

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2019 года

Номер вопросника: 043381

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשע"ט, 2019

מספר השאלון: 043381

תרגום לרוסית (5)

Биология

ביולוגיה

Вопросы и анализ научных исследований
по основным 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

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. Разрешенный вспомогательный материал:
Двуязычный словарь по выбору ученика.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

- 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 מיוחדות:

את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "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 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. Какой из следующих факторов является частью биотической среды насекомого?
 - א. Воздух, которым оно дышит.
 - ב. Почва, в которую оно откладывает яйца.
 - ג. Цветы, которыми оно питается.
 - ד. Вода, которую оно потребляет.

2. Когда человек курит сигарету, никотин переходит из альвеол легких в кровь. В какой из кровеносных сосудов никотин поступит в первую очередь?
 - א. В легочную вену.
 - ב. В коронарную вену.
 - ג. В легочную артерию.
 - ד. В аорту.

3. В клетках пищеварительной системы есть фермент, расщепляющий молочный сахар (лактозу). В данном ферменте существует различие в последовательности аминокислот между грудными детьми, которые неспособны переваривать лактозу, и грудными детьми, которые способны переваривать лактозу.

Что может вызывать различие в составе фермента?

 - א. Недостаток нуклеотидов в клетках пищеварительной системы грудного ребенка.
 - ב. Неспособность фермента проходить через оболочку клетки.
 - ג. Различие в последовательности нуклеотидов в DNA, кодирующей данный фермент.
 - ד. Различие в последовательности нуклеотидов в транспортной RNA (tRNA).

4. Механизм выделения воды определенного одноклеточного существа, живущего в луже, требует затрат энергии.

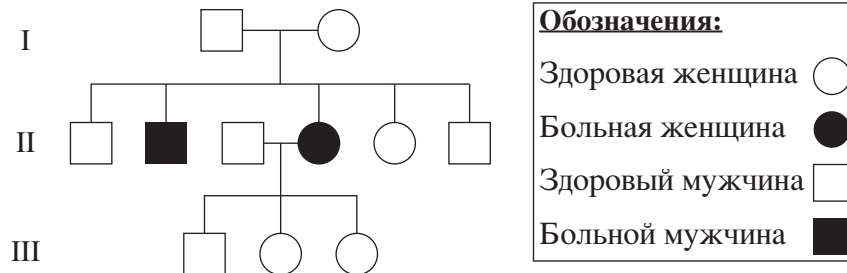
Соответствие какой среде обеспечивает этот механизм?

 - א. Среде, в которой температура выше температуры клетки.
 - ב. Среде, в которой температура ниже температуры клетки.
 - ג. Среде, в которой концентрация растворенных веществ ниже, чем концентрация растворенных веществ в клетке.
 - ד. Среде, в которой концентрация растворенных веществ выше, чем концентрация растворенных веществ в клетке.

/продолжение на странице 4/

5. Чем автотрофный одноклеточный организм отличается от гетеротрофного одноклеточного организма?
- У автотрофного организма нет митохондрий и рибосом.
 - Автотрофный организм вырабатывает углеводы из неорганических веществ.
 - Автотрофный организм не дышит, так как он использует солнечную энергию.
 - Автотрофный организм абсорбирует вещества из среды.
6. Какое из изменений увеличит сердечный выброс?
- Увеличение скорости газообмена в альвеолах.
 - Увеличение потоотделения.
 - Замедление пульса.
 - Повышение объема сердечных сокращений.
7. На следующем чертеже изображен семейный род. Несколько членов семьи страдают заболеванием, наследование которого не сцеплено с половой хромосомой.

Поколение



Согласно какому из следующих данных можно установить, что аллель данного заболевания является рецессивным, а не доминантным?

- У двух здоровых родителей есть больной потомок.
- Этим заболеванием страдают как мужчины, так и женщины.
- В поколении **III** нет ни одного больного индивидуума.
- Большинство индивидуумов в данном роде здоровы.

8. Гормон TSH, вырабатываемый гипофизом, стимулирует выработку гормона тироксина щитовидной железой. Уровень тироксина в крови регулирует с помощью отрицательной обратной связи выделение гормона TSH в кровь. Ниже приведены четыре высказывания. Выберите верное высказывание.
- Повышение уровня тироксина увеличит выработку TSH.
 - Повышение уровня тироксина затормозит выработку TSH.
 - Повышение уровня TSH затормозит выработку тироксина.
 - Понижение уровня TSH увеличит выработку тироксина.
9. Какое из приведенных утверждений является верным в отношении редуцентов [מפרקים]?
 - Они питаются органическими веществами.
 - Они являются паразитами, живущими внутри живых организмов.
 - Они разлагают находящиеся в почве минералы.
 - Они не нуждаются в энергии.
10. У самца фруктовой мушки (дрозофилы) есть хромосомы XY, а у самки хромосомы – XX. Редкая мутация вызвала появление рецессивного аллеля в хромосоме X в половой клетке самца мушки (поколение P). Потомков этого самца скрестили друг с другом. В фенотипе какого индивидуума, по всей вероятности, выразится данная мутация?
 - Самка поколения F1 .
 - Самец поколения F1 .
 - Самка поколения F2 .
 - Самец поколения F2 .

11. Ученик изучал под микроскопом четыре вида клеток, A-D. Свои выводы он записал в таблице.

Клетка Органоид	Клетка А	Клетка В	Клетка С	Клетка D
Митохондрии	много	много	нет	мало
Хлоропласты	есть	нет	нет	есть
Рибосомы	есть	есть	есть	есть

Какое из утверждений ниже соответствует результатам, приведенным в таблице?

