

Государство Израиль
Министерство просвещения
тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2023 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Задача 1

בעיה 1

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

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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!

Задача 1

В этой задаче вы изучите воздействие энзима уреазы на семена сои.

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

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть а – проверка присутствия белков в семенах сои

В этой части экзамена вы исследуете присутствие белков в семенах сои.

Исследование проводится при помощи двух растворов: бесцветного раствора щелочи натрия (NaOH) и раствора сульфата меди, CuSO_4 , голубого цвета. В присутствии смеси двух этих растворов цвет жидкости, в которой есть белки, станет фиолетовым.

У вас на столе есть:

- Пестик и ступка. В ступке есть 5 набухших семян сои.
- Пробирка, в которой находится кипяченый фильтрат сои, обозначенная как "תסנין מורח".
- Сосуд с дистиллированной водой, обозначенный как "מים מזוקקים".
- Раствор щелочи натрия (NaOH). Осторожно! Следует остерегаться контакта раствора щелочи с кожей.
- Раствор сульфата меди (CuSO_4 2%)
- Чайная ложечка

Наденьте перчатки и защитные очки.

Этап а1: приготовление фильтрата из набухших семян сои

- (א) С помощью ручки для письма на стекле напишите "תסנין" (фильтрат) на пустой пробирке. Проведите на пробирке линию на высоте 10 см от дна пробирки.
- (ב) На столе находятся воронка и сложенный кусочек марли. Выложите внутреннюю поверхность воронки марлей и вставьте конец воронки в пробирку "תסנין". Вставьте пробирку в штатив пробирок.
- (ג) Посредством пестика немного растолките семена, находящиеся в ступке.
- Напишите на пипетке 10 мл "מים" (вода) и с ее помощью добавьте в ступку 10 мл воды из сосуда "מים מזוקקים" (дистиллированная вода).
 - Толките семена примерно 2 минуты.
- (ד) Добавьте в ступку еще 10 мл воды и продолжайте толочь в течение еще одной минуты до получения пасты.
- Ложечкой перенесите всю пасту и жидкость из ступки на марлю, которая выстилает воронку, и подождите, пока фильтрат не окажется в пробирке.
 - Соберите края марли и выжмите ее так, чтобы остатки жидкости просочились в пробирку. Фильтрат должен доходить до линии, которую вы провели на пробирке, или подняться выше нее.
 - Если фильтрат не доходит до проведенной на пробирке линии, еще раз выжмите марлю.
- (ה) Перенесите воронку и марлю с остатками семян в ступку.

Этап №2: исследование присутствия белков в фильтрате семян сои и в кипяченом фильтрате

(г) В штативе находятся три пустые пробирки. Пометьте их 1, 2, 3.

Эти пробирки будут использоваться для исследования присутствия белка в растворах:

пробирка 1 – для проверки фильтрата, пробирка 2 – для проверки кипяченого фильтрата, пробирка 3 – для проверки воды.

(д) Напишите "תסנין" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл фильтрата из пробирки "תסנין" в пробирку 1.

(ה) Напишите "תסנין מורחך" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл кипяченого фильтрата из пробирки "תסנין מורחך" в пробирку 2.

(ו) Пипеткой "מים" перенесите 1 мл дистиллированной воды в пробирку 3.

– Добавьте 5 капель раствора щелочи натрия (NaOH) в каждую из трех пробирок 1–3.

– Добавьте 5 капель раствора сульфата меди CuSO_4 в каждую из этих трех пробирок.

– Перемешайте содержимое каждой из пробирок путем легкого встряхивания и проверьте цвет раствора в каждой из пробирок.

Ответьте на вопросы 1–3.

(6 баллов) 1. **Перенесите в свою тетрадь** таблицу, приведенную ниже, и внесите в нее недостающую информацию. Определите, присутствуют ли белки в растворах, основываясь на информации, приведенной во вступлении к части А.

Таблица 1: Исследование присутствия белков в растворах

Пробирка	Исследуемый раствор	Результаты проверки (цвет)	Присутствие белков (да / нет)
1			
2			
3			

(3 балла) 2. Объясните значение исследования, проведенного вами в пробирке 3.

(4 балла) 3. Можно ли определить, какова концентрация белков в фильтрате сои в пробирке 1 на основании проведенного вами исследования? Обоснуйте свой ответ.

Перенесите в емкость для отходов, которая есть на вашем столе, пробирки 1–3.

Часть ב – опыт: исследование активности энзима уреазы в фильтрате семян сои

Вещество **мочевина** [אוראה] – продукт процессов обмена веществ в живых клетках.

В различных живых существах (в том числе, в растении соя) присутствует энзим **уреаза**, расщепляющий мочевины.

Одним из продуктов расщепления мочевины является аммиак (NH_3), который в водной среде соединяется с водой с образованием вещества **аммиачная щелочь**.

Этап ב1: разведение [מיהול] раствора мочевины

На столе находятся:

- Пробирка с раствором мочевины, обозначенная «1% אוראה».
- Флакон с пипеткой, в котором находится индикатор «феноловый красный» [פנול אדום].
- Раствор соляной кислоты (HCl). Осторожно! Следует остерегаться контакта кислоты с кожей.
- Пипетка Пастера.

(י) Пометьте 5 пустых пробирок буквами א–ה.

Напишите «אוראה» на пипетке 1 мл и перенесите с ее помощью раствор мочевины в пробирки ב–ה согласно указаниям в таблице 2.

Не добавляйте мочевины в пробирку א.

(א) Напишите "מים" на пипетке 1 мл и с ее помощью перенесите воду в пробирки א–ג, согласно указаниям в таблице 2.

- Перемешайте содержимое каждой из пробирок, слегка встряхивая ее.

Таблица 2

Пробирка	Объем раствора мочевины концентрацией 1% (мл)	Объем воды (мл)
א	0	1
ב	0.1	0.9
ג	0.3	0.7
ד	1	0
ה	1	0

Этап ב2: изучение активности энзима уреазы в фильтрате

(יב) С помощью пипетки, обозначенной "תסנין מורח", добавьте 3 мл **кипяченого** фильтрата в пробирку ה.

(יג) **Хорошо закупорьте** пробирку "תסנין" и перемешайте находящуюся в пробирке жидкость, дважды перевернув пробирку.

- Пипеткой "תסנין" добавьте 3 мл фильтрата из пробирки "תסנין" в каждую из четырех пробирок א–ד.
- Слегка встряхните каждую пробирку и верните пробирки в штатив.
- Запишите время _____ и подождите 3 минуты.

Во время ожидания прочтите (не выполняя) пункты 7–10 и сведения, приведенные во фрагменте "Информация 1".

- (7) Через 3 минуты с момента времени, которой вы записали в пункте 7, добавьте одну каплю фенолового красного в каждую из пяти пробирок 8–12 и слегка встряхните эти пробирки.

Информация 1:

Феноловый красный – это индикатор, цвет которого в опыте, который вы проведете, будет красно-розовым в щелочной среде и желто-оранжевым в кислой среде.

- (10) На основании сведений, приведенных во фрагменте "Информации 1", напишите относительно каждого из растворов в пробирках 8–12, является он щелочным или кислотным:

пробирка 8 _____, пробирка 9 _____, пробирка 10 _____,
пробирка 11 _____, пробирка 12 _____.

В продолжение опыта воспользуйтесь раствором соляной кислоты (HCl), который находится на столе. Кислота прореагирует с аммиачной щелочью, которая образовалась в растворах.

Информация 2:

Чем больше количество образовавшейся в растворе щелочи, тем большее количество кислоты потребуется для нейтрализации щелочи и изменения цвета индикатора феноловый красный.

Прочтите указания, приведенные в пунктах 11–13, прежде чем начнете выполнять их.

Вам потребуется **постепенно** добавлять капли кислоты в каждый из растворов в пробирках 8–12 и **считать** эти капли.

Работайте осторожно и точно.

- (13) Напишите "חומץ" (кислота) на пипетке Пастера, которая находится на столе.

Выньте пробирку 8 из штатива и пипеткой Пастера добавьте в нее одну каплю кислоты HCl .

Цвет раствора в этой пробирке станет светло-желтым.

Верните пробирку 8 в штатив.

- (11) Выньте пробирку 9 из штатива. Добавляйте кислоту каплю за каплей и встряхивайте пробирку после добавления каждой капли. **Считайте капли** до получения светло-желтого цвета, стабильного в течение 10 секунд – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке 8**. Верните эту пробирку в штатив.

– Запишите число капель, которые вы добавили в пробирку 9: _____ капль.

Обратите внимание: после возвращения пробирки в штатив, цвет раствора в ней может измениться.

Не обращайтесь внимания на это изменение.

- (12) Повторите указания, приведенные в пункте 11, с пробирками 10, 11, 12.

– Напишите число капель, которые вы добавили: в пробирку 10 _____ капль,
в пробирку 11 _____ капль,
в пробирку 12 _____ капль.

В продолжение экзамена вам не понадобятся перчатки и защитные очки, поэтому снимите их сейчас.

/продолжение на странице 6/

Ответьте на вопросы 4–8.

(6 баллов) **4. Вычислите** концентрацию раствора мочевины в каждой из пробирок κ – η после добавления фильтрата (в пунктах γ – λ).

Обратите внимание: концентрация раствора мочевины, который вы использовали, составляла 1%, и окончательный объем в каждой пробирке составил 4 мл (не следует включать в вычисление объем фенолового красного, который вы добавили в пробирки).

Запишите результаты вычислений в своей тетради.

Подробно объясните только ваши вычисления, касающиеся пробирок ζ и λ .

(13 баллов) **5. (а)** – Приготовьте таблицу для подведения итогов всего опыта, который вы провели в части ζ , и его результатов (пункты γ – η).

– Добавьте к таблице колонку и запишите в ней результаты вычисления концентрации раствора мочевины (вопрос 4).

– Напишите в соответствующем месте в таблице про одну каплю, которую вы добавили в пробирку κ (пункт ν).

– Перенесите в таблицу результаты опыта, записанные вами в пунктах τ – η .

(3 балла) **(б)** – Напишите заголовок таблицы.

– Напишите заголовки колонок.

(6 баллов) **6. (а)** Объясните результаты опыта в пробирках ζ – η . В своем объяснении примите во внимание также способ измерения.

(3 балла) **(б)** Процедура в пробирке κ – это контрольная процедура. Объясните важность контрольной процедуры в пробирке κ в этом опыте.

(7 баллов) **7. (а)** На основании результатов исследования, проведенного в части κ , и результатов опыта в пробирке η (в части ζ) ответьте на вопросы подпунктов (1)–(2):

(1) Повлияло ли кипячение фильтрата на присутствие белков? Обоснуйте ответ результатами.

(2) Повлияло ли кипячение фильтрата на активность энзима уреазы? Обоснуйте ответ результатами.

(4 балла) **(б)** Будет ли ваш ответ на вопрос подпункта κ (2) таким же относительно влияния кипячения на активность любого энзима в природе? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла) **8. (а)** Ниже перечислены четыре элемента опыта, который вы провели в части ζ .

Перепишите их в свою тетрадь.

Для каждого элемента укажите **в тетради**, является он независимой переменной, или постоянным фактором, или способом измерения зависимой переменной.

Элементы опыта:

- Общий объем раствора в пробирке
- Число капель кислоты, которое потребовалось для изменения цвета фенолового красного.
- Концентрация фильтрата в пробирках κ – η .
- Концентрация мочевины в опытных пробирках

(3 балла) **(б)** Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части ζ ?

(4 балла) **(а)** Температура раствора в пробирках – постоянный фактор в проведенном вами опыте. Объясните, почему важно, чтобы **именно** температура раствора в пробирках была постоянным фактором в проведенном вами опыте.

/продолжение на странице 7/

(ט) Прочтите приведенный ниже отрывок и обведите верный ответ (кислая или щелочная) в предложениях I–II.

Ученик провел такой же опыт, как и опыт, который провели вы. Он добавлял к растворам в пробирках 3–7 капли кислоты (пункт ט) до тех пор, пока цвет растворов не стал желтым.

I. Желтый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Через несколько минут цвет растворов вновь изменился и снова стал розовым.

II. Розовый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Ответьте на вопрос 9.

(2 балла) 9. (א) Каково возможное объяснение изменения цвета, произошедшего через несколько минут в растворах, находящихся в пробирках 3 и 7?

Ниже приведены четыре варианта ответа. Определите, какой ответ верный, и **перепишите только его** в свою тетрадь.

- Энзим подвергся денатурации в кислой среде, и поэтому среда стала щелочной.
- Энзим продолжал действовать также и в кислой среде, и его действие сделало среду щелочной.
- Энзим подвергся денатурации в щелочной среде, и потому среда стала кислой.
- Энзим продолжал действовать также и в щелочной среде, и его действие сделало среду кислой.

(2 балла) (ב) Обоснуйте свой ответ.

Часть 1 – анализ результатов исследования: использование мочевины и ингибитора энзима уреазы в сельском хозяйстве

В ближайшие годы население мира продолжит расти, и для того чтобы обеспечивать растущее население продовольствием, требуется увеличить продуктивность сельского хозяйства.

Сельскохозяйственная деятельность иногда причиняет ущерб окружающей среде, и важно постараться уменьшить этот ущерб.

