

Государство Израиль
Министерство просвещения
Тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2024 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Опыт 1

ניסוי 1

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Запишите номер своего удостоверения личности здесь:

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа 30 минут.

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. Разрешенный вспомогательный материал:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) Калькулятор
(2) Двухязычный словарь

- (1) מחשבון
(2) מילון דו-לשוני

в. Особые указания:

ג. הוראות מיוחדות:

- (1) Внимательно прочтите указания и хорошо продумайте свои действия.
(2) Записывайте ручкой все ваши наблюдения и ответы (включая чертежи).
(3) В своих ответах основывайтесь на наблюдениях и на полученных вами результатах, даже если они не соответствуют вашим ожиданиям.

- (1) יש לקרוא את הנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטטים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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

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

Желаем успеха!

בהצלחה!

Опыт 1

В этом опыте вы изучите процесс выхода пигмента бетанина из клеток корня свеклы.

Вопросы в этом вопроснике пронумерованы с **1** по **12**. Число баллов за каждый вопрос указано слева от него.

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть א – способ измерения, основанный на использовании цветовой шкалы

Этап א1: приготовление цветовой шкалы

Наденьте перчатки.

У вас на столе есть:

- Сосуд с дистиллированной водой [מים מזוקקים].
- Сосуд со экстрактом свеклы, сваренной в воде при температуре 60°C.

Обратите внимание: в ходе опыта вы будете переносить жидкости при помощи пипеток. Когда вы добавляете жидкость в пробирку, в которой есть другая жидкость, проследите, чтобы конец пипетки не коснулся жидкости, находящейся внутри пробирки.

א С помощью маркера подпишите 4 пробирки: «0», «2», «4», «6».

- На пипетке 10 мл напишите: «מים מזוקקים» (дистиллированная вода).
- На пипетке 5 мл напишите: «מיצי סלק» (экстракт свеклы).
- С помощью соответствующих пипеток перенесите дистиллированную воду и экстракт свеклы в пробирки 0, 2, 4, 6, как указано в таблице 1.

Таблица 1

Пробирка	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем экстракта свеклы (мл)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

Теперь у вас есть четыре пробирки, в которых находится экстракт свеклы различной концентрации. Эти четыре пробирки представляют собой цветовую шкалу с четырьмя степенями интенсивности цвета: 0, 2, 4, 6. Расположите пробирки цветовой шкалы в штативе пробирок по степени интенсивности цвета от 0 до 6.

В течение опыта вам предстоит определить степень интенсивности цвета, сравнивая интенсивность цвета в пробирках для опыта с интенсивностью цвета в пробирках цветовой шкалы.

Информация 1:

- Бетанин – это пигмент красно-фиолетового оттенка, который образуется в клетках некоторых растений.
- Бетанин остается внутри клетки и не проходит сквозь клеточную мембрану.

Этап №2: Приготовление брусков из свеклы и вымачивание их в растворе этанола

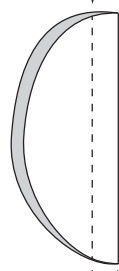
У вас на столе есть:

- Пакет с ломтиком свеклы.
- Сосуд, обозначенный "שטיפה" (промывка).
- Сосуд с водопроводной водой.
- Сосуд с раствором этанола концентрацией 70%.
- Нож, линейка, чайная ложка, бумажные полотенца, воронка, выложенная марлей, и два сосуда для отходов.

- ב Положите на стол 3 квадратика бумажных полотенец друг на друга.
 - Извлеките из пакета ломтик свеклы и положите его на бумажное полотенце.
 - Разрежьте ножом этот ломтик свеклы пополам в его самой длинной части (рисунок 1א).

Рисунок 1א

Линия разреза

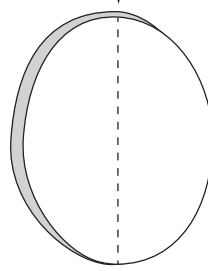


0.5 см

Половина ломтика свеклы

Рисунок 1ב

Линия разреза



Ломтик свеклы

- ג С помощью линейки отмерьте 0.5 см от линии разреза и отрежьте ножом длинный брусок свеклы шириной 0.5 см (рисунок 1ג).
 - Повторите это действие и приготовьте 3 длинных бруска свеклы. Снимите кожуру с двух концов длинных брусков (рисунок 1ד).
 - От одного из длинных брусков отрежьте два бруска длиной 3 см каждый (рисунок 1ה). Если длинного бруска недостаточно, чтобы из него получилось два бруска длиной 3 см, воспользуйтесь еще одним длинным бруском.

Рисунок 1г: разрезание бруска на 8 частей

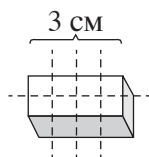
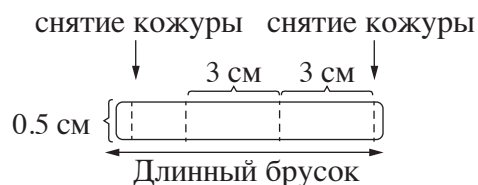


Рисунок 1д: снятие кожуры и изготовление двух брусков длиной 3 см



- Перенесите один брусок длиной 3 см в сосуд "שטיפה".
- Другой брусок длиной 3 см разрежьте (один раз вдоль и 3 раза поперек), чтобы получилось 8 одинаковых, насколько это возможно, кубиков (рисунок 1ה).
- Все 8 кубиков перенесите в сосуд "שטיפה".

/продолжение на странице 4/

7. Промывка кубиков свеклы:
- Налейте водопроводную воду из сосуда "מי ברז" в сосуд для промывки [שטיפה] до линии, нанесенной с внутренней стороны сосуда для промывки.
- Чайной ложкой перемешайте брусок и кубики свеклы в воде в сосуде для промывки.
 - Держите воронку, выложенную куском марли, над сосудом для жидких отходов и вылейте содержимое сосуда для промывки в воронку.
8. Верните брусок и 8 кубиков свеклы в сосуд для промывки и повторите еще раз процедуру промывки, как указано в пункте 7.
- Положите брусок и 8 кубиков свеклы на бумажное полотенце и осторожно промокните их.
9. Подпишите две пустые пробирки: "I", "II". Вставьте их в штатив.
- Напишите на пипетке 5 мл "אלנול" (этанол).

Информация 2:

- Этанол – это вещество, растворяющее жиры.
- Этанол нарушает пространственную структуру белков.

10. С помощью пипетки "מים מזוקקים" перенесите 2 мл дистиллированной воды в каждую из пробирок "I", "II".
- С помощью пипетки "אלנול" добавьте 2 мл раствора этанола в каждую из пробирок "I", "II".
 - Поместите целый брусок свеклы в пробирку "I", а 8 кубиков поместите в пробирку "II". Проследите, чтобы все кубики свеклы были погружены в жидкость.
 - Слегка встряхните пробирки.
 - Запишите время _____ и подождите 10 минут.

Во время ожидания выполните указания пункта 8, перенесите таблицу 2 в свою тетрадь, внесите в нее недостающую информацию и ответьте на вопрос 1.

Таблица 2

Пробирка	Части свеклы	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем раствора этанола 70% (мл)	Результаты: степень интенсивности цвета в пробирках для опыта I и II [בדיקה I, II]
I	Целый брусок			
II	Брусок, разделенный на 8 кубиков			

Ответьте на вопрос 1.

(3 балла) 1. (א) Укажите две функции клеточной мембраны.

(4 балла) (ב) Выберите одну из функций, указанных вами в пункте (א), и объясните, каким образом раствор этанола нарушает эту функцию.

11. Подпишите две пустые пробирки: "I בדיקה" и "II בדיקה" (опыт I и опыт II).

Через 10 минут с момента времени, записанного вами в пункте ז, выполните указания пункта ט.

- ט. Чтобы определить степень интенсивности цвета в каждой из пробирок для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с помощью цветовой шкалы, которую вы приготовили в пункте ח, выполните следующие указания:
- Осторожно встряхните пробирки, чтобы перемешать находящуюся в них жидкость.
 - Осторожно перелейте жидкость без бруска свеклы из пробирки "I" в пробирку "I בדיקה" (рисунок 2).

Рисунок 2



- Таким же образом осторожно перелейте жидкость без 8 кубиков свеклы из пробирки "II" в пробирку для опыта "II בדיקה".
- Сравните интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с цветовой шкалой.

