

Биология

в соответствии с программой реформы
"значимое обучение"

Вопросы и анализ научных исследований
по ключевым темам

Вопросы по темам углубленного изучения

Часть экзамена 5 единиц обучения

ביולוגיה

על פי תכנית הרפורמה
ללמידה משמעותית

שאלות וניתוח מחקר
מדעי בנושאי הליבה

שאלות בנושאי ההעמקה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

Указания экзаменующимся

а. Продолжительность экзамена: 3 часа.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

В этом вопроснике три раздела.

Раздел первый: – 32 балла

Раздел второй: – 35 баллов

Раздел третий: – 18 баллов

Раздел четвертый – 15 баллов

Всего – 100 баллов

в. Разрешенный вспомогательный материал:

Двуязычный словарь по выбору ученика.

г. Особые указания:

Обозначьте ответы на вопросы первого
раздела в листе ответов, приведенном 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 לשאלות בפרק הראשון
סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה
(עמוד 19).

את תשובותיך לשאלות בפרק השני
והשלישי כתוב במחברת הבחינה.

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

רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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 приведено четыре варианта ответа. Выберите наиболее подходящий вариант ответа.

- * Обозначьте выбранный вами ответ на листе ответов, приведенном в конце экзаменационной тетради (стр 19).
- * В каждом вопросе обозначьте ручкой X в клетке под буквой (т-κ), соответствующей выбранному вами ответу.

Например:

47. Какое заболевание переносят комары?

- (κ) Гепатит
- (ג) Краснуху
- (ג) Малярию
- (ט) Коклюш

В данном случае обозначьте свой ответ на листе ответов так:

ט	ג	ג	κ	47.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

- * В каждом вопросе может быть только одно обозначение X .
- * 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 обозначить правильный ответ сначала в самом вопроснике и только после этого обозначить его на листе ответов.

Ответьте на все вопросы 1-20.

1. И в растительных, и в животных клетках содержатся:
 - (א) Митохондрия и хлоропласты
 - (ב) Вакуоли и клеточная мембрана
 - (ג) Клеточная мембрана и клеточная стенка
 - (ד) Митохондрия и рибосомы
2. В процессе кровообращения в организме человека эритроцит вышел из правой почки и поступил в левую почку. Через какие органы или части тела должен был пройти эритроцит?
 - (א) Сердце и легкие
 - (ב) Голова и легкие
 - (ג) Сердце и левая рука
 - (ד) Печень и кишечник
3. В следующих предложениях γ -н проводится сравнение между энзимами и антителами. Какое предложение верно?
 - (א) Энзимы ускоряют процессы обмена веществ в клетке, а антитела задерживают их.
 - (ב) И энзимы, и антитела действуют только за пределами клеток.
 - (ג) И энзимы, и антитела являются белками, которые уникальным образом связываются с веществами.
 - (ד) В DNA содержится информация, необходимая для выработки энзимов, но не содержится информации, необходимой для выработки антител.
4. Какое из следующих предложений описывает адаптацию к биотическим факторам?
 - (א) У водоплавающих птиц есть перепонки, соединяющие пальцы ног.
 - (ב) У растений, которые опыляются ветром, есть маленькие цветы, лишённые цвета и запаха.
 - (ג) Листья растений, произрастающих в холодных условиях, опадают во время листопада.
 - (ד) У птиц, питающихся нектаром цветов, есть длинный и тонкий клюв.

/продолжение на странице 4/

5. Что вызывает выход воздуха из лёгких при выдохе?
- (א) Сокращение диафрагмы, которое вызывает увеличение объема грудной клетки.
 - (ב) Расслабление диафрагмы, которое вызывает уменьшение объема грудной клетки.
 - (ג) Разность между концентрацией CO_2 в крови и концентрацией CO_2 в альвеолах лёгких.
 - (ד) Потребность организма в кислороде, необходимом для функционирования клеток.
6. Свиноносовая летучая мышь весом 2 грамма – самое маленькое млекопитающее в мире. Каково самое логичное объяснение того факта, что не существует млекопитающих меньшего размера?
- (א) У млекопитающего меньших размеров не может быть эффективной системы газообмена.
 - (ב) Млекопитающее меньших размеров не сможет поддерживать постоянную температуру тела.
 - (ג) У млекопитающего меньших размеров системы организма не смогут функционировать, так как они слишком маленькие.
 - (ד) Млекопитающее меньших размеров будет постоянно подвержено риску стать добычей хищников.
7. После приема пищи, богатой углеводами, концентрация глюкозы в крови, поступающей в печень, выше, чем концентрация глюкозы в крови, выходящей из печени. Какова причина этого?
- (א) Большая часть глюкозы превращается в крахмал, который накапливается в печени.
 - (ב) Глюкоза превращается в дисахарид, накапливающийся в печени, и высвобождается из нее в соответствии с потребностями организма.
 - (ג) Глюкоза остается моносахаридом и в этом виде накапливается в печени и высвобождается из нее в соответствии с потребностями организма.
 - (ד) Большая часть глюкозы превращается в гликоген, который накапливается в печени.
8. Какое из предложений (א)-(ד) верно?
- (א) Поджелудочная железа выделяет ADH.
 - (ב) Почка выделяет инсулин.
 - (ג) Половые клетки выделяют LH.
 - (ד) Гипофиз выделяет FSH.