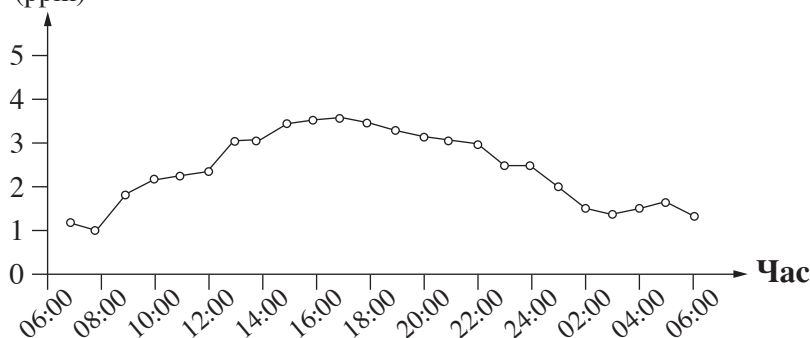
- Клетка А является клеткой кожи.
- Клетка С является клеткой листа растения.
- Клетка В является клеткой мышцы.
- Клетка А является клеткой подземного корня растения.

/продолжение на странице 6/

12. Каким образом повышение температуры среды и усиленное потоотделение повлияют на объем и концентрацию мочи здорового человека?
- Объем уменьшится, а концентрация увеличится.
 - Объем увеличится, и концентрация увеличится.
 - Объем уменьшится, а концентрация не изменится.
 - Не произойдет изменений благодаря гомеостазу.
13. У многих супружеских пар рождаются близнецы – мальчик и девочка. Каким образом появляются такие близнецы?
- Одну яйцеклетку оплодотворяют два сперматозоида.
 - Одну яйцеклетку оплодотворяет один сперматозоид, и из нее образовалось два плода.
 - Две яйцеклетки оплодотворяет один сперматозоид.
 - Две яйцеклетки, каждую из которых оплодотворяет другой сперматозоид.
14. На графике изображена концентрация кислорода в воде озера в течение суток.

Концентрация кислорода в воде озера в течение суток

**Концентрация кислорода
(ppm)**



Как можно объяснить изменения в концентрации кислорода, изображенные на графике?

- В ночные часы вода более холодная и поэтому содержит больше кислорода.
- В ночные часы скорость клеточного дыхания большинства организмов, живущих в воде, уменьшается.
- В дневные часы в растениях происходит фотосинтез, а не клеточное дыхание.
- В дневные часы скорость фотосинтеза выше скорости клеточного дыхания.

15. Концентрация ионов натрия в большинстве живых клеток ниже, чем концентрация ионов натрия за пределами клеток. Концентрация ионов натрия в мертвых клетках равна их концентрации за пределами клеток.

Какой вывод можно сделать из этих фактов?

- א. Натрий жизненно необходим для существования клеток.
- ב. Натрий выводится из клеток посредством затрат энергии.
- ג. Натрий проникает в клетки через каналы в оболочке клетки.
- ד. Натрий выводится из клеток посредством диффузии.

16. Определите, по какому из вариантов א-ד организованы элементы нервной системы начиная с молекулярного уровня и до уровня органа.

- א. Нейрон, нейротрансмиттер, аксон, мозг
- ב. Мозг, аксон, нейротрансмиттер, нейрон
- ג. Нейротрансмиттер, аксон, нейрон, мозг
- ד. Нейротрансмиттер, нейрон, мозг, аксон

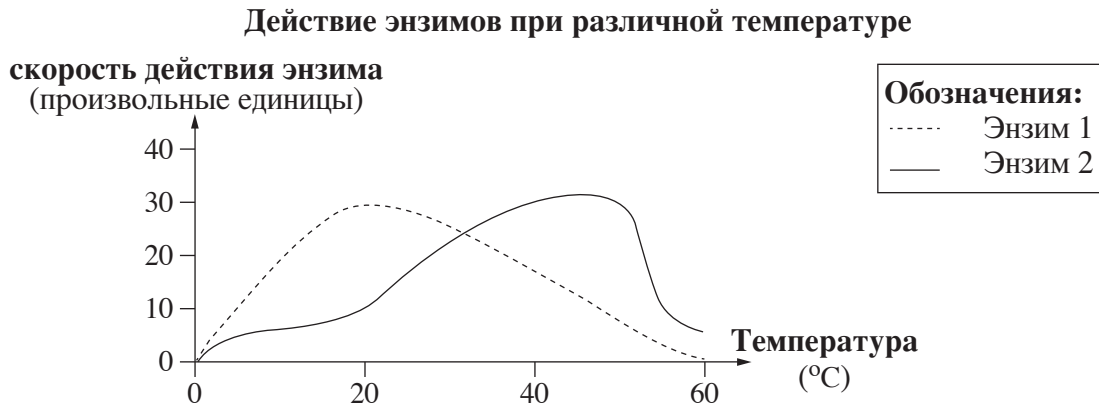
17. Почему в экологической пирамиде обычно не бывает более 4-5 уровней питания?

- א. Последний уровень должен быть уровнем сверххищников.
- ב. Значительная часть энергии не переходит с одного уровня на другой.
- ג. Существует только четыре вида взаимосвязей между организмами в экосистеме.
- ד. Чем выше уровень питания, тем меньше размер организмов.

18. Каково может быть влияние повторяющегося использования одного и того же химического дезинсектанта [חומר הדברה] на популяцию насекомых-вредителей?

