

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА
9 - 16 июля 2006
Río Cuarto – Республика Аргентина



ПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ

3

Биохимия

Код участника:	
----------------	--

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА
9 - 16 июля 2006
Río Cuarto – Республика Аргентина



Общие замечания к практическому тесту

ДОРОГИЕ УЧАСТНИКИ

Практический тест проводится в различных лабораториях.

№ 1- Анатомия, систематика и физиология растений

№ 2- Анатомия, экология и систематика животных

№ 3- Биохимия

№ 4- Микробиология

- Вам предоставляется по **1 часу** на лабораторные работы №1 и №2
- Вам предоставляется по **1 часу 30 минут** на лабораторные работы №3 и №4.
- Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу составляет **40 баллов**, то есть 160 баллов за весь практический тест.

Желаем успеха !!!!!!!

Практический тест 3: Биохимия

Энзиматическое определение глюкозы

ЗАДАНИЕ 1: Вам необходимо построить калибровочную кривую, используя стандартные растворы глюкозы известной концентрации, где по оси ординат – абсорбция (оптическая плотность), а по оси абсцисс – количество глюкозы. (15 баллов)

Важно: Поднимите красную карточку, чтобы позвать ассистента, если вы готовы к использованию спектрофотометра.

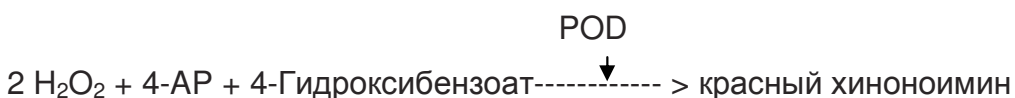
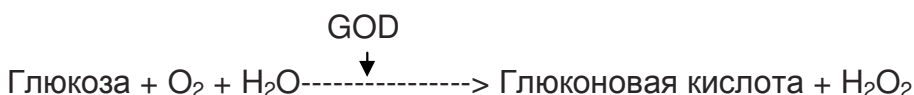
Введение:

Глюкозооксидаза (GOD) катализирует окисление (бета)-D-глюкозы в D-глюконовую кислоту и перекись водорода. Она высоко специфична к (бета)-D-глюкозе и не действует на (альфа)-D-глюкозу. Пероксидаза (POD) из хрена расщепляет пероксид до воды и кислорода, используя в качестве донора электронов краситель (4-аминофенозон). В то же время краситель переходит в окисленную форму, являющуюся окрашенным соединением. Поскольку количество образованной перекиси водорода показывает, сколько вещества вступило в реакцию, образование красного цвета может быть использовано для наблюдения за ходом реакции.

Главное применение этот тест нашел при определении свободной глюкозы в жидкостях тела. Несмотря на специфичность к (бета)-D-глюкозе, глюкозооксидаза может быть использована для измерения общей глюкозы, поскольку в результате потребления (бета)-глюкозы, (альфа)-глюкоза из равновесия превращается в (бета)-форму мутаротацией.

ПРИНЦИП

Система реакций изображена ниже:



Глюкозооксидазный реактив: раствор, содержащий глюкозооксидазу, пероксидазу, 4-аминофеназон (4-AP) и фосфатный буфер pH 7.0, содержащий гидроксibenзоат.

Реактивы:

1. глюкозооксидазный реактив (готовый к использованию).
2. раствор глюкозы (неизвестной концентрации).
3. раствор глюкозы 5 мг мл^{-1} .
4. дистиллированная вода.

Оборудование:

1. Лабораторные перчатки (1 шт.)
2. Маркерный карандаш (1 шт.).
3. микропробирки объемом 1,5 мл (18 шт.)
4. Пипетки (2 шт.).
5. Инкубатор, температура 37°C .
6. Спектрофотометр (вы будете использовать его вместе с ассистентом).
7. Кюветы для спектрофотометра (8 шт.).
8. Бумажные полотенца (3 шт.)
9. Наконечники объемом 1000 мкл (30 шт.)
10. Наконечники объемом 200 мкл (30 шт.)

Инструменты:



Верхняя
кнопка для
сбрасывания

Колесико
настройки

Счетчик

Кнопка для
спуска



P100

P1000

Настройка

Вытяните вверх колесико настройки, после чего станет возможным вращение колесика настройки или кнопки. Установите требуемый объем и нажмите вниз колесико настройки.

Помните, что минимальный и максимальный объемы для P100 составляют соответственно 10 мкл и 100 мкл.

Для P1000 минимальный объем составляет 100 мкл и максимальный объем составляет 1000 мкл.