9. Исследователи поместили в пробирки крахмал и энзимы, а сами пробирки поместили в сосуды с различной температурой, как показано в таблице. Через некоторое время они проверили содержание пробирок, и выяснилось, что лишь в одной из них образовалась глюкоза.

Номер пробирки	Крахмал	Энзимы, расщепляющие крахмал	Температура (°C)
1	+	+	20
2	+	–	20
3	–	+	37
4	+	+	100

В какой пробирке образовалась глюкоза?

- (א) В пробирке 1, так как она содержит субстрат и активные энзимы.
- (ב) В пробирке 2, так как добавление крахмала задерживает его расщепление.
- (ג) В пробирке 3, так как температура в ней является оптимальной для действия энзимов.
- (ד) В пробирке 4, так как высокая температура ускоряет процессы энзимного расщепления.
10. Половое размножение является важным фактором эволюции, главным образом потому что посредством его:
- (א) Возникает идентичное родителям потомство.
- (ב) Возникает генетическая вариабельность между потомками.
- (ג) Становится возможным продолжение существования особи.
- (ד) Становятся возможными изменения способа удвоения DNA.
11. В ходе измерений, которые исследователи проводили в определённой экологической системе в течение длительного времени, выяснилось, что количество выделяемого в течение суток CO_2 больше, чем количество поглощаемого CO_2 .
Исследователи сделали вывод, что общая биомасса организмов в этой системе:
- (א) Уменьшается.
- (ב) Увеличивается.
- (ג) Не изменяется.
- (ד) Уменьшается, а затем увеличивается.

/продолжение на странице 6/

- 12.** Клетку животного поместили в раствор, и клетка уменьшилась в размерах. Какой вывод можно сделать отсюда о концентрации растворенных веществ в растворе в сравнении с концентрацией растворенных веществ внутри клетки?
- (א) Концентрация раствора ниже концентрации внутри клетки.
 - (ב) Концентрация раствора и концентрация внутри клетки равны.
 - (ג) Концентрация раствора выше концентрации внутри клетки.
 - (ד) Невозможно установить.
- 13.** Каким образом нервный стимул передается в нервной системе?
- (א) Нейромедиатор переходит из одного синапса в следующий за ним синапс по нервной клетке.
 - (ב) Электрический сигнал проходит через синапс вследствие выделения нейромедиатора нервной клеткой.
 - (ג) Электрический сигнал проходит через нервную клетку и вызывает выделение нейромедиатора в синапсе.
 - (ד) Электрический сигнал проходит через нервную клетку и передается непосредственно в следующую нервную клетку.
- 14.** Какое свойство вещества позволяет ему служить резервным веществом в клетках?
- (א) Его накопление увеличивает концентрацию растворенных веществ в клетке.
 - (ב) Оно является маленькой молекулой, легко проникающей в клетку.
 - (ג) Накопление этого вещества не влияет на концентрацию растворенных веществ в клетке.
 - (ד) Растворимость этого вещества в воде очень велика.
- 15.** Следующие предложения א-א объясняют, почему насекомое вида палочник напоминает тонкую ветку. Какое из этих предложений предлагает верное объяснение?
- (א) Жизнь палочников на тонких ветках на протяжении многих поколений вызвало превращение формы их тела в форму тонкой ветки.
 - (ב) Насекомые, живущие на тонких ветках, стараются выглядеть как тонкая ветка, чтобы не стать добычей хищников.
 - (ג) Палочники питаются тонкими ветками, что приводит к тому, что они сами начинают выглядеть как тонкие ветки.
 - (ד) Из числа насекомых, живущих на тонких ветках, насекомые, которые своим видом напоминают тонкую ветку, реже становятся добычей хищников.