Если цвет, полученный в пробирке для опыта, находится между двумя степенями интенсивности цвета, определите эту промежуточную степень. Например, если полученный цвет находится между цветом пробирки "0" и цветом пробирки "2", укажите, что интенсивность цвета равна 1.

- Определите интенсивность цвета в каждой из пробирок для опыта и запишите ее: в пробирке "I בדיקה": ____ и в пробирке "II בדיקה": ____.

Примечание: Возможно, оттенок цвета полученного вами раствора будет несколько отличаться от оттенка цветовой шкалы. Обращайте внимание на интенсивность цвета, а не на его оттенок.

Ответьте на вопрос 2.

(5 баллов) 2. (א) Запишите в соответствующие ячейки таблицы 2 в **своей тетради** ваше решение относительно интенсивности цвета жидкости в пробирке "I בדיקה" и в пробирке "II בדיקה".

(4 балла) (ב) Предложите объяснение разницы результатов в пробирках "I בדיקה" и "II בדיקה".

- י. Перенесите пробирки "I" и "II" и пробирки для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" в сосуд для использованных пробирок.

Часть 2 – опыт: исследование влияния раствора этанола на выход бетанина из клеток корня свеклы

א' Подпишите 4 пробирки: "A", "B", "C", "D".

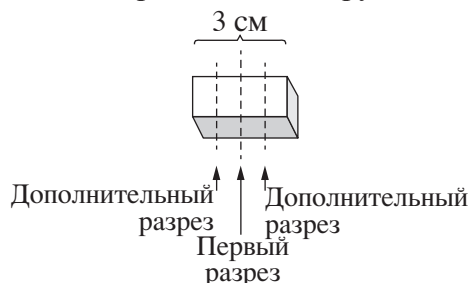
- Подпишите две пипетки объемом 1 мл: "אתנול" (этанол), "מים מזוקקים" (дистиллированная вода). Напоминание: у вас также есть две пипетки, которые вы подписали в части א.
- С помощью соответствующих пипеток перенесите раствор этанола и дистиллированную воду в каждую из пробирок A, B, C, D, как указано в таблице 3.

Таблица 3

Пробирка	Объем раствора этанола 70% (мл)	Объем дистиллированной воды (мл)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

- ב' Приготовьте 4 бруска свеклы длиной 3 см каждый, следуя указаниям в пункте א. При необходимости воспользуйтесь второй половиной ломтика свеклы, которая у вас имеется.
- Брусок длиной 3 см разрежьте пополам и снова разрежьте каждую половину пополам (рисунок 3), так чтобы у вас получилось 4 маленьких брусочка.

Рисунок 3: разрезание бруска на четыре маленьких брусочка



- Выполните предыдущие указания с 3 другими брусками длиной 3 см. Таким образом вы получите в общей сложности 16 маленьких брусочков.
 - Все маленькие брусочки перенесите в сосуд "שטח" и промойте их водопроводной водой дважды, как указано в пунктах ז, ח.
 - Положите все маленькие брусочки на бумажное полотенце и осторожно промокните их.
- ג' Перенесите по 4 маленьких брусочка свеклы в каждую из пробирок A, B, C, D.
- Запишите время _____ и подождите 10 минут.

Во время ожидания выполните указания пунктов ז, ח и ответьте на вопрос 3.

ז' Подпишите 4 пробирки: "A בדיקה", "B בדיקה", "C בדיקה", "D בדיקה".

ח' Начертите в **тетради** таблицу для записи **хода опыта в части 2 и его результатов** (пункты י-א').

- Добавьте к таблице колонку для записи результатов вычисления концентрации раствора этанола, которую вы вычислите в вопросе 3.
- Добавьте к таблице колонку для записи степени интенсивности цвета, которая будет получена в каждой из пробирок для опыта [בדיקה].

/продолжение на странице 7/

Ответьте на вопрос 3.

(5 баллов) 3. **Вычислите** концентрацию раствора этанола в каждой из пробирок А, В, С, D.

Запишите результаты вычислений в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Обратите внимание: концентрация этанола в растворе, который вы использовали, составляет 70%, а общий объем в пробирке равен 4 мл.

טו Через 10 минут после времени, записанного вами в пункте ט, осторожно перенесите всю жидкость из пробирки "А" в пробирку "А בדיקה", следуя указаниям пункта ט.

– Повторите это действие с пробирками В, С, D и пробирками "В בדיקה", "С בדיקה", "D בדיקה", соответственно.

טז С помощью пробирок цветовой шкалы, которые вы приготовили в части ט, определите интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта (как указано в пункте ט).

Запишите ваши выводы в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Ответьте на вопросы 4–9.

(10 баллов) 4. (х) Внесите недостающую информацию в таблицу в тетради.

(3 балла) (א) – Напишите заголовок таблицы.

– Напишите заголовки колонок.

(2 балла) 5. Какова независимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(3 балла) 6. (х) Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(4 балла) (א) Каким методом измерения вы пользовались: качественным или количественным? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла) 7. (х) Какое значение имеет промывание в воде каждого брусочка свеклы в соответствии с указаниями пунктов ט, ה, ז?

(6 баллов) (א) Объясните результаты опыта, полученные в каждой из пробирок для опыта [בדיקה] А, В, С, D.

(3 балла) (א) Процедура в пробирке А – это контрольная процедура. Объясните значение этой процедуры в ходе опыта.

(2 балла) 8. (х) Укажите два параметра, которые оставались постоянными в ходе опыта.

(4 балла) (א) Выберите один из указанных в подпункте א параметров и объясните, почему важно, чтобы **именно** этот параметр был постоянным параметром в ходе опыта.

(5 баллов) 9. В ходе последующего опыта ученик вылил всю жидкость из пробирок А и D, так что в каждой из них осталось только по 4 маленьких брусочка свеклы.

Ученик добавил в каждую из этих пробирок по 4 мл дистиллированной воды и подождал 10 минут. Через 10 минут он сравнил интенсивность цвета с пробирками цветовой шкалы. Интенсивность цвета жидкости в пробирке А была 1, тогда как интенсивность цвета жидкости в пробирке D была 4.

Ниже приведены два объяснения, I и II, результатов опыта, который провел ученик.

Определите, каково **правильное** объяснение различия результатов опыта в пробирке А и в пробирке D, и обоснуйте свои утверждения.

I. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором этанола обратимо.

II. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором этанола необратимо.

Часть 1 – анализ результатов исследования: бетанин и сельское хозяйство будущего

В последние десятилетия повысилась степень засоленности почвы и многих источников воды. Одна из солей, концентрация которых увеличивается, – это хлорид натрия (NaCl).

Если концентрация соли NaCl в почве или воде, используемой для полива растений, превышает определенный порог (солевой стресс), происходит изменение пространственной структуры белков в клетках растения. Кроме того, растение может засохнуть. Таким образом засоление почвы и источников воды наносит ущерб сельскохозяйственным культурам.

Ответьте на вопрос 10.

- (4 балла) **10. (а)** Объясните, почему высокая степень засоленности почвы и воды для полива может вызвать засыхание растений, не приспособленных к соленой среде.
- (5 баллов) **(б)** Изменение в белках вследствие высокой концентрации соли в воде или в почве может нарушить процесс фотосинтеза в растениях. Приведите один пример важности процесса фотосинтеза в растениях и объясните его.

У некоторых растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли, было обнаружено, что концентрация бетанина в их клетках выше, чем его концентрация у таких же растений, которые растут в аналогичных условиях на почвах с низким содержанием соли. Исследователи хотели выяснить, каковы преимущества растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли.

Они выбрали определенное растение, у которого есть два сорта: сорт А и сорт В. Листья обоих видов содержат хлорофилл.

Сорт А, у которого зеленые листья, не вырабатывает бетанин, а сорт В, у которого красные листья, вырабатывает бетанин.

Опыт 1

Исследователи изучали связь между присутствием бетанина и скоростью распада хлорофилла под воздействием соли NaCl в листьях обоих сортов растения.

Исследователи приготовили растворы соли NaCl пяти различных концентраций в отдельном наборе сосудов для каждого из сортов, А и В (Таблица 4).

Из листьев каждого из сортов исследователи вырезали равные по размеру кружки. Они перенесли одинаковое число кружков из листьев одного и того же сорта в каждый из сосудов в соответствующем ему наборе. Все сосуды находились в одинаковых условиях.

Исследователи измерили начальное количество хлорофилла в кружках обоих сортов и обнаружили, что количество хлорофилла у сорта А отличается от количества хлорофилла у сорта В.