Мочевина – это органическое соединение, которое содержит атомы азота (N), и фермеры вносят его в почву, чтобы увеличить урожайность.

Растения поглощают соединения азота, например мочевины, из земли. Эти соединения используются клетками растений для синтеза других органических соединений, содержащих азот, в том числе хлорофилла.

Ответьте на вопрос **10**.

(2 балла) **10. (н)** Укажите два других органических соединения (помимо мочевины и хлорофилла), находящихся в растениях и содержащих атомы азота (N).

В ходе исследования, которое было проведено на различных участках пшеничного поля, исследователи изучили влияние мочевины на урожайность.

На участке 1 изучали влияние добавления мочевины в почву в различных количествах на вес урожая зерна пшеницы.

Результаты исследования на участке 1 представлены в таблице 3.

Таблица 3

Количество мочевины (кг/единица площади)	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

(5 баллов) **(н)** На основании информации о хлорофилле, приведенной во вступлении к вопросу, объясните результаты опыта на участке 1.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 9/

Энзим уреазы (который вы исследовали в части б) также присутствует в почве, и его источником являются ткани мертвых растений и бактерии.

Энзим уреазы расщепляет мочевины с образованием аммиака (NH_3). Вследствие деятельности этого энзима часть мочевины, которую вносят в почву, разлагается. При разложении образуется газообразный аммиак, часть которого при определенных условиях окружающей среды выделяется в воздух.

Вещество NBPT действует как ингибитор активности энзима уреазы, находящегося в **почве**, и фермеры добавляют его в почву вместе с мочевиной.

Обычно NBPT не наносит вреда растениям.

На другом участке пшеничного поля (участок 2) проверили, каким образом добавление NBPT к мочеvine, вносимой в почву, влияет на урожайность.

Результаты исследования на обоих участках (участок 1, на котором добавляли только мочеvinу, и участок 2, на котором вносили как мочеvinу, так и NBPT) представлены в таблице 4.

Таблица 4

	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)	
	участок 1	участок 2
Количество мочевины (кг/единица площади)	без NBPT	с добавлением NBPT
0	2.5	не проверялось
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

Ответьте на вопрос **11**.

(10 баллов) **11. (а)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов в таблице 4 – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.

(2) Представьте в **своей тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.

Обратите внимание: нет необходимости отмечать на графике/диаграмме точку, в которой указано: не проверялось.

(6 баллов) **(б)** Опишите результаты опыта согласно этому графическому представлению.

(4 балла) **(а)** Основываясь на информации, приведенной на этой странице, предложите объяснение результатов опыта на участке 2 (с добавлением NBPT).

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 10/

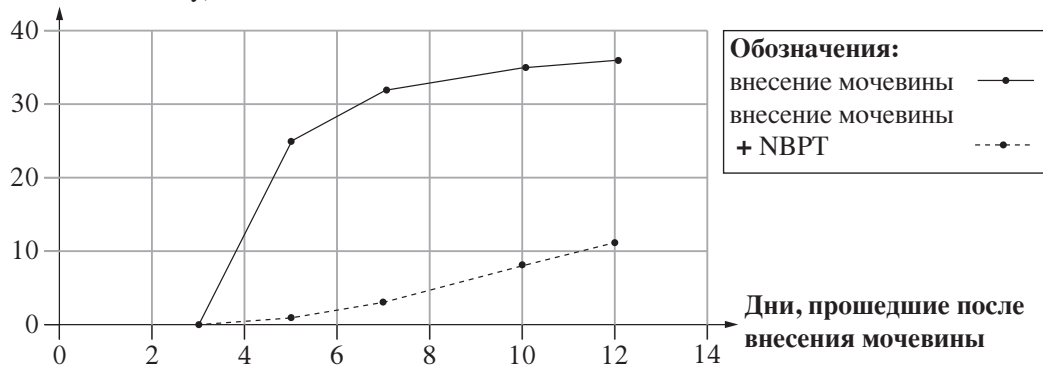
Во многих странах ищут способы уменьшить количество газообразного аммиака, который образуется при разложении мочевины в почве и выделяется в воздух, так как газообразный аммиак может вредить здоровью людей, биологическому многообразию и различным экологическим системам.

В другом исследовании ученые измерили количество газообразного аммиака, которое выделяется в воздух, на двух участках: на одном участке, на котором вносили мочевины, и на другом участке, на котором вносили как мочевины, так и NBPT.

На графике представлено относительное количество газообразного аммиака, который выделялся в воздух в течение 12 дней на обоих участках.

**Выделение газообразного аммиака из почвы,
в которую внесли мочевины или мочевины + NBPT**

**Количество аммиака,
выделяющегося в воздух
(% от количества мочевины,
которую внесли в почву)**



Ответьте на вопрос **12**.

(3 балла) **12.** На основании результатов, представленных на графике, объясните, каким образом добавление NBPT к мочеvine может повлиять на степень вреда, причиняемого окружающей среде вследствие внесения мочевины в почву.

Передайте экзаменатору 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 2023 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Задача 2

בעיה 2

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

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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!

Задача 2

В этой задаче вы изучите воздействие энзима уреазы на семена сои.

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

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть а – проверка присутствия белков в семенах сои

В этой части экзамена вы исследуете присутствие белков в семенах сои.

Исследование проводится при помощи двух растворов: бесцветного раствора щелочи натрия (NaOH) и раствора сульфата меди, CuSO_4 , голубого цвета. В присутствии смеси двух этих растворов цвет жидкости, в которой есть белки, станет фиолетовым.

У вас на столе есть:

- Пестик и ступка. В ступке есть 5 набухших семян сои.
- Пробирка, в которой находится кипяченый фильтрат сои, обозначенная как "תסנין מורח".
- Сосуд с дистиллированной водой, обозначенный как "מים מזוקקים".
- Раствор щелочи натрия (NaOH). Осторожно! Следует остерегаться контакта раствора щелочи с кожей.
- Раствор сульфата меди (CuSO_4 2%)
- Чайная ложечка

Наденьте перчатки и защитные очки.

Этап а1: приготовление фильтрата из набухших семян сои

- (א) С помощью ручки для письма на стекле напишите "תסנין" (фильтрат) на пустой пробирке. Проведите на пробирке линию на высоте 10 см от дна пробирки.
- (ב) На столе находятся воронка и сложенный кусочек марли. Выложите внутреннюю поверхность воронки марлей и вставьте конец воронки в пробирку "תסנין". Вставьте пробирку в штатив пробирок.
- (ג) Посредством пестика немного растолките семена, находящиеся в ступке.
- Напишите на пипетке 10 мл "מים" (вода) и с ее помощью добавьте в ступку 10 мл воды из сосуда "מים מזוקקים" (дистиллированная вода).
 - Толките семена примерно 2 минуты.
- (ד) Добавьте в ступку еще 10 мл воды и продолжайте толочь в течение еще одной минуты до получения пасты.
- Ложечкой перенесите всю пасту и жидкость из ступки на марлю, которая выстилает воронку, и подождите, пока фильтрат не окажется в пробирке.
 - Соберите края марли и выжмите ее так, чтобы остатки жидкости просочились в пробирку. Фильтрат должен доходить до линии, которую вы провели на пробирке, или подняться выше нее.
 - Если фильтрат не доходит до проведенной на пробирке линии, еще раз выжмите марлю.
- (ה) Перенесите воронку и марлю с остатками семян в ступку.

Этап №2: исследование присутствия белков в фильтрате из семян сои и в кипяченом фильтрате

(ג) В штативе находятся три пустые пробирки. Пометьте их 1, 2, 3.

Эти пробирки будут использоваться для исследования присутствия белка в растворах:

пробирка 1 – для проверки фильтрата, пробирка 2 – для проверки кипяченого фильтрата, пробирка 3 – для проверки воды.

(ד) Напишите "תסנין" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл фильтрата из пробирки "תסנין" в пробирку 1.

(ה) Напишите "תסנין מורחך" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл кипяченого фильтрата из пробирки "תסנין מורחך" в пробирку 2.

(ו) Пипеткой "מים" перенесите 1 мл дистиллированной воды в пробирку 3.

– Добавьте 5 капель раствора щелочи NaOH в каждую из трех пробирок 1–3.

– Добавьте 5 капель раствора CuSO_4 в каждую из этих трех пробирок.

– Перемешайте содержимое каждой из пробирок путем легкого встряхивания и проверьте цвет раствора в каждой из пробирок.

Ответьте на вопросы 13–15.

(6 баллов) **13. Перенесите в свою тетрадь** таблицу, приведенную ниже, и внесите в нее недостающую информацию. Определите, присутствуют ли белки в растворах, основываясь на информации, приведенной во вступлении к части А.

Таблица 1: Исследование присутствия белков в растворах

Пробирка	Исследуемый раствор	Результаты проверки (цвет)	Присутствие белков (да / нет)
1			
2			
3			

(3 балла) **14.** Объясните значение опыта, проведенного вами в пробирке 3.

(4 балла) **15.** Можно ли определить, какова концентрация белков в фильтрате сои в пробирке 1 на основании проведенного вами опыта? Обоснуйте свой ответ.

Перенесите в емкость для отходов, которая есть на вашем столе, пробирки 1–3.

Часть ב – опыт: исследование активности энзима уреазы в фильтрате из семян сои и влияние ингибитора на активность этого энзима

Вещество **мочевина** [אוראה] – продукт процессов обмена веществ в живых клетках.

В различных живых существах (в том числе, в растении соя) присутствует энзим **уреаза**, расщепляющий мочевину.

Одним из продуктов расщепления мочевины является аммиак (NH_3), который в водной среде соединяется с водой с образованием вещества **аммиачная щелочь**.

Этап ב1: разведение [מיהול] раствора сульфата меди

На столе находятся:

- Пробирка с раствором мочевины, обозначенная «אוראה».
- Флакон с пипеткой, в котором находится индикатор «феноловый красный» [פנול אדום].
- Раствор соляной кислоты (HCl). Осторожно! Следует остерегаться контакта кислоты с кожей.
- Пипетка Пастера.

(ג) Попросите у экзаменатора раствор сульфата меди (CuSO_4) концентрацией 0.05% , обозначенный "CuSO₄ 0.05% ב לחלק".

- Пометьте 4 пустые пробирки буквами א–ד. Напишите буквы в верхней части пробирки, рядом с ее краем.
- Напишите "CuSO₄" на пипетке 1 мл и перенесите с ее помощью раствор CuSO₄ в концентрации 0.05% в пробирки א–ד согласно указаниям в таблице 2.

(ה) Напишите "מים" на пипетке 1 мл и с ее помощью перенесите воду в пробирки א–א, согласно указаниям в таблице 2.

- Перемешайте содержимое каждой из пробирок, слегка встряхивая их.

Таблица 2

Пробирка	Объем раствора CuSO ₄ концентрацией 0.05% (мл)	Объем воды (мл)
א	0	1
ב	0	1
ג	0.1	0.9
ד	1	0

Информация 1:

В растворе CuSO₄ содержатся ионы меди (Cu^{2+}). Ионы меди тормозят активность многих энзимов, в том числе и энзима уреазы.

На этапе ב2 вы будете инкубировать фильтрат с раствором CuSO₄, а на этапе 3 вы исследуете активность энзима уреазы в фильтрате.

Этап 2: инкубация фильтрата с раствором CuSO_4 различной концентрации

На столе находятся сосуд, обозначенный "מי ברז" (водопроводная вода), пустая емкость, помеченная "אמבט מים" (водяная баня), и термометр.

- (ב) Попросите у экзаменатора горячую воду и приготовьте водяную баню с температурой в интервале $40\text{--}45^\circ\text{C}$. При необходимости воспользуйтесь водопроводной водой из сосуда "מי ברז". Убедитесь, что вода в водяной бане доходит, **по меньшей мере**, до линии, проведенной снаружи или внутри водяной бани.
- (ג) С помощью пипетки, обозначенной "תסנין מורחף", добавьте 3 мл **кипяченого** фильтрата из пробирки "תסנין מורחף" в пробирку א.
- (ד) **Хорошо закупорьте** пробирку "תסנין" и перемешайте находящуюся в пробирке жидкость, дважды перевернув пробирку.
- Пипеткой "תסנין" добавьте 3 мл фильтрата из пробирки "תסנין" в каждую из трех пробирок ב–ד.
 - Слегка встряхните каждую пробирку и верните пробирки в штатив.
- (ו) Убедитесь, что температура воды в водяной бане находится в интервале $40\text{--}45^\circ\text{C}$, и при необходимости откорректируйте ее.
- Перенесите четыре пробирки א–ד в водяную баню на 4 минуты. Запишите время _____.

Во время ожидания прочтите (не выполняя) пункты (ז)–(ח) и сведения, приведенные во фрагменте "Информация 2".

- (ז) Через 4 минуты с момента времени, которой вы записали в пункте (ו), извлеките пробирки из водяной бани и верните их в штатив.