16. Все молекулы, которые являются окончательным продуктом переваривания пищи и переходят в кровь, это:
- (א) Маленькие молекулы, используемые только для выработки энергии.
 - (ב) Маленькие молекулы, используемые для выработки энергии и образования веществ.
 - (ג) Молекулы глюкозы, используемые для выработки гликогена.
 - (ד) Молекулы аминокислот, используемые для выработки белков.
17. В поджелудочной железе клетки одного типа вырабатывают гормон инсулин, а клетки другого типа вырабатывают пищеварительные энзимы. Что вызывает различие между двумя типами клеток?
- (א) Различие в строении молекулы DNA в двух типах клеток.
 - (ב) Различное строение рибосом в двух типах клеток.
 - (ג) Различное строение молекулы транспортной RNA (tRNA) в двух типах клеток.
 - (ד) Активация различных генов в двух типах клеток.
18. Главное различие между вирусами и бактериями заключается в том, что:
- (א) DNA бактерий расположено в ядре, а в вирусах – вне ядра.
 - (ב) Бактерии размножаются самостоятельно, а вирусы нуждаются в живой клетке, чтобы размножаться.
 - (ג) Для бактерий характерно гетеротрофное питание, а для вирусов – аутотрофное.
 - (ד) Бактерии гораздо меньше вирусов по размерам.
19. Ниже приведена схема, изображающая три процесса, которые происходят у существ, размножающихся половым путем.



Какие процессы обозначены на схеме стрелками 1, 2, 3 ?

- (א) 1. Оплодотворение 2. Митоз 3. Мейоз
 - (ב) 1. Оплодотворение 2. Мейоз 3. Митоз
 - (ג) 1. Митоз 2. Мейоз 3. Оплодотворение
 - (ד) 1. Мейоз 2. Митоз 3. Оплодотворение
20. Ученик готовился к экзамену на аттестат зрелости по биологии. В какой части нервной системы осуществляется процесс обучения?
- (א) Ствол мозга.
 - (ב) Кора мозга.
 - (ג) Спинальный мозг.
 - (ד) Органы чувств.

Раздел второй (35 баллов)

В данном разделе восемь вопросов, 21-27.

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

21. Ниже приведены четыре биологических явления, которые происходят в организме здорового человека:

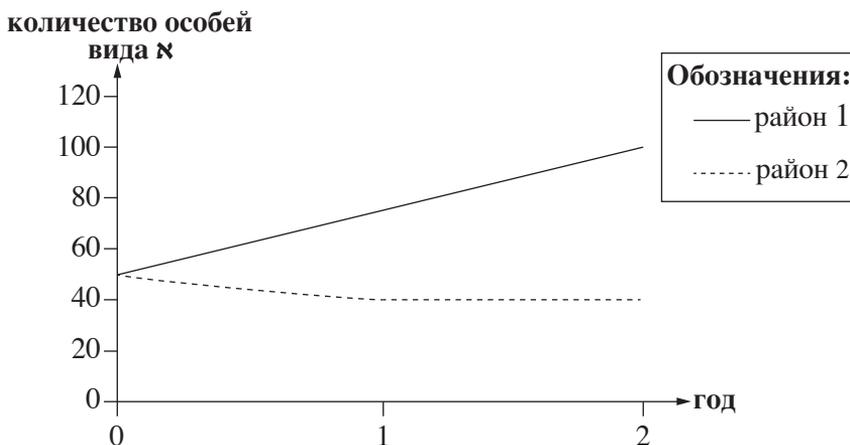
- (1) Кровотечение, вызванное небольшим порезом, прекращается спустя короткое время.
- (2) Выработка эритроцитов увеличивается с подъемом на высоту.
- (3) Количество мочи, выделяемое в жаркие дни, обычно меньше, чем количество мочи, выделяемое в холодные дни.
- (4) Температура тела, поднимающаяся во время физических усилий, опускается спустя короткое время.

Выберите два из явлений (1)-(4) и для каждого из них:

- кратко опишите механизм, который вызывает его,
- объясните, почему он важен для нормального функционирования организма.

22. Исследователь хотел изучить взаимоотношения между двумя биологическими видами: видом x и видом z .

Для этого он выращивал их в течение двух лет в районах с идентичными условиями. В район 1 он поместил только вид x , а район 2 – оба вида вместе. Следующий график отображает количество особей вида x в обоих районах в течение двух лет.

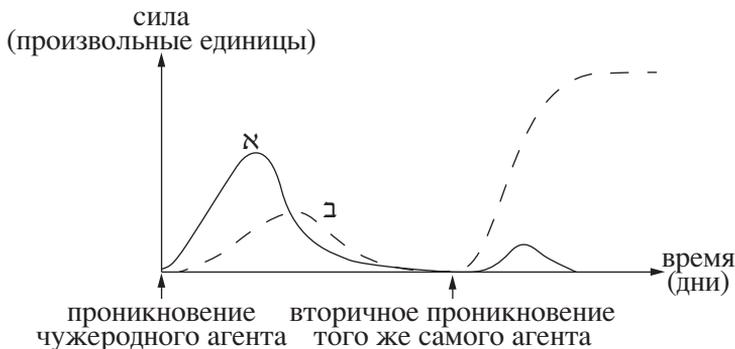


Обратите внимание: пункты этого вопроса на следующей странице.