- א. Распространенность особей, устойчивых к этому веществу, увеличится.
- ב. Ущерб устойчивым к этому веществу особям увеличится.
- ג. Устойчивость особей к этому веществу уменьшится.
- ד. У особей, не устойчивых к этому веществу, разовьется устойчивость к нему.

19. Кривые на приведенном графике описывают действие двух энзимов при различных температурах.



Какой из двух данных энзимов подвергается денатурации при более высокой температуре?

- א. Энзим 1.
 - ב. Энзим 2.
 - ג. Оба энзима подвергаются денатурации при одной и той же температуре.
 - ד. Невозможно определить на основании имеющихся данных.
20. Гусеницы грызут листья определенного растения и вызывают выделение этим растением некоторых веществ из листьев. Эти вещества привлекают к растению насекомых, а насекомые поедают гусениц.

Каковы взаимоотношения между этим растением и хищными насекомыми?

- א. Паразитизм.
- ב. Хищничество.
- ג. Конкуренция.
- ד. Взаимовыгодность.

Раздел второй (35 баллов)

В данном разделе семь вопросов, 21-27.

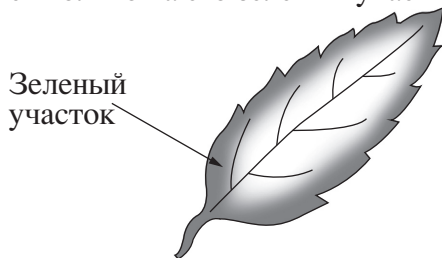
Выберите пять вопросов и ответьте на них в **экзаменационной тетради** (за каждый вопрос – 7 баллов).

- 21.** В определенном месте организма – участке А – кислород (O_2) выходит **из** капилляров, а в другом месте – участке В – кислород поступает **в** капилляры.
- (а) (1) Определите, какой из участков – А или В – альвеола легкого, а какой – мышца.
- (2) Степень связывания кислорода с гемоглобином на участке А отличается от степени связывания кислорода с гемоглобином на участке В. Каким образом это различие обеспечивает поступление кислорода из легких в мышечную ткань? (4 балла)
- (а) Помимо кислорода, кровь также переносит углекислый газ (CO_2). Каким образом углекислый газ переносится в крови? Укажите две возможности. (3 балла)
- 22.** (а) (1) В пище, которую съел человек, содержатся различные вещества, как показано в таблице ниже. Перенесите таблицу в свою тетрадь и укажите относительно каждого из веществ, будет ли оно химически разлагаться посредством пищеварительных энзимов и будет ли это вещество или продукты его разложения всасываться в кровь.

Вещество	Разложение посредством энзимов (да/нет)	Всасывание вещества или продуктов его разложения в кровь (да/нет)
Белок		
Вода		
Крахмал		
Поваренная соль ($NaCl$)		

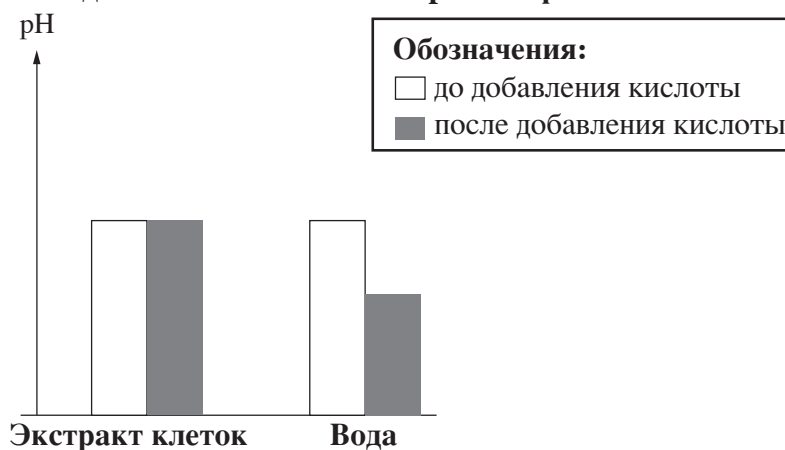
- (2) Часть продуктов разложения указанных в таблице веществ может служить для выработки запасного питательного вещества в организме. Укажите название одного **продукта разложения** и укажите **запасное питательное вещество**, для выработки которого он используется. (4 балла)
- (а) В рамках дискуссии за и против употребления в пищу мяса приведите один довод **в пользу** потребления мяса и один довод **против** его потребления. По меньшей мере, один из этих двух доводов должен быть из области биологии (медицинский или экологический). (3 балла)
- 23.** Гепатит В – вирусное заболевание, поражающее печень. Можно приготовить вакцину против гепатита В с помощью генной инженерии. Для этого в клетки дрожжей вводят ген, кодирующий белок оболочки вируса гепатита, и заставляют дрожжевую клетку синтезировать белок оболочки.
- (а) Генная инженерия основана на принципе, согласно которому генетический код един (универсален) для всех организмов. Объясните этот принцип. (3.5 балла)
- (а) Белок оболочки вируса гепатита, который вырабатывается в дрожжевых клетках, служит вакциной против данного вируса. Является эта вакцина активной или пассивной? Обоснуйте свой ответ. (3.5 балла) /продолжение на странице 10/

24. При добавлении к крахмалу (цвет которого – белый) раствора йода (цвет которого – коричнево-желтоватый) возникает сине-черный цвет при реакции между ними. Существуют растения определенного вида, у которых только часть листа зеленая (смотрите рисунок). Если капать раствором йода на всю поверхность листа сине-черный цвет появляется только на его зеленых участках.