Этап 3: изучение активности энзима уреазы в фильтрате

- (י) Напишите "אורא" (мочевина) на пипетке 1 мл и добавьте с ее помощью 1 мл мочевины в каждую из четырех пробирок א–ד.
- Слегка встряхните каждую из пробирок и верните их в штатив.
 - Запишите время _____ и подождите 3 минуты.
- (כ) Через 3 минуты с момента времени, которой вы записали в пункте (י), добавьте одну каплю фенолового красного в каждую из четырех пробирок א–ד и слегка встряхните эти пробирки.

Информация 2:

Феноловый красный – это индикатор, цвет которого в опыте, который вы проведете, будет красно-розовым в щелочной среде и желто-оранжевым в кислой среде.

- (ט) На основании сведений, приведенных во фрагменте "Информация 2", напишите относительно каждого из растворов в пробирках א–ד, является он щелочным или кислым:
- пробирка א _____, пробирка ב _____, пробирка ג _____, пробирка ד _____.

В продолжение опыта воспользуйтесь раствором соляной кислоты (HCl), который находится на столе. Кислота прореагирует с аммиачной щелочью, которая образовалась в растворах.

Информация 3:

Чем больше количество образовавшейся в растворе щелочи, тем большее количество кислоты потребуется для нейтрализации щелочи и изменения цвета индикатора феноловый красный.

Прочтите указания, приведенные в пунктах (ז)–(ח), прежде чем начнете выполнять их.

От вас потребуются **постепенно** добавлять капли кислоты в каждый из растворов в пробирках ז–ח и **считать** эти капли.

Работайте осторожно и точно.

(ז) Напишите "חומץ" (кислота) на пипетке Пастера, которая находится на столе.

- Выньте пробирку ז из штатива и пипеткой Пастера добавьте в нее одну каплю кислоты HCl . Цвет раствора в этой пробирке станет светло-желтым. Верните пробирку ז в штатив.

(ח) Выньте пробирку ח из штатива. Добавляйте кислоту каплю за каплей и встряхивайте пробирку после добавления каждой капли. **Считайте капли** до получения светло-желтого цвета, стабильного в течение 10 секунд – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке ז**.

Верните эту пробирку в штатив.

- Запишите число капель, которые вы добавили в пробирку ח: _____ капль.

Обратите внимание: после возвращения пробирки в штатив цвет раствора в ней может измениться.

Не обращайтесь внимания на это изменение.

(ט) Повторите указания, приведенные в пункте (ח), с пробирками י и יא.

- Напишите число капель, которые вы добавили: в пробирку י _____ капль,
в пробирку יא _____ капль.

В продолжение экзамена вам не понадобятся перчатки и защитные очки, поэтому снимите их сейчас.

Ответьте на вопросы **16–20**.

(6 баллов) **16. Вычислите** концентрацию раствора $CuSO_4$ в каждой из пробирок ז–ח после добавления фильтрата и мочевины (в пунктах (י), (יא), (יב)).

Обратите внимание: концентрация раствора $CuSO_4$, который вы использовали, составляет 0.05%, и окончательный объем в каждой пробирке составляет 5 мл (не следует включать в вычисление объем фенолового красного, который вы добавили в пробирки).

Запишите результаты вычислений в своей тетради.

Подробно объясните только ваши вычисления, касающиеся пробирок י и יא.

(13 баллов) **17. (א)** – Приготовьте таблицу для подведения итогов всего опыта, который вы провели в части ז, и его результатов (пункты (י)–(יב)).

(Для удобства вы можете построить таблицу в тетради поперек страницы).

- Добавьте к таблице колонку и запишите в ней результаты вычисления концентрации раствора сульфата меди (вопрос 16).
- Напишите в соответствующем месте в таблице про одну каплю, которую вы добавили в пробирку ז (пункт (ז)).
- Перенесите в таблицу результаты опыта, записанные вами в пунктах (ח)–(ט).

(3 балла) **(ב)** – Напишите заголовок таблицы.

- Напишите заголовки колонок.

(6 баллов) **18. (א)** Объясните результаты опыта в пробирках י и יא. В своем объяснении примите во внимание сведения, приведенные во фрагменте "Информация 1", и способ измерения.

(3 балла) **(ב)** Процедура в пробирке ז – это контрольная процедура. Объясните важность контрольной процедуры в пробирке ז в этом опыте.

- (7 баллов) **19. (א)** На основании результатов исследования, проведенного в части א, и результатов опыта в пробирке ה (в части ב) ответьте на вопросы подпунктов (1)–(2):
- (1) Повлияло ли кипячение фильтрата на присутствие белков? Обоснуйте ответ результатами.
- (2) Повлияло ли кипячение фильтрата на активность энзима уреазы? Обоснуйте ответ результатами.

- (4 балла) **(ב)** Будет ли ваш ответ на вопрос подпункта (א)(2) таким же относительно влияния кипячения на активность любого энзима в природе? Обоснуйте свой ответ.

- (4 балла) **20. (א)** Ниже перечислены четыре элемента опыта, который вы провели в части א.

Перепишите их в свою тетрадь.

Для каждого элемента укажите **в тетради**, является он независимой переменной, или постоянным фактором, или способом измерения зависимой переменной.

Элементы опыта:

- Концентрация раствора CuSO_4 в пробирке
- Число капель фенолового красного
- Число капель кислоты, которое потребовалось для изменения цвета фенолового красного
- Общий объем раствора в пробирке

- (3 балла) **(ב)** Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части ב?

- (4 балла) **(א)** Начальная концентрация мочевины в пробирках – постоянный фактор в проведенном вами опыте. Объясните, почему важно, чтобы **именно** начальная концентрация мочевины была постоянным фактором в проведенном вами опыте.

- (א) Прочтите приведенный ниже отрывок и обведите кружком верный ответ (кислая или щелочная) в предложениях I–II.

Ученик провел такой же опыт, как и опыт, который провели вы. Он добавлял к растворам в пробирках א–ג капли кислоты (пункт (ב)) до тех пор, пока цвет растворов не стал желтым.

I. Желтый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Через несколько минут цвет растворов вновь изменился и опять стал розовым.

II. Розовый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Ответьте на вопрос **21**.

- (2 балла) **21. (א)** Каково возможное объяснение изменения цвета, произошедшего через несколько минут в растворах, находящихся в пробирках א–ג ?

Ниже приведены четыре варианта ответа. Определите, какой ответ верный, и **перепишите только его** в свою тетрадь.

- Энзим продолжал действовать также и в кислой среде, и его действие сделало среду щелочной.
- Энзим подвергся денатурации в кислой среде, и поэтому среда стала щелочной.
- Энзим продолжал действовать также и в щелочной среде, и его действие сделало среду кислой.
- Энзим подвергся денатурации в щелочной среде, и потому среда стала кислой.

- (2 балла) **(ב)** Обоснуйте свой ответ.

Часть 1 – анализ результатов исследования: использование мочевины и ингибитора энзима уреазы в сельском хозяйстве

В ближайшие годы население мира продолжит расти, и для того чтобы обеспечивать растущее население продовольствием, требуется увеличить продуктивность сельского хозяйства.

Сельскохозяйственная деятельность иногда причиняет ущерб окружающей среде, и важно постараться уменьшить этот ущерб.

Мочевина – это органическое соединение, которое содержит атомы азота (N), и фермеры вносят его в почву, чтобы увеличить урожайность.

Растения поглощают соединения азота, например мочевины, из земли. Эти соединения используются клетками растений для синтеза других органических соединений, содержащих азот, в том числе хлорофилла.

Ответьте на вопрос **22**.

(2 балла) **22. (ж)** Укажите два других органических соединения (помимо мочевины и хлорофилла), находящихся в растениях и содержащих атомы азота (N).

В ходе исследования, которое было проведено на различных участках пшеничного поля, исследователи изучили влияние мочевины на урожайность.

На участке 1 изучали влияние добавления мочевины в почву в различных количествах на вес урожая зерна пшеницы.

Результаты исследования на участке 1 представлены в таблице 3.

Таблица 3

Количество мочевины (кг/единица площади)	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

(5 баллов) **(з)** На основании информации о хлорофилле, приведенной во вступлении к вопросу, объясните результаты опыта на участке 1.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 9/

Энзим уреазы (который вы исследовали в части б) также присутствует в почве, и его источником являются ткани мертвых растений и бактерии.

Энзим уреазы расщепляет мочевины с образованием аммиака (NH_3). Вследствие деятельности этого энзима часть мочевины, которую вносят в почву, разлагается. При разложении образуется газообразный аммиак, часть которого при определенных условиях окружающей среды выделяется в воздух.

Вещество NBPT действует как ингибитор активности энзима уреазы, находящегося в **почве**, и фермеры добавляют его в почву вместе с мочевиной.

Обычно NBPT не наносит вреда растениям.

На другом участке пшеничного поля (участок 2) проверили, каким образом добавление NBPT к мочеvine, вносимой в почву, влияет на урожайность.

Результаты исследования на обоих участках (участок 1, на котором добавляли только мочеvinу, и участок 2, на котором вносили как мочеvinу, так и NBPT) представлены в таблице 4.

Таблица 4

	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)	
	участок 1	участок 2
Количество мочевины (кг/единица площади)	без NBPT	с добавлением NBPT
0	2.5	не проверялось
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

Ответьте на вопрос **23**.

(10 баллов) **23. (а)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов в таблице 4 – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.

(2) Представьте в **своей тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.

Обратите внимание: нет необходимости отмечать на графике/диаграмме точку, в которой указано: не проверялось.

(6 баллов) **(б)** Опишите результаты опыта согласно этому графическому представлению.

(4 балла) **(а)** Основываясь на информации, приведенной на этой странице, предложите объяснение результатов опыта на участке 2 (с добавлением NBPT).

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 10/

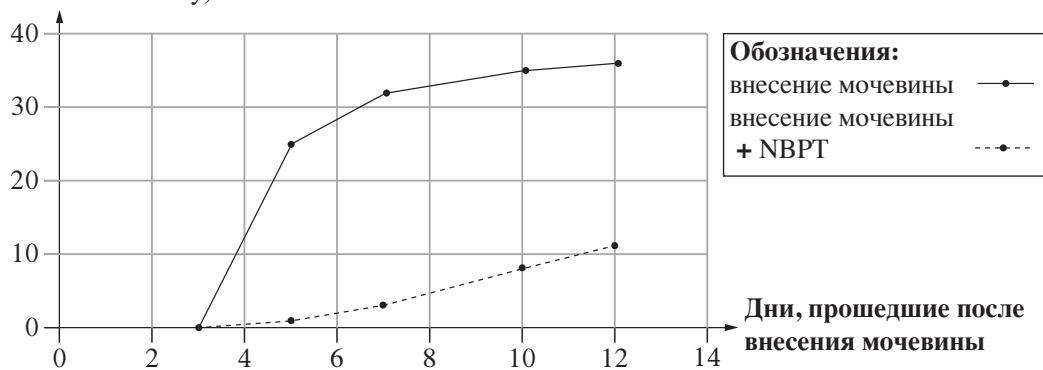
Во многих странах ищут способы уменьшить количество газообразного аммиака, который образуется при разложении мочевины в почве и выделяется в воздух, так как газообразный аммиак может вредить здоровью людей, биологическому многообразию и различным экологическим системам.

В другом исследовании ученые измерили количество газообразного аммиака, которое выделяется в воздух, на двух участках: на одном участке, на котором вносили мочевины, и на другом участке, на котором вносили как мочевины, так и NBPT.

На графике представлено относительное количество газообразного аммиака, который выделялся в воздух в течение 12 дней на обоих участках.

**Выделение газообразного аммиака из почвы,
в которую внесли мочевины или мочевины + NBPT**

**Количество аммиака,
выделяющегося в воздух
(% от количества мочевины,
которую внесли в почву)**



Ответьте на вопрос **24**.

(3 балла) **24.** На основании результатов, представленных на графике, объясните, каким образом добавление NBPT к мочеvine может повлиять на степень вреда, причиняемого окружающей среде вследствие внесения мочевины в почву.

Передайте экзаменатору 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 2023 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Задача 4

בעיה 4

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

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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 הצעדיכם.
- (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!

Задача 4

В этой задаче вы изучите факторы, влияющие на процесс клеточного дыхания в дрожжах.

Вопросы в этом вопроснике пронумерованы от 37 до 48. Число баллов за каждый вопрос указано слева от него.

Ответьте на все вопросы в своей тетради.

Часть κ – знакомство с методами измерения

Этап $\kappa 1$: знакомство со свойствами индикатора фенолфталеина

У вас на столе есть:

- Сосуд с дистиллированной водой.
- Флакон с пипеткой, в котором находится раствор фенолфталеина.
- Пробирка с раствором щелочи – гидроксида натрия (NaOH). Осторожно! Остерегайтесь контакта раствора щелочи с кожей.
- Пипетка Пастера, подписанная "NaOH".
- Раствор соляной кислоты (HCl). Осторожно! Остерегайтесь контакта кислоты с кожей.

Наденьте перчатки и защитные очки.

(κ) Ручкой для письма на стекле напишите на трех пробирках: κ , $\beth$, λ .

- Напишите "מים" (вода) на пипетке 10 мл.
- Перенесите с ее помощью 3 мл дистиллированной воды в каждую из пробирок κ , $\beth$, λ .
- В каждую из трех пробирок добавьте по 2 капли раствора фенолфталеина. Слегка встряхните пробирки.