/продолжение на странице 9/

- (א) Результаты, представленные на графике, соответствуют двум типам взаимоотношений между двумя данными видами. Укажите один тип взаимоотношений и обоснуйте свой ответ данными графика. (4 балла)
- (ב) По окончании опыта исследователь удалил вид x из района 2 и оставил в нем только вид z . Предположите на основании типа взаимоотношений, указанного вами при ответе на вопрос пункта (א), каково будет влияние удаления вида x на количество особей вида z . Обоснуйте свой ответ. (3 балла)
- 23.** При заболевании серповидноклеточная анемия образуется гемоглобин неправильной структуры: в одном месте в структуре этого гемоглобина находится аминокислота валин вместо глутаминовой кислоты, находящейся на этом месте в нормальном гемоглобине.
- (א) (1) Какой тип мутации может вызывать изменение одной аминокислоты в молекуле гемоглобина?
(2) Опишите этапы процесса, начиная с мутации в DNA и до выработки белка неправильной структуры в гемоглобине. (5 баллов)
- (ב) Больные, страдающие серповидноклеточной анемией, испытывают общую слабость. Объясните почему. (2 балла)
- 24.** У супружеской пары родились дети, у одного из которых группа крови O, а у другого – группа крови AB.
- (א) Только один из двух детей этой супружеской пары может пожертвовать кровь своему брату. Определите, кто из детей может пожертвовать кровь своему брату, и обоснуйте свой вывод. (2.5 балла)
- (ב) (1) Определите, какие группы крови могут быть у отца в соответствии с группами крови его детей. Обоснуйте свой вывод.
(2) Через несколько лет отец детей снова женился, на этот раз на женщине, имеющей группу крови A, и у них родился ребенок с группой крови B. Согласно этой дополнительной информации о второй семье отца, можно с точностью установить группу крови отца. Определите, какова его группа крови, и обоснуйте свой вывод. (4.5 балла)

25. На графике изображены две кривые, которые описывают процессы, происходящие в организме вследствие двухкратного проникновения в него чужеродного агента. Одна из кривых описывает силу иммунной реакции, а другая – силу симптомов заболевания (например, температуру и боли).



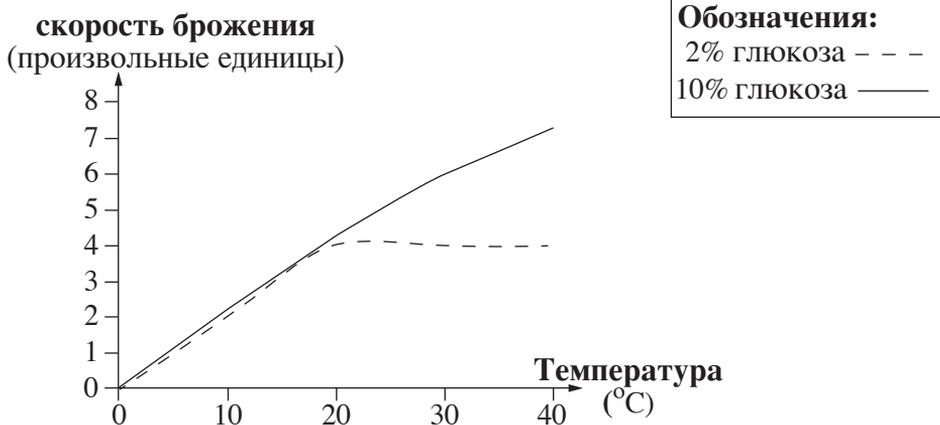
- (n) Определите, какая кривая, n или b, описывает силу симптомов заболевания, а какая кривая описывает силу иммунной реакции. Обоснуйте свой ответ при помощи данных графика. (4 балла)
- (b) Проявляется ли в одной из кривых иммунная память? Обоснуйте свой ответ при помощи данных графика. (3 балла)

26. В некотором стаде козы чувствительны к заболеванию X. Иногда у некоторых из особей возникает мутация, придающая козам иммунитет к данному заболеванию.

- (n) Отличается ли вероятность появления данной мутации у коз в популяции, которая контактировала с возбудителем данного заболевания, от вероятности его появления в популяции коз, которая не контактировала с ним? Объясните. (4 балла)
- (b) После того как в стаде коз разразилась эпидемия, лишь очень небольшое число коз выжило. Через несколько лет в данной местности вновь разразилась эпидемия, и выяснилось, что большинство коз стада выжили в данной эпидемии. Объясните, что вызвало различие между количеством коз, выживших во время первой эпидемии, и количеством коз, выживших во время второй эпидемии. (3 балла)

27. Было изучено воздействие температуры на скорость брожения дрожжей при двух концентрациях глюкозы. Дрожжи распределили между двумя закрытыми сосудами, условия в которых одинаковы, за исключением концентрации глюкозы в пищевом субстрате. Концентрация глюкозы в субстрате в одном из сосудов составляло 2%, а концентрация глюкозы во втором сосуде составляло 10%.