Способ применения:

Пожалуйста, закрепите наконечник для всасывания, после этого легко нажмите кнопку для спуска до первой остановки, поднимите и опустите наконечник вертикально в раствор. Глубина погружения наконечника должна быть 2-4 мм, затем отпустите медленно кнопку до возврата в начальное положение. Выньте пипетку из жидкости и поместите наконечник для всасывания в специальный контейнер с приготовленным раствором. Наконечник должен прилегать к внутренней стенке контейнера. Нажмите кнопку для спуска до первой остановки и далее для полного выделения жидкости из наконечника. После этого вы можете вынуть пипетку и отпустить кнопку. Сбросьте использованный наконечник в сборник для мусора путем нажима на кнопку для сбрасывания.

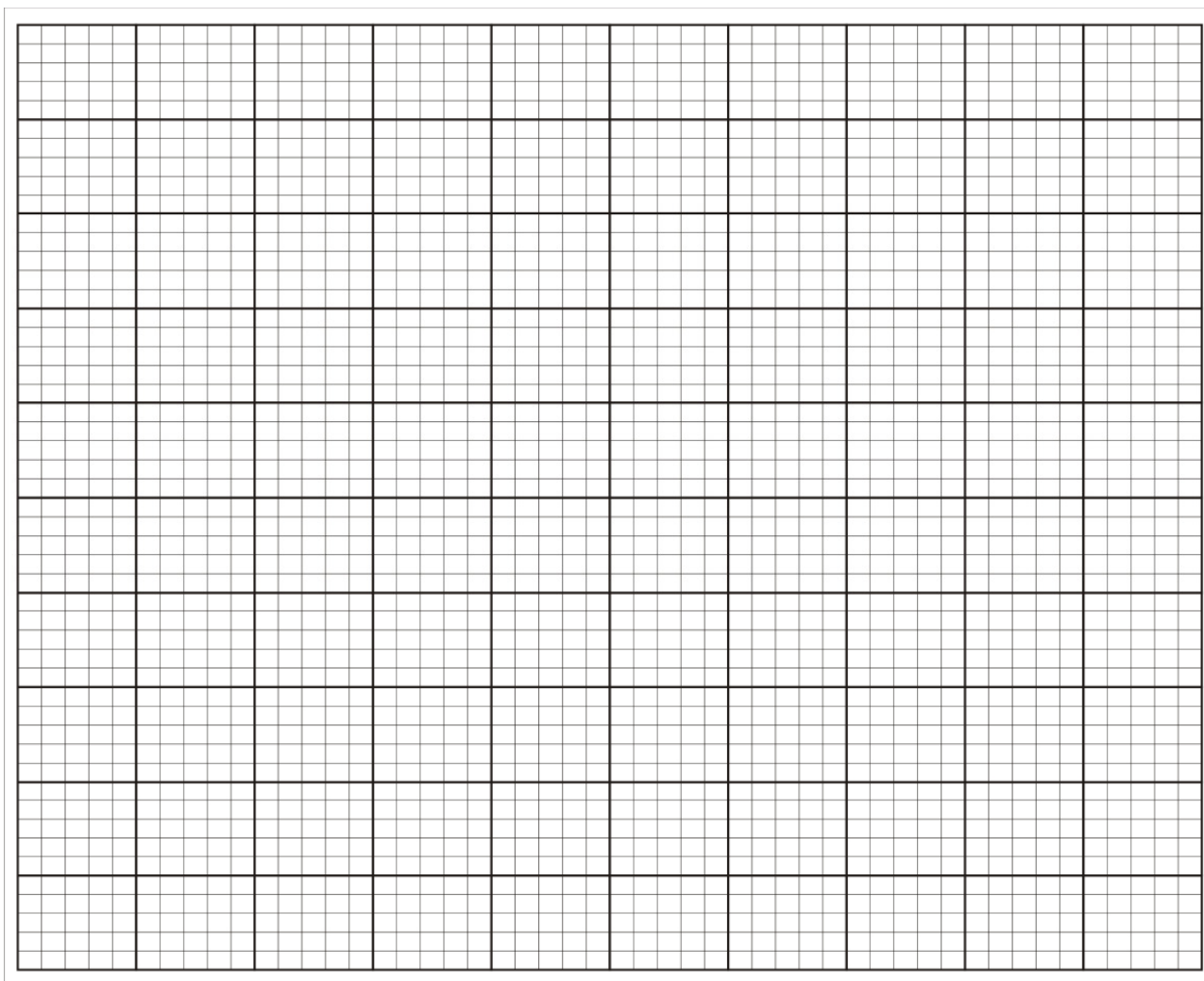
ХОД ЭКСПЕРИМЕНТА

- 1) Подпишите пять 1,5-мл микропробирок от 1/2 до 1/32 маркерным карандашом. Используя стандартный раствор глюкозы (5 мг мл^{-1}), проведите следующие последовательные разведения (в дистиллированной воде) в конечной объеме 100 мкл: 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 и 1/32.
- 2) Хорошо перемешайте и проведите (в новом наборе 1,5-мл микропробирок) энзиматическое определение глюкозы для каждого разведения в соответствии со следующей схемой. (Не забудьте также подписать пробирки, причем – пробирка номер 6 – Контроль)