($\beth$) Пипеткой Пастера "NaOH" добавьте в пробирку κ 3 капли щелочи NaOH и слегка встряхните пробирку.

(λ) Добавьте в пробирку $\beth$ одну каплю кислоты HCl и слегка встряхните пробирку.

- Добавьте в пробирку λ 3 капли кислоты HCl и слегка встряхните пробирку.

Ответьте на вопрос 37.

(5 баллов) 37. κ . Перенесите в **свою тетрадь** таблицу 1, приведенную ниже.

Рассмотрите растворы, которые были получены в пробирках после того, как вы добавили в них щелочь или кислоту.

Определите цвет раствора в каждой пробирке и запишите его (розовый или бесцветный) в соответствующем месте в таблице в своей тетради (этап I).

Таблица 1

Этап I				Этап II
Пробирка	Объем щелочи NaOH (число капель)	Объем кислоты HCl (число капель)	Цвет полученного раствора (розовый/бесцветный)	Результаты: число капель щелочи NaOH, которое вы добавили до получения розового цвета
κ	3	–		–
$\beth$	–	1		
λ	–	3		

(2 балла) $\beth$. Перенесите в **свою тетрадь** два следующих предложения и дополните недостающее.

Цвет индикатора фенолфталеина в щелочной среде: _____.

Цвет индикатора фенолфталеина в кислотной среде: _____.

/продолжение на странице 3/

Этап №2: знакомство с методом измерения количества кислоты в растворе (титрование)

В продолжение опыта вы будете **постепенно** добавлять капли щелочи в каждый из растворов в пробирках 2–3 и **считать** эти капли.

Прочтите указания в пунктах 7–7, прежде чем начнете выполнять их.

Работайте осторожно и аккуратно.

- (7) Выньте пробирку 2 из штатива для пробирок и с помощью пипетки Пастера " NaOH" добавляйте в нее по капле раствор щелочи NaOH. После добавления каждой капли встряхивайте пробирку. **Считайте капли** вплоть до получения в пробирке 2 розового цвета, устойчивого в течение 10 секунд – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке 4**.
- Верните эту пробирку в штатив.
 - Запишите количество капель, которые вы добавили в пробирку 2, в соответствующем месте в таблице 1 (этап II) в **своей тетради**.
- (7) Выньте пробирку 3 из штатива и повторите указания пункта 7 для этой пробирки.

Ответьте на вопрос 38.

- (4 балла) **38.** Объясните, почему в пробирках 2–3 потребовалось **разное** число капель для получения цвета, похожего на цвет раствора в пробирке 4.

Перенесите пробирки 4–5 в емкость для отходов.

Часть 1 – опыт: влияние этанола и хлорида магния ($MgCl_2$) на скорость процесса клеточного дыхания в дрожжах

Информация 1

- (א) Этанол – это вещество, которое растворяет жиры и вызывает изменения в пространственном строении белков.
- (ב) В растворе хлорида магния ($MgCl_2$) содержатся ионы магния (Mg^{2+}). Ионы магния связываются со многими ферментами в клетках и повышают эффективность их действия. Помимо этого, ионы магния повышают стабильность клеточной мембраны.

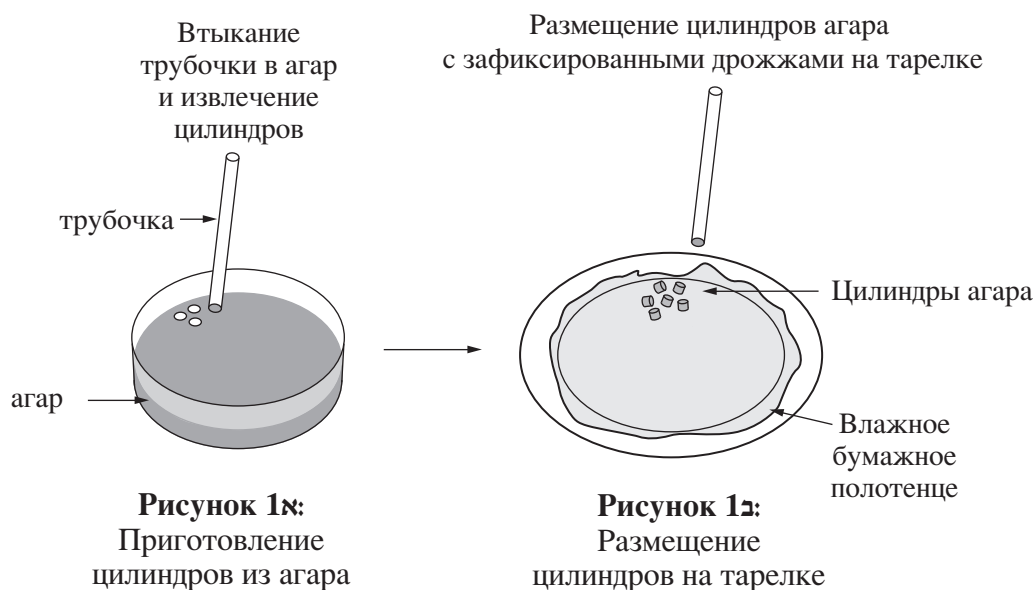
У вас на столе есть:

- Чашка Петри, в которой находятся дрожжи, зафиксированные в агаре.
- Короткая трубочка.
- Тарелка, выстеленная влажным бумажным полотенцем.
- Пробирка с раствором этанола концентрацией 70%.
- Пробирка с раствором $MgCl_2$.
- Сосуд с раствором глюкозы.

Этап 1 – подготовка цилиндров агара с зафиксированными дрожжами

Приготовьте с помощью трубочки цилиндры из агара в чашке Петри согласно инструкциям в пункте (1) ниже. **Прочтите инструкции до конца, прежде чем начнете выполнять их.**

Рисунок 1: приготовление цилиндров агара с зафиксированными дрожжами



- (1) Возьмите трубочку и воткните ее в агар до дна чашки (смотрите рисунок 1а). Поверните трубочку на пол-оборота, слегка наклоните ее в сторону и извлеките ее из агара.

Обратите внимание: сейчас внутри трубочки есть цилиндр агара.

- Повторите это действие еще два раза, чтобы внутри трубочки оказалось 3 цилиндра.
- Теперь следует извлечь цилиндры из трубочки и положить их на тарелку, выстеленную бумажным полотенцем. Сделайте это следующим образом: возьмите трубочку в средней части и сожмите ее пальцами. Сожмите трубочку еще несколько раз и каждый раз немного приближайте пальцы к ее нижнему концу. Нажимая на трубочку, выдавливайте цилиндры агара, которые находятся внутри трубочки, пока они не высвободятся из нее и не окажутся в тарелке.
- Повторите эти действия, пока в тарелке не окажется 40 цилиндров.

/продолжение на странице 5/

Информация 2: Агар – это вещество с желеобразной текстурой, которое не повреждает клетки дрожжей. При вымачивании в растворе цилиндров агара с зафиксированными дрожжами, агар позволяет переход веществ из внешнего раствора в клетки дрожжей и из клеток дрожжей во внешний раствор.

- (ו) Пометьте четыре пробирки: 1, 2, 3, 4. Напишите эти цифры в верхней части каждой пробирки рядом с ее краем.
- (ח) На двух пипетках 10 мл напишите: на одной пипетке " MgCl_2 ", а на другой пипетке "אתנול" (этанол).
- (ט) Согласно указаниям в таблице 2, приведенной ниже:
- Добавьте в пробирки 1–4 дистиллированную воду при помощи пипетки "מים" (из части א).
 - Добавьте в пробирки соответствующими пипетками раствор MgCl_2 , а затем – раствор этанола.

Таблица 2

Пробирка	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем раствора MgCl_2 (мл)	Объем раствора этанола концентрацией 70% (мл)
1	8	0	0
2	7	0	1
3	4	0	4
4	0	4	4

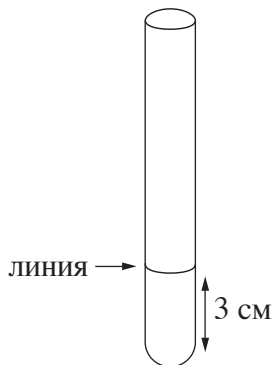
- (י) На столе находятся емкость "מבט מים" (водяная баня), сосуд "מי ברז" (водопроводная вода), термометр и пробки для пробирок.
- Попросите у экзаменатора горячую воду и приготовьте водяную баню с температурой в интервале $38^\circ\text{C} - 42^\circ\text{C}$.
 - При необходимости воспользуйтесь водопроводной водой из сосуда "מי ברז". Убедитесь, что уровень воды в водяной бане доходит до линии, проведенной снаружи или внутри водяной бани. Если уровень воды в водяной бане находится выше этой линии, вылейте лишнюю воду в емкость для отходов.
- (יא) Воспользуйтесь чайной ложечкой и осторожно перенесите по 8 цилиндров агара с зафиксированными дрожжами, в каждую из пробирок 1–4. Проследите за тем, чтобы не смять цилиндры.
- Не переносите в пробирки нецелые цилиндры (поврежденные в ходе приготовления).
- (יב) **Закупорьте** пробирки и поместите их в водяную баню.
- Запишите время: _____. Подождите 6 минут.
 - Во время ожидания убедитесь, что температура в водяной бане сохраняется неизменной, при необходимости откорректируйте ее, а также ответьте на вопрос 39.

Ответьте на вопрос 39.

- (6 баллов) **39.** **Вычислите** концентрацию этанола в каждом из растворов в пробирках 1–4. Обратите внимание: концентрация этанола в растворе, который вы используете, составляет 70%, а конечный объем в каждой пробирке равен 8 мл. **Запишите** результаты вычислений в тетради.
- **Приведите подробные** вычисления только для пробирок 2 и 3.

- (ג') Через 6 минут со времени, записанного вами в пункте ב', извлеките пробирки из водяной бани, слегка встряхните их и вставьте их в штатив.
- На пипетке 10 мл напишите "גלוקוז" (глюкоза).
 - Пипеткой "גלוקוז" добавьте по 4 мл раствора глюкозы в каждую из пробирок 1–4.
 - Снова **закупорьте** эти пробирки и слегка встряхните их, чтобы растворы перемешались.
 - Убедитесь, что цифры на пробирках **не стерлись**, и при необходимости обновите их.
- (ד') Убедитесь, что температура в водяной бане сохраняется в интервале $38^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$, и при необходимости откорректируйте температуру.
- Перенесите пробирки 1–4 в водяную баню.
 - Напишите время: ____ . Подождите 10 минут.
 - Во время ожидания выполните указания пункта (ו') ниже, и прочтите пункт (ז') (не выполняйте его).
- Убедитесь, что в водяной бане сохраняется установленная температура.
- (ו') На четырех пустых пробирках напишите: A, B, C, D.
- С помощью линейки отметьте на каждой из пробирок A–D линию на высоте 3 см от дна пробирки (смотрите рисунок 2).

Рисунок 2: отметка на пробирках для опыта A–D



- Вставьте пробирки A–D в штатив в ближайший к вам ряд.
 - На столе находятся 4 новые пипетки Пастера. Напишите на них: 1A, 2B, 3C, 4D.
- (ז') Через 10 минут со времени, которое вы записали в пункте (ד'), выньте пробирки 1–4 из водяной бани и вставьте их в штатив следующим образом:
- пробирку 1 вставьте за пробиркой A, пробирку 2 вставьте за пробиркой B, пробирки 3 и 4 вставьте за пробирками C и D, соответственно.
- (ח') С помощью пипетки Пастера 1A перенесите раствор из пробирки 1 в пробирку A, наполнив ее до линии, отмеченной на этой пробирке.
- Повторите это действие с пипеткой Пастера 2B, чтобы перенести раствор из пробирки 2 в пробирку B.
 - Повторите это действие с соответствующими пипетками Пастера и с пробирками 3 и C, 4 и D, соответственно.

Этап 2 – измерение относительного количества кислоты в каждой из пробирок А–D

Информация 3:

В ходе реакции между диоксидом углерода (CO_2) и водой образуется кислота (угольная кислота).

(ה) Добавьте 2 капли фенолфталеина в каждую из пробирок А–D.

Прочтите указания в пункте ה, прежде чем их выполнять.

(ו) Выньте пробирку А из штатива.

- С помощью пипетки Пастера "NaOH" добавляйте в пробирку А раствор щелочи NaOH каплю за каплей и встряхивайте пробирку после добавления каждой капли. **Считайте капли** до получения розового цвета, устойчивого в течение 10 секунд.

Обратите внимание: полученный розовый цвет может быть менее интенсивным, чем тот, который вы получили в части ה опыта.

- Запишите количество капель щелочи NaOH, которые вы добавили в пробирку А:
_____ капль.

Обратите внимание: после возвращения пробирки в штатив, возможно, цвет раствора в ней изменится. Не обращайтесь на это изменение.

(ז) Выполните указания, приведенные в пункте (ו), с пробирками В, С и D и сосчитайте число капель, которые вы добавили до получения устойчивого розового цвета – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке А.**

Запишите число добавленных вами капель: в пробирку В _____ капль,
в пробирку С _____ капль,
в пробирку D _____ капль.