Результаты опыта представлены на следующем графике.



(н) Определите, при каких условиях (при какой концентрации глюкозы и при какой температуре) концентрация глюкозы является фактором, ограничивающим скорость брожения. Обоснуйте свой ответ с помощью результатов, представленных на графике.

(3.5 балла)

(п) Выяснилось, что когда тот же опыт проводили в открытых сосудах, скорость размножения дрожжей была выше, чем в описанном выше опыте. Объясните почему. (3.5 балла)

Раздел третий (18 баллов)

В данном разделе три вопроса, 28-30.

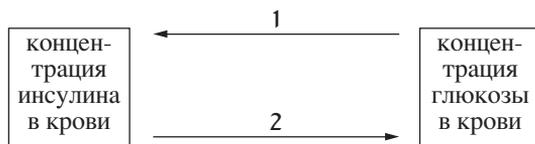
Прочтите следующее описание исследования и ответьте на все вопросы 28-30 (количество баллов за каждый ответ указано в конце вопроса).

Стоит ли употреблять искусственные заменители сахара?

Поддержание концентрации глюкозы в крови в определённом интервале значений является необходимым для нормального функционирования организма человека. Изменения концентрации глюкозы в крови регулируются несколькими гормонами. Нарушения регуляции концентрации глюкозы в крови может вызывать ряд заболеваний, например, сахарный диабет.

Гормон инсулин является одним из главных факторов, регулирующих концентрацию глюкозы в крови.

28. (x) Ниже приведена диаграмма, изображающая связь между концентрацией глюкозы в крови и концентрацией инсулина в крови.



Перенесите цифры 1 и 2 в свою тетрадь и напишите рядом с каждой из цифр один из возможных вариантов ответа:

уменьшает, увеличивает, не оказывает влияния. (2 балла)

- (z) В крови некоторых людей, страдающих диабетом, концентрация инсулина является нормальной, но, несмотря на это, концентрация глюкозы в крови у них высока. Предложите возможное объяснение этого факта. (4 балла)

Для того чтобы проверить концентрацию глюкозы в крови проводят **глюкозонагрузочный тест**: у пациента проверяют концентрацию глюкозы натощак [פנצא]. Пациенту дают выпить определенную дозу раствора глюкозы и проверяют изменения концентрации глюкозы в его крови на протяжении нескольких часов.

Если в ходе теста выяснилось, что концентрация глюкозы в крови пациента немного выше нормальной концентрации, это может свидетельствовать о **преддиабетическом** состоянии, то есть о промежуточном состоянии между здоровыми людьми и больными диабетом.

/продолжение на странице 13/

Многие люди употребляют вместо сахара его искусственные заменители. Исследователи Элинав и Сегаль из Института им. Вейцмана хотели проверить, влияют ли определенные искусственные заменители сахара на концентрацию глюкозы в крови.

Для этого исследователи провели опыт 1 на мышах.

Опыт 1

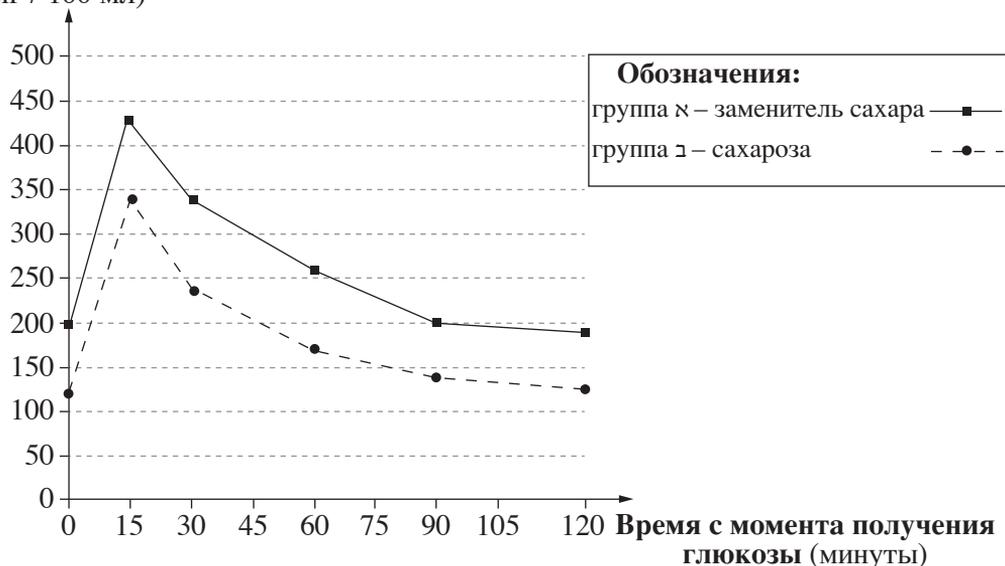
Этап а: мышей произвольным образом разделили на две группы, а и б, и выращивали их в течение нескольких недель в одних и тех же условиях, за исключением подслащенного питья, которое они получали. Мыши в группе а получали раствор искусственного заменителя сахара, а мыши в группе б получали раствор сахарозы (сахара, который используется в быту).

