35 баллов)

В данном разделе семь вопросов, 21-27.

Выберите пять вопросов и ответьте на них в **экзаменационной тетради** (за каждый вопрос – 7 баллов).

- 21.** Исследователи провели опыт: они поместили одинаковое количество клеток поджелудочной железы в несколько пробирок. В каждую из пробирок также поместили раствор глюкозы в различной концентрации. Все остальные условия опыта были одинаковыми. Через 20 минут исследователи измерили концентрацию гормона инсулина и концентрацию гормона глюкагона, выделенных клетками поджелудочной железы в пробирках. Результаты опыта представлены на следующем графике.

Влияние концентрации глюкозы на выделение гормонов поджелудочной железой



- (а) (1) Определите, какая из двух кривых, **а** или **б**, отображает концентрацию инсулина, а какая – концентрацию глюкагона. Обоснуйте свой ответ в отношении одного из гормонов.
- (2) Выберите один из двух данных гормонов и объясните один способ, с помощью которого он вызывает повышение или понижение концентрации глюкозы в крови. (3.5 балла)
- (б) В поджелудочной железе существуют клетки, вырабатывающие инсулин, и другие клетки, вырабатывающие глюкагон.

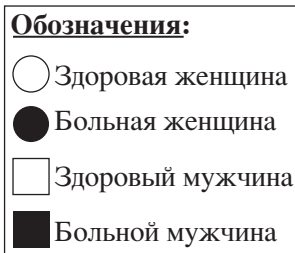
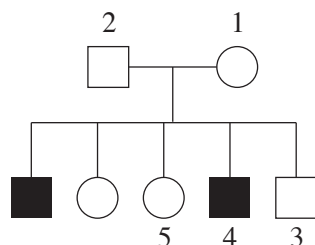
В таблице ниже представлены компоненты, присутствующие в клетке, вырабатывающей инсулин, или в клетке, вырабатывающей глюкагон, или в обеих клетках.

Перенесите данную таблицу в свою тетрадь и внесите в нее отсутствующие данные (есть или нет). (3.5 балла)

Компоненты, присутствующие в клетке, вырабатывающей инсулин, и в клетке, вырабатывающей глюкагон

<u>Компоненты в клетке</u>	<u>Клетка, вырабатывающая</u>	
	<u>инсулин</u>	<u>глюкагон</u>
Ген, кодирующий инсулин (есть/нет)		
Ген, кодирующий глюкоген (есть/нет)		
Матричная RNA (mRNA), с которой синтезируется инсулин (есть/нет)		
Матричная RNA (mRNA), с которой синтезируется глюкоген (есть/нет)		

22. На следующем чертеже изображена семейная династия. На чертеже черным указаны индивидуумы, страдающие наследственным заболеванием, которое нарушает образование эмали зубов (amelogenesis imperfecta).



Исследователи предположили, что аллель этого заболевания находится в хромосоме X.

- (⌘) (1) Основываясь на данной гипотезе, напишите генотипы индивидуумов 1, 2, 3, 4.
 (2) Основываясь на данной гипотезе можно ли установить генотип индивидуума 5?
 Обоснуйте свой ответ.
 (4 балла)
- (⌘) Предложите одно объяснение того, почему только на основании данной семейной династии невозможно доказать, что аллель этого заболевания находится в хромосоме X.
 (3 балла)

23. (⌘) Энзим А производит синтез дисахаридов из моносахаридов. В ходе опыта в три пробирки поместили одинаковое количество энзима А и одинаковое количество моносахарида. Каждую пробирку поместили в ванну с водой различной температуры, как указано в таблице. Через несколько минут остановили процессы, идущие в пробирках, и проверили, сколько моносахарида осталось в каждой пробирке.