В продолжении экзамена вам не понадобятся защитные очки и перчатки, поэтому снимите их сейчас.

Ответьте на вопросы 40–45.

(7 баллов) **40. (ה)** Ниже приведены четыре элемента опыта, который вы провели в части ז. **Скопируйте их в свою тетрадь.**

Для каждого элемента укажите в **своей тетради**, является он постоянным фактором, или зависимой переменной, или способом измерения зависимой переменной.

Элементы опыта:

- Скорость клеточного дыхания в дрожжах, зафиксированных в агаре.
- Число капель щелочи NaOH, которое потребовалось для изменения цвета раствора на розовый.
- Начальная концентрация глюкозы в пробирках.
- Температура воды в водяной бане.

(3 балла) **(ז)** Присутствие хлорида магния (MgCl_2) в пробирках – независимая переменная в проведенном вами опыте.

Какая еще независимая переменная есть в данном опыте?

(13 баллов) **41. (א)** В своей тетради постройте таблицу для описания опыта и его результатов.

(Для удобства можете расположить таблицу вдоль страницы).

В таблице должны быть только следующие элементы:

- Концентрация этанола (вопрос 39).
- Объем раствора $MgCl_2$.
- Присутствие цилиндров агара с дрожжами (пункт א').
- Присутствие глюкозы (пункт א'').
- Результаты опыта в пробирках A–D (пункты ט–ז).

(4 балла) **(ב)** – Напишите название таблицы.

– Напишите названия колонок этой таблицы.

(4 балла) **42.** В каждый из растворов в данном опыте вы добавили 8 цилиндров агара с зафиксированными дрожжами. Объясните, почему важно, чтобы **именно** число цилиндров было постоянным фактором в проведенном вами опыте.

(6 баллов) **43. (א)** Предложите объяснение результатам опыта, полученным в каждой из пробирок A–C. В своем ответе примите во внимание информацию, приведенную во фрагментах "Информация" 1 и 3, и способ измерения.

(4 балла) **(ב)** Предложите объяснение различия между результатами опыта, полученными в пробирке C, и результатами опыта в пробирке D. В своем ответе примите во внимание информацию, приведенную во фрагментах "Информация" 1 и 3.

(4 балла) **(ג)** Ученик предложил дополнить опыт еще одним компонентом – пробиркой, в которой 12 мл воды и **только** 8 дрожжевых цилиндров (без добавления раствора глюкозы).

Предположите, каким будет количество капель щелочи, которое потребуется для получения розового цвета в растворе, взятом из этой пробирки: меньше, равно или больше количества капель, которые вы добавили в пробирку A (в пункте (ט')). Объясните свое предположение.

(3 балла) **44.** Процедура в пробирке 1 – это контрольная процедура. Объясните важность контрольной процедуры в пробирке 1 для проведения опыта.

(4 балла) **45.** Ученики, проводившие тот же опыт, что и вы (в части א), утверждали, что влияние этанола на скорость клеточного дыхания будет одинаковым во всех живых организмах. Верно ли данное утверждение учеников? Объясните свой ответ.

Часть 1 – анализ результатов исследования: влияние концентрации этанола на размножение дрожжей.

Этанол – один из продуктов процесса брожения, который происходит в дрожжах. Этанол имеет большое значение в производстве вин, используется в качестве биологического топлива, дезинфектанта и т. д.

В определенных концентрациях этанол, присутствующий в среде дрожжей, ограничивает скорость процессов, которые происходят в клетках дрожжей, вследствие чего скорость их размножения уменьшается.

Многие исследователи пытаются найти вид дрожжей, способный существовать в среде с высоким содержанием этанола и быстро размножаться.

Опыт 1

Исследователи добавили этанол в различной концентрации к питательному раствору, в котором находятся дрожжи. Они наблюдали за скоростью размножения двух штаммов дрожжей в течение 48 часов.

В таблице 3 приведены данные о скорости размножения дрожжей в растворе при различной концентрации этанола.

Таблица 3

Концентрация этанола (%)	Скорость размножения дрожжей (относительные единицы)	
	Штамм 1	Штамм 2
0	1.9	2.0
4	1.9	2.1
8	1.3	1.8
10	0.7	1.6
12	0.2	1.3
16	0.0	0.5

Ответьте на вопрос 46.

(10 баллов) **46. (8)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов в таблице 3: непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.

(2) Представьте в **своей тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 3, подходящим графическим способом.

(6 баллов) **(2)** Опишите результаты опыта 1 согласно этому графическому представлению.

(3 балла) **(3)** **Определите**, какой из двух штаммов – штамм 1 или штамм 2 – более устойчив к влиянию этанола. **Обоснуйте** свой ответ. В своем ответе основывайтесь на результатах, представленных на начерченном вами графике.

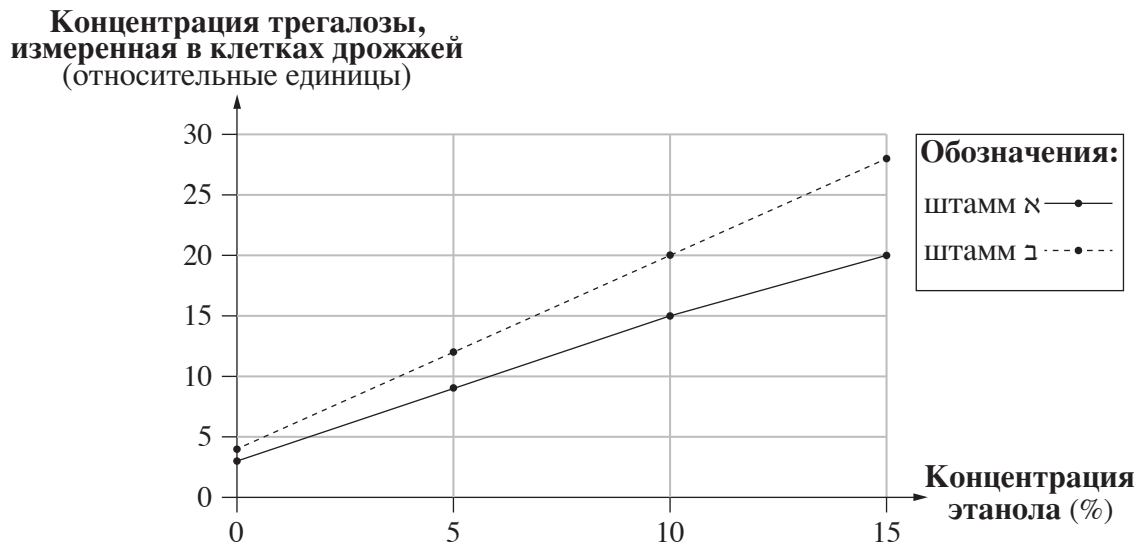
Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Опыт 2:

В клетках дрожжей содержится сахар трегалоза, который используется в качестве резервного вещества. В ходе исследований выяснилось, что присутствие трегалозы в клетках дрожжей защищает их от повреждений, которые этанол наносит клеточной оболочке и белкам.

Исследователи вырастили дрожжи двух штаммов в растворах, содержавших этанол в различной концентрации. Через некоторое время они измерили концентрацию трегалозы в клетках дрожжей. Результаты представлены на графике 2.

График 2: влияние концентрации этанола в растворе на концентрацию трегалозы в клетках дрожжей



Ответьте на вопросы **47–48**:

(5 баллов) **47.** На основании результатов, представленных на графике 2, и информации о сахаре трегалозе, объясните результаты, полученные для штамма Б, представленные на графике, который вы начертили (вопрос 46).

В клетках дрожжей содержится фермент, синтезирующий сахар трегалозу из моносахаридов, и другой фермент, разлагающий трегалозу на моносахариды.

Активность этих ферментов в клетках зависит от концентрации этанола в клетке и в окружающей среде.

Исследователи изучили действие фермента, который разлагает трегалозу в клетке на моносахариды в обоих штаммах дрожжей.

Выяснилось, что в растворе, в котором концентрация этанола составляет 10%, скорость действия фермента, разлагающего трегалозу в дрожжах штамма Б, меньше по сравнению с дрожжами штамма А, а скорость размножения дрожжей штамма Б выше.

(4 балла) **48.а.** Объясните, почему в растворе, в котором концентрация этанола равна 10%, низкая скорость действия фермента, разлагающего трегалозу, делает возможной более высокую скорость размножения дрожжей штамма Б по сравнению со штаммом А.

(3 балла) **б.** Объясните, каким образом защита клеточной оболочки в среде, в которой присутствует этанол, позволяет клеткам дрожжей поддерживать гомеостаз.

Передайте экзаменатору свой вопросник вместе с экзаменационной 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 2023 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Задача 5

בעיה 5

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

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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 הצעדיכם.
- (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!

Задача 5

В этой задаче вы изучите факторы, влияющие на процесс клеточного дыхания в дрожжах.

Вопросы в этом вопроснике пронумерованы от 49 до 60. Число баллов за каждый вопрос указано слева от него.

Ответьте на все вопросы в своей тетради.

Часть κ – знакомство с методами измерения

Этап $\kappa 1$: знакомство со свойствами индикатора фенолфталеина

У вас на столе есть:

- Сосуд с дистиллированной водой.
- Флакон с пипеткой, в котором находится раствор фенолфталеина.
- Пробирка с раствором щелочи – гидроксида натрия (NaOH). Осторожно! Остерегайтесь контакта раствора щелочи с кожей.
- Пипетка Пастера, подписанная "NaOH".
- Раствор соляной кислоты (HCl). Осторожно! Остерегайтесь контакта кислоты с кожей.

Наденьте перчатки и защитные очки.

(κ) Ручкой для письма на стекле напишите на трех пробирках: κ , $\beth$, λ .

- Напишите "מים" (вода) на пипетке 10 мл.
- Перенесите с ее помощью 3 мл дистиллированной воды в каждую из пробирок κ , $\beth$, λ .
- В каждую из трех пробирок добавьте по 2 капли раствора фенолфталеина. Слегка встряхните пробирки.

($\beth$) Пипеткой Пастера "NaOH" добавьте в пробирку κ 3 капли щелочи NaOH и слегка встряхните пробирку.

(λ) Добавьте в пробирку $\beth$ одну каплю кислоты HCl и слегка встряхните пробирку.

- Добавьте в пробирку λ 3 капли кислоты HCl и слегка встряхните пробирку.

Ответьте на вопрос 49.

(5 баллов) 49. κ . Перенесите в **свою тетрадь** таблицу 1, приведенную ниже.

Рассмотрите растворы, которые были получены в пробирках после того, как вы добавили в них щелочь или кислоту.

Определите цвет раствора в каждой пробирке и запишите его (розовый или бесцветный) в соответствующем месте в таблице в своей тетради (этап I).

Таблица 1

Этап I				Этап II
Пробирка	Объем щелочи NaOH (число капель)	Объем кислоты HCl (число капель)	Цвет полученного раствора (розовый/ бесцветный)	Результаты: число капель щелочи NaOH, которое вы добавили до получения розового цвета
κ	3	–		–
$\beth$	–	1		
λ	–	3		

(2 балла) $\beth$. Перенесите в **свою тетрадь** два следующих предложения и дополните недостающее.

Цвет индикатора фенолфталеина в щелочной среде: _____.

Цвет индикатора фенолфталеина в кислотной среде: _____.

/продолжение на странице 3/

Этап №2: знакомство с методом измерения количества кислоты в растворе (титрование)

В продолжение опыта вы будете **постепенно** добавлять капли щелочи в каждый из растворов в пробирках 2–3 и **считать** эти капли.

Прочтите указания в пунктах 7–7, прежде чем начнете выполнять их.

Работайте осторожно и аккуратно.

- (7) Выньте пробирку 2 из штатива для пробирок и с помощью пипетки Пастера " NaOH" добавляйте в нее по капле раствор щелочи NaOH. После добавления каждой капли встряхивайте пробирку. **Считайте капли** вплоть до получения в пробирке 2 розового цвета, устойчивого в течение 10 секунд – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке 4**.
- Верните эту пробирку в штатив.
 - Запишите количество капель, которые вы добавили в пробирку 2, в соответствующем месте в таблице 1 (этап II) в **своей тетради**.
- (7) Выньте пробирку 3 из штатива и повторите указания пункта 7 для этой пробирки.

Ответьте на вопрос **50**.

- (4 балла) **50.** Объясните, почему в пробирках 2–3 потребовалось **разное** число капель для получения цвета, похожего на цвет раствора в пробирке 4.

Перенесите пробирки 4–5 в емкость для отходов.

Часть 2 – опыт: влияние этанола и глюкозы на скорость процесса клеточного дыхания в дрожжах

Информация 1

Этанол – это вещество, которое растворяет жиры и вызывает изменения в пространственном строении белков.