- (а) Объясните, как процессы, происходящие в клетках листа, приводят к тому, что только его зеленые участки окрашиваются в сине-черный цвет, когда на них капают раствором йода. (4 балла)
- (б) Растение дримия [צחל] является геофитом с органом накопления, богатым крахмалом. Согласно этой информации, объясните, каким образом цветы дримии появляются раньше листьев. (3 балла)
25. (а) В ходе одного опыта исследователи измельчили клетки ткани животного и приготовили экстракт клеток. Они добавили кислоту к экстракту клеток, а также к воде, и проверили воздействие добавления кислоты на рН (уровень кислотности) экстракта клеток и воды. Результаты опыта приведены на графике ниже.

Влияние добавления кислоты на рН экстракта клеток и воды

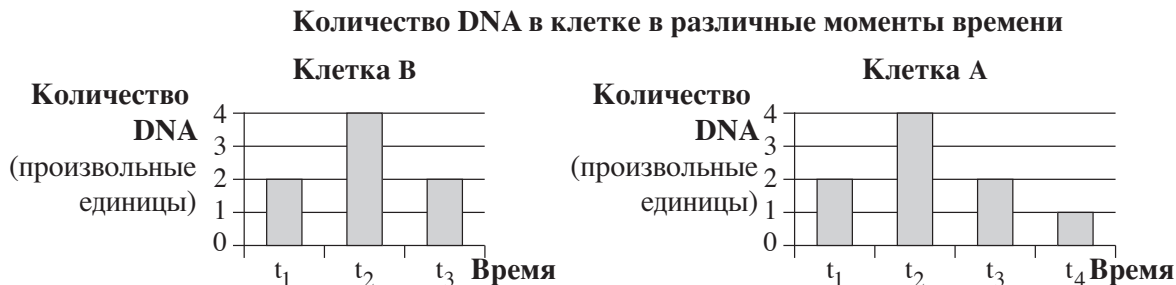


Результаты опыта, приведенные на графике, получаются также и при проведении опыта с целыми клетками. Объясните, каким образом результаты опыта свидетельствуют о гомеостазе на уровне клетки. (3 балла)

- (б) При значительной физической нагрузке энергия, необходимая для сокращения мышечных клеток, вырабатывается в ходе процесса аэробного клеточного дыхания и молочнокислого брожения [תסיסה לקטית].
- (1) Объясните преимущества каждого из этих процессов для функционирования мышц при физической нагрузке.
- (2) Укажите и объясните возможное влияние молочнокислого брожения на рН (уровень кислотности) клеток. (4 балла)

26. В двух клетках, клетке А и клетке В, происходит деление.

На графиках ниже изображено количество DNA, измеренное в различные моменты времени – начиная с некоторого времени перед делением (t_1) и до окончания деления. Для каждого из этих моментов времени указано количество DNA в одной клетке.



- (а) Определите, какой тип деления происходит в клетке А и какой тип деления происходит в клетке В. (2 балла)
- (б) Опишите каждое из изменений в количестве DNA в **клетке А**, представленных на графике, и объясните их. (5 баллов)

27. В глубине Перамской пещеры в Северной Греции живут сверчки (насекомые), пауки и летучие мыши, питающиеся фруктами. Сверчки питаются фруктами, которые находятся в помете летучих мышей, а пауки питаются сверчками.

- (а) Начертите в своей тетради схему пищевой системы, описанной во вступлении к вопросу. (3 балла)
- (б) Концентрация углекислого газа (CO_2) за пределами пещеры ниже, чем его концентрация в глубине пещеры. Объясните почему. В своем ответе примите во внимание биотический фактор, который присутствует за пределами пещеры. (2.5 балла)
- (в) В зоопарках разводят среди прочего летучих мышей. **Поддерживаете** ли вы разведение животных в зоопарках или вы **против** этого? Приведите один довод в пользу вашей позиции. (1.5 балла)

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 пункт указано в конце вопроса).

Синий моллюск – природный источник вдохновения

С давних пор из природы получали вещества, которые использовались на благо человека.

В наши дни природа является также и источником вдохновения для разработки новых технологий. Эта область знаний получила название "биомимикрия"*. Ее цель – научиться у природы решению проблем, с которыми сталкивается человек. Примером может послужить изучение синих моллюсков: белок, вырабатываемый этим моллюском, стал природным источником вдохновения для разработки искусственного вещества, используемого в медицине. Синие моллюски живут на скалах на берегу моря.

Им удается закрепиться на скалах, несмотря на то, что их постоянно омывает вода и о них бьются волны. Моллюскам удается закрепиться на скалах посредством белков, которые выделяют железы в их теле. Эти белки создают прочные и гибкие волокна, с помощью которых моллюски приклеиваются к поверхности скал. Эти белковые волокна обладают способностью приклеиваться в мокрой среде, в то время как промышленные клеи обычно не эффективны в мокрой среде.



* "Био" – жизнь; "мимикрия" – подражание

(Адаптировано по фотографии Pallbo в Википедии)

28. (а) Способность вырабатывать белки, служащие клеем, является адаптацией синего моллюска к ареалу его обитания. Укажите одно преимущество, которое эта способность дает синему моллюску в его ареале. (2 балла)
- (б) Опишите этапы эволюционного процесса, в ходе которого могла развиваться такая адаптация. (4 балла)

На первом этапе исследователи определили последовательность аминокислот, составляющих клейкий белок, который вырабатывает моллюск. Им удалось создать вещество, структура которого сходна со структурой данного белка и которое может приклеиваться к поверхностям различных типов. Это вещество получило название "**клей Р**".