Пробирка	Температура (°C)	Количество моносахарида в пробирке в конце опыта
1	20	среднее
2	35	нет
3	60	большое

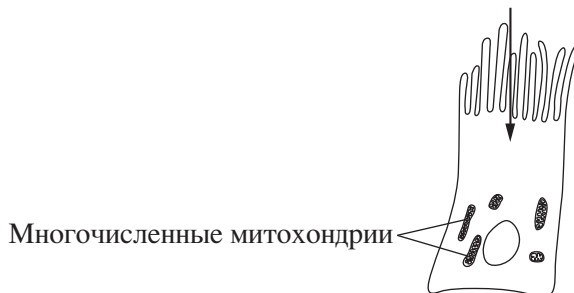
Объясните результаты опыта, полученные при каждой из трех температур.
 (3.5 балла)

- (⌘) При переносе мух (насекомых) из среды с температурой 35°C, в среду с температурой 10°C, скорость их движения изменяется.
 Объясните связь между этими изменениями: изменением температуры среды, изменением температуры тела мух и изменением скорости движения мух. В своем ответе обратитесь также к понятию "энзимы" (ферменты).
 (3.5 балла)

/продолжение на странице 10/

24. Некий вид в каждом поколении дает большое количество потомства. Если все потомки также дадут большое потомство, то популяция этого вида будет расти неограниченно. Однако в природе популяции не растут неограниченным образом.
- (а) Укажите два различных фактора, ограничивающих рост популяций в природе. (2 балла)
- (б) В 2018 году население Государства Израиль насчитывало более 8.7 миллионов человек. При создании государства в нем проживало 0.8 миллиона человек.
- (1) В связи с ростом населения увеличились площади, занятые под интенсивное сельское хозяйство. Приведите один аргумент за расширения площадей, занятых под интенсивное сельское хозяйство, и один аргумент против него.
- (2) Какова ваша позиция в отношении расширения площадей, занятых под интенсивное сельское хозяйство? Приведите один аргумент в пользу вашей позиции, помимо аргумента, приведенного вами в подпункте (1). (5 баллов)
25. (а) Почка является гомеостатическим органом. Укажите одну гомеостатическую функцию почки. (один балл)
- (б) При исследовании крови, текущей по почечной артерии здорового человека, было установлено, что концентрация глюкозы в ней составляет 90 мг на 100 мл крови.
- Определите, какова концентрация глюкозы, которая будет обнаружена в фильтрате в нефроне данного человека: **90** мг на 100 мл жидкости или **0** мг на 100 мл жидкости.
- Определите, какова концентрация глюкозы, которая будет обнаружена в моче данного человека: **90** мг на 100 мл жидкости или **0** мг на 100 мл жидкости. Обоснуйте свои ответы. (3 балла)
- (в) Ниже приведен рисунок некоторой клетки почки, которая эффективно абсорбирует глюкозу.

Абсорбция глюкозы



На основе данного рисунка укажите два адаптивных свойства структуры клетки и ее органелл, которые позволяют осуществлять эффективную абсорбцию глюкозы. Объясните, каким образом каждое из этих адаптивных изменений повышает эффективность абсорбции глюкозы. (3 балла) /продолжение на странице 11/

26. Хищные растения – это зеленые растения, которые ловят насекомых и других маленьких животных и питаются ими. Эти растения обычно растут на почвах, бедных соединениями азота.

- (א) К каким уровням питания в экологической пирамиде относятся хищные растения? Объясните свой ответ. (2.5 балла)
- (ב) Укажите одно вещество, содержащее азот, которое вырабатывает это растение. (один балл)
- (ג) (1) Каков источник азота у хищных растений?
(2) Растения, не являющиеся хищными, зависят от бактерий почвы для получения азота. Объясните, каким образом эти бактерии способствуют получению азота растениями. (3.5 балла)

27. В ходе опыта исследователи проверили влияние различных составов газа на частоту дыхания.

Каждый раз испытуемый вдыхал газы различного состава в течение 3 минут, а затем измерили частоту его дыхания. Ниже приведена таблица, в которой представлены результаты данного опыта.

Влияние состава газа на частоту дыхания через 3 минуты

Состав	Состав газов (%)		Скорость дыхания (число вдохов в минуту)
	Кислород (O ₂)	Углекислый газ (CO ₂)	
א	96	4	30
*ב	21	0.03	15
ג	100	0	8

* Данный состав идентичен содержанию кислорода и CO₂ в окружающем нас воздухе.