Количество хлорофилла, измеренное у каждого сорта в начале опыта, было принято за 100%.

Исследователи изучили влияние концентрации соли на количество хлорофилла относительно его начального количества у каждого из двух сортов.

Через 48 часов после начала опыта исследователи измерили для каждого из сортов количество хлорофилла, оставшегося в кружках листьев, и вычислили, сколько процентов оно составляет от начального количества.

Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Концентрация соли в растворе (mM)*	Относительное количество хлорофилла, оставшееся <u>через 48 часов</u> (%)	
	Сорт А	Сорт В
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM – тысячная часть моля

Ответьте на вопрос 11.

- (10 баллов) 11. (а) (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов, приведенных в таблице 4, – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.
- (2) Представьте в **тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.
- (6 баллов) (б) (2) Опишите результаты, представленные на графике в тетради.

В ходе различных процессов, которые происходят в клетках, образуются также и вредные вещества. В числе прочего эти вещества нарушают различные энзиматические процессы. В клетках существуют механизмы, уменьшающие воздействие этих веществ.

Выяснилось, что выработка вредных веществ в клетках увеличивается в среде с высоким содержанием соли по сравнению со средой с низким содержанием соли.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Опыт 2

Исследователи изучали влияние бетанина на распад вредных веществ в листьях.

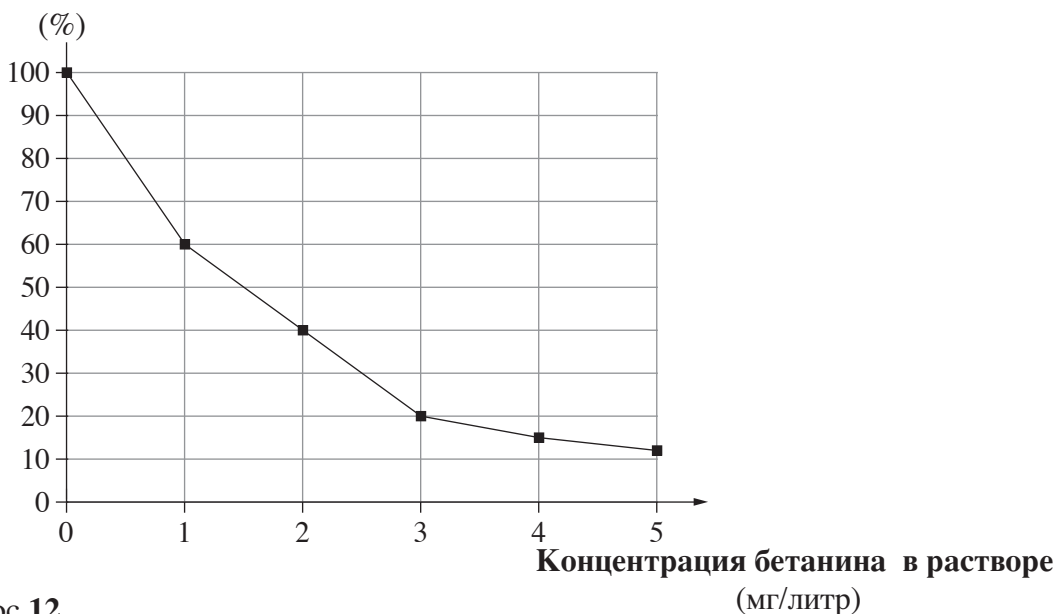
В ходе опыта они поместили листья растения сорта А (которое не вырабатывает бетанин) в набор сосудов, в которых находились растворы с высокой и одинаковой концентрацией соли. К этим растворам добавили бетанин различной концентрации. (Опыт проводился с листьями, клеточная мембрана которых подверглась обработке, позволяющей переход бетанина через мембрану. Внутриклеточные процессы в этих клетках происходят).

Через 24 часа исследователи измерили количество вредных веществ, которые остались в листьях, и вычислили их долю (в процентах) от начального количества.

Результаты представлены на графике ниже.

График: влияние концентрации бетанина в растворе на скорость распада вредных веществ в листьях сорта А

**Количество вредных веществ,
которые остались в листьях**



Ответьте на вопрос 12.

(3 балла) **12. (ж)** При какой концентрации бетанина в растворе скорость распада вредных веществ была самой высокой? Обоснуйте свой ответ.

Исследователи предполагают, что влияние бетанина в растворе на листья растения сорта А аналогично влиянию бетанина, который присутствует в листьях растения сорта В.

(5 баллов) **(з)** Выяснилось, что на почве с высокой засоленностью растение сорта В (которое вырабатывает бетанин) более эффективно осуществляет фотосинтез, чем растение сорта А (которое не вырабатывает бетанин). Предложите объяснение этому факту. В своем объяснении примите во внимание результаты двух опытов, опыта 1 и опыта 2, и информацию, приведенную в этой части (части г).

Изменения климата вызывают повышение засоленности почвы. Многие сельскохозяйственные культуры не приспособлены к засоленной почве. Чтобы использовать засоленные почвы в сельскохозяйственных целях, запланированы дополнительные исследования, в результате которых будут выведены новые сорта съедобных растений, способных вырабатывать бетанин. Эти растения будут приспособлены для выращивания на насыщенных солью почвах и станут источником питания с высоким содержанием веществ, способствующих разложению вредных веществ в клетках.

Передайте сопровождающему учителю ваш вопросник вместе с тетрадью.

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.

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Государство Израиль
Министерство просвещения
Тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2024 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Опыт 2

ניסוי 2

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Запишите номер своего удостоверения личности здесь:

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа 30 минут.

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. Разрешенный вспомогательный материал:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) Калькулятор
(2) Двухязычный словарь

- (1) מחשבון
(2) מילון דו-לשוני

ג. Особые указания:

ג. הוראות מיוחדות:

- (1) Внимательно прочтите указания и хорошо продумайте свои действия.
(2) Записывайте ручкой все ваши наблюдения и ответы (включая чертежи).
(3) В своих ответах основывайтесь на наблюдениях и на полученных вами результатах, даже если они не соответствуют вашим ожиданиям.

- (1) יש לקרוא את הנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטטים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
Кתיבת 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!

Опыт 2

В этом опыте вы изучите процесс выхода пигмента бетанина из клеток корня свеклы.

Вопросы в этом вопроснике пронумерованы с **13** по **24**. Число баллов за каждый вопрос указано слева от него.

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть א – способ измерения, основанный на использовании цветовой шкалы

Этап א1: приготовление цветовой шкалы

Наденьте перчатки.

У вас на столе есть:

- Сосуд с дистиллированной водой [מים מזוקקים].
- Сосуд со экстрактом свеклы, сваренной в воде при температуре 60°C.

Обратите внимание: в ходе опыта вы будете переносить жидкости при помощи пипеток. Когда вы добавляете жидкость в пробирку, в которой есть другая жидкость, проследите, чтобы конец пипетки не коснулся жидкости, находящейся внутри пробирки.

א С помощью маркера подпишите 4 пробирки: «0», «2», «4», «6».

- На пипетке 10 мл напишите: «מים מזוקקים» (дистиллированная вода).
- На пипетке 5 мл напишите: «מיצי סלק» (экстракт свеклы).
- С помощью соответствующих пипеток перенесите дистиллированную воду и экстракт свеклы в пробирки 0, 2, 4, 6, как указано в таблице 1.

Таблица 1

Пробирка	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем экстракта свеклы (мл)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

Теперь у вас есть четыре пробирки, в которых находится экстракт свеклы различной концентрации. Эти четыре пробирки представляют собой цветовую шкалу с четырьмя степенями интенсивности цвета: 0, 2, 4, 6. Расположите пробирки цветовой шкалы в штативе пробирок по степени интенсивности цвета от 0 до 6.

В течение опыта вам предстоит определить степень интенсивности цвета, сравнивая интенсивность цвета в пробирках для опыта с интенсивностью цвета в пробирках цветовой шкалы.

Информация 1:

- Бетанин – это пигмент красно-фиолетового оттенка, который образуется в клетках некоторых растений.
- Бетанин остается внутри клетки и не проходит сквозь клеточную мембрану.