Этап б: Спустя несколько недель исследователи проверили влияние подслащенного питья, которое получали мыши, на концентрацию глюкозы у них в крови, с помощью глюкозонагрузочного теста. Они измеряли концентрацию глюкозы в крови у мышей, которых не кормили перед получением ими раствора глюкозы (момент времени 0) и в течение 2 часов после этого.

Результаты опыта представлены на графике 1 ниже.

График 1: концентрация глюкозы в крови у двух групп мышей, измеренная при помощи пробы с сахарной нагрузкой

концентрация глюкозы в крови
(мг / 100 мл)



/продолжение на странице 14/

К вашему сведению:

- * Результаты, полученные у мышей из группы **г**, близки к **нормальным** значениям глюкозы в крови у мышей
- * При проведении глюкозоагрузочного теста у мышей, **больных диабетом**, выявляются более высокие начальные значения концентрации глюкозы, чем ее нормальные значения, причем они остаются высокими на протяжении времени.

29. (а) Какой вывод можно сделать на основании результатов, приведенных на графике 1, в отношении воздействия искусственного заменителя сахара на концентрацию глюкозы в крови у мышей? (3 балла)
- (б) Мыши, получившие раствор искусственного заменителя сахара (группа **а**):
- (1) Находятся в **преддиабетическом** состоянии.
 - (2) **Не больны диабетом**.
- Объясните оба подпункта (1) и (2) согласно графику и согласно данным в рамке "К вашему сведению". (4 баллов)

Из многочисленных исследований последних лет следует, что пища может влиять на состав бактерий, находящихся в кишечнике и что бактерии кишечника влияют на состояние здоровья человека.

Исследователи Элинав и Сегаль предположили, что искусственные заменители сахара также способны изменять состав популяции бактерий в кишечнике. Они предположили, что эти изменения в составе популяций бактерий способны вызывать преддиабетическое состояние у мышей. Для того чтобы проверить это предположение был проведен опыт 2.

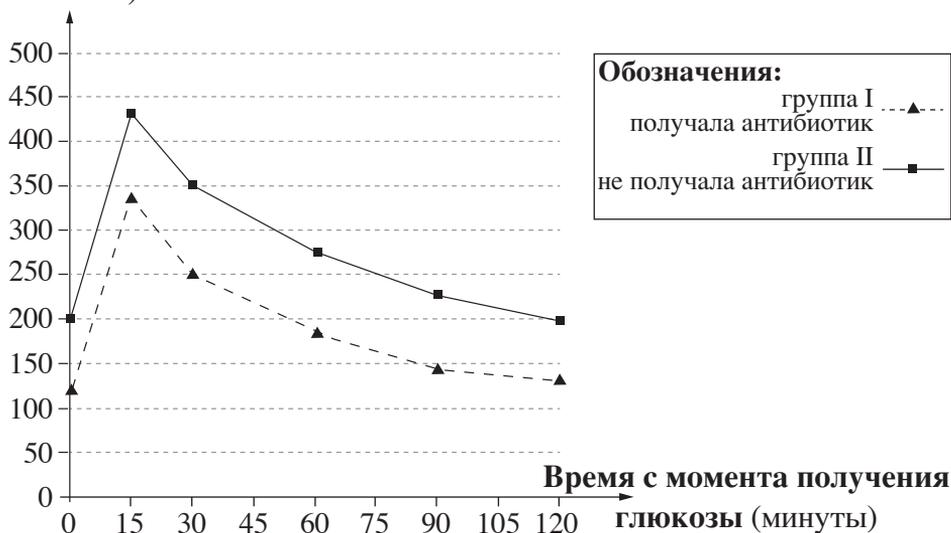
Опыт 2

Этап 1: мышей произвольным образом разделили на две группы, I и II, и выращивали их в течение нескольких недель в одинаковых условиях. Мыши в обеих группах получали питье, подслащенное искусственными заменителями сахара. Группа I в дополнение к этому также получала антибиотики, которые уничтожали значительную часть видов бактерий кишечника. Группа II вообще не получала антибиотиков.