- (א) Пользуясь таблицей, определите, какой газ – кислород или CO₂ – вызвал повышение частоты дыхания. Обоснуйте свой ответ данными о частоте дыхания при трех составах газов ג-א. (3.5 балла)
- (ב) В ходе данного опыта исследователи вызывали изменение частоты дыхания у людей. Каково ваше мнение о проведении опытов на людях? Приведите один аргумент в поддержку вашего мнения. (один балл)
- (ג) При переходе из состояния покоя к интенсивной физической активности состав газов крови изменяется, и поэтому повышается частота дыхания. Ниже приведены этапы данного процесса – от изменения состава газов в крови до повышения частоты дыхания в легких. Запишите эти этапы в свою тетрадь в порядке их наступления.
- Обработка информации в дыхательном центре мозга
 - Передача сигнала в двигательных нейронах
 - Передача сигнала в чувствительных нейронах
 - Приведение в действие диафрагмы и межреберных мышц
 - Восприятие стимула в чувствительных клетках.
- (2.5 балла) /продолжение на странице 12/

Раздел третий (18 баллов)

В данном разделе три вопроса, 28-30.

Прочтите следующее описание исследования и ответьте на все вопросы 28-30 (количество баллов за каждый ответ указано в конце вопроса).

Коммуникация между растениями

(По: O. Falik et al, "Rumor Has It...: Relay Communication of Stress Cues in Plants".

PLoS ONE. November, 2011. from: www.plosone.org.)

В природе растения и животные поддерживают коммуникацию друг с другом. Например, растение, обладающее заметным цветом или особой формой, привлекает насекомых, которые помогают в его опылении; цветные плоды привлекают животных, которые съедают их, выделяют их семена и таким образом способствуют их распространению. В последние годы изучают также коммуникацию между растениями, и выяснилось, что иногда информация об условиях окружающей среды передается от одного растения к другому. Как и все живые организмы, растения обычно адаптированы к среде, в которой они существуют, однако иногда растения подвергаются воздействию условий, вызывающих у них стресс.

Стресс (stress) – это неблагоприятное состояние, в котором организм пребывает вследствие воздействия экстремальных условий окружающей среды, таких как высокая температура, нехватка воды или высокое содержание соли, что может нарушить функцию организма и его способность к выживанию. Нехватка воды в почве является одним из факторов, вызывающих стресс обезвоживания. Растение реагирует на данное состояние путем изменения размеров отверстий его устьиц.

Информация: Когда у растущего на свету растения есть достаточно воды, устьица в его листьях открыты, когда растение испытывает стресс обезвоживания, отверстия его устьиц сужаются.



28. (а) Объясните, какое преимущество дает растению уменьшение отверстий устьиц в условиях обезвоживания. (2 балла)
- (б) CO_2 поглощается растением через отверстия устьиц. Объясните, почему закрытие устьиц в течение большей части дневных часов может нарушить рост растения. (4 балла)

/продолжение на странице 13/

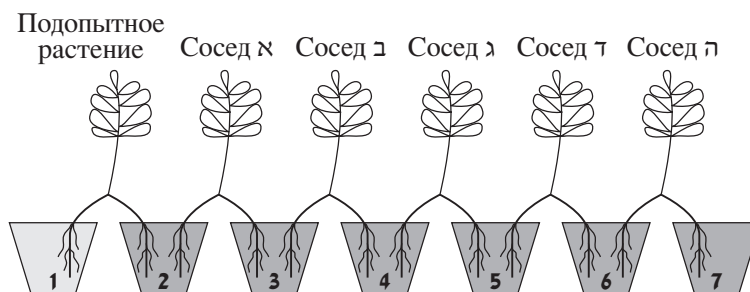
Исследователи из университета им. Бен-Гуриона в Негеве провели опыт, в ходе которого они выяснили, передаются ли сигналы, переходящие от растений, подвергшихся обезвоживанию, к соседним растениям, которые **не подвергались** обезвоживанию.

Ход опыта:

Этап 8

Исследователи взяли несколько растений гороха, у каждого из которых было по два корня одинакового размера. Растения гороха были высажены в несколько соседних друг с другом горшков, таким образом что в каждом из горшков 2-6 находилось по два корня двух различных растений. Условия изначального выращивания всех растений были одинаковыми. Исследователи создали условия, вызывающие стресс обезвоживания, у первого растения в горшке номер 1 (**подопытное растение**): только один из двух корней данного растений находился в условиях сухости. Второй корень подопытного растения и все корни пяти соседних растений не находились в условиях обезвоживания (смотрите рисунок 1).