Этап №2: Приготовление брусков из свеклы и вымачивание их в растворе детергента

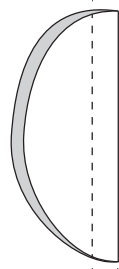
У вас на столе есть:

- Пакет с ломтиком свеклы.
- Сосуд, обозначенный "שטיפה" (промывка).
- Сосуд с водопроводной водой.
- Сосуд с раствором детергента концентрацией 6%.
- Нож, линейка, чайная ложка, бумажные полотенца, воронка, выложенная марлей, и два сосуда для отходов.

- א Положите на стол 3 квадратика бумажных полотенец друг на друга.
- Извлеките из пакета ломтик свеклы и положите его на бумажное полотенце.
 - Разрежьте ножом этот ломтик свеклы пополам в его самой длинной части (рисунок 1א).

Рисунок 1א

Линия разреза

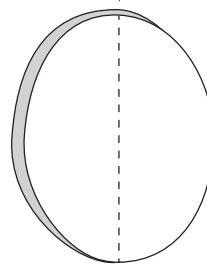


0.5 см

Половина ломтика свеклы

Рисунок 1ב

Линия разреза



Ломтик свеклы

- א С помощью линейки отмерьте 0.5 см от линии разреза и отрежьте ножом длинный брусок свеклы шириной 0.5 см (рисунок 1ג).
- Повторите это действие и приготовьте 3 длинных бруска свеклы. Снимите кожуру с двух концов длинных брусков (рисунок 1ד).
 - От одного из длинных брусков отрежьте два бруска длиной 3 см каждый (рисунок 1ה).
- Если длинного бруска недостаточно, чтобы из него получилось два бруска длиной 3 см, воспользуйтесь еще одним длинным бруском.

Рисунок 1г: разрезание бруска на 8 частей

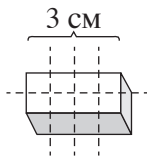
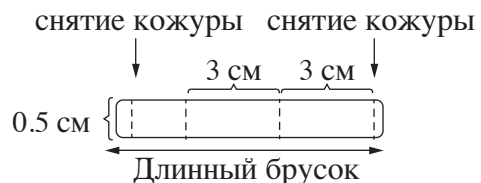


Рисунок 1д: снятие кожуры и изготовление двух брусков длиной 3 см



- Перенесите один брусок длиной 3 см в сосуд "שטיפה".
- Другой брусок длиной 3 см разрежьте (один раз вдоль и 3 раза поперек), чтобы получилось 8 одинаковых, насколько это возможно, кубиков (рисунок 1ה).
- Все 8 кубиков перенесите в сосуд "שטיפה".

/продолжение на странице 4/

7. Промывка кубиков свеклы:
- Налейте водопроводную воду из сосуда "מי ברז" в сосуд для промывки [שטיפה] до линии, нанесенной с внутренней стороны сосуда для промывки.
- Чайной ложкой перемешайте брусок и кубики свеклы в воде в сосуде для промывки.
 - Держите воронку, выложенную куском марли, над сосудом для жидких отходов и вылейте содержимое сосуда для промывки в воронку.
8. Верните брусок и 8 кубиков свеклы в сосуд для промывки и повторите еще раз процедуру промывки, как указано в пункте 7.
- Положите брусок и 8 кубиков свеклы на бумажное полотенце и осторожно промокните их.
9. Подпишите две пустые пробирки: "I", "II". Вставьте их в штатив.
- Напишите на пипетке 5 мл "דטרגנט" (детергент).

Информация 2:

- Детергент – это вещество, растворяющее жиры.
- Детергент нарушает пространственную структуру белков.

10. С помощью пипетки "מים מזוקקים" перенесите 2 мл дистиллированной воды в каждую из пробирок "I", "II".
- С помощью пипетки "דטרגנט" добавьте 2 мл раствора детергента в каждую из пробирок "I", "II".
 - Поместите целый брусок свеклы в пробирку "I", а 8 кубиков поместите в пробирку "II". Проследите, чтобы все кубики свеклы были погружены в жидкость.
 - Слегка встряхните пробирки.
 - Запишите время _____ и подождите 10 минут.
- Во время ожидания выполните указания пункта 8, перенесите таблицу 2 в свою тетрадь, внесите в нее недостающую информацию и ответьте на вопрос 13.

Таблица 2

Пробирка	Части свеклы	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем раствора детергента 6% (мл)	Результаты: степень интенсивности цвета в пробирках для опыта I и II [בדיקה I, II]
I	Целый брусок			
II	Брусок, разделенный на 8 кубиков			

Ответьте на вопрос 13.

(3 балла) 13. (א) Укажите две функции клеточной мембраны.

(4 балла) (ב) Выберите одну из функций, указанных вами в пункте (א), и объясните, каким образом раствор детергента нарушает эту функцию.

11. Подпишите две пустые пробирки: "I בדיקה" и "II בדיקה" (опыт I и опыт II).

Через 10 минут с момента времени, записанного вами в пункте ז, выполните указания пункта ט.

- ט. Чтобы определить степень интенсивности цвета в каждой из пробирок для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с помощью цветовой шкалы, которую вы приготовили в пункте ח, выполните следующие указания:
- Осторожно встряхните пробирки, чтобы перемешать находящуюся в них жидкость.
 - Осторожно перелейте жидкость без бруска свеклы из пробирки "I" в пробирку "I בדיקה" (рисунок 2).

Рисунок 2



- Таким же образом осторожно перелейте жидкость без 8 кубиков свеклы из пробирки "II" в пробирку для опыта "II בדיקה".
- Сравните интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с цветовой шкалой.
Если цвет, полученный в пробирке для опыта, находится между двумя степенями интенсивности цвета, определите эту промежуточную степень. Например, если полученный цвет находится между цветом пробирки "0" и цветом пробирки "2", укажите, что интенсивность цвета равна 1.
- Определите интенсивность цвета в каждой из пробирок для опыта и запишите ее:
в пробирке "I בדיקה": ____ и в пробирке "II בדיקה": ____.

Примечание: Возможно, оттенок цвета полученного вами раствора будет несколько отличаться от оттенка цветовой шкалы. Обращайте внимание на интенсивность цвета, а не на его оттенок.

Ответьте на вопрос 14.

(5 баллов) **14. (ח)** Запишите в соответствующие ячейки таблицы 2 в **своей тетради** ваше решение относительно интенсивности цвета жидкости в пробирке "I בדיקה" и в пробирке "II בדיקה".

(4 балла) **(ז)** Предложите объяснение разницы результатов в пробирках "I בדיקה" и "II בדיקה".

- י. Перенесите пробирки "I" и "II" и пробирки для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" в сосуд для использованных пробирок.

/продолжение на странице 6/

Часть 2 – опыт: исследование влияния раствора детергента на выход бетанина из клеток корня свеклы

א' Подпишите 4 пробирки: "A", "B", "C", "D".

- Подпишите две пипетки объемом 1 мл: "דטרגנט" (детергент), "מים מזוקקים" (дистиллированная вода). Напоминание: у вас также есть две пипетки, которые вы подписали в части א.
- С помощью соответствующих пипеток перенесите раствор детергента и дистиллированную воду в каждую из пробирок A, B, C, D, как указано в таблице 3.

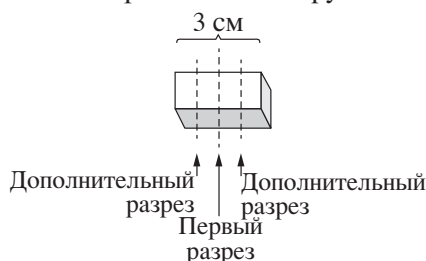
Таблица 3

Пробирка	Объем раствора детергента 6% (мл)	Объем дистиллированной воды (мл)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

ב' Приготовьте 4 бруска свеклы длиной 3 см каждый, следуя указаниям в пункте א. При необходимости воспользуйтесь второй половиной ломтика свеклы, которая у вас имеется.

- Брусok длиной 3 см разрежьте пополам и снова разрежьте каждую половину пополам (рисунок 3), так чтобы у вас получилось 4 маленьких брусочка.

Рисунок 3: разрезание бруска на четыре маленьких брусочка



- Выполните предыдущие указания с 3 другими брусками длиной 3 см. Таким образом вы получите в общей сложности 16 маленьких брусочков.
- Все маленькие брусочки перенесите в сосуд "שטיפה" и промойте их водопроводной водой дважды, как указано в пунктах ג, ה.
- Положите все маленькие брусочки на бумажное полотенце и осторожно промокните их.

ג' Перенесите по 4 маленьких брусочка свеклы в каждую из пробирок A, B, C, D.