Этап 2: через несколько недель мышам из обеих групп был проведен глюкозонагрузочный тест. Результаты опыта представлены на графике 2 ниже.

График 2: концентрация глюкозы в крови у двух групп мышей, измеренная при помощи пробы с сахарной нагрузкой

концентрация глюкозы в крови
(мг / 100 мл)



30. Поддерживают ли результаты опыта 2 гипотезу исследователей?
Объясните. (5 баллов)

Интересно узнать, что связь между употреблением искусственных заменителей сахара и преддиабетическим состоянием проверялась и на людях. Первичные результаты этих исследований показывают, что подобная связь присутствовала у некоторых из испытуемых.

Раздел четвертый (15 баллов)

В данном разделе вопросы по трем темам: контроль над экспрессией 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. Один из способов выявления ядовитых повреждающих DNA веществ в питьевой воде – использование бактерий *E. coli*, созданных при помощи методов генной инженерии. В бактерии *E. Coli* внедряют оперон, содержащий регуляторный участок, который приводится в действие в случае повреждения DNA, а также структурные гены, продукты экспрессии которых вызывают свечение. Эти структурные гены берут у особи определенного вида, а регуляторный участок – у особи другого вида. Генно-модифицированные бактерии светятся в присутствии веществ, повреждающих DNA, как показано на следующем чертеже.



- (а) (1) Опишите этапы создания бактерий *E. coli*, содержащих гены, продукты которых вызывают свечение.
(2) У особи какого вида был взят регуляторный участок? Обоснуйте свой ответ.
(7 баллов)
- (б) Определите, на каком этапе процесса перехода от DNA к белку, происходит регуляция над выработкой вещества, вызывающего свечение. (2 балла)

Ответьте на один из вопросов 32-33.

32. Пол кошек определяется хромосомами X и Y, подобно тому как это происходит у человека. Ген, который определяет, каким будет цвет шерсти у кошки (черный или рыжий), сцеплен с хромосомами X. Существуют кошки, в шести которых сочетаются случайно расположенные пятна обоих цветов.

- (а) Объясните, каким образом блокировка хромосомы X у самок кошки может привести к случайному расположению цветных пятен по шерсти. (3.5 балла)
- (б) У кошки, в шерсти которой есть пятна обоих цветов, могут быть потомки-самцы, в шерсти которых будут пятна обоих цветов? Обоснуйте свой ответ. (2.5 баллов)

/продолжение на странице 17/

33. β -талассемия – это наследственное заболевание крови, при котором образуется поврежденный гемоглобин. Человека, который страдает этим заболеванием, лечили посредством генной терапии, в ходе которой в стволовые клетки его костного мозга ввели здоровый ген, ответственный за выработку гемоглобина.
- (**а**) У больных этим заболеванием повреждённые аллели наблюдаются во всех клетках организма. Почему у этих больных поражаются только эритроциты? Кратко объясните процесс, который вызывает это явление. (3 балла)
- (**б**) Перейдет ли нормальный ген, ответственный за выработку гемоглобина, который ввели в клетки больного в ходе генной терапии, к его потомкам? (3 балла)

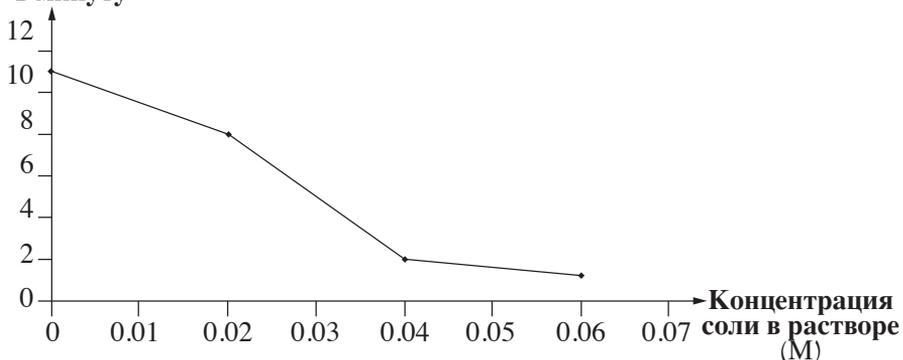
Тема II – сравнительная физиология развития

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

- 34 (**а**) Существуют рыбы, которые живут в соленой воде, и рыбы, которые живут в пресной воде. Объясните проблему регулирования водного баланса у соленоводных рыб. Опишите два способа регулирования водного баланса у этих рыб. (5 баллов)
- (**б**) Инфузория-туфелька – это одноклеточный организм, живущий в пресной воде. Ученые проверили скорость действия вакуоли, которая сокращается в туфельке в растворах с различной концентрации соли.