На следующем этапе исследователи проверили, каким образом можно использовать клей Р, чтобы склеивать клетки в организме человека. Склеивание клеток используется в медицинской сфере, например, для заживления разрезов или исправления дефектов плода, когда он еще находится в матке.

Разработка клея, который можно использовать при хирургических операциях – очень трудная задача, поскольку такой клей должен быть эффективным в мокрой среде, нетоксичным и специфическим (то есть склеивать клетки только определенного типа).

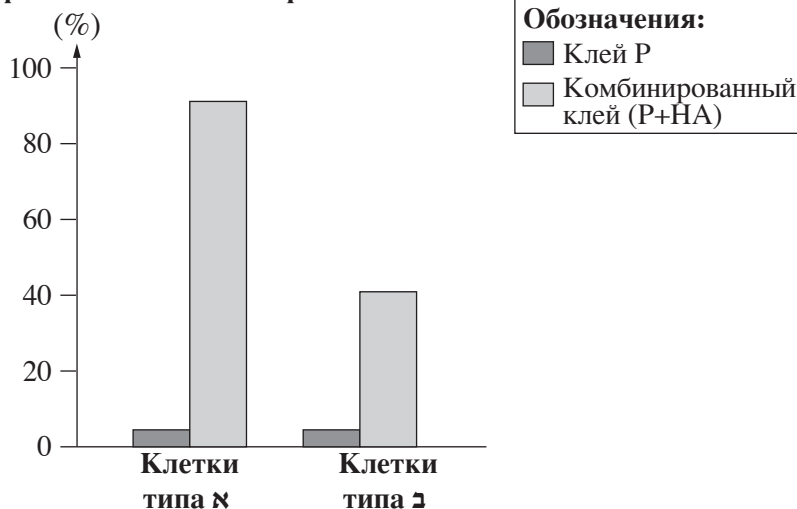
Чтобы создать специфический клей, склеивающий клетки, исследователи разработали **комбинированный клей**, состоящий из двух веществ: клея Р и вещества **НА**. Рецепторы к веществу НА присутствуют в оболочке определенных клеток в организме человека.

В ходе опыта 1 исследователи проверили способность приклеивания двух типов клеток (типа א и типа ב) к поверхности, покрытой клеем Р, и к поверхности, покрытой комбинированным клеем (Р+НА).

Результаты опыта 1 представлены на графике 1.

График 1: приклеивание двух типов клеток к поверхности, покрытой клеем Р, и к поверхности, покрытой комбинированным клеем

Процент клеток, приклеившихся к поверхности

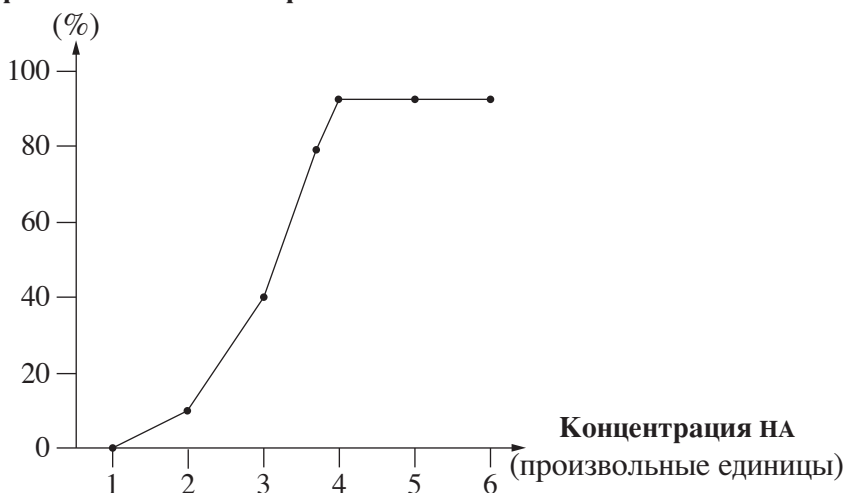


В ходе опыта 2 проверялось влияние концентрации вещества НА в комбинированном клее на способность приклеивания клеток типа κ .

Исследователи покрыли несколько поверхностей комбинированным клеем. На каждой из поверхностей комбинированный клей содержал другую концентрацию вещества НА. Результаты опыта представлены на графике 2.

График 2: влияние концентрации вещества НА на процент клеток типа κ , которые приклеились к поверхности, покрытой комбинированным клеем

Процент клеток, приклеившихся к поверхности



29. (а) Укажите один вывод, который можно сделать из двух опытов относительно вклада вещества НА в способность комбинированного клея склеивать клетки. Обоснуйте свой вывод при помощи данных графика 1 и графика 2. (3 балла)
- (б) Согласно данным, представленным на графике 1 и приведенным перед графиком, предложите объяснение различию между клетками типа κ и клетками типа λ в проценте приклеивания к поверхности, покрытой комбинированным клеем. (2.5 балла)
- (в) В каких концентрациях вещество НА является фактором, ограничивающим процент приклеивания клеток? Обоснуйте свой ответ при помощи данных, приведенных на графике 2. (2.5 балла)
30. Определите, какое из ниже перечисленных действий следует предпринять человеку сегодня, чтобы в будущем он мог разрабатывать решения по образцу природных. Объясните.
- Увеличение сельскохозяйственных площадей.
 - Сохранение многообразия видов.
 - Уменьшение парникового эффекта.
- (4 балла)

/продолжение на странице 15/

Раздел четвертый (15 баллов)

В этом разделе три темы:

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия – страницы 16-18.

Тема II – Сравнительная физиология развития – страницы 19-20.

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека – страницы 21-24.