- Запишите время _____ и подождите 10 минут.

Во время ожидания выполните указания пунктов ג, ה и ответьте на вопрос 15.

ד' Подпишите 4 пробирки: "A בדיקה", "B בדיקה", "C בדיקה", "D בדיקה".

ה' Начертите в тетради таблицу для записи **хода опыта в части 2** и его **результатов** (пункты ו–א').

- Добавьте к таблице колонку для записи результатов вычисления концентрации раствора детергента, которую вы вычислите в вопросе 15.
- Добавьте к таблице колонку для записи степени интенсивности цвета, которая будет получена в каждой из пробирок для опыта [בדיקה].

Ответьте на вопрос **15**.

(5 баллов) **15. Вычислите** концентрацию раствора детергента в каждой из пробирок А, В, С, D.

Запишите результаты вычислений в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Обратите внимание: концентрация детергента в растворе, который вы использовали, составляет 6%, а общий объем в пробирке равен 4 мл.

טו Через 10 минут после времени, записанного вами в пункте ט, осторожно перенесите всю жидкость из пробирки "А" в пробирку "А בדיקה", следуя указаниям пункта ט.

– Повторите это действие с пробирками В, С, D и пробирками "В בדיקה", "С בדיקה", "D בדיקה", соответственно.

טז С помощью пробирок цветовой шкалы, которые вы приготовили в части ט, определите интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта (как указано в пункте ט).

Запишите ваши выводы в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Ответьте на вопросы **16–21**.

(10 баллов) **16. (х)** Внесите недостающую информацию в таблицу в тетради.

(3 балла) (א) – Напишите заголовок таблицы.

– Напишите заголовки колонок.

(2 балла) **17.** Какова независимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(3 балла) **18. (х)** Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(4 балла) (א) Каким методом измерения вы пользовались: качественным или количественным? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла) **19. (х)** Какое значение имеет промывание в воде каждого брусочка свеклы в соответствии с указаниями пунктов ט, ה, ז?

(6 баллов) (א) Объясните результаты опыта, полученные в каждой из пробирок для опыта [בדיקה] А, В, С, D.

(3 балла) (א) Процедура в пробирке А – это контрольная процедура. Объясните значение этой процедуры в ходе опыта.

(2 балла) **20. (х)** Укажите два параметра, которые оставались постоянными в ходе опыта.

(4 балла) (א) Выберите один из указанных в подпункте א параметров и объясните, почему важно, чтобы **именно** этот параметр был постоянным параметром в ходе опыта.

(5 баллов) **21.** В ходе последующего опыта ученик вылил всю жидкость из пробирок А и D, так что в каждой из них осталось только по 4 маленьких брусочка свеклы.

Ученик добавил в каждую из этих пробирок по 4 мл дистиллированной воды и подождал 10 минут. Через 10 минут он сравнил интенсивность цвета с пробирками цветовой шкалы. Интенсивность цвета жидкости в пробирке А была 1, тогда как интенсивность цвета жидкости в пробирке D была 4.

Ниже приведены два объяснения, I и II, результатов опыта, который провел ученик.

Определите, каково **правильное** объяснение различия результатов опыта в пробирке А и в пробирке D, и обоснуйте свои утверждения.

I. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором детергента обратимо.

II. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором детергента необратимо.

/продолжение на странице 8/

Часть 1 – анализ результатов исследования: бетанин и сельское хозяйство будущего

В последние десятилетия повысилась степень засоленности почвы и многих источников воды. Одна из солей, концентрация которых увеличивается, – это хлорид натрия (NaCl).

Если концентрация соли NaCl в почве или воде, используемой для полива растений, превышает определенный порог (солевой стресс), происходит изменение пространственной структуры белков в клетках растения. Кроме того, растение может засохнуть. Таким образом засоление почвы и источников воды наносит ущерб сельскохозяйственным культурам.

Ответьте на вопрос 22.

- (4 балла) **22. (а)** Объясните, почему высокая степень засоленности почвы и воды для полива может вызвать засыхание растений, не приспособленных к соленой среде.
- (5 баллов) **(б)** Изменение в белках вследствие высокой концентрации соли в воде или в почве может нарушить процесс фотосинтеза в растениях. Приведите один пример важности процесса фотосинтеза в растениях и объясните его.

У некоторых растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли, было обнаружено, что концентрация бетанина в их клетках выше, чем его концентрация у таких же растений, которые растут в аналогичных условиях на почвах с низким содержанием соли. Исследователи хотели выяснить, каковы преимущества растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли.

Они выбрали определенное растение, у которого есть два сорта: сорт А и сорт В. Листья обоих видов содержат хлорофилл.

Сорт А, у которого зеленые листья, не вырабатывает бетанин, а сорт В, у которого красные листья, вырабатывает бетанин.

Опыт 1

Исследователи изучали связь между присутствием бетанина и скоростью распада хлорофилла под воздействием соли NaCl в листьях обоих сортов растения.

Исследователи приготовили растворы соли NaCl пяти различных концентраций в отдельном наборе сосудов для каждого из сортов, А и В (Таблица 4).

Из листьев каждого из сортов исследователи вырезали равные по размеру кружки. Они перенесли одинаковое число кружков из листьев одного и того же сорта в каждый из сосудов в соответствующем ему наборе. Все сосуды находились в одинаковых условиях.

Исследователи измерили начальное количество хлорофилла в кружках обоих сортов и обнаружили, что количество хлорофилла у сорта А отличается от количества хлорофилла у сорта В.

Количество хлорофилла, измеренное у каждого сорта в начале опыта, было принято за 100%.

Исследователи изучили влияние концентрации соли на количество хлорофилла относительно его начального количества у каждого из двух сортов.

Через 48 часов после начала опыта исследователи измерили для каждого из сортов количество хлорофилла, оставшегося в кружках листьев, и вычислили, сколько процентов оно составляет от начального количества.

Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Концентрация соли в растворе (mM)*	Относительное количество хлорофилла, оставшееся <u>через 48 часов</u> (%)	
	Сорт А	Сорт В
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM – тысячная часть моля

Ответьте на вопрос **23**.

- (10 баллов) **23. (а)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов, приведенных в таблице 4, – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.
- (2) Представьте в **тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.
- (6 баллов) **(б)** Опишите результаты, представленные на графике в тетради.

В ходе различных процессов, которые происходят в клетках, образуются также и вредные вещества. В числе прочего эти вещества нарушают различные энзиматические процессы. В клетках существуют механизмы, уменьшающие воздействие этих веществ.

Выяснилось, что выработка вредных веществ в клетках увеличивается в среде с высоким содержанием соли по сравнению со средой с низким содержанием соли.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Опыт 2

Исследователи изучали влияние бетанина на распад вредных веществ в листьях.

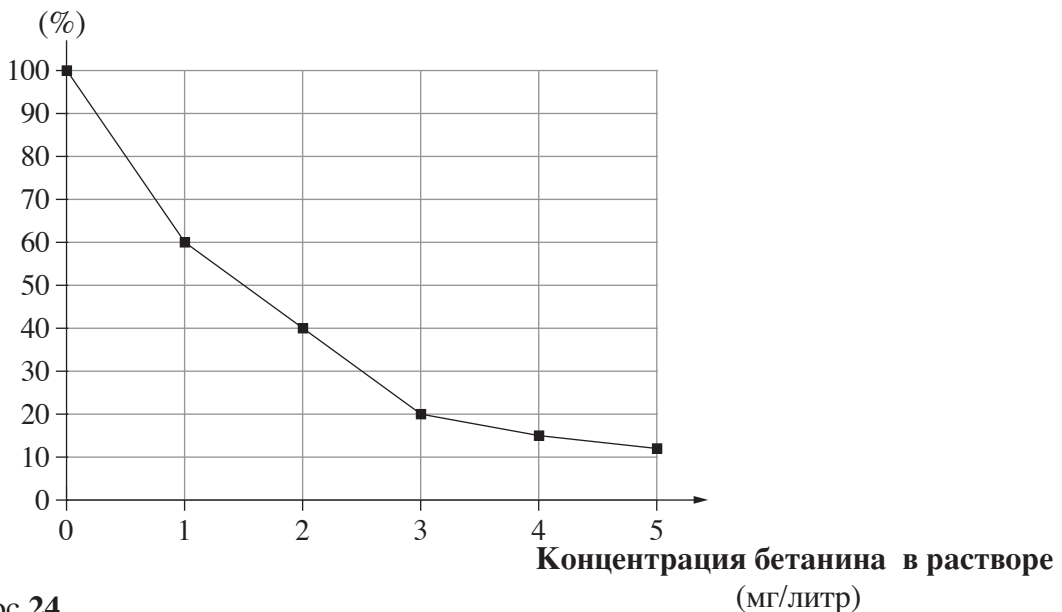
В ходе опыта они поместили листья растения сорта А (которое не вырабатывает бетанин) в набор сосудов, в которых находились растворы с высокой и одинаковой концентрацией соли. К этим растворам добавили бетанин различной концентрации. (Опыт проводился с листьями, клеточная мембрана которых подверглась обработке, позволяющей переход бетанина через мембрану. Внутриклеточные процессы в этих клетках происходят).