Результаты опыта приведены на следующем графике:

Число сокращений
в минуту



- (1) Объясните связь между концентрацией раствора соли и скоростью сокращения.
- (2) К инфузориям-туфелькам, которых выращивали в растворе соли концентрацией 0.02 М, добавили вещество, поражающее митохондрии. Объясните почему спустя короткое время инфузории-туфельки разбухли и лопнули. (4 балла)

/продолжение на странице 18/

Ответьте на один из вопросов 35-36.

35. В жизненном цикле лягушки первым этапом является головастик, живущий только в воде.

(а) Укажите две характерные черты, общие для систем дыхания головастика и человека. (3 балла)

(б) Объясните важность каждой из указанных характерных черт для функционирования дыхательной системы (3 балла).

36 (а) Укажите два различия между строением яйца рыб и строением яйца птиц. (3 балла)

(б) Объясните, каким образом каждое из этих различий связано с соответствием яиц рыб или яиц птиц условиям среды, в которой они развиваются. (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. Для производства различных веществ промышленным способом культуры бактерий выращивают в хемостате. Хемостат – это установка, состоящая из резервуара для выращивания бактерий, в котором находится культура бактерий в жидкой питательной среде. В резервуар подают свежую питательную среду и удаляют из нее часть культуры с постоянной скоростью, и таким образом объем жидкости в резервуаре остается постоянным. Таким образом бактерии в данной установке постоянно находятся на одной и той же стадии кривой роста.

(а) (1) На какой стадии кривой роста находятся бактерии в хемостате?

(2) Укажите два различных фактора в данной установке, которые позволяют бактериям оставаться на данной стадии.

(4 балла)

(б) (1) В кишечнике человека бактерии находятся в системе, напоминающей хемостат. Объясните данное высказывание.

(2) Приведите два примера пользы для бактерий и два примера пользы для человека, получаемой вследствие взаимодействия между бактериями кишечника и человеком.

(4 балла)

/продолжение на странице 19/

Ответьте на один из вопросов 38-39.

38. В ходе опыта проверили воздействие антибиотика А на бактерии *E. coli*. Бактерии выращивали в жидкой питательной среде. Когда они начали быстро размножаться, в питательную среду добавили равные порции антибиотика в два момента времени, обозначенных на следующем графике с помощью стрелок.

В ходе опыта каждый час проверяли количество живых бактерий в 1 мл культуры.

Результаты опыта представлены на следующем графике.

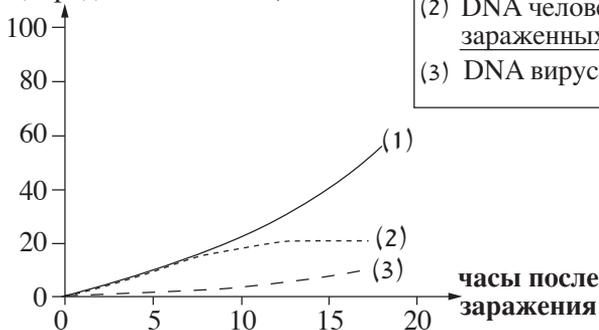


- (⌘) (1) Опишите, как повлияло добавление антибиотика на популяцию бактерий в каждом из двух случаев.
- (2) Объясните, что вызвало различие между полученными результатами в двух случаях добавления антибиотика.
- (4 балла)
- (⌘) Проведите сравнение между механизмом действия пенициллина и механизмом действия эритромицина в клетках бактерий.
- (3 балла)

Обратите внимание: продолжение вопроса на следующей странице.

39. Исследователи проверили, каким образом заражение клеток человека вирусами влияет на выработку DNA у этого человека и в вирусе. Исследователи заразили вирусами человеческие клетки и экстрагировали из этих клеток пробы DNA через равные промежутки времени после заражения. После получения экстракта отделили DNA вируса от DNA человека и измерили количество обоих видов DNA. Исследователи также измеряли через те же самые промежутки времени количества DNA, которое образуется в клетках, не зараженных вирусом. Результаты опыта приведены на следующем графике.

количество DNA, образованной
в клетке человека
(единицы радиоактивности)



Обозначения:

- (1) DNA человека в клетках, _____
не зараженных вирусом
(2) DNA человека в клетках -----
зараженных вирусом
(3) DNA вируса - - - -

- (א) (1) Каково различие между количеством DNA человека в клетках, зараженных вирусами, и количеством DNA человека в клетках, не зараженных вирусами?
(2) Объясните, чем вызвано это различие. В своем ответе воспользуйтесь тремя данными кривыми.
(4 балла)
- (ב) Ученые занимаются разработкой препарата для лечения заболевания, которое вызывается вирусом. Укажите один механизм действия препарата, который поражает вирус, но не поражает клетки, несущие вирус. (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.