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	Контроль
Объем образца	10мкл	10мкл	10мкл	10мкл	10мкл	0
Объем воды	0	0	0	0	0	10 мкл
Объем глюкозоокси- дазного реактива	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл

- 3) Хорошо перемешайте и проинкубируйте микропробирки при 37°C в течение 5 мин.
- 4) Поместите содержимое каждой микропробирки в кювету для спектрофотометра.
- 5) Замеряйте абсорбцию на спектрофотометре при 505 нм. Используйте контрольную пробу для калибровки. **(Когда вы будете готовы для замера на спектрофотометре, позовите, пожалуйста, лабораторного ассистента). Если вам приходится ждать использования спектрофотометра – приступайте к ответам на вопросы. Дополнительное время вам не будет дано.**
- 6) Постройте график зависимости абсорбции от количества глюкозы в пробе (в мкг) на миллиметровой бумаге ниже.

	Разведения				
	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
глюкоза (мкг в реакционной смеси)					
Абсорбция при 505 нм					



ЗАДАНИЕ 2: Определение концентрации глюкозы в образце с использованием стандартной кривой, полученной ранее. (10 баллов)

- 1) Возьмите новые пробирки и подпишите их. Проведите глюкозооксидазную реакцию с образцом глюкозы (неизвестной концентрации) в соответствии со следующей схемой.

	Образец	Контроль
Объем образца	10 мкл	0
Объем воды	0	10 мкл
Объем глюкозооксидазного реактива	1 мл	1 мл

- 2) Хорошо перемешайте и проинкубируйте микропробирки при 37°C в течение 5 мин.

- 3) Перенесите содержимое каждой микропробирки в кювету для спектрофотометра.
- 4) Замеряйте абсорбцию на спектрофотометре при 505 нм. Используйте контрольную пробу для калибровки. **(Когда вы будете готовы для замера на спектрофотометре, позовите, пожалуйста, лабораторного ассистента)**
- 5) Используя калибровочную кривую, определите концентрацию глюкозы в образце в мкг мл⁻¹.

Абсорбция в образце	
Концентрация образца (в мкг мл ⁻¹)	

СНЯТ

~~**ВОПРОС 1:** Поскольку многие анализы для определения глюкозы основаны на измерении перекиси водорода, образующегося в реакции окисления глюкозы, важно, чтобы фермент, используемый в этих анализах, имел **(1,5 балла):**~~

- ~~A) низкое содержание каталазы.~~
- ~~B) высокое содержание каталазы.~~
- ~~C) низкое содержание пероксидазы.~~
- ~~D) высокое содержание пероксидазы.~~

Вопрос 2 (3 балла): Глюкозооксидазный реагент может содержать каталазу. Если это условие не будет учтено, то полученный результат будет представлять:

- A) заниженное определение глюкозы в анализе.
- B) завышенное определение глюкозы в анализе.
- C) не будет оказывать влияния на анализ.

ВПИШИТЕ НИЖЕ БУКВУ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПРАВИЛЬНОМУ ОТВЕТУ

Ответ:.....

Вопрос 3 (1 балл): Наиболее благоприятный уровень pH (значение, при котором фермент проявляет наибольшую активность) известно как pH-оптимум. Особенно высокие или низкие значения pH обычно приводят к полной потере ферментативной активности по причине:

- A) Распад вторичной структуры белка.
- B) Распад третичной структуры белка.
- C) Распад первичной структуры белка.

ВЫБЕРИТЕ ТОЛЬКО ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ, ОТМЕТИВ ЗНАЧКОМ „X“
СООТВЕТСТВУЮЩУЮ КЛЕТКУ

A. B. C. A, B.

A, C B, C. A, B, C.

Вопрос 4 (7 баллов): Глюкозооксидаза из грибка *Aspergillus niger* была суперэкспрессирована у дрожжей. Глюкозооксидаза была очищена и уровень гликозилирования был подвергнут анализу с применением эндогликозидазы H и α -маннозидазы. После обработки часть образца была подвергнута SDS-ПААГ (электрофорезу в полиакриламидном геле, содержащим додецилсульфат натрия) в восстанавливающих условиях. Оставшийся фермент был использован для определения K_M (Константы Михаэлиса-Ментен) с глюкозой в качестве субстрата. Константа Михаэлиса-Ментен (K_M) это концентрация субстрата в мол/л, при которой скорость ферментативной реакции составляет половину от максимальной скорости. Значения K_M для каждой из гликоформ указаны внизу на Рисунке 1.