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

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

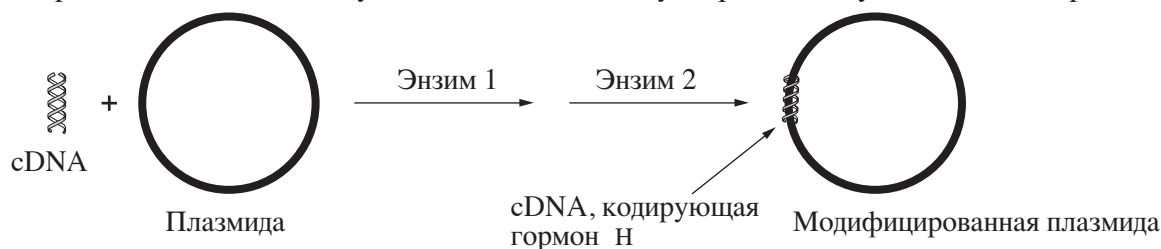
/продолжение на странице 16/

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.** Гормон Н вырабатывается определенными клетками в организме человека. Чтобы вырабатывать этот гормон в бактериях, из клеток человека выделили матричную RNA (mRNA), кодирующую гормон Н, и с ее помощью создали комплементарную DNA (cDNA). Комплементарную DNA (cDNA) вставили в плазмиды, и таким образом получили модифицированные плазмиды, содержащие фрагмент DNA, кодирующий гормон Н (см. чертеж). Эти модифицированные плазмиды внебрили в бактерии. Бактерии вырастили на соответствующем питательном субстрате и получили из них гормон Н.



- (х) Укажите одно различие между структурой гена, кодирующего гормон Н в клетках человека, и структурой комплементарной DNA (cDNA), синтезированной в лаборатории. (2 балла)
- (а) (1) В процессе производства модифицированных плазмид, изображенных на чертеже, использовали два энзима, 1-2. Объясните функцию каждого из этих двух энзимов.
- (2) В модифицированные плазмиды также включают ген, кодирующий энзим, который служит катализатором разложения антибиотического вещества А. Объясните, почему этот ген включают в модифицированные плазмиды. (5 баллов)
- (а) В клетке есть два типа нуклеиновых кислот: DNA и RNA. Укажите одно различие между структурой DNA и структурой RNA. (2 балла)

Ответьте на один из вопросов 32-33.

32. Чтобы установить, принадлежит ли образец DNA, найденный на месте преступления, определенному подозреваемому, на первом этапе увеличивают количество DNA, извлеченной из образца, а на втором этапе сравнивают ее с DNA подозреваемого.

(א) На первом этапе увеличивают количество DNA при помощи PCR (метода, разработанного на основе механизма репликации DNA в клетках).

Перенесите таблицу **в свою тетрадь** и заполните каждую из пустых клеток одним из двух возможных вариантов: да или нет. (4 балла)

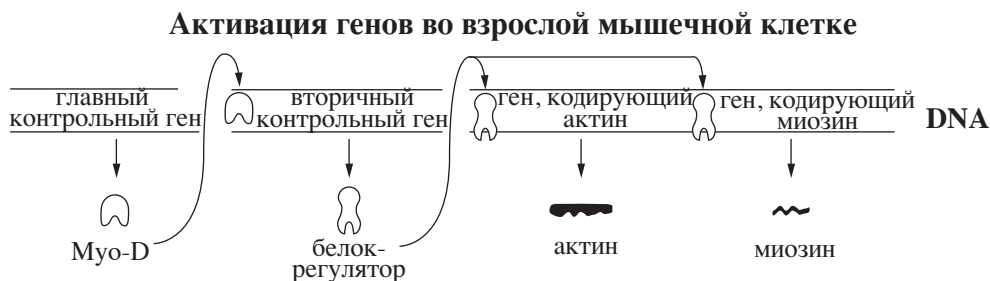
Сравнение репликации [שכנוי] DNA в клетках человека и репликации DNA методом PCR

	Репликация в клетках человека	Репликация методом PCR
Использование нуклеотидов DNA (да / нет)		
Разделение цепочек DNA (да / нет)		
Катализ посредством энзимов, устойчивых к высоким температурам (да / нет)		
Использование нуклеотидов RNA (да / нет)		

(ב) На втором этапе сравнивают последовательность нуклеотидов в определенных участках DNA в найденном образце с последовательностью нуклеотидов в DNA подозреваемого.

Следует ли в целях генетической идентификации сравнивать участки, кодирующие белки, или участки, не кодирующие белки? Обоснуйте свой ответ. (2 балла)

33. Во взрослой мышечной клетке содержится главный регуляторный ген, кодирующий главный регуляторный белок Myo-D. Белок Myo-D активирует гены вторичной регуляции – гены, кодирующие белки-регуляторы (факторы транскрипции). Один из этих белков-регуляторов активирует гены, кодирующие белки мышечной ткани, например актин и миозин. На рисунке ниже изображен (слева направо) механизм активации генов во взрослой мышечной клетке.



- (א) Является регуляция синтеза мышечного белка положительной регуляцией или отрицательной регуляцией? Обоснуйте свой ответ. (2 балла)
- (ב) (1) Было изучено две мыши, у каждой из которых другая мутация: у мыши א синтезируется миозин в мышечных клетках, но не синтезируется актин, а у мыши ב в мышечных клетках не синтезируется ни миозин, ни актин. Для каждой из мышей определите, в каком из изображенных на приведенном чертеже генов могла произойти мутация, приведшая к ее фенотипу.
- (2) У другой мыши на протяжении ее жизни произошла мутация, вызвавшая синтез дефектного миозина в мышечной клетке.
- Будет ли также у ее потомков синтезироваться дефектный миозин? Объясните свой ответ.
- (4 балла)

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).