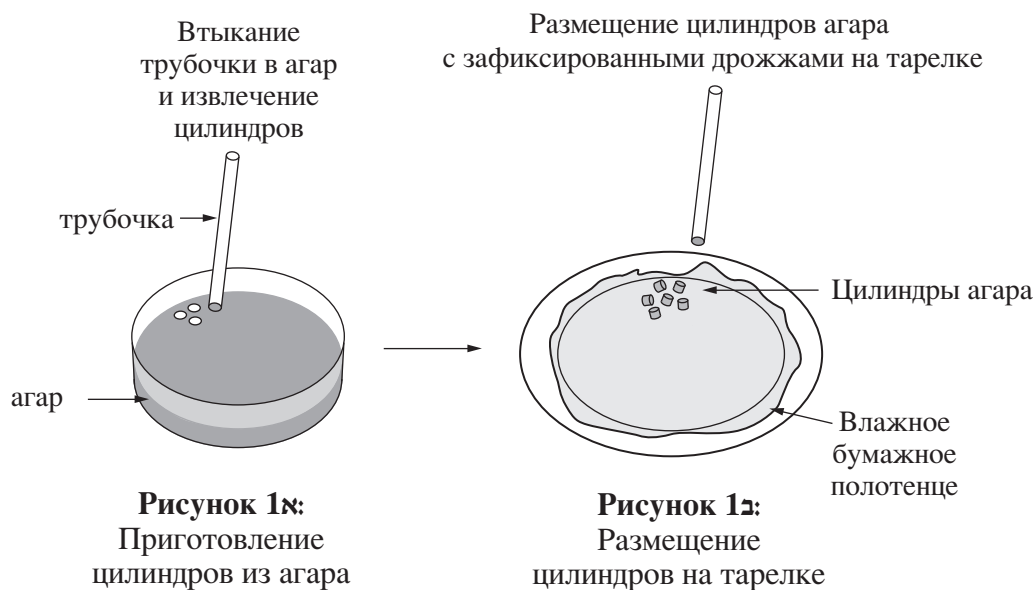
У вас на столе есть:

- Чашка Петри, в которой находятся дрожжи, зафиксированные в агаре.
- Короткая трубочка.
- Тарелка, выстеленная влажным бумажным полотенцем.
- Пробирка с раствором этанола концентрацией 70%.
- Пробирка с раствором глюкозы концентрацией 0.5M.

Этап 1 – подготовка цилиндров агара с зафиксированными дрожжами

Приготовьте с помощью трубочки цилиндры из агара в чашке Петри согласно инструкциям в пункте (1) ниже. **Прочтите инструкции до конца, прежде чем начнете выполнять их.**

Рисунок 1: приготовление цилиндров агара с зафиксированными дрожжами



- (1) Возьмите трубочку и воткните ее в агар до дна чашки (смотрите рисунок 1а). Поверните трубочку на пол-оборота, слегка наклоните ее в сторону и извлеките ее из агара.

Обратите внимание: сейчас внутри трубочки есть цилиндр агара.

- Повторите это действие еще два раза, чтобы внутри трубочки оказалось 3 цилиндра.
- Теперь следует извлечь цилиндры из трубочки и положить их на тарелку, выстеленную бумажным полотенцем. Сделайте это следующим образом: возьмите трубочку в средней части и сожмите ее пальцами. Сожмите трубочку еще несколько раз и каждый раз немного приближайте пальцы к ее нижнему концу. Нажимая на трубочку, выдавливайте цилиндры агара, которые находятся внутри трубочки, пока они не высвободятся из нее и не окажутся в тарелке.
- Повторите эти действия, пока в тарелке не окажется 40 цилиндров.

Информация 2: Агар – это вещество с желеобразной текстурой, которое не повреждает клетки дрожжей. При вымачивании в растворе цилиндров агара с зафиксированными дрожжами, агар позволяет переход веществ из внешнего раствора в клетки дрожжей и из клеток дрожжей во внешний раствор.

- (ו) Пометьте четыре пробирки: 1, 2, 3, 4. Напишите эти цифры в верхней части каждой пробирки рядом с ее краем.
- (ז) На пипетке 10 мл напишите "אתנול" (этанол).
Согласно указаниям в таблице 2, приведенной ниже:
- Добавьте в пробирки 1–4 дистиллированную воду при помощи пипетки "מים" (из части א).
 - Пипеткой "אתנול" добавьте только в пробирку 4 этанол.

Таблица 2

Пробирка	Объем дистиллированной воды (мл)	Объем раствора этанола концентрацией 70 % (мл)
1	5	0
2	9	0
3	9	0
4	0	4.5

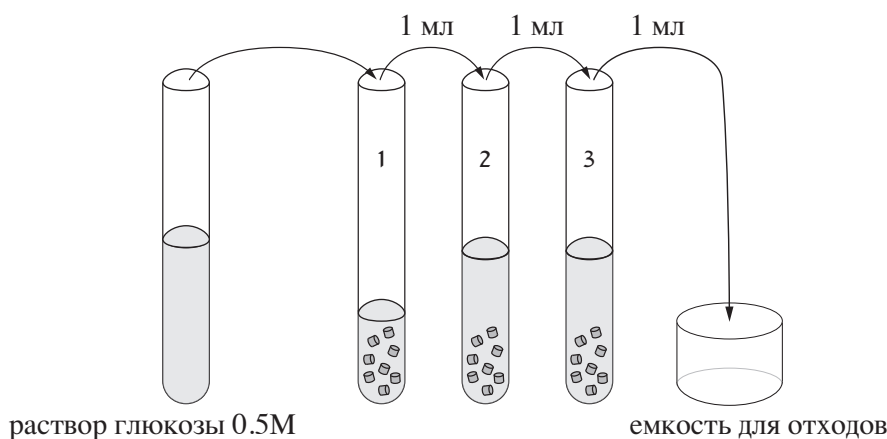
- (ח) На столе находятся емкость "מבט מים" (водяная баня), сосуд "מי ברז" (водопроводная вода), термометр и пробки для пробирок.
- Попросите у экзаменатора горячую воду и приготовьте водяную баню с температурой в интервале $38^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$.
 - При необходимости воспользуйтесь водопроводной водой из сосуда "מי ברז". Убедитесь, что уровень воды в водяной бане доходит до линии, проведенной снаружи или внутри водяной бани. Если уровень воды в водяной бане находится выше этой линии, вылейте лишнюю воду в емкость для отходов.
- (ט) Воспользуйтесь чайной ложечкой и осторожно перенесите по 8 цилиндров агара с зафиксированными дрожжами в каждую из пробирок 1–4. Проследите за тем, чтобы не смять цилиндры. Не переносите в пробирки нецелые цилиндры (поврежденные в ходе приготовления).
- (י) **Закупорьте** пробирки и поместите их в водяную баню.
- Запишите время: _____. Подождите 6 минут.
 - Во время ожидания выполните указания пункта (ז) и убедитесь, что температура в водяной бане сохраняется неизменной, при необходимости откорректируйте ее.
- (יא) На пипетке 10 мл напишите "גלוקוז 1" (глюкоза 1).
- На трех пипетках 1 мл напишите: "גלוקוז 2", "גלוקוז 3", "גלוקוז 4".
- (יב) Через 6 минут со времени, записанного вами в пункте (י), вытащите пробирки из водяной бани, слегка встряхните их и поставьте в штатив.

(ד') Прочтите указания этого пункта, прежде чем приступите к их выполнению.

У вас есть раствор глюкозы концентрацией 0.5M . Вы должны приготовить растворы глюкозы различной концентрации согласно указаниям, приведенным ниже.

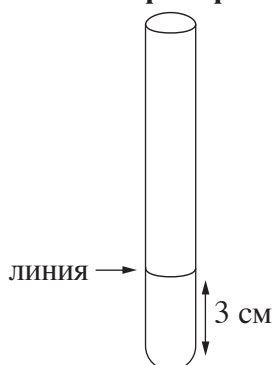
- С помощью пипетки "גלוקוז 1" перенесите 4.5 מל раствора глюкозы концентрацией 0.5M в пробирку 4. Слегка встряхните пробирку 4.
- С помощью пипетки "גלוקוז 1" перенесите 5 מל раствора глюкозы концентрацией 0.5M в пробирку 1 (смотрите рисунок 2). Слегка встряхните пробирку 1, чтобы смешать раствор.
- С помощью пипетки "גלוקוז 2" перенесите 1 מל раствора глюкозы из пробирки 1 в пробирку 2 (смотрите рисунок 2). Слегка встряхните пробирку 2.
- С помощью пипетки "גלוקוז 3" перенесите 1 מל раствора глюкозы из пробирки 2 в пробирку 3 (смотрите рисунок 2). Слегка встряхните пробирку 3.
- С помощью пипетки "גלוקוז 4" перенесите 1 מל раствора глюкозы из пробирки 3 в емкость для отходов (смотрите рисунок 2).

Рисунок 2: подготовка растворов глюкозы различной концентрации



- (טו) **Закупорьте** все пробирки 1–4 снова и слегка встряхните их, чтобы смешать растворы.
- Убедитесь в том, что цифры на пробирках не стерлись, и при необходимости подправьте их.
- (טז) Убедитесь, что в водяной бане сохраняется температура в интервале $38^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$ и при необходимости откорректируйте температуру.
- Перенесите пробирки 1–4 в водяную баню.
 - Напишите время: _____ и подождите 10 минут.
 - Во время ожидания выполните указания пункта ז' и прочтите пункт ז' (не выполняя его). Убедитесь, что в водяной бане сохраняется установленная температура.
- (ז') На четырех пустых пробирках напишите: A, B, C, D.
- С помощью линейки отметьте на каждой из пробирок A–D линию на высоте 3 см от дна пробирки (смотрите рисунок 3).

Рисунок 3: отметка на пробирках для опыта A–D



- Вставьте пробирки A–D в штатив в ближайший к вам ряд.
- На столе находятся 4 новые пипетки Пастера. Напишите на них: 1A, 2B, 3C, 4D.

- (ה) Через 10 минут со времени, которое вы записали в пункте (ה), выньте пробирки 1–4 из водяной бани и вставьте их в штатив следующим образом:
пробирку 1 вставьте за пробиркой А, пробирку 2 вставьте за пробиркой В, пробирки 3 и 4 вставьте за пробирками С и D, соответственно.
- (ו) С помощью пипетки Пастера 1А перенесите раствор из пробирки 1 в пробирку А, наполнив ее до линии, отмеченной на этой пробирке.
- Повторите это действие с пипеткой Пастера 2В, чтобы перенести раствор из пробирки 2 в пробирку В.
 - Повторите это действие с соответствующими пипетками Пастера и с пробирками 3 и С, 4 и D, соответственно.

Этап 2 – измерение относительного количества кислоты в каждой из пробирок А–D

Информация 3:

В ходе реакции между диоксидом углерода (CO_2) и водой образуется кислота (угольная кислота).

- (ז) Добавьте 2 капли фенолфталеина в каждую из пробирок А–D.

Прочтите указания в пункте (ח), прежде чем их выполнять.

- (ח) Выньте пробирку А из штатива.

- С помощью пипетки Пастера "NaOH" добавляйте в пробирку А раствор щелочи NaOH каплю за каплей и встряхивайте пробирку после добавления каждой капли. **Считайте капли** до получения розового цвета, устойчивого в течение 10 секунд.

Обратите внимание: полученный розовый цвет может быть менее интенсивным, чем тот, который вы получили в части ח опыта.

- Запишите количество капель щелочи NaOH, которые вы добавили в пробирку А:
_____ капль.

Обратите внимание: после возвращения пробирки в штатив, возможно, цвет раствора в ней изменится. Не обращайтесь внимания на это изменение.

- (ט) Выполните указания, приведенные в пункте (ח), с пробирками В, С и D и сосчитайте число капель, которые вы добавили до получения устойчивого розового цвета – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке А.**

Запишите число добавленных вами капель: в пробирку В ____ капль,
в пробирку С ____ капль,
в пробирку D ____ капль.

В продолжении экзамена вам не понадобятся защитные очки и перчатки, поэтому снимите их сейчас.

Ответьте на вопросы **51–57**.

- (6 баллов) **51. Вычислите** концентрацию глюкозы в каждом из растворов в пробирках 1–3 в пункте (ת) – на стадии, когда в каждой пробирке было 10 мл раствора (перед тем, как вы брали из них раствор).

Вычислите концентрацию глюкозы в растворе в пробирке 4 в пункте (ת), когда в пробирке 9 мл.

Обратите внимание: концентранция глюкозы в растворе, который вы перенесли в пробирки 1 и 4, равна 0.5M.

Запишите результаты вычислений в тетради.

Объясните способ вычисления только относительно пробирок 1 и 2.

Обратите внимание: продолжение вопросов на следующей странице.

/продолжение на странице 8/

(7 баллов) **52. (א)** Ниже приведены четыре элемента опыта, который вы провели в части 1.

Скопируйте их в свою тетрадь.

Для каждого элемента укажите в **своей тетради**, является он постоянным фактором, или зависимой переменной, или способом измерения зависимой переменной.

Элементы опыта:

- Число капель щелочи NaOH, которое потребовалось для изменения цвета раствора на розовый.
- Скорость клеточного дыхания в дрожжах, зафиксированных в агаре.
- Температура воды в водяной бане.
- Число капель фенолфталеина

(3 балла) **(ב)** Присутствие этанола в пробирках – независимая переменная в проведенном вами опыте. Какая еще независимая переменная есть в данном опыте?

(13 баллов) **53. (א)** В **своей тетради** постройте таблицу для описания опыта и его результатов.