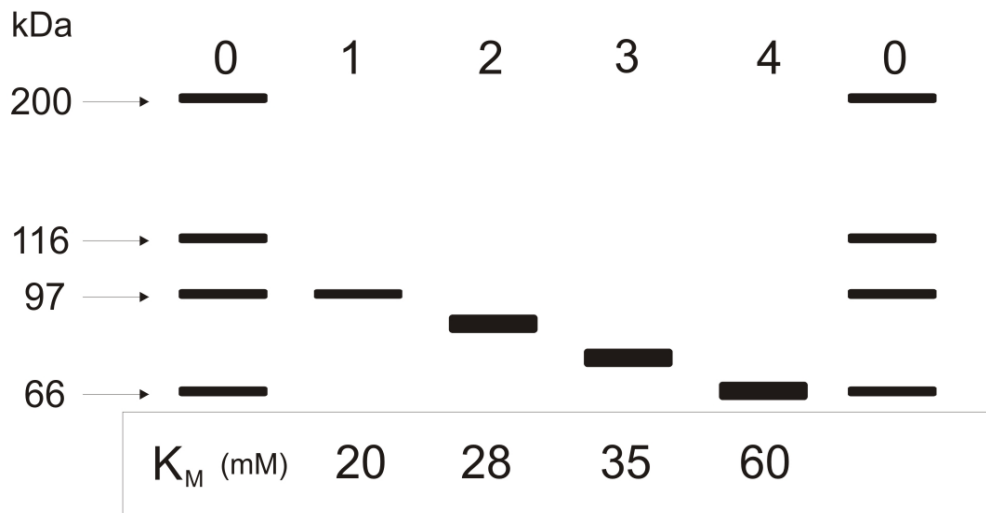


Рисунок 1: Анализ дегликозилирования глюкозооксидазы методом SDS-ПААГ в 7.5% акриламидном геле. Положение 0 - стандарт молекулярной массы. Положение 1 – необработанный фермент. Положение 2 – фермент, обработанный эндогликозидазой Н. Положение 3 - фермент, обработанный α -маннозидазой. Положение 4 - фермент, обработанный эндогликозидазой Н и α -маннозидазой (полностью дегликозилированный фермент).

Какое/кие из следующих утверждений является/ются правильными исходя из этих результатов (Рисунок 1)?

- A) Глюкозооксидаза является гомодимером с молекулярной массой в 96 kDa.
- B) Дегликозилированная форма имеет молекулярную массу приблизительно 68 kDa.
- C) Глюкозооксидаза является гликозилированным белком, поскольку обработка эндогликозидазой Н и α -маннозидазой приводит к формам с более низкой молекулярной массой.
- D) Полисахаридная часть глюкозооксидазы содержит *N*-ацетилглюкозамин и маннозу.

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

A B C D

Какое/кие из следующих утверждений является/ются правильными, исходя из определения K_M для каждой из гликоформ?

- A) Сродство полностью гликозилированного фермента к глюкозе выше, чем сродство дегликозилированного фермента
- B) Активность глюкозооксидазы полностью исчезает у дегликозилированной формы
- C) Потеря сахара может вызывать изменения в структуре активного центра фермента, приводя к наблюдаемым изменениям в K_M .

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

A B C

ВОПРОС 5 (4 балла): Очищенный фермент был подвергнут анализу в SDS-ПААГ в восстанавливающих (DTT+) и в не восстанавливающих (DTT-) условиях. Полученные результаты изображены на Рисунке 2.

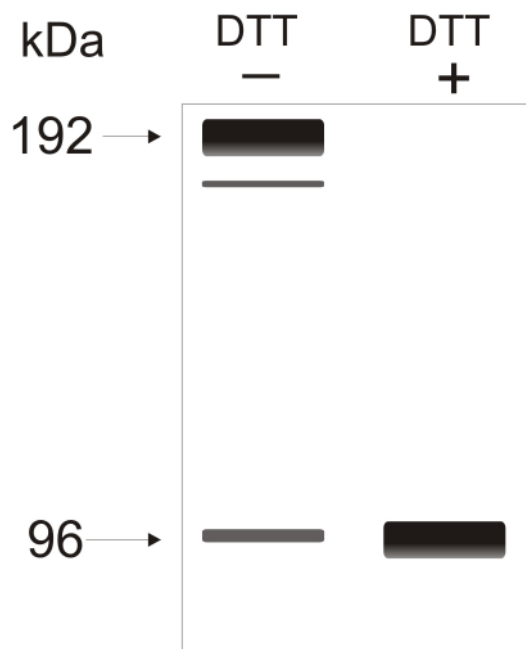


Рисунок 2: SDS-ПААГ анализ очищенной глюкозооксидазы.

Принимая во внимание результаты, полученные из рисунков 1 и 2, глюкозооксидаза наиболее вероятно имеет конформацию:

- A) Мономерный негликозилированный фермент.

