

Гликолиз (Измерение давления) с Cobra SMARTsense



Химия

Органическая химия

Биохимия

Биология

Биохимия

Прикладные науки

Медицина

Биохимия



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

20 Минут



Время выполнения

30 Минут

PHYWE
excellence in science

Общая информация

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Во время гликолиза, т.е. при разложении моносахаридов при помощи дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), помимо энергии образуется CO₂. Таким образом, образование CO₂ можно определить или измерить в закрытом контейнере, увеличив давление.

Дополнительная информация (1/6)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Ученики и студенты должны быть знакомы с основными принципами и функцией гликолиза. Они также должны знать, как и почему изменения температуры и pH повлиять на гликолиз.

Принцип



Обнаружение гликолиза при измерении образовавшегося CO_2 в различных экспериментальных условиях (температура, pH).

Дополнительная информация (2/6)

PHYWE
excellence in science

Цель



В этом эксперименте ученики и студенты выясняют, ослабляется ли или усиливается гликолиз при изменении температуры и значения pH.

Задачи



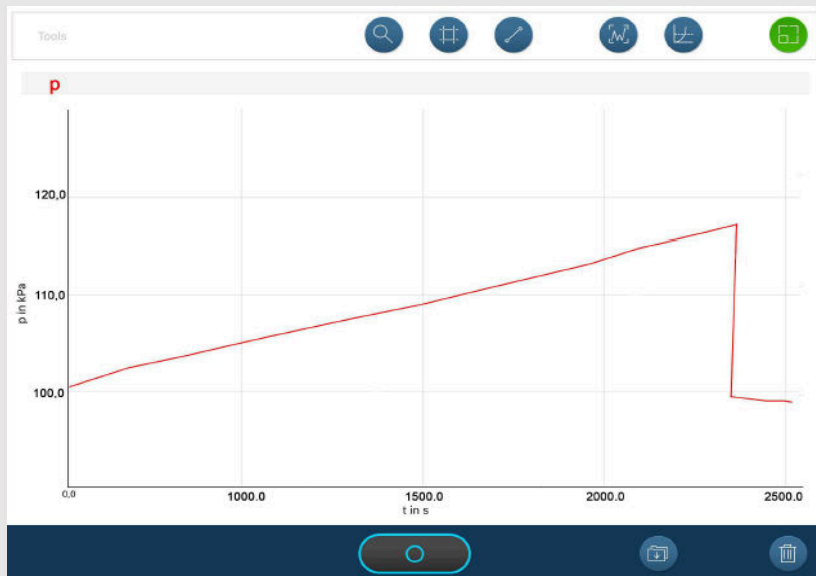
Ученики и студенты должны продемонстрировать гликолиз, измеряя образовавшийся газ CO_2 (повышение давления) и исследовать влияние температуры и значения pH на метаболическую активность.

Дополнительная информация (3/6)

PHYWE
excellence in science

Наблюдения и результаты

Эксперимент 1 (нормальные условия): кривая резко поднимается. Примерно через 40 минут при давлении примерно 1150 гПа резиновая пробка выталкивается из колбы Эрленмейера (рисунок справа).



Дополнительная информация (4/6)

PHYWE
excellence in science

Наблюдения и результаты

Эксперимент 2 (температура понижается): сначала давление почти не повышается, но затем повышается больше, но в целом меньше, чем при первом измерении при комнатной температуре. Примерно через 74 минуты при давлении 1200 гПа резиновая пробка выталкивается из колбы Эрленмейера (рисунок справа).

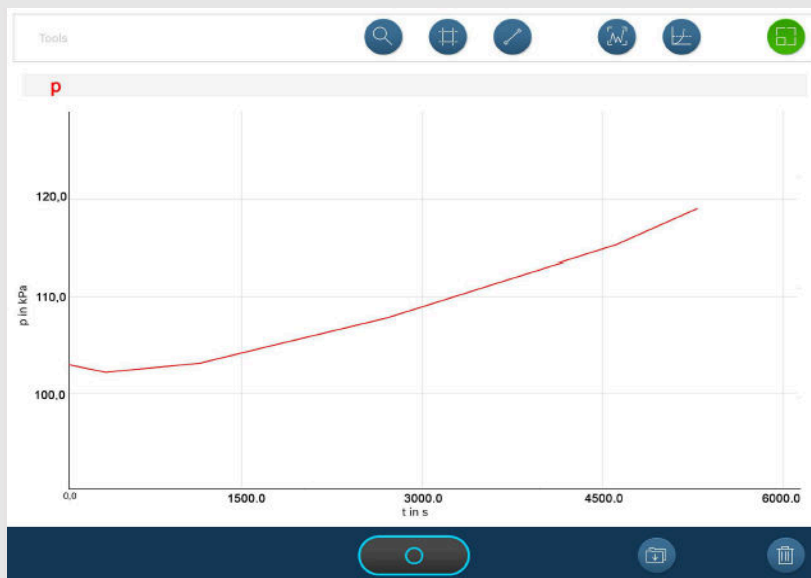


Дополнительная информация (5/6)

PHYWE
excellence in science

Наблюдения и результаты

Эксперимент 3 (температура увеличивается): сначала кривая падает, затем восстанавливается примерно через 17 минут, а затем увеличивается все больше и больше (рисунок справа).