Рисунок 1: Ход опыта на этапе 8



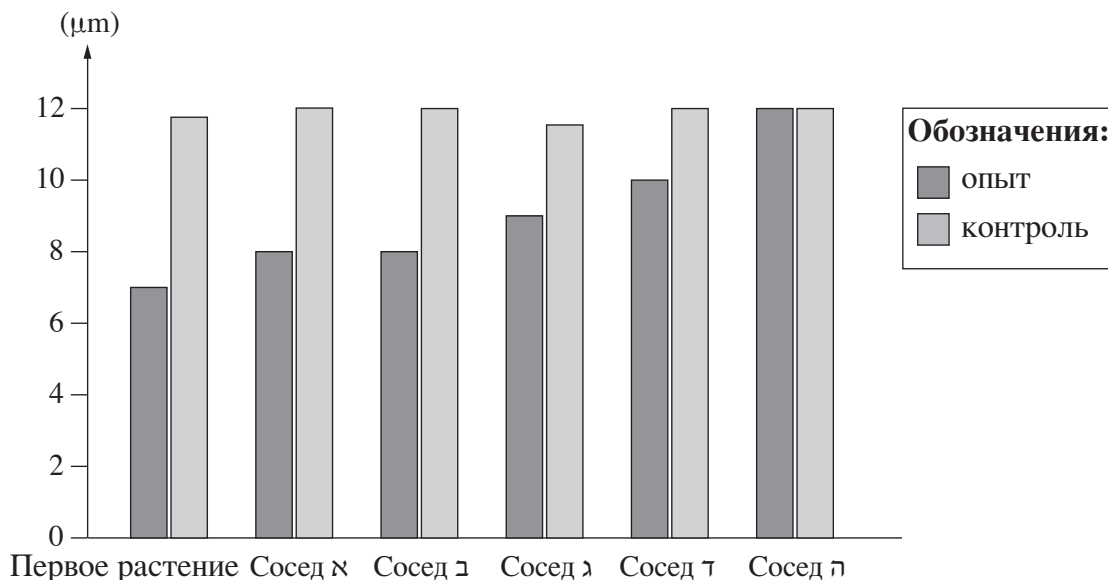
Контрольная группа представляла собой идентичную систему растений гороха в горшках, но никакие из их корней (ни корни первого растения, ни корни пяти соседних растений) не находились в условиях обезвоживания.

Исследователи проследили реакцию первого растения и реакции пяти соседних растений в подопытной группе и в контрольной группе. Реакция растения была проверена посредством двух измерений: первое – измерение ширины отверстий устьиц в листьях в начале опыта, и второе – измерение через 15 минут после начала опыта.

В ходе первого измерения в начале опыта было обнаружено, что у всех растений устьица были открыты. Результаты второго измерения представлены на приведенном ниже графике.

Степень открытия устьиц первого растения и соседних растений

Средняя ширина
отверстий устьиц



Местоположение соседних растений относительно первого растения

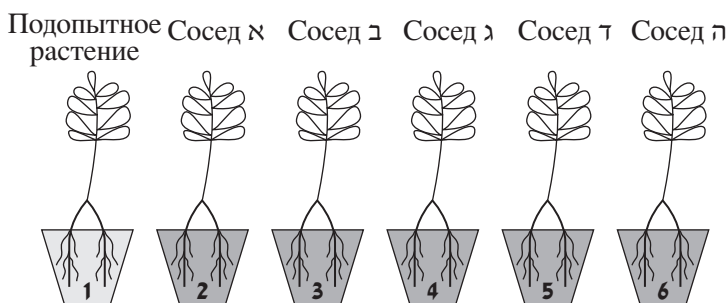
29. (а) Из результатов опыта можно сделать вывод о том, что растение, находящееся в условиях обезвоживания в почве, передает сигнал соседнему растению (сосед н), которое не находится в таких условиях.
Обоснуйте данный вывод при помощи результатов, полученных в подопытной и в контрольной группе. (3 балла)
- (б) Определите, какой вывод можно сделать из результатов, полученных в ходе опыта (рисунок 1), о передаче сигналов между всеми растениями, которые не находились в условиях обезвоживания (соседи н-п). Обоснуйте свой ответ. (3 балла)

Этап ב

В продолжение этапа א опыта исследователи поместили еще одну систему растений гороха в соседние горшки. Как и на этапе א, только первое растение находилось в условиях, вызывающих стресс обезвоживания (подопытное растение), а остальные соседние растения не подверглись воздействию этих условий.