- B) Мономерный гликозилированный фермент.
- C) Гомодимер, состоящий из двух мономеров, оба гликозилированы.
- D) Гетеродимер, состоящий из двух субъединиц, одна из которых гликозилирована.

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

A

B

C

D

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА
9 - 16 июля 2006
Río Cuarto – Республика Аргентина



ПРАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ
3

Биохимия

Код участника:	
----------------	--

17-я МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА
9 - 16 июля 2006
Río Cuarto – Республика Аргентина



Общие замечания к практическому тесту

ДОРОГИЕ УЧАСТНИКИ

Практический тест проводится в различных лабораториях.

№ 1- Анатомия, систематика и физиология растений

№ 2- Анатомия, экология и систематика животных

№ 3- Биохимия

№ 4- Микробиология

- Вам предоставляется **1 час** на лабораторные работы № 1 и № 2
- Вам предоставляется **1 час 30 минут** на лабораторные работы № 3 и № 4.
- Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу составляет **40 баллов**, то есть 160 баллов за весь практический тест.

Желаем успеха !!!!!!!

Практический тест 3: Биохимия

Энзиматическое определение глюкозы

ЗАДАНИЕ 1: Вам необходимо построить калибровальную кривую, используя стандартные растворы глюкозы известной концентрации. Затем нанесите результаты в виде абсорбции относительно концентрации глюкозы. (15 баллов)

Важно: Поднимите красную карточку, чтобы позвать ассистента, если вы готовы к использованию спектрофотометра.

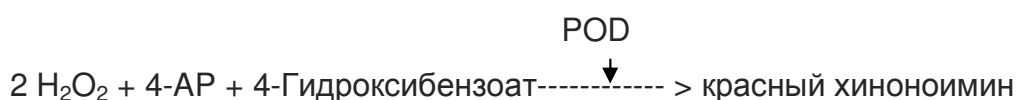
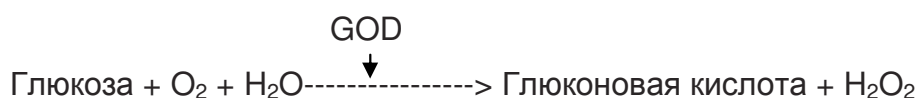
Введение:

Глюкозооксидаза (GOD) катализирует окисление (бета)-D-глюкозы в D-глюконовую кислоту и перекись водорода. Она высоко специфична к (бета)-D-глюкозе и не действует на (альфа)-D-глюкозу. Пероксидаза (POD) из хрена расщепляет пероксид до воды и кислорода, используя в качестве донора электронов краситель. В то же время краситель переходит в окисленную форму, являющуюся окрашенным соединением. Поскольку количество образованной перекиси водорода показывает сколько вещества вступило в реакцию, образование красного цвета может быть использовано для наблюдения за ходом реакции.

Главное применение этот тест нашел при определении свободной глюкозы в жидкостях тела. Несмотря на специфичность к (бета)-D-глюкозе, глюкозооксидаза может быть использована для измерения общей глюкозы, поскольку в результате потребления (бета)-глюкозы, (альфа)-глюкоза из равновесия превращается в (бета)-форму мутаротацией.

ПРИНЦИП

Система реакций изображена ниже:



Глюкозооксидазный реактив: раствор, содержащий глюкозооксидазу, пероксидазу,

4-аминофеназон (4-AP) и фосфатный буфер pH 7.0, содержащий гидроксibenзоат.

Реактивы:

1. глюкозооксидазный реактив (готовый к использованию).
2. раствор глюкозы (неизвестной концентрации).
3. раствор глюкозы 5 мг мл⁻¹.
4. дистиллированная вода.

Оборудование:

1. Лабораторные перчатки (1 шт.)
2. Маркерный карандаш (1 шт.).
3. микропробирки объемом 1.5 мл (18 шт.)
4. Пипетки (2 шт.).
5. Инкубатор, температура 37°C .
6. Спектрофотометр (вы будете использовать его вместе с ассистентом).
7. Кюветы для спектрофотометра (8 шт.).
8. Бумажные полотенца (3 шт.)
9. Наконечники объемом 1000 µl (30 шт.)
10. Наконечники объемом 200 µl (30 шт.)

Инструменты:



Верхняя
кнопка для
сбрасывания

Колесико
настройки

Счетчик

Кнопка для
спуска



P200

P1000

Настройка

Вытяните вверх колесико настройки, после чего станет возможным вращение колесика настройки или кнопки. Установите требуемый объем и нажмите вниз колесико настройки.

Помните, что минимальный и максимальный объемы для P100 составляют соответственно 10 μ l и 100 μ l.

Для P1000 минимальный объем составляет 100 μ l и максимальный объем составляет 1000 μ l.