34. (א) (1) Рыба в воде постоянно открывает и закрывает рот. Объясните, как открытие рта создает градиент концентрации [מפל ריכוזים], делающий возможным газообмен в дыхательной системе рыбы.
- (2) Когда человек вдыхает, его ребра поднимаются вверх, а диафрагма опускается. Объясните, каким образом эти движения создают градиент концентрации, делающий возможным газообмен в дыхательной системе.
- (4 балла)
- (ב) Обогащенная кислородом кровь течет от дыхательной системы к клеткам организма посредством системы кровообращения у рыбы и системы кровообращения у человека. Каково различие между человеком и рыбой в маршруте доставки крови от дыхательной системы к клеткам организма? (2.5 балла)
- (ג) Дельфин (морское млекопитающее) способен находиться под водой дольше, чем человек. Выяснилось, что центр дыхания дельфина **менее** чувствителен к уровню CO_2 в крови, чем центр дыхания человека. Объясните, каким образом это свойство позволяет дельфину находиться под водой дольше, чем человеку. (2.5 балла)

Ответьте на один из вопросов 35-36.

35. (א) Эмбрионы птиц и рыб развиваются в яйцах. В приведенной ниже таблице указаны характеристики, связанные с размножением и яйцами. Перенесите эту таблицу в **свою тетрадь** и впишите в каждую из пустых клеток один из вариантов, указанных в скобках. (4 балла)

Характеристики, связанные с размножением и яйцами рыб и птиц

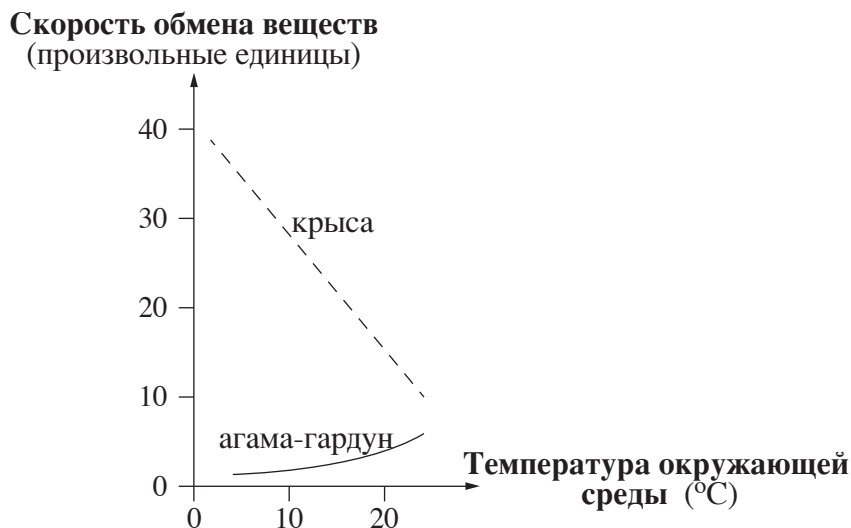
	Рыбы	Птицы
Тип оплодотворения (внутренний/внешний)		
Количество яиц в одном откладывании (большое/маленькое)		
Кальцевая скорлупа яйца (есть/нет)		
Эмбриональный мочевой мешок (аллантоис) в яйце (есть/нет)		
Амниотическая жидкость в яйце (есть/нет)		
Переход газов через оболочку яйца (есть/нет)		

- (ב) Эмбрион птицы в процессе своего роста использует вещества, содержащиеся в желтке яйца. Выяснилось, что вес цыпленка в момент вылупления меньше начального веса желтка. Объясните этот факт. (2 балла)

/продолжение на странице 20/

- 36. (א)** Исследователи сравнили скорость обмена веществ (метаболизма) крысы (млекопитающего) и агама-гардуна (пресмыкающегося), схожих по размеру. Выяснилось, что при температуре в 20°C скорость обмена веществ крысы выше. Объясните связь между строением сердца каждого из этих животных и скоростью обмена веществ каждого из них. (3 балла)
- (ב)** На графике ниже изображена скорость обмена веществ крысы и скорость обмена веществ агама-гардуна при различных температурах среды. Объясните связь между температурой среды и скоростью обмена веществ каждого из двух этих животных. (3 балла)

Скорость обмена веществ крысы и агама-гардуна при различной температуре



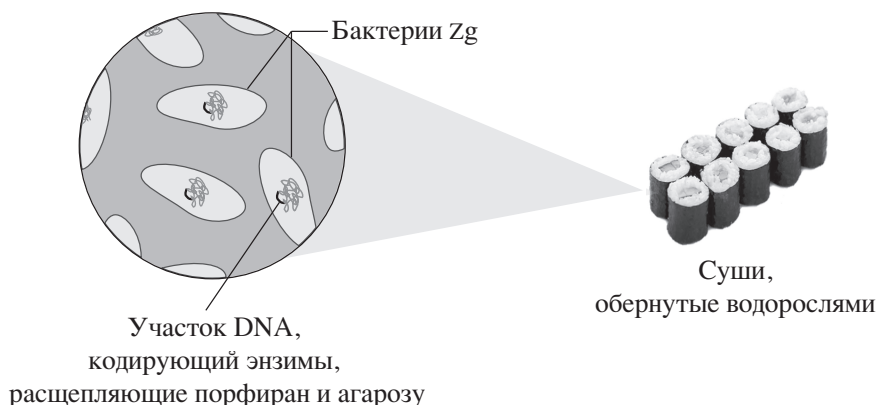
Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека

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

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

37. В Японии едят суши, которые изготавливают, среди прочего, из водорослей (морских растений). Эти водоросли содержат вещества порфиран и агарозу. На некоторых водорослях находятся бактерии Zg. В бактериях Zg есть гены, кодирующие энзимы, которые ускоряют расщепление порфирана и агарозы (смотрите рисунок). Когда человек ест эти водоросли, водоросли и бактерии Zg перевариваются у него в кишечнике.