В отличие от этапа א оба корня каждого из растений были помещены в один горшок, и таким образом корни двух соседних растений не находились в одном и том же горшке (смотрите рисунок 2).

Рисунок 2: ход опыта на этапе ב



30. (א) Передача сигналов между растениями может осуществляться различными способами. Ниже указаны два таких способа:

Способ 1 – сигналы передаются от корней одного растения через землю к корням соседнего растения.

Способ 2 – сигналы передаются от листьев одного растения через воздух к листьям соседнего растения.

На этапе ב исследователи измерили ширину отверстий устьиц всех растений.

(1) Какие результаты на этапе ב могут привести исследователей к выводу о том, что сигнал передается способом 1? Обоснуйте свой ответ.

(2) Какие результаты на этапе ב могут привести исследователей к выводу о том, что сигнал передается способом 2? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла)

(ב) Для того чтобы создать в лаборатории условия, вызывающие у растения стресс обезвоживания (на обоих этапах опыта), в почву в горшке 1 добавили раствор сахара, являющийся гипертоническим по отношению к клеткам корня. Объясните, почему подобное воздействие создает условия, вызывающие стресс обезвоживания.

(2 балла)

В конце опыта исследователи пришли к выводу о том, что сигнал, связанный со стрессом обезвоживания, передается между корнями.

/продолжение на странице 16/

Раздел четвертый (15 баллов)

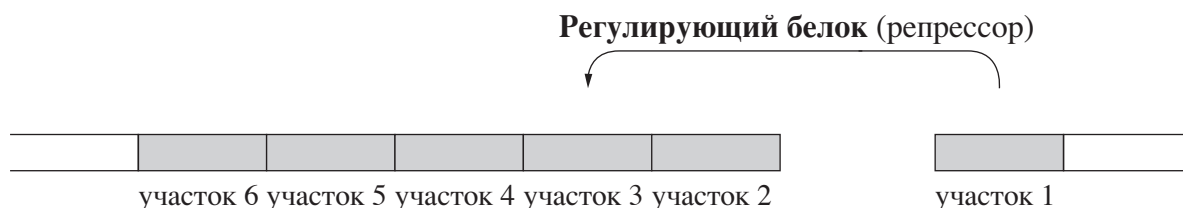
В данном разделе вопросы по трем темам: регуляция экспрессии генов и генная инженерия; сравнительная физиология развития; бактерии и вирусы в организме человека. Вам следует выбрать одну тему и ответить в ней на **два** вопроса согласно указаниям, приведенным в выбранной вами теме.

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия

Ответьте на два вопроса: на вопрос 31 (обязательный) и на один из вопросов 32-33.

Ответьте на вопрос 31 (обязательный).

31. Ниже приведен рисунок, изображающий регуляцию в опероне лактозы в бактериях.



- (а) Определите, какие из участков 1-6 на рисунке кодируют синтез белка. (2 балла)
- (б) В некотором мутантном штамме [и] бактерии *E.coli* постоянно вырабатываются энзимы (ферменты), разлагающие лактозу (также и в отсутствие лактозы). В каком участке из изображенных на рисунке участков может находиться мутация в данном штамме? (4 балла)
- (в) На питательном субстрате, содержащем лактозу и глюкозу, вырастили другой штамм бактерии *E.coli* с нормальным функционированием оперона лактозы. Со временем концентрация глюкозы в субстрате уменьшилась.
- Каким образом уменьшение концентрации глюкозы в субстрате повлияет на выработку энзимов, необходимых для утилизации лактозы в этих бактериях? Объясните.
- В своем ответе обсудите способ влияния глюкозы на оперон лактозы. (3 балла)

Ответьте на один из вопросов 32-33.

32. Недавно было получено разрешение на лечение некоторых видов рака генетически модифицированными лейкоцитами (иммунотерапия).

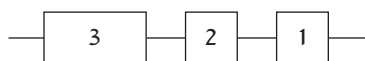
Из крови больного берут лейкоциты, подвергают их генетической модификации и возвращают в организм больного. Клетки модифицируют таким образом, что они начинают вырабатывать белковые рецепторы, специфически связывающиеся с раковыми клетками. Вследствие такого связывания раковые клетки разрушаются.