Способ применения:

Пожалуйста закрепите наконечник для всасывания, после этого легко нажмите кнопку для спуска до первой остановки, поднимите и опустите наконечник вертикально в раствор. Глубина погружения наконечника должна быть 2-4 мм, затем отпустите медленно кнопку до возврата в начальное положение. Выньте пипетку из жидкости и поместите наконечник для всасывания в специальный контейнер с приготовленным раствором. Наконечник должен прилегать к внутренней стенке контейнера. Нажмите кнопку для спуска до первой остановки и далее для

полного выделения жидкости из наконечника. После этого вы можете вынуть пипетку и отпустить кнопку. Сбросьте использованный наконечник в сборник для мусора путем нажима на кнопку для сбрасывания.

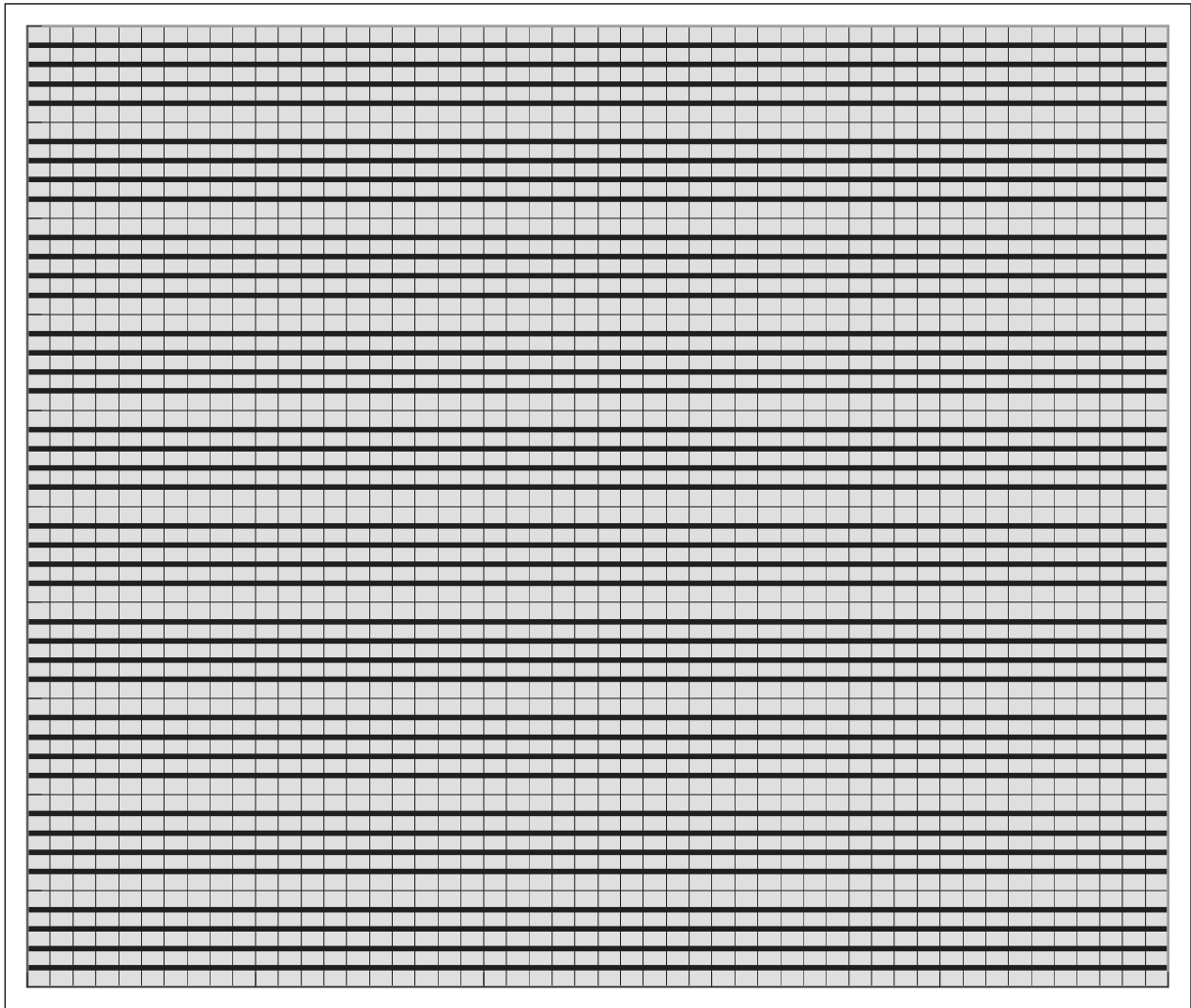
ХОД ЭКСПЕРИМЕНТА

- 1) Подпишите пять 1,5-мл микропробирок от 1/2 до 1/32 маркерным карандашом. Используя стандартный раствор глюкозы (5 мг мл^{-1}), проведите следующие последовательные разведения (в дистиллированной воде) в конечной объеме $100 \text{ }\mu\text{l}$: 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, и 1/32.
- 2) Хорошо смешайте и проведите (в новом наборе 1,5-мл микропробирок) энзиматическое определение глюкозы для каждого разведения в соответствии со следующей схемой.