Через 24 часа исследователи измерили количество вредных веществ, которые остались в листьях, и вычислили их долю (в процентах) от начального количества.

Результаты представлены на графике ниже.

График: влияние концентрации бетанина в растворе на скорость распада вредных веществ в листьях сорта А

**Количество вредных веществ,
которые остались в листьях**



Ответьте на вопрос **24**.

(3 балла) **24. (ж)** При какой концентрации бетанина в растворе скорость распада вредных веществ была самой высокой? Обоснуйте свой ответ.

Исследователи предполагают, что влияние бетанина в растворе на листья растения сорта А аналогично влиянию бетанина, который присутствует в листьях растения сорта В.

(5 баллов) **(з)** Выяснилось, что на почве с высокой засоленностью растение сорта В (которое вырабатывает бетанин) более эффективно осуществляет фотосинтез, чем растение сорта А (которое не вырабатывает бетанин). Предложите объяснение этому факту. В своем объяснении примите во внимание результаты двух опытов, опыта 1 и опыта 2, и информацию, приведенную в этой части (части г).

Изменения климата вызывают повышение засоленности почвы. Многие сельскохозяйственные культуры не приспособлены к засоленной почве. Чтобы использовать засоленные почвы в сельскохозяйственных целях, запланированы дополнительные исследования, в результате которых будут выведены новые сорта съедобных растений, способных вырабатывать бетанин. Эти растения будут приспособлены для выращивания на насыщенных солью почвах и станут источником питания с высоким содержанием веществ, способствующих разложению вредных веществ в клетках.

Передайте сопровождающему учителю ваш вопросник вместе с тетрадью.

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.

Государство Израиль
Министерство просвещения
Тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2024 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Опыт 3

ניסוי 3

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Запишите номер своего удостоверения личности здесь:

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа 30 минут.

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. Разрешенный вспомогательный материал:

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

- (1) Калькулятор
(2) Двухязычный словарь

- (1) מחשבון
(2) מילון דו-לשוני

ג. Особые указания:

ג. הוראות מיוחדות:

- (1) Внимательно прочтите указания и хорошо продумайте свои действия.
(2) Записывайте ручкой все ваши наблюдения и ответы (включая чертежи).
(3) В своих ответах основывайтесь на наблюдениях и на полученных вами результатах, даже если они не соответствуют вашим ожиданиям.

- (1) יש לקרוא את הנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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

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

Желаем успеха!

בהצלחה!

Опыт 3

В этом опыте вы изучите процесс выхода пигмента бетанина из клеток корня свеклы.

Вопросы в этом вопроснике пронумерованы с **25** по **36**. Число баллов за каждый вопрос указано слева от него.

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть א – способ измерения, основанный на использовании цветовой шкалы

Этап א1: приготовление цветовой шкалы

Наденьте перчатки.

У вас на столе есть:

- Сосуд с дистиллированной водой [מים מזוקקים].
- Сосуд со экстрактом свеклы, сваренной в воде при температуре 60°C.

Обратите внимание: в ходе опыта вы будете переносить жидкости при помощи пипеток. Когда вы добавляете жидкость в пробирку, в которой есть другая жидкость, проследите, чтобы конец пипетки не коснулся жидкости, находящейся внутри пробирки.

א С помощью маркера подпишите 4 пробирки: «0», «2», «4», «6».

- На пипетке 10 мл напишите: «מים מזוקקים» (дистиллированная вода).
- На пипетке 5 мл напишите: «מיצי סלק» (экстракт свеклы).
- С помощью соответствующих пипеток перенесите дистиллированную воду и экстракт свеклы в пробирки 0, 2, 4, 6, как указано в таблице 1.

Таблица 1

Пробирка	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем экстракта свеклы (мл)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

Теперь у вас есть четыре пробирки, в которых находится экстракт свеклы различной концентрации. Эти четыре пробирки представляют собой цветовую шкалу с четырьмя степенями интенсивности цвета: 0, 2, 4, 6. Расположите пробирки цветовой шкалы в штативе пробирок по степени интенсивности цвета от 0 до 6.

В течение опыта вам предстоит определить степень интенсивности цвета, сравнивая интенсивность цвета в пробирках для опыта с интенсивностью цвета в пробирках цветовой шкалы.

Информация 1:

- Бетанин – это пигмент красно-фиолетового оттенка, который образуется в клетках некоторых растений.
- Бетанин остается внутри клетки и не проходит сквозь клеточную мембрану.

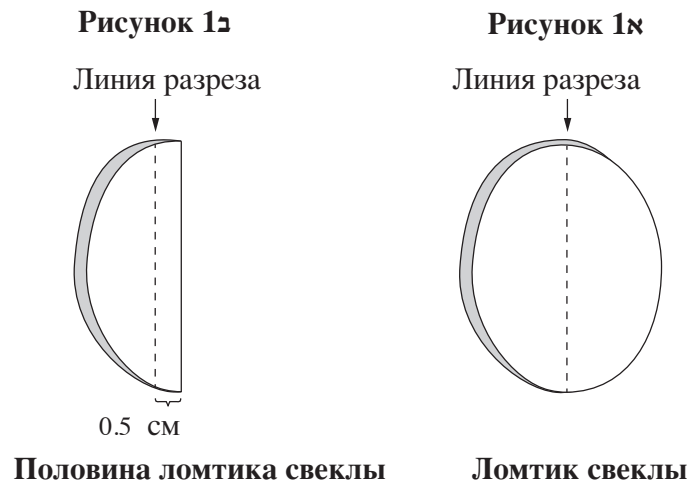
Этап №2: Приготовление брусков из свеклы и вымачивание их в растворе SDS (додецилсульфата натрия)

У вас на столе есть:

- Пакет с ломтиком свеклы.
- Сосуд, обозначенный "שטיפה" (промывка).
- Сосуд с водопроводной водой.
- Сосуд с раствором SDS концентрацией 0.5%.
- Нож, линейка, чайная ложка, бумажные полотенца, воронка, выложенная марлей, и два сосуда для отходов.

1. Положите на стол 3 квадрата бумажных полотенец друг на друга.

- Извлеките из пакета ломтик свеклы и положите его на бумажное полотенце.
- Разрежьте ножом этот ломтик свеклы пополам в его самой длинной части (рисунок 1а).



2. С помощью линейки отмерьте 0.5 см от линии разреза и отрежьте ножом длинный брусок свеклы шириной 0.5 см (рисунок 1в).

- Повторите это действие и приготовьте 3 длинных бруска свеклы. Снимите кожуру с двух концов длинных брусков (рисунок 1г).
- От одного из длинных брусков отрежьте два бруска длиной 3 см каждый (рисунок 1д). Если длинного бруска недостаточно, чтобы из него получилось два бруска длиной 3 см, воспользуйтесь еще одним длинным бруском.

Рисунок 1г: разрезание бруска на 8 частей

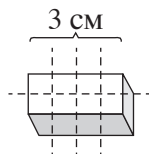


Рисунок 1д: снятие кожуры и изготовление двух брусков длиной 3 см



- Перенесите один брусок длиной 3 см в сосуд "שטיפה".
- Другой брусок длиной 3 см разрежьте (один раз вдоль и 3 раза поперек), чтобы получилось 8 одинаковых, насколько это возможно, кубиков (рисунок 1г).
- Все 8 кубиков перенесите в сосуд "שטיפה".