(а) Для создания модифицированных лейкоцитов исследователи использовали вирусы, генетическим материалом которых является РНК (RNA). Эти вирусы содержат фермент обратной транскрипции. Объясните, почему этот фермент необходим для модификации лейкоцитов. (4 балла)

(б) В ходе лечения, описанного во вступительной части вопроса, модифицируют клетки иммунной системы самого больного.

Объясните, почему желательно использовать клетки, взятые из организма самого больного. (2 балла)

33. Палочковидные бактерии *Bt* вырабатывают токсин, поражающий определенных насекомых, которые вредят растениям. Для создания растений, которые устойчивы к этим насекомым, с помощью генетической инженерии создают плазмиду с генами, кодирующими этот токсин, и вводят ее в растение. Ниже приведен чертеж такой плазмиды.



Обозначения:

Участок 1 – участок, контролирующий начало транскрипции

Участок 2 – селективируемый ген

Участок 3 – гены, кодирующие выработку токсина *Bt*

(а) В отношении каждого из трех участков 1-3 определите, является или не является он необходимым для выработки токсина в растении. Обоснуйте свой ответ. (3 балла)

(б) Гены, кодирующие выработку токсина, были внедрены в хлоропласты клеток растения, и поэтому они экспрессировались только в зеленых клетках растения. В зеленых клетках растения присутствуют также гены самого растения, которые экспрессируются только в этих клетках.

(1) Приведите один пример гена самого растения, экспрессирующегося только в зеленых клетках растения.

(2) Приведите один пример гена самого растения, экспрессирующегося во всех клетках растения.

(3 балла)

/продолжение на странице 18/

Тема II – сравнительная физиология развития

Ответьте на два вопроса: на вопрос 34 (обязательный) и на один из вопросов 35-36.

Ответьте на вопрос 34 (обязательный).

Физиология

34. (8) Ниже изображена рыба, живущая в пресной воде, и рыба, живущая в соленой воде. Стрелки показывают поступление веществ в организм рыбы и их выведение из ее организма.

Рисунок 2: Рыба, живущая в соленой воде

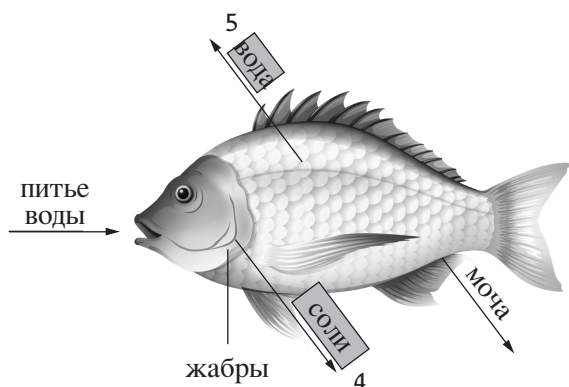
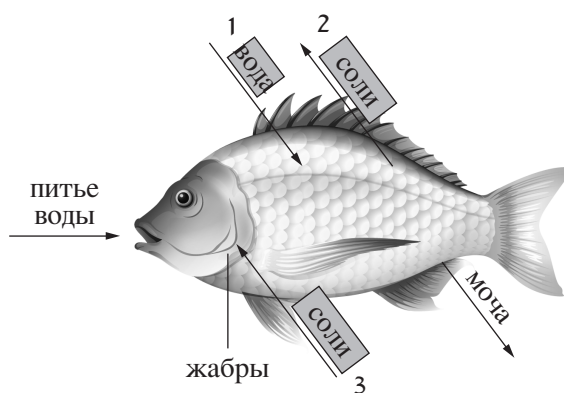


Рисунок 1: Рыба, живущая в пресной воде



- (1) В отношении каждой из пяти стрелок 1-5 на рисунках укажите, показывает она активный переход или диффузию.
- (2) Какая из пронумерованных стрелок на **рисунке 1** указывает на процесс, способствующий сохранению гомеостаза у рыб, живущих в пресной воде? Объясните.
(4 балла)
- (3) Каково различие в объеме и концентрации мочи между рыбой, живущей в пресной воде, и рыбой, живущей в соленой воде? Объясните. Обоснуйте свое объяснение количеством фильтрата или реабсорбцией [הספיגה החזרת]. (2 балла)
- (4) Различные виды черепах выделяют различные виды азотных отходов: аммиак [אמוניה], мочевины [שלן] или мочевую кислоту [חומצת שתן]. Черепахи, живущие в воде, выделяют главным образом аммиак, а черепахи, живущие на суше, выделяют, главным образом, мочевую кислоту. Объясните соответствие между типом азотных отходов, которые выделяет черепаха, и средой жизни черепахи (вода или суша).
(3 балла)

Ответьте на один из вопросов 35-36.