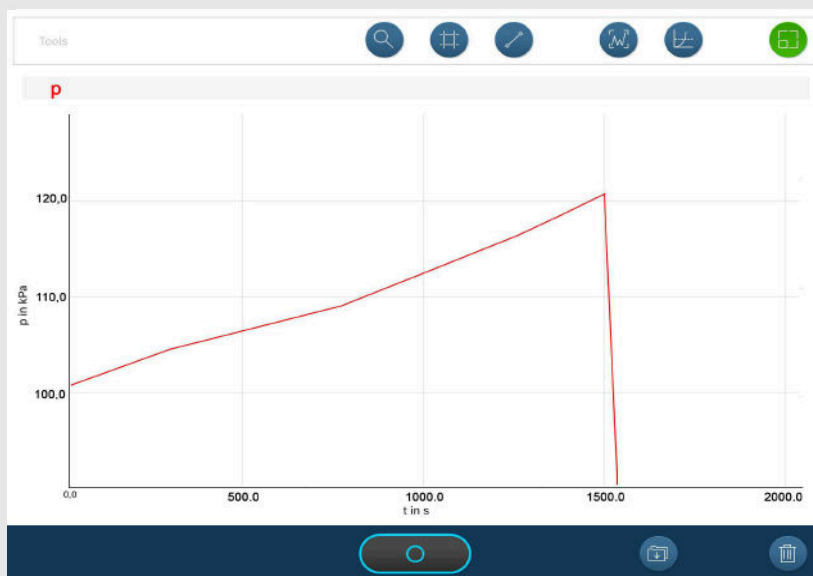


Дополнительная информация (6/6)

PHYWE
excellence in science

Наблюдения и результаты

Эксперимент 4 (Значение pH питательной среды уменьшилось): кривая круто поднимается до тех пор, пока примерно через 25 минут при давлении примерно 1250 гПа резиновая пробка не выталкивается из колбы Эрленмейера (рисунок справа).



Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности.

Теория

PHYWE
excellence in science

При гликолизе, то есть расщеплении простых сахаров (моносахаридов) пекарскими дрожжами (*Saccharomyces cerevisiae*), помимо энергии образуется CO₂. Таким образом, увеличив давление в закрытом герметичном контейнере, можно определить или измерить образование CO₂.

На активность пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) могут влиять различные факторы. Например, изменение температуры или значения pH оказывает значительное влияние на скорость метаболизма дрожжей.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Давление, 20 ... 400 kPa (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	USB зарядное устройство	07938-99	1
3	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
4	Двойная муфта	02043-00	2
5	Универсальный зажим с шарниром	37716-00	1
6	Magnetic stirrer with heating, stainless steel, digital, 280 °C, 100-1500 rpm	FHO-RSM10HS	1
7	Pt1000 для магнитной мешалки RSM-10HS/HP/A	FHO-RSME320	1
8	Магнитная мешалка, цилиндрическая, 50 мм	46299-03	1
9	Колба Эрленмейера, Боро, 250 мл, SB 29	MAU-EK17082306	1
10	Мензурка, низкая, 1000 мл	46057-00	1
11	Мензурка, высокая, 250 мл	46027-00	2
12	Градуированная пипетка, 10 мл	36600-00	1
13	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 7 мм	39258-01	1
14	Стеклянные трубки, прямые, d=8 мм, l=80 мм, 10 шт.	36701-65	1
15	Резиновые трубки, внутренний d=6 мм	39282-00	1
16	Стеклянный стержень, l=200 мм, d=6 мм, BORO 3.3	40485-04	1
17	Универсальный зажим	37715-01	1
18	Буферный раствор, таблетки, pH4, 100 шт.	30281-10	1
19	Буферный раствор, таблетки, pH10, 100 шт.	30283-10	1
20	Глицерин, 99%, 100 мл	30084-10	1
21	Капельница, пластмасса, 50 мл	33920-00	1
22	Портативные весы, OHAUS PS121, 300 г / 0,01 г	49241-93	1
23	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Дополнительные материалы

PHYWE
excellence in science

Позиция	Наименование
1	мобильное устройство (смартфон / планшет) или ПК с Windows 10
2	14581-61 measureAPP
3	виноградный сок
4	свежие пекарские дрожжи (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)
5	Кубик льда

PHYWE
excellence in science

Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/3)

PHYWE
excellence in science

Для измерения давления требуется Cobra SMARTsense-Давление и приложение measureAPP. Убедитесь, что на Вашем устройстве (планшете, смартфоне, ПК с Windows 10) включена функция "Bluetooth" (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже).