В таблице должны быть только следующие элементы:

- Концентрация глюкозы (вопрос 51).
- Объем раствора этанола (таблица 2) .
- Присутствие цилиндров агара с дрожжами (пункт (י)).
- Результаты опыта в пробирках A–D (пункты (אב)–(בד)).

(4 балла) **(ב)** – Напишите название таблицы.

– Напишите названия колонок.

(4 балла) **54.** В каждый из растворов в данном опыте вы добавили 8 цилиндров агара с зафиксированными дрожжами. Объясните, почему важно, чтобы **именно** число цилиндров было постоянным фактором в проведенном вами опыте.

(6 баллов) **55. (א)** Предложите объяснение результатам опыта, полученным в каждой из пробирок A–C. В своем ответе примите также во внимание информацию, приведенную во фрагментах "Информация" 1 и 3, и способ измерения.

(4 балла) **(ב)** Предложите объяснение различия между результатами опыта, полученными в пробирке D, и результатами опыта в пробирке A. В своем ответе примите во внимание информацию, приведенную во фрагментах "Информация" 1 и 3.

56. Ученик предложил дополнить опыт контрольной процедурой: пробирка, в которой **только** 9 мл воды и 8 дрожжевых цилиндров (без добавления раствора глюкозы).

(4 балла) **(א)** Предположите, каким будет количество капель щелочи, которое потребуется для получения розового цвета в растворе, взятом из этой пробирки: меньше, равно или больше количества капель, которые вы добавили в пробирку A (в пункте (אב)). Объясните свое предположение.

(3 балла) **(ב)** Объясните важность добавления контрольной процедуры для проведения опыта.

(4 балла) **57.** Ученики, проводившие тот же опыт, что и вы (в части 1), утверждали, что влияние этанола на скорость клеточного дыхания будет одинаковым во всех живых организмах. Верно ли данное утверждение учеников? Объясните свой ответ.

Часть 1 – анализ результатов исследования: влияние концентрации этанола на размножение дрожжей.

Этанол – один из продуктов процесса брожения, который происходит в дрожжах. Этанол имеет большое значение в производстве вин, используется в качестве биологического топлива, дезинфектанта и т. д.

В определенных концентрациях этанол, присутствующий в среде дрожжей, ограничивает скорость процессов, которые происходят в клетках дрожжей, вследствие чего скорость их размножения уменьшается.

Многие исследователи пытаются найти вид дрожжей, способный существовать в среде с высоким содержанием этанола и быстро размножаться.

Опыт 1

Исследователи добавили этанол в различной концентрации к питательному раствору, в котором находятся дрожжи. Они наблюдали за скоростью размножения двух штаммов дрожжей в течение 48 часов.

В таблице 3 приведены данные о скорости размножения дрожжей в растворе при различной концентрации этанола.

Таблица 3

Концентрация этанола (%)	Скорость размножения дрожжей (относительные единицы)	
	Штамм 1	Штамм 2
0	1.9	2.0
4	1.9	2.1
8	1.3	1.8
10	0.7	1.6
12	0.2	1.3
16	0.0	0.5

Ответьте на вопрос **58**.

(10 баллов) **58. (1)** Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов в таблице 3: непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.

(2) Представьте в **своей тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 3, подходящим графическим способом.

(6 баллов) **(2)** Опишите результаты опыта 1 согласно этому графическому представлению.

(3 балла) **(3)** **Определите**, какой из двух штаммов – штамм 1 или штамм 2 – более устойчив к влиянию этанола. **Обоснуйте** свой ответ. В своем ответе основывайтесь на результатах, представленных на начерченном вами графике.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

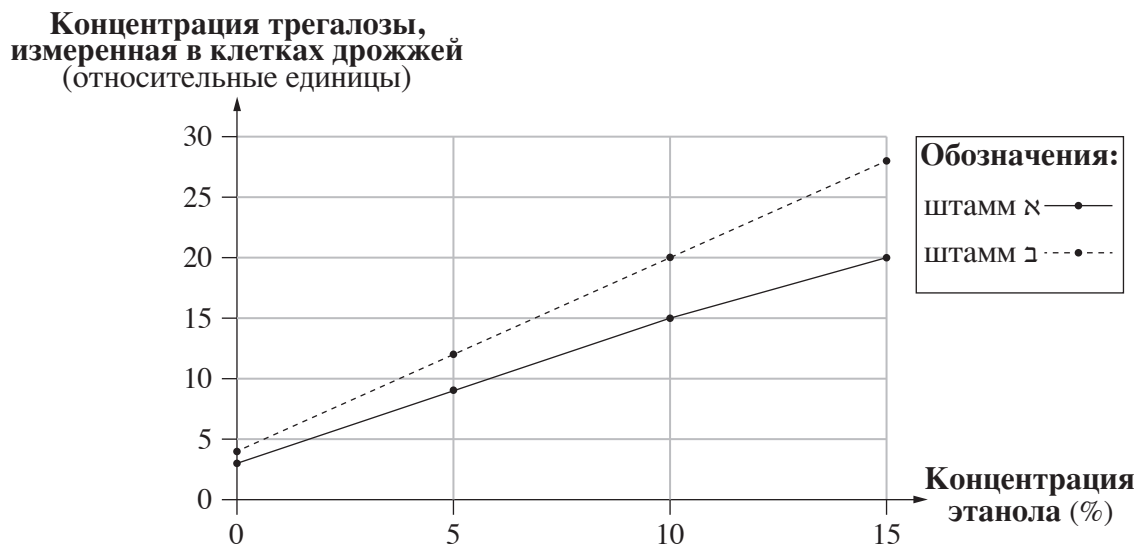
/продолжение на странице 10/

Опыт 2:

В клетках дрожжей содержится сахар трегалоза, который используется в качестве резервного вещества. В ходе исследований выяснилось, что присутствие трегалозы в клетках дрожжей защищает их от повреждений, которые этанол наносит клеточной оболочке и белкам.

Исследователи вырастили дрожжи двух штаммов в растворах, содержавших этанол в различной концентрации. Через некоторое время они измерили концентрацию трегалозы в клетках дрожжей. Результаты представлены на графике 2.

График 2: влияние концентрации этанола в растворе на концентрацию трегалозы в клетках дрожжей



Ответьте на вопросы **59–60**:

(5 баллов) **59.** На основании результатов, представленных на графике 2, и информации о сахаре трегалозе, объясните результаты, полученные для штамма Б, представленные на графике, который вы начертили (вопрос 58).

В клетках дрожжей содержится фермент, синтезирующий сахар трегалозу из моносахаридов, и другой фермент, разлагающий трегалозу на моносахариды.

Активность этих ферментов в клетках зависит от концентрации этанола в клетке и в окружающей среде.

Исследователи изучили действие фермента, который разлагает трегалозу в клетке на моносахариды, в обоих штаммах дрожжей.

Выяснилось, что в растворе, в котором концентрация этанола составляет 10%, скорость действия фермента, разлагающего трегалозу в дрожжах штамма Б, меньше по сравнению с дрожжами штамма А, а скорость размножения дрожжей штамма Б выше.

(4 балла) **60.а.** Объясните, почему в растворе, в котором концентрация этанола равна 10%, низкая скорость действия фермента, разлагающего трегалозу, делает возможной более высокую скорость размножения дрожжей штамма Б по сравнению со штаммом А.

(3 балла) **б.** Объясните, каким образом защита клеточной оболочки в среде, в которой присутствует этанол, позволяет клеткам дрожжей поддерживать гомеостаз.

Передайте экзаменатору свой вопросник вместе с экзаменационной 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 2023 года
Номер вопросника: 43386
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 43386
תרגום לרוסית (5)

Биология
практический экзамен

בחינת בגרות מעשית
בביולוגיה

Задача 3

בעיה 3

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

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

Указания

הוראות

א. Продолжительность экзамена: 3 часа

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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!

Задача 3

В этой задаче вы изучите воздействие энзима уреазы на семена сои.

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

Отвечайте на все вопросы в экзаменационной тетради.

Часть а – проверка присутствия белков в семенах сои

В этой части экзамена вы исследуете присутствие белков в семенах сои.

Исследование проводится при помощи двух растворов: бесцветного раствора щелочи натрия (NaOH) и раствора сульфата меди, CuSO_4 , голубого цвета. В присутствии смеси двух этих растворов цвет жидкости, в которой есть белки, станет фиолетовым.

У вас на столе есть:

- Пестик и ступка. В ступке есть 5 набухших семян сои.
- Пробирка, в которой находится кипяченый фильтрат сои, обозначенная как "תסנין מורח".
- Сосуд с дистиллированной водой, обозначенный как "מים מזוקקים".
- Раствор щелочи натрия (NaOH). Осторожно! Следует остерегаться контакта раствора щелочи с кожей.
- Раствор сульфата меди (CuSO_4 2%)
- Чайная ложечка

Наденьте перчатки и защитные очки.

Этап а1: приготовление фильтрата из набухших семян сои

- (א) С помощью ручки для письма на стекле напишите "תסנין" (фильтрат) на пустой пробирке. Проведите на пробирке линию на высоте 10 см от дна пробирки.
- (ב) На столе находятся воронка и сложенный кусочек марли. Выложите внутреннюю поверхность воронки марлей и вставьте конец воронки в пробирку "תסנין". Вставьте пробирку в штатив пробирок.
- (ג) Посредством пестика немного растолките семена, находящиеся в ступке.
- Напишите на пипетке 10 мл "מים" (вода) и с ее помощью добавьте в ступку 10 мл воды из сосуда "מים מזוקקים" (дистиллированная вода).
 - Толките семена примерно 2 минуты.
- (ד) Добавьте в ступку еще 10 мл воды и продолжайте толочь в течение еще одной минуты до получения пасты.
- Ложечкой перенесите всю пасту и жидкость из ступки на марлю, которая выстилает воронку, и подождите, пока фильтрат не окажется в пробирке.
 - Соберите края марли и выжмите ее так, чтобы остатки жидкости просочились в пробирку. Фильтрат должен доходить до линии, которую вы провели на пробирке, или подняться выше нее.
 - Если фильтрат не доходит до проведенной на пробирке линии, еще раз выжмите марлю.
- (ה) Перенесите воронку и марлю с остатками семян в ступку.

Этап №2: исследование присутствия белков в фильтрате и в кипяченом фильтрате

(г) В штативе находятся три пустые пробирки. Пометьте их 1, 2, 3.

Эти пробирки будут использоваться для исследования присутствия белка в растворах:

пробирка 1 – для проверки фильтрата, пробирка 2 – для проверки кипяченого фильтрата, пробирка 3 – для проверки воды.

(д) Напишите "תסנין" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл фильтрата из пробирки "תסנין" в пробирку 1.

(ה) Напишите "תסנין מורחך" на пипетке объемом 5 мл.

– Этой пипеткой перенесите 1 мл кипяченого фильтрата из пробирки "תסנין מורחך" в пробирку 2.

(ו) Пипеткой "מים" перенесите 1 мл дистиллированной воды в пробирку 3.

– Добавьте 5 капель раствора щелочи NaOH в каждую из трех пробирок 1–3.

– Добавьте 5 капель раствора CuSO_4 в каждую из этих трех пробирок.

– Перемешайте содержимое каждой из пробирок путем легкого встряхивания и проверьте цвет раствора в каждой из пробирок.

Ответьте на вопросы 25–27.

(6 баллов) **25. Перенесите в свою тетрадь** таблицу, приведенную ниже, и внесите в нее недостающую информацию. Определите, присутствуют ли белки в растворах, основываясь на информации, приведенной во вступлении к части А.

Таблица 1: Исследование присутствия белков в растворах

Пробирка	Исследуемый раствор	Результаты проверки (цвет)	Присутствие белков (да / нет)
1			
2			
3			

(3 балла) **26.** Объясните значение исследования, проведенного вами в пробирке 3.

(4 балла) **27.** Можно ли определить, какова концентрация белков в фильтрате сои в пробирке 1 на основании проведенного вами исследования? Обоснуйте свой ответ.

Перенесите в емкость для отходов, которая есть на вашем столе, пробирки 1–3.

Часть ב – опыт: исследование активности энзима уреазы в фильтрате из семян сои

Вещество **мочевина** [אוראה] – продукт процессов обмена веществ в живых клетках.

В различных живых существах (в том числе, в растении соя) присутствует энзим **уреаза**, расщепляющий мочевины.

Одним из продуктов расщепления мочевины является аммиак (NH_3), который в водной среде соединяется с водой с образованием вещества **аммиачная щелочь**.

Этап ב1: разведение [מיהול] фильтрата сои

На столе находятся:

- Пробирка с раствором мочевины, обозначенная «אוראה».
- Флакон с пипеткой, в котором находится индикатор «феноловый красный» [פנול אדום].
- Раствор соляной кислоты (HCl). Осторожно! Следует остерегаться контакта кислоты с кожей.
- Пипетка Пастера.

(י) Пометьте 5 пустых пробирок буквами א–ה.

- С помощью пипетки, обозначенной "תסנין מורח", добавьте 3 мл **кипяченого** фильтрата в пробирку ה.

(א) **Хорошо закупорьте** пробирку "תסנין" и перемешайте находящуюся в пробирке жидкость, дважды перевернув пробирку.