- 35. (א)** Развитие системы полового размножения у животных связано с переходом от жизни в воде к жизни на суше. Объясните связь между средой жизни и количеством (большим или малым) яйцеклеток в каждом цикле размножения у рыб, мечущих икру (икромечущих), и у человека. (3.5 балла)
- (ב)** У человека развитие плода завершается родами, а у некоторых рыб (живородящих) – рождением мальков [השרצה].
Перенесите следующую таблицу в свою тетрадь и дополните в ней недостающие данные (да или нет). (2.5 балла)

Развитие плода у человека и у рыб

	Человек	Живородящие рыбы [דג משריצ]	Икромечущие рыбы [דג שאינו משריצ]
Плод развивается в организме матери (да / нет)			
Плод развивается в яйце (да / нет)			

- 36. (א)** На протяжении эволюции многоклеточные организмы произошли от одноклеточных организмов. Одна из систем, развившихся в крупных многоклеточных организмах, это транспортная система. Объясните, почему транспортная система необходима для нормального функционирования крупных многоклеточных организмов.
(3 балла)
- (ב)** Укажите два различия между транспортной системой насекомых и транспортной системой пресмыкающихся: одно различие в структуре системы и одно различие в функции крови. (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.

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

37. Бактерия, являющаяся возбудителем холеры, выделяет токсин, состоящий из двух субъединиц: А и В. Субъединица В связывается со стенкой клетки кишечника и позволяет субъединице А проникнуть в клетку. Находясь в клетках кишечника, субъединица А вызывает выход солей из них в полость кишечника, и ее воздействие на клетки кишечника является продолжительным.

- (א) Одним из симптомов холеры является понос, вследствие которого организм теряет большое количество воды (до 20 литров воды в сутки). Объясните, каким образом токсин холеры вызывает потерю воды организмом. (2.5 балла).
- (ב) Воспользуйтесь вводной частью данного вопроса и ответьте на вопросы подпунктов (1)-(2).
- (1) Лечение антибиотиками, поражающими бактерии холеры, не влияет немедленно на симптомы заболевания. Объясните, почему поражение бактерий холеры не влияет немедленно на симптомы заболевания.
- (2) Исследователи пытались разработать вакцину против холеры, поражающую только субъединицу В, но не субъединицу А. Объясните, каким образом эта вакцина будет эффективной против заболевания, несмотря на то что она не поражает субъединицу А.
- (3 балла)
- (ג) Каким образом бактерии в кишечнике человека приносят ему пользу? Укажите две возможности. (2.5 балла)

Ответьте на один из вопросов 38-39.

38. (א) (1) Укажите четыре этапа размножения, общих для **всех** вирусов, поражающих клетки человека.

(2) Существует трудность в разработке противовирусных препаратов. Предложите одно объяснение этой трудности.

(4 балла)

(ב) Вирус HIV вызывает заболевание СПИД у человека.

(1) В каких клетках организма человека размножается вирус HIV?

(2) Что позволяет вирусу HIV поражать эти клетки, а не другие клетки?

(3 балла)

39. Язва желудка – это рана в стенке желудка. В прошлом было принято считать, что причиной образования язвы является высокая кислотность в желудке. Исследователи Уоррен и Маршалл попытались доказать, что возбудителем язвы является бактерия. Они выявили присутствие бактерии Геликобактер Пилори в пробах, взятых у больных язвой желудка, и вырастили ее на питательном субстрате. Поскольку подходящее экспериментальное животное не было найдено, один из исследователей решил сам выпить раствор, в котором содержалась выделенная бактерия. Он выпил раствор и заболел язвой желудка.

(א) Этапы работы этих исследователей соответствуют трем первым принципам Коха.

(1) Укажите, что представляют собой три первых принципа Коха.

(2) Укажите, какое действие следует предпринять согласно четвертому принципу Коха.

(4 балла)

(ב) Можно выращивать бактерии на твердом питательном субстрате или в жидкой питательной среде. Укажите одно преимущество использования каждой из этих питательных сред. (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.