Теперь откройте приложение measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для операционных систем Android



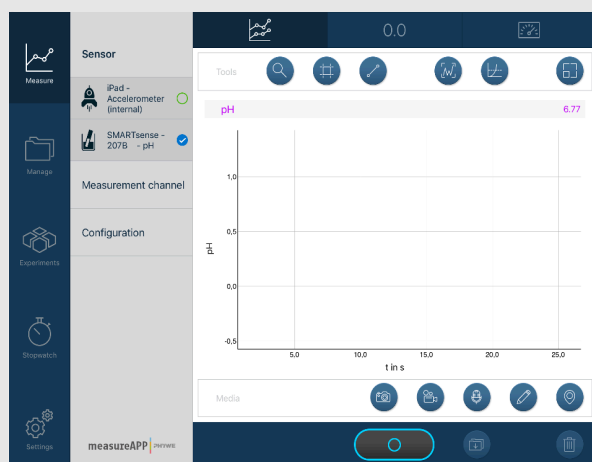
measureAPP для операционных систем iOS



measureAPP для планшетов / ПК с Windows 10

Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in science



measureApp

- Включите датчик CobraSMARTsense-Давление, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчик к устройству в приложении measureAPP в окне «Измерение», как показано на рисунке слева.
- Датчик CobraSMARTsense-Давление теперь отображается в приложении.

Подготовка (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Соберите установку, как показано на рисунке справа.
- Поместите колбу Эрленмейера на магнитную мешалку и закрепите ее с помощью универсального зажима и двойной муфты под датчиком давления. Вставьте стеклянную трубку с небольшим количеством глицерина в резиновую пробку. Затем соедините модуль давления со стеклянной трубкой, используя как можно более короткий кусок силиконовой трубки.



Выполнение работы (1/3)

PHYWE
excellence in science

Эксперимент 1

- Подогрейте 150 мл виноградного сока до температуры 30-35°C.
- Взвесьте 10 г пекарских дрожжей, поместите их в стакан объемом 250 мл, налейте 100 мл теплой водопроводной водой и перемешайте стеклянной палочкой.
- Поместите в колбу Эрленмейера объемом 250 мл разогретый фруктовый сок, 10 мл дрожжевой суспензии и цилиндрическую магнитную мешалку.
- Закройте колбу Эрленмейера резиновой пробкой, поместите ее на магнитную мешалку и закрепите универсальным зажимом. Установите низкий уровень перемешивания и подключите к датчику давления.
- Начните измерение и продолжайте его до тех пор, пока не получите результаты, которые можно будет использовать для сравнения с результатами других экспериментов.

Выполнение работы (2/3)

Эксперимент 2

- Заполните мензурку объемом 1000 мл наполовину водопроводной водой. Поместите колбу Эрленмейера в мензурку и добавьте несколько кубиков льда. Закройте колбу Эрленмейера пробкой и начните измерение. Измеряйте до тех пор, пока не получите результаты, которые можно будет использовать для сравнения с результатами других экспериментов.

Эксперимент 3

- Заполните мензурку объемом 1000 мл наполовину горячей водопроводной водой (попробуйте разные температуры, например 50/70/90°C).
- Поместите колбу Эрленмейера в мензурку и добавьте несколько кубиков льда. Закройте колбу Эрленмейера пробкой и начните измерение. Измеряйте до тех пор, пока не получите результаты, которые можно будет использовать для сравнения с результатами других экспериментов.

Выполнение работы (3/3)

Эксперимент 4

- Добавьте различные буферные растворы (например, 20 мл буферного раствора с pH 4,01 или pH 10,01). Для этого растворите буферную таблетку в 20 мл воды.
- Закройте колбу Эрленмейера пробкой и начните измерение. Измеряйте до тех пор, пока не получите результаты, которые можно будет использовать для сравнения с результатами других экспериментов.



Протокол

Задача 1

Какую роль в гликолизе дрожжей играет повышенная температура?

- Температура в оптимальном для дрожжей диапазоне (около 32 ° C) способствует метаболической активности.
- При слишком высокой температуре метаболизм дрожжей прекращается; при длительном повышении температуры выше 45°C метаболическая активность увеличивается в геометрической прогрессии.
- При слишком высокой температуре метаболизм дрожжей прекращается, и если температура в течение длительного времени поднимается выше 45 ° C, дрожжи погибают.

✓ Проверить

Задача 2

Какую роль холод играет в гликолизе дрожжей?

- Воздействие холода приводит к ускорению метаболизма дрожжей, что особенно заметно вначале.
- Воздействие холода приводит к замедлению метаболизма дрожжей, что особенно заметно вначале.
- Гликолиз зависит от температуры.
- Гликолиз не зависит от температуры.

✓ Проверить

Задача 3

Выберите правильные утверждения о влиянии значения pH на метаболическую активность дрожжей.

- При использовании кислого буферного раствора условия жизни дрожжей перестают быть оптимальными, и их метаболическая активность снижается.
- При использовании основного буферного раствора условия жизни дрожжей больше не являются оптимальными, и их метаболическая активность снижается.
- Поскольку дрожжи предпочитают диапазон pH 3,8-5,2, добавление кислого буферного раствора приводит к значительному увеличению метаболической активности.

✓ Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 21: Повышенная температура во время гликолиза	0/2
Слайд 22: Холодный с гликолизом	0/2
Слайд 23: влияние pH-значения	0/2

Общая сумма

 Решения Повторить