/продолжение на странице 4/

7. Промывка кубиков свеклы:
- Налейте водопроводную воду из сосуда "מי ברז" в сосуд для промывки [שטיפה] до линии, нанесенной с внутренней стороны сосуда для промывки.
- Чайной ложкой перемешайте брусок и кубики свеклы в воде в сосуде для промывки.
 - Держите воронку, выложенную куском марли, над сосудом для жидких отходов и вылейте содержимое сосуда для промывки в воронку.
8. Верните брусок и 8 кубиков свеклы в сосуд для промывки и повторите еще раз процедуру промывки, как указано в пункте 7.
- Положите брусок и 8 кубиков свеклы на бумажное полотенце и осторожно промокните их.
9. Подпишите две пустые пробирки: "I", "II". Вставьте их в штатив.
- Напишите на пипетке 5 мл "SDS".

Информация 2:

- SDS (додецилсульфат натрия) – это вещество, растворяющее жиры.
- SDS нарушает пространственную структуру белков.

10. С помощью пипетки "מים מזוקקים" перенесите 2 мл дистиллированной воды в каждую из пробирок "I", "II".
- С помощью пипетки "SDS" добавьте 2 мл раствора SDS в каждую из пробирок "I", "II".
 - Поместите целый брусок свеклы в пробирку "I", а 8 кубиков поместите в пробирку "II". Проследите, чтобы все кубики свеклы были погружены в жидкость.
 - Слегка встряхните пробирки.
 - Запишите время _____ и подождите 10 минут.
- Во время ожидания выполните указания пункта 10, перенесите таблицу 2 в свою тетрадь, внесите в нее недостающую информацию и ответьте на вопрос 25.

Таблица 2

Пробирка	Части свеклы	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем раствора SDS 0.5% (мл)	Результаты: степень интенсивности цвета в пробирках для опыта I и II [בדיקה I, II]
I	Целый брусок			
II	Брусок, разделенный на 8 кубиков			

Ответьте на вопрос 25.

- (3 балла) 25. (א) Укажите две функции клеточной мембраны.
- (4 балла) (ב) Выберите одну из функций, указанных вами в пункте (א), и объясните, каким образом раствор SDS нарушает эту функцию.
11. Подпишите две пустые пробирки: "I בדיקה" и "II בדיקה" (опыт I и опыт II).

Через 10 минут с момента времени, записанного вами в пункте ז, выполните указания пункта ט.

- ט. Чтобы определить степень интенсивности цвета в каждой из пробирок для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с помощью цветовой шкалы, которую вы приготовили в пункте ח, выполните следующие указания:
- Осторожно встряхните пробирки, чтобы перемешать находящуюся в них жидкость.
 - Осторожно перелейте жидкость без бруска свеклы из пробирки "I" в пробирку "I בדיקה" (рисунок 2).

Рисунок 2



- Таким же образом осторожно перелейте жидкость без 8 кубиков свеклы из пробирки "II" в пробирку для опыта "II בדיקה".
- Сравните интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" с цветовой шкалой.
Если цвет, полученный в пробирке для опыта, находится между двумя степенями интенсивности цвета, определите эту промежуточную степень. Например, если полученный цвет находится между цветом пробирки "0" и цветом пробирки "2", укажите, что интенсивность цвета равна 1.
- Определите интенсивность цвета в каждой из пробирок для опыта и запишите ее:
в пробирке "I בדיקה": ____ и в пробирке "II בדיקה": ____.

Примечание: Возможно, оттенок цвета полученного вами раствора будет несколько отличаться от оттенка цветовой шкалы. Обращайте внимание на интенсивность цвета, а не на его оттенок.

Ответьте на вопрос 26.

(5 баллов) **26. (ח)** Запишите в соответствующие ячейки таблицы 2 в **своей тетради** ваше решение относительно интенсивности цвета жидкости в пробирке "I בדיקה" и в пробирке "II בדיקה".

(4 балла) **(ז)** Предложите объяснение разницы результатов в пробирках "I בדיקה" и "II בדיקה".

- י. Перенесите пробирки "I" и "II" и пробирки для опыта "I בדיקה" и "II בדיקה" в сосуд для использованных пробирок.

/продолжение на странице 6/

Часть 2 – опыт: исследование влияния раствора SDS на выход бетанина из клеток корня свеклы

א' Подпишите 4 пробирки: "A", "B", "C", "D".

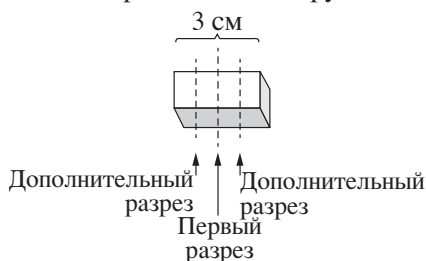
- Подпишите две пипетки объемом 1 мл: "SDS", "מים מזוקקים" (дистиллированная вода).
Напоминание: у вас также есть две пипетки, которые вы подписали в части א.
- С помощью соответствующих пипеток перенесите раствор SDS и дистиллированную воду в каждую из пробирок A, B, C, D, как указано в таблице 3.

Таблица 3

Пробирка	Объем раствора SDS 0.5% (мл)	Объем дистиллированной воды (мл)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

- ב' Приготовьте 4 бруска свеклы длиной 3 см каждый, следуя указаниям в пункте א. При необходимости воспользуйтесь второй половиной ломтика свеклы, которая у вас имеется.
- Брусек длиной 3 см разрежьте пополам и снова разрежьте каждую половину пополам (рисунок 3), так чтобы у вас получилось 4 маленьких брусочка.

Рисунок 3: разрезание бруска на четыре маленьких брусочка



- Выполните предыдущие указания с 3 другими брусками длиной 3 см. Таким образом вы получите в общей сложности 16 маленьких брусочков.
 - Все маленькие брусочки перенесите в сосуд "שטיפה" и промойте их водопроводной водой дважды, как указано в пунктах ז, ח.
 - Положите все маленькие брусочки на бумажное полотенце и осторожно промокните их.
- ג' Перенесите по 4 маленьких брусочка свеклы в каждую из пробирок A, B, C, D.
- Запишите время _____ и подождите 10 минут.
- Во время ожидания выполните указания пунктов ז, ח и ответьте на вопрос 27.
- ד' Подпишите 4 пробирки: "A בדיקה", "B בדיקה", "C בדיקה", "D בדיקה".
- ה' Начертите в **тетради** таблицу для записи **хода опыта в части 2** и его **результатов** (пункты ו–א').
- Добавьте к таблице колонку для записи результатов вычисления концентрации раствора SDS, которую вы вычислите в вопросе 27.
 - Добавьте к таблице колонку для записи степени интенсивности цвета, которая будет получена в каждой из пробирок для опыта [בדיקה].

Ответьте на вопрос 27.

(5 баллов) **27. Вычислите** концентрацию раствора SDS в каждой из пробирок А, В, С, D.

Запишите результаты вычислений в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Обратите внимание: концентрация SDS в растворе, который вы использовали, составляет 0.5%, а общий объем в пробирке равен 4 мл.

טו Через 10 минут после времени, записанного вами в пункте ט, осторожно перенесите всю жидкость из пробирки "А" в пробирку "А בדיקה", следуя указаниям пункта ט.

– Повторите это действие с пробирками В, С, D и пробирками "В בדיקה", "С בדיקה", "D בדיקה", соответственно.

טז С помощью пробирок цветовой шкалы, которые вы приготовили в части ט, определите интенсивность цвета жидкости в пробирках для опыта (как указано в пункте ט).

Запишите ваши выводы в соответствующей колонке таблицы в **тетради**.

Ответьте на вопросы 28–33.

(10 баллов) **28. (х)** Внесите недостающую информацию в таблицу в тетради.

(3 балла) (א) – Напишите заголовок таблицы.

– Напишите заголовки колонок.

(2 балла) **29.** Какова независимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(3 балла) **30. (х)** Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части ט?

(4 балла) (א) Каким методом измерения вы пользовались: качественным или количественным? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла) **31. (х)** Какое значение имеет промывание в воде каждого брусочка свеклы в соответствии с указаниями пунктов ט, ה, ז?

(6 баллов) (א) Объясните результаты опыта, полученные в каждой из пробирок для опыта [בדיקה] А, В, С, D.

(3 балла) (א) Процедура в пробирке А – это контрольная процедура. Объясните значение этой процедуры в ходе опыта.

(2 балла) **32. (х)** Укажите два параметра, которые оставались постоянными в ходе опыта.

(4 балла) (א) Выберите один из указанных в подпункте א параметров и объясните, почему важно, чтобы **именно** этот параметр был постоянным параметром в ходе опыта.