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	Контроль
Объем образца	10 μl	10 μl	10 μl	10 μl	10 μl	0
Объем воды	0	0	0	0	0	10 μl
Объем глюкозооксидазного реактива	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл	1 мл

- 3) Хорошо смешайте и проинкубируйте микропробирки при 37°C в течение 5 мин.
- 4) Поместите содержание каждой микропробирки в кювету для спектрофотометра.
- 5) Замеряйте абсорбцию на спектрофотометре при 505 nm (**Когда вы будете готовы для замера на спектрофотометре, позовите, пожалуйста, лабораторного ассистента**)
- 6) Постройте график зависимости абсорбции от концентрации глюкозы (в μg) на миллиметровой бумаге ниже.

	Разведения				
	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
глюкоза (μg в реакционной смеси)	25	12,5	6,25	3,125	1,5625
Абсорбция при 505 nm					



ЗАДАНИЕ 2: Определение концентрации глюкозы в образце с использованием стандартной кривой, полученной ранее. (10 баллов)

- 1) Проведите глюкозооксидазную реакцию с образцом глюкозы (неизвестной концентрации) соответственно следующей схеме.

	Образец	Контроль
Объем образца	10µl	0
Объем воды	0	10 µl
Объем глюкозооксидазного реактива	1 мл	1 мл

- 2) Хорошо смешайте и проинкубируйте микропробирки при 37°C в течение 5 мин.
- 3) Перенесите содержимое каждой микропробирки в кювету для спектрофотометра.

- 4) Замеряйте абсорбцию на спектрофотометре при 505 nm (**Когда вы будете готовы для замера на спектрофотометре, позовите, пожалуйста, лабораторного ассистента**)
- 5) Используя калибровальную кривую, определите концентрацию глюкозы в образце в $\mu\text{g ml}^{-1}$.

Абсорбция в образце	
Концентрация образца (в $\mu\text{g ml}^{-1}$)	

ВОПРОС 1: Поскольку многие анализы для определения глюкозы основаны на измерении перекиси водорода, образующегося в реакции окисления глюкозы, важно, чтобы фермент, используемый в этих анализах, имел **(1,5 балла)**:

- A) низкое содержание каталазы.
- B) высокое содержание каталазы.
- C) низкое содержание пероксидазы.
- D) высокое содержание пероксидазы.

ВПИШИТЕ НИЖЕ БУКВУ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПРАВИЛЬНОМУ ОТВЕТУ

ОТВЕТ:.....**A**.....

Вопрос 2: Если это условие (вопрос 1) не будет учтено, полученный результат будет представлять **(1,5 балла)**:

- A) заниженное определение глюкозы в анализе.
- B) завышенное определение глюкозы в анализе.
- C) не будет оказывать влияния на анализ.

ВПИШИТЕ НИЖЕ БУКВУ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПРАВИЛЬНОМУ ОТВЕТУ

Ответ:.....**A**.....

Вопрос 3: Наиболее благоприятный уровень рН (значение, при котором фермент проявляет наибольшую активность) известно как рН-оптимум. Особенно высокие или низкие значения рН обычно приводят к полной потере ферментативной активности по причине **(1 балл)**:

- A) Распад вторичной структуры белка.
- B) Распад третичной структуры белка.
- C) Распад первичной структуры белка.

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ, ЗАПОЛНЯЯ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ КЛЕТКУ

A.	B.	C.	<input checked="" type="checkbox"/>	A, B
A, C	B, C.			A, B, C.

Вопрос 4: Глюкозооксидаза из *Aspergillus niger* была суперэкспрессирована у дрожжей. Рекомбинантная глюкозооксидаза была очищена и уровень гликозилирования был подвергнут анализу с применением эндогликозидазы Н и α -маннозидазы. После обработки часть образца была подвергнута SDS-ПААГ (электрофорезу в полиакриламидном геле, содержащем додецилсульфат натрия). Оставшийся фермент был использован для определения *K_M* (Константы Михаэлиса-Ментен) с глюкозой в качестве субстрата. **(7 баллов)**

Уровни *K_M* для каждой из гликоформ показаны ниже на Рисунке 1.