Бактерии Zg на съедобных водорослях



Микрофлора кишечника человека содержит, среди прочего, бактерии Вр. Бактерии Вр, находящиеся в кишечнике людей, которые регулярно едят водоросли, содержат гены, кодирующие энзимы, расщепляющие порфиран и агарозу. В бактериях Вр в кишечнике людей, которые **не** едят водоросли, эти гены обнаружены **не** были.

- (**к**) Объясните, что приводит к появлению генов, кодирующих энзимы, которые расщепляют порфиран и агарозу, в бактериях Вр в кишечнике людей, которые едят водоросли. (3 балла)

Обратите внимание: продолжение вопроса на следующей странице.

- (ב) Исследователи изучили в лабораторных условиях влияние кипячения бактерий на расщепление порфирана. В одном сосуде исследователи вырастили бактерии Zg, взятые из водорослей, а в другом сосуде вырастили бактерии Вр, взятые у человека, который **не питается** водорослями.

На следующем этапе исследователи вскипятили часть бактерий каждого вида.

По окончании данного этапа они перенесли бактерии **обоих видов** в пробирки 1-4, в сочетаниях, указанных в таблице ниже. Через несколько часов они добавили в пробирки порфиран и проверили, расщепился ли он.

Перенесите следующую таблицу в свою тетрадь и впишите недостающую информацию в каждую из пустых клеток.

Влияние кипячения бактерий на расщепление порфирана

Пробирка	Сочетание бактерий		Расщепление порфирана (да/нет)	Обоснование
	Zg	Вр		
1	Кипяченые	Кипяченые		
2	Кипяченые	Не кипяченые		
3	Не кипяченые	Кипяченые		
4	Не кипяченые	Не кипяченые		

(4 балла)

- (ג) Помимо пищеварительной системы, в организме человека есть и другие участки, подвергающиеся воздействию бактерий из внешней среды.

Укажите один такой участок и один способ защиты от проникновения бактерий в организм на указанном вами участке. (2 балла)

Ответьте на один из вопросов 38-39.

38. (א) Студент-медик получил две пробирки. В одной из них были **бактерии**, вызывающие пневмонию, а в другой **вирусы DNA**, вызывающие пневмонию. Студент не знал, что именно находится в каждой из пробирок.

Предложите студенту два различных анализа, с помощью которых он сможет определить, в какой пробирке находятся бактерии, а в какой – вирусы.

Для каждого из анализов укажите, какой результат позволит определить, бактерии или вирусы есть в пробирке. Обратите внимание: нет необходимости подробно описывать этапы анализа. (3 балла)

(ב) У здорового человека взяли пробу лейкоцитов. Лейкоциты вырастили в двух отдельных культурах [תרביות] в одинаковых условиях – оптимальных для размножения этих клеток. В одну культуру добавили лейкоциты человека, **больного СПИДом**, а в другую культуру добавили лейкоциты человека, являющегося **носителем** вируса СПИДа.

Исследователи дважды проверили количество белка оболочки вируса СПИДа и количество лейкоцитов в каждой культуре: первый раз сразу после добавления лейкоцитов, а во второй раз – через определенный промежуток времени.

Ниже приведена таблица, показывающая изменения, которые произошли в каждой из культур за период времени между двумя проверками.

**Влияние источника лейкоцитов, добавленных в культуру,
на количество вирусного белка и на число лейкоцитов в культуре**

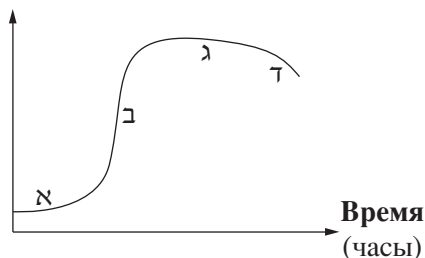
Действие Проверяемый фактор	Добавление лейкоцитов от <u>больного</u> СПИДом	Добавление лейкоцитов от <u>носителя</u> СПИДа
Количество белка оболочки вируса	Увеличение	Без изменений
Число лейкоцитов	Уменьшение	Увеличение

Объясните изменения, которые произошли в каждой из культур вследствие добавления лейкоцитов от больного СПИДом и от носителя вируса СПИДа. (3 балла)

39. Принято описывать процесс роста популяции бактерий посредством кривой, которую называют **кривой роста**.

Кривая роста бактерий

Численность живых бактерий
в мл культуры
(логарифмическая шкала)



- (л) Объясните, почему на стадии л кривой роста численность бактерий остается постоянной. В своем ответе примите во внимание один процесс, который происходит **внутри** клеток бактерий. (2 балла)
- (б) Сегодня в промышленности используют бактерии для получения различных веществ. Бактерии выращивают в больших сосудах. В конце стадии г кривой роста количество вещества, получаемого из бактерий, наибольшее. Укажите два параметра среды в сосудах для выращивания бактерий, которые следует сохранять постоянными, чтобы стадия г продолжалась как можно дольше. Объясните важность одного из указанных вами параметров среды для бактерий. (4 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.