(5 баллов) **33.** В ходе последующего опыта ученик вылил всю жидкость из пробирок А и D, так что в каждой из них осталось только по 4 маленьких брусочка свеклы.

Ученик добавил в каждую из этих пробирок по 4 мл дистиллированной воды и подождал 10 минут. Через 10 минут он сравнил интенсивность цвета с пробирками цветовой шкалы. Интенсивность цвета жидкости в пробирке А была 1, тогда как интенсивность цвета жидкости в пробирке D была 4.

Ниже приведены два объяснения, I и II, результатов опыта, который провел ученик.

Определите, каково правильное объяснение различия результатов опыта в пробирке А и в пробирке D, и обоснуйте свои утверждения.

I. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором SDS обратимо.

II. Повреждение клеточной мембраны клеток свеклы в пробирке D раствором SDS необратимо.

Часть 1 – анализ результатов исследования: бетанин и сельское хозяйство будущего

В последние десятилетия повысилась степень засоленности почвы и многих источников воды. Одна из солей, концентрация которых увеличивается, – это хлорид натрия (NaCl).

Если концентрация соли NaCl в почве или воде, используемой для полива растений, превышает определенный порог (солевой стресс), происходит изменение пространственной структуры белков в клетках растения. Кроме того, растение может засохнуть. Таким образом засоление почвы и источников воды наносит ущерб сельскохозяйственным культурам.

Ответьте на вопрос 34.

- (4 балла) **34. (а)** Объясните, почему высокая степень засоленности почвы и воды для полива может вызвать засыхание растений, не приспособленных к соленой среде.
- (5 баллов) **(б)** Изменение в белках вследствие высокой концентрации соли в воде или в почве может нарушить процесс фотосинтеза в растениях. Приведите один пример важности процесса фотосинтеза в растениях и объясните его.

У некоторых растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли, было обнаружено, что концентрация бетанина в их клетках выше, чем его концентрация у таких же растений, которые растут в аналогичных условиях на почвах с низким содержанием соли. Исследователи хотели выяснить, каковы преимущества растений, которые вырабатывают бетанин и растут на почвах с высоким содержанием соли.

Они выбрали определенное растение, у которого есть два сорта: сорт А и сорт В. Листья обоих видов содержат хлорофилл.

Сорт А, у которого зеленые листья, не вырабатывает бетанин, а сорт В, у которого красные листья, вырабатывает бетанин.

Опыт 1

Исследователи изучали связь между присутствием бетанина и скоростью распада хлорофилла под воздействием соли NaCl в листьях обоих сортов растения.

Исследователи приготовили растворы соли NaCl пяти различных концентраций в отдельном наборе сосудов для каждого из сортов, А и В (Таблица 4).

Из листьев каждого из сортов исследователи вырезали равные по размеру кружки. Они перенесли одинаковое число кружков из листьев одного и того же сорта в каждый из сосудов в соответствующем ему наборе. Все сосуды находились в одинаковых условиях.

Исследователи измерили начальное количество хлорофилла в кружках обоих сортов и обнаружили, что количество хлорофилла у сорта А отличается от количества хлорофилла у сорта В.

Количество хлорофилла, измеренное у каждого сорта в начале опыта, было принято за 100%.

Исследователи изучили влияние концентрации соли на количество хлорофилла относительно его начального количества у каждого из двух сортов.

Через 48 часов после начала опыта исследователи измерили для каждого из сортов количество хлорофилла, оставшегося в кружках листьев, и вычислили, сколько процентов оно составляет от начального количества.

Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Концентрация соли в растворе (mM)*	Относительное количество хлорофилла, оставшееся через 48 часов (%)	
	Сорт А	Сорт В
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM – тысячная часть моля

Ответьте на вопрос 35.

- (10 баллов) **35. (а)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов, приведенных в таблице 4, – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.
- (2) Представьте в **тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.
- (6 баллов) **(а)** Опишите результаты, представленные на графике в тетради.

В ходе различных процессов, которые происходят в клетках, образуются также и вредные вещества. В числе прочего эти вещества нарушают различные энзиматические процессы. В клетках существуют механизмы, уменьшающие воздействие этих веществ.

Выяснилось, что выработка вредных веществ в клетках увеличивается в среде с высоким содержанием соли по сравнению со средой с низким содержанием соли.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Опыт 2

Исследователи изучали влияние бетанина на распад вредных веществ в листьях.

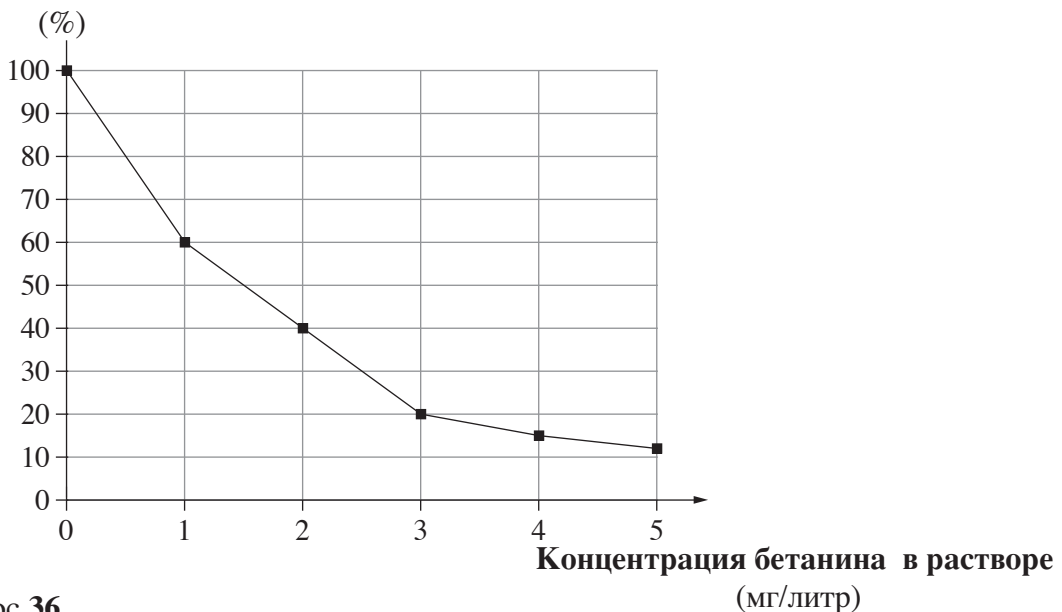
В ходе опыта они поместили листья растения сорта А (которое не вырабатывает бетанин) в набор сосудов, в которых находились растворы с высокой и одинаковой концентрацией соли. К этим растворам добавили бетанин различной концентрации. (Опыт проводился с листьями, клеточная мембрана которых подверглась обработке, позволяющей переход бетанина через мембрану. Внутриклеточные процессы в этих клетках происходят).

Через 24 часа исследователи измерили количество вредных веществ, которые остались в листьях, и вычислили их долю (в процентах) от начального количества.

Результаты представлены на графике ниже.

График: влияние концентрации бетанина в растворе на скорость распада вредных веществ в листьях сорта А

**Количество вредных веществ,
которые остались в листьях**



Ответьте на вопрос **36**.

(3 балла) **36. (ж)** При какой концентрации бетанина в растворе скорость распада вредных веществ была самой высокой? Обоснуйте свой ответ.

Исследователи предполагают, что влияние бетанина в растворе на листья растения сорта А аналогично влиянию бетанина, который присутствует в листьях растения сорта В.

(5 баллов) **(з)** Выяснилось, что на почве с высокой засоленностью растение сорта В (которое вырабатывает бетанин) более эффективно осуществляет фотосинтез, чем растение сорта А (которое не вырабатывает бетанин). Предложите объяснение этому факту. В своем объяснении примите во внимание результаты двух опытов, опыта 1 и опыта 2, и информацию, приведенную в этой части (части г).

Изменения климата вызывают повышение засоленности почвы. Многие сельскохозяйственные культуры не приспособлены к засоленной почве. Чтобы использовать засоленные почвы в сельскохозяйственных целях, запланированы дополнительные исследования, в результате которых будут выведены новые сорта съедобных растений, способных вырабатывать бетанин. Эти растения будут приспособлены для выращивания на насыщенных солью почвах и станут источником питания с высоким содержанием веществ, способствующих разложению вредных веществ в клетках.

Передайте сопровождающему учителю ваш вопросник вместе с тетрадью.

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.