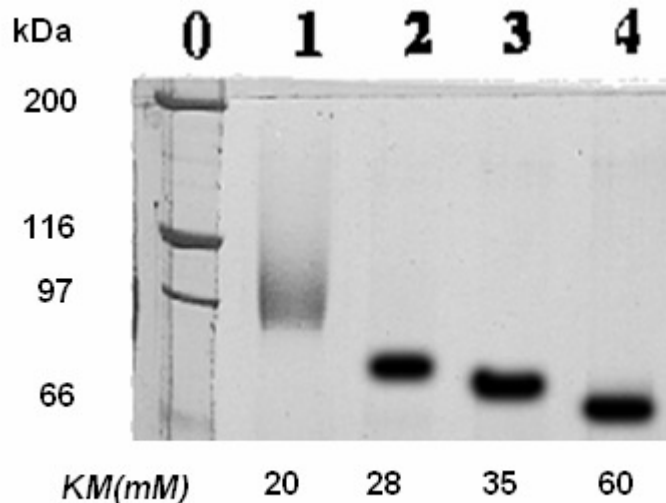


Рисунок 1: Анализ дегликозилирования глюкозооксидазы методом SDS-ПААГ в 7.5% акриламидном геле. Положение 0 - стандарт молекулярной массы. Положение 1 – необработанный фермент. Положение 2 – фермент, обработанный эндогликозидазой Н. Положение 3 – фермент, обработанный α -маннозидазой. Положение 4 – фермент, обработанный эндогликозидазой Н и α -маннозидазой (полностью дегликозилированный фермент).

Исходя из результатов, полученных при обработке глюкозооксидазы эндогликозидазой Н и α -маннозидазой, возможно прийти к следующим выводам. Какое/кие из следующих утверждений является/ются правильными?

- A) Глюкозооксидаза является гомодимером с молекулярной массой в 96 kDa.
- B) Дегликозилированная форма имеет молекулярную массу 68 kDa.
- C) Глюкозооксидаза является гликозилированным белком, поскольку обработка эндогликозидазой Н и α -маннозидазой приводит к формам с более низкой молекулярной массой.
- D) Полисахаридная часть глюкозооксидазы содержит N-ацетилглюкозамин и маннозу.

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ/Ы.

A B C D

Исходя из результатов, полученных при определении K_M для каждой из гликоформ, можно сделать следующие выводы. Какое/кие из следующих утверждений является/ются правильными?

- A) Сродство полностью гликозилированного фермента к глюкозе выше, чем сродство дегликозилированного фермента
- B) Активность глюкозооксидазы полностью исчезает у дегликозилированной формы
- C) Потеря сахара может вызывать изменения в структуре активного центра фермента, приводя к наблюдаемым изменениям в K_M .

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ/Ы.

A

B

C

ВОПРОС 5: Другая обработка состояла в очистке рекомбинантной глюкозооксидазы в условиях, препятствующих денатурации, и в присутствии глутаральдегида. Очищенный фермент был подвергнут анализу в нативном ПААГ (без добавки SDS). Перед нанесением на гель, образцы были ресуспендированы в разделяющем буфере в присутствии (+) и при отсутствии (-) DTT (восстанавливающего агента). Полученные результаты изображены на рисунке 2. **(4 балла)**

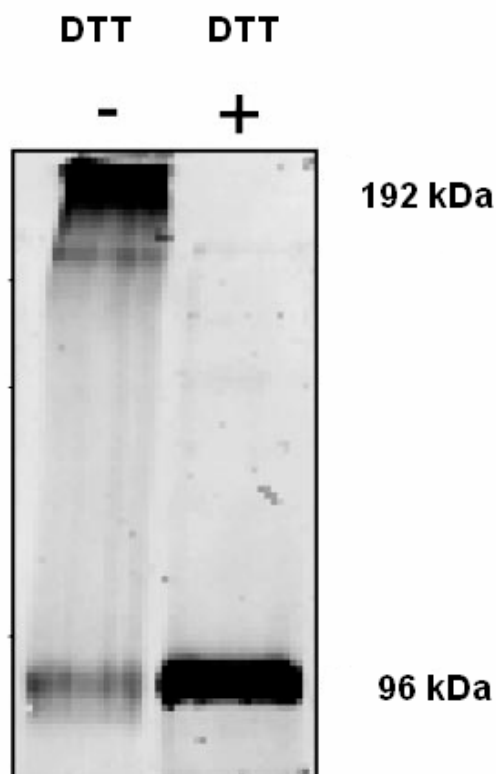


Рисунок 2: Нативный ПААГ (не денатурирующий электрофорез в полиакриламидном геле) рекомбинантной глюкозооксидазы, очищенной в условиях, препятствующих денатурации.

Принимая во внимание результаты, полученные из рисунков 1 и 2, рекомбинантная глюкозооксидаза наиболее вероятно имеет конформацию:

- A) Мономерный негликозилированный фермент.
- B) Мономерный гликозилированный фермент.
- C) Гомодимер, состоящий из двух мономеров, оба гликозилированы.
- D) Гетеродимер, состоящий из двух субъединиц, одна из которых гликозилирована.

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

A

B

C

D