- Пипеткой "תסנין" добавьте фильтрат из пробирки "תסנין" в четыре пробирки א–ד согласно указаниям в таблице 2.

(ב) Напишите "מים" на пипетке 5 мл и с ее помощью перенесите воду в пробирки א–ה согласно указаниям в таблице 2.

- Перемешайте содержимое каждой из пробирок, слегка встряхивая ее.

Таблица 2

Пробирка	Объем фильтрата сои (мл)	Объем воды (мл)
א	3	1
ב	1	2.5
ג	2	1.5
ד	3	0.5
ה	3 (кипяченный фильтрат)	0.5

Этап ב2: изучение активности энзима уреазы в фильтрате из семян сои

(א) Напишите «אוראה» на пипетке 1 мл и перенесите с ее помощью 0.5 мл мочевины в каждую из четырех пробирок ב–ה.

Не добавляйте мочевины в пробирку א.

- Слегка встряхните пробирки и верните их в штатив.
- Запишите время _____ и подождите 3 минуты.

Во время ожидания прочтите (не выполняя) пункты 7–10 и сведения, приведенные во фрагменте "Информация 1".

(7) Через 3 минуты со времени, которое вы записали в пункте 7, добавьте одну каплю фенолового красного в каждую из пяти пробирок 8–12 и слегка встряхните эти пробирки.

Информация 1:

Феноловый красный – это индикатор, цвет которого в опыте, который вы проведете, будет красно-розовым в щелочной среде и желто-оранжевым в кислой среде.

(10) На основании сведений, приведенных во фрагменте "Информация 1", напишите относительно каждого из растворов в пробирках 8–12, является он щелочным или кислотным:

пробирка 8 _____, пробирка 9 _____, пробирка 10 _____,
пробирка 11 _____, пробирка 12 _____.

В продолжение опыта воспользуйтесь раствором соляной кислоты (HCl), который находится на столе. Кислота прореагирует с аммиачной щелочью, которая образовалась в растворах.

Информация 2:

Чем больше количество образовавшейся в растворе щелочи, тем большее количество кислоты потребуется для нейтрализации щелочи и изменения цвета индикатора феноловый красный.

Прочтите указания, приведенные в пунктах 10–12, прежде чем начнете выполнять их.

От вас потребуется **постепенно** добавлять капли кислоты в каждый из растворов в пробирках 8–12 и **считать** эти капли.

Работайте осторожно и точно.

(10) Напишите "חומץ" (кислота) на пипетке Пастера, которая находится на столе.

- Выньте пробирку 8 из штатива и пипеткой Пастера добавьте в нее одну каплю кислоты HCl .
- Цвет раствора в этой пробирке станет светло-желтым.
- Верните пробирку 8 в штатив.

(11) Выньте пробирку 9 из штатива. Добавляйте кислоту каплю за каплей и встряхивайте пробирку после добавления каждой капли. **Считайте капли** до получения в пробирке светло-желтого цвета, стабильного в течение 10 секунд – **как можно более похожего на цвет раствора в пробирке 8**. Верните пробирку в штатив.

- Запишите число капель, которые вы добавили в пробирку 9: _____ капль.

Обратите внимание: после возвращения пробирки в штатив цвет раствора в ней может измениться.

Не обращайтесь внимания на это изменение.

(12) Повторите указания, приведенные в пункте 11, с пробирками 10, 11, 12.

- Напишите число капель, которые вы добавили: в пробирку 10 _____ капль,
в пробирку 11 _____ капль,
в пробирку 12 _____ капль.

В продолжение экзамена вам не понадобятся перчатки и защитные очки, поэтому снимите их сейчас.

/продолжение на странице 6/

Ответьте на вопросы **28–32**.

(6 баллов) **28. Вычислите** концентрацию фильтрата в пробирке x (таблица 2). **Запишите** результаты вычислений в тетради.

- **Вычислите** концентрацию фильтрата в каждой из пробирок z – n после добавления мочевины (в пункте y).

Обратите внимание: концентрация фильтрата, который вы использовали, считается 100%, и окончательный объем в каждой пробирке составил 4 мл (не следует включать в вычисление объем фенолового красного, который вы добавили в пробирки).

Запишите результаты вычислений в своей тетради.

- **Подробно объясните** только ваши вычисления, касающиеся пробирок z и y .

(13 баллов) **29. (x)** – Приготовьте таблицу для подведения итогов всего опыта, который вы провели в части z , и его результатов (пункты y – n).

- Добавьте к таблице колонку и запишите в ней результаты вычисления концентрации фильтрата (вопрос 28).
- Напишите в соответствующем месте в таблице про одну каплю, которую вы добавили в пробирку x (пункт v).
- Перенесите в таблицу результаты опыта, записанные вами в пунктах w – n .

(3 балла) **(z)** – Напишите заголовок таблицы.

- Напишите заголовки колонок.

(6 баллов) **30. (x)** Объясните результаты опыта в пробирках z – t . В своем объяснении примите во внимание также способ измерения.

(3 балла) **(z)** Процедура в пробирке x – это контрольная процедура. Объясните важность контрольной процедуры в пробирке x в этом опыте.

(7 баллов) **31. (x)** Основываясь на результатах исследования, проведенного в части x , и результатах опыта в пробирке n (в части z), ответьте на вопросы подпунктов (1)–(2):

(1) Повлияло ли кипячение фильтрата на присутствие белков?

Обоснуйте ответ результатами.

(2) Повлияло ли кипячение фильтрата на активность энзима уреазы? Обоснуйте ответ результатами.

(4 балла) **(z)** Будет ли ваш ответ на вопрос подпункта x (2) таким же относительно влияния кипячения на активность любого энзима в природе? Обоснуйте свой ответ.

(4 балла) **32. (x)** Ниже перечислены четыре элемента опыта, который вы провели в части z .

Перепишите их в свою тетрадь.

Для каждого элемента укажите **в тетради**, является он независимой переменной, или постоянным фактором, или способом измерения зависимой переменной.

Элементы опыта:

- Число капель фенолового красного.
- Концентрация фильтрата в пробирках x – t
- Общий объем раствора в пробирке
- Число капель кислоты, которая требуется для изменения цвета фенолового красного

(3 балла) **(z)** Какова зависимая переменная в опыте, который вы провели в части z ?

(4 балла) **(x)** Начальная концентрация мочевины в пробирках z – n – постоянный фактор в проведенном вами опыте. Объясните, почему важно, чтобы **именно** начальная концентрация мочевины в пробирках была постоянным фактором в проведенном вами опыте.

(ט) Прочтите приведенный ниже отрывок и обведите верный ответ (кислая или щелочная) в предложениях I–II.

Ученик провел такой же опыт, как и опыт, который провели вы. Он добавлял к растворам в пробирках λ–τ капли кислоты (пункт ה) до тех пор, пока цвет растворов не стал желтым.

I. Желтый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Через несколько минут цвет растворов вновь изменился и опять стал розовым.

II. Розовый цвет свидетельствует о кислой/щелочной среде.

Ответьте на вопрос 33.

(2 балла) **33.(ח)** Каково возможное объяснение изменения цвета, произошедшего через несколько минут в растворах, находящихся в пробирках λ и τ?

Ниже приведены четыре варианта ответа. Определите, какой ответ верный, и **перепишите только его** в свою тетрадь.

- Энзим подвергся денатурации в щелочной среде, и поэтому среда стала кислой.
- Энзим подвергся денатурации в кислой среде, и потому среда стала щелочной.
- Энзим продолжал действовать также и в щелочной среде, и его действие сделало среду кислой.
- Энзим продолжал действовать также и в кислой среде, и его действие сделало среду щелочной.

(2 балла) **(א)** Обоснуйте свой ответ.

**Часть 1 – анализ результатов исследования: использование мочевины
и ингибитора энзима уреазы в сельском хозяйстве**

В ближайшие годы население мира продолжит расти, и для того чтобы обеспечивать растущее население продовольствием, требуется увеличить продуктивность сельского хозяйства.

Сельскохозяйственная деятельность иногда причиняет ущерб окружающей среде, и важно постараться уменьшить этот ущерб.

Мочевина – это органическое соединение, которое содержит атомы азота (N), и фермеры вносят его в почву, чтобы увеличить урожайность.

Растения поглощают соединения азота, например мочевины, из земли. Эти соединения используются клетками растений для синтеза других органических соединений, содержащих азот, в том числе хлорофилла.

Ответьте на вопрос 34.

(2 балла) **34. (н)** Укажите два других органических соединения (помимо мочевины и хлорофилла), находящихся в растениях и содержащих атомы азота (N).

В ходе исследования, которое было проведено на различных участках пшеничного поля, исследователи изучили влияние мочевины на урожайность.

На участке 1 изучали влияние добавления мочевины в почву в различных количествах на вес урожая зерна пшеницы.

Результаты исследования на участке 1 представлены в таблице 3.

Таблица 3

Количество мочевины (кг/единица площади)	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

(5 баллов) **(н)** На основании информации о хлорофилле, приведенной во вступлении к вопросу, объясните результаты опыта на участке 1.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 9/

Энзим уреазы (который вы исследовали в части б) также присутствует в почве, и его источником являются ткани мертвых растений и бактерии.

Энзим уреазы расщепляет мочевины с образованием аммиака (NH_3). Вследствие деятельности этого энзима часть мочевины, которую вносят в почву, разлагается. При разложении образуется газообразный аммиак, часть которого при определенных условиях окружающей среды выделяется в воздух.

Вещество NBPT действует как ингибитор активности энзима уреазы, находящегося в **почве**, и фермеры добавляют его в почву вместе с мочевиной.

Обычно NBPT не наносит вреда растениям.

На другом участке пшеничного поля (участок 2) проверили, каким образом добавление NBPT к мочеvine, вносимой в почву, влияет на урожайность.

Результаты исследования на обоих участках (участок 1, на котором добавляли только мочеvinу, и участок 2, на котором вносили как мочеvinу, так и NBPT) представлены в таблице 4.

Таблица 4

	Урожай зерна пшеницы (тонны/единица площади)	
	участок 1	участок 2
Количество мочевины (кг/единица площади)	без NBPT	с добавлением NBPT
0	2.5	не проверялось
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

Ответьте на вопрос **35**.

(10 баллов) **35. (а)** (1) Какой способ графического представления подходит в наибольшей степени для результатов в таблице 4 – непрерывный график или столбчатая диаграмма? Обоснуйте свой ответ.

(2) Представьте в **своей тетради** результаты опыта, приведенные в таблице 4, подходящим графическим способом.

Обратите внимание: нет необходимости отмечать на графике/диаграмме точку, в которой указано: не проверялось.

(6 баллов) **(б)** Опишите результаты опыта согласно этому графическому представлению.

(4 балла) **(а)** Основываясь на информации, приведенной на этой странице, предложите объяснение результатов опыта на участке 2 (с добавлением NBPT).

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

/продолжение на странице 10/

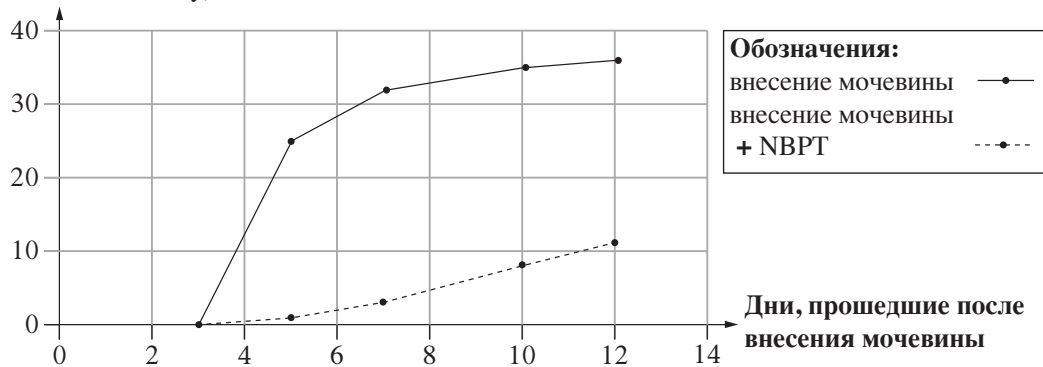
Во многих странах ищут способы уменьшить количество газообразного аммиака, который образуется при разложении мочевины в почве и выделяется в воздух, так как газообразный аммиак может вредить здоровью людей, биологическому многообразию и различным экологическим системам.

В другом исследовании ученые измерили количество газообразного аммиака, которое выделяется в воздух, на двух участках: на одном участке, на котором вносили мочевины, и на другом участке, на котором вносили как мочевины, так и NBPT.

На графике представлено относительное количество газообразного аммиака, который выделялся в воздух в течение 12 дней на обоих участках.

**Выделение газообразного аммиака из почвы,
в которую внесли мочевины или мочевины + NBPT**

**Количество аммиака,
выделяющегося в воздух
(% от количества мочевины,
которую внесли в почву)**



Ответьте на вопрос **36**.

(3 балла) **36.** На основании результатов, представленных на графике, объясните, каким образом добавление NBPT к мочеvine может повлиять на степень вреда, причиняемого окружающей среде вследствие внесения мочевины в почву.

Передайте экзаменатору 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.