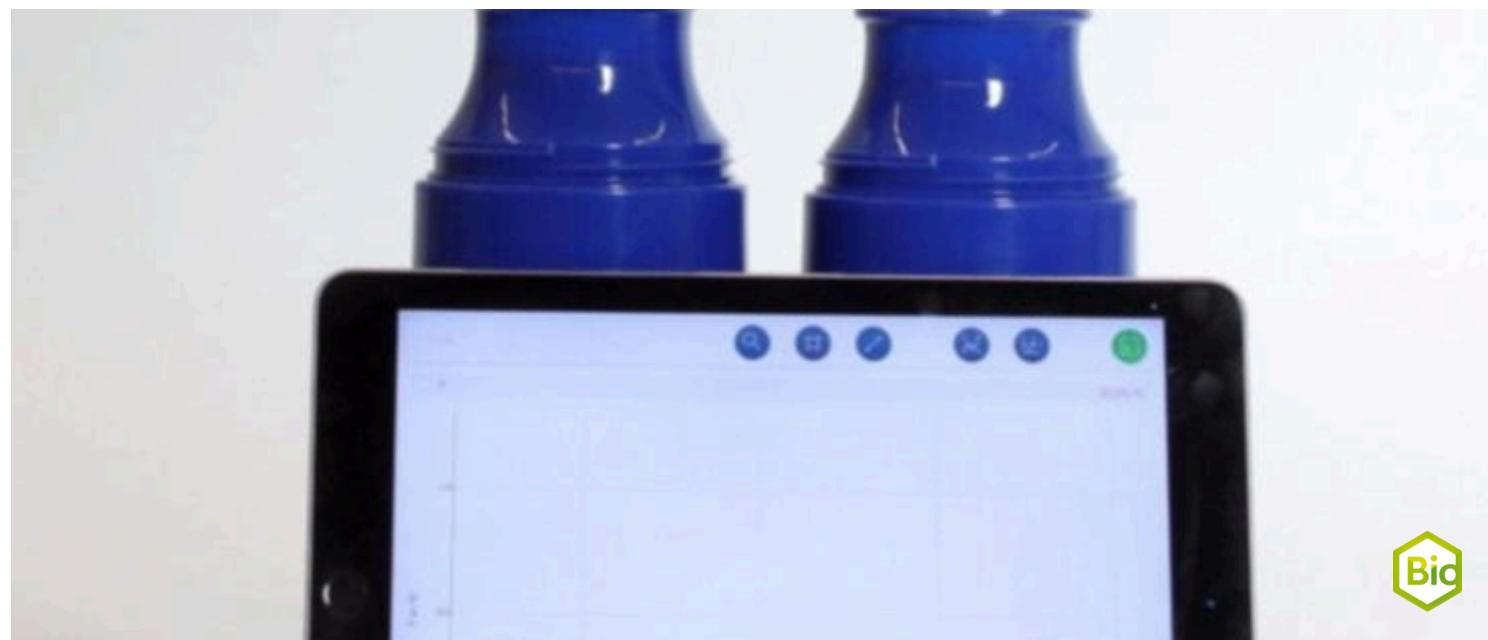


# Гликолиз (измерение температуры) с помощью Cobra SMARTsense



Химия

Органическая химия

Биохимия

Биология

Физиология растений / Ботаника

Прорастание, рост, развитие

Биология

Биохимия

Прикладные науки

Медицина

Биохимия



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

30 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f3b6f7443eab60003e6c577>



## Общая информация

### Описание



Экспериментальная установка

Этот эксперимент регистрирует метаболические процессы и явления, такие как гликолиз, ферментация, аэробное и анаэробное дыхание, эффект Пастера. Энергия, вырабатываемая при дыхании, не полностью используется дрожжевыми клетками. Часть её теряется в виде тепла. Эта часть может быть измерена датчиками температуры, с помощью которых можно определить дыхание дрожжевых клеток.

## Дополнительная информация (1/4)

### предваритель знания



Учащиеся и студенты должны быть знакомы с размножением дрожжей и ферментацией сахара дрожжевыми клетками.

### Принцип



Представление повышения температуры во время ферментации сахара дрожжевыми клетками.

## Дополнительная информация (1/4)

### предваритель знания



Учащиеся и студенты должны быть знакомы с размножением дрожжей и ферментацией сахара дрожжевыми клетками.

### Принцип



Представление повышения температуры во время ферментации сахара дрожжевыми клетками.

## Дополнительная информация (2/4)



### Цель



Ученики и студенты должны понимать, что повышение температуры можно измерить, когда сахар ферментируется дрожжевыми клетками.

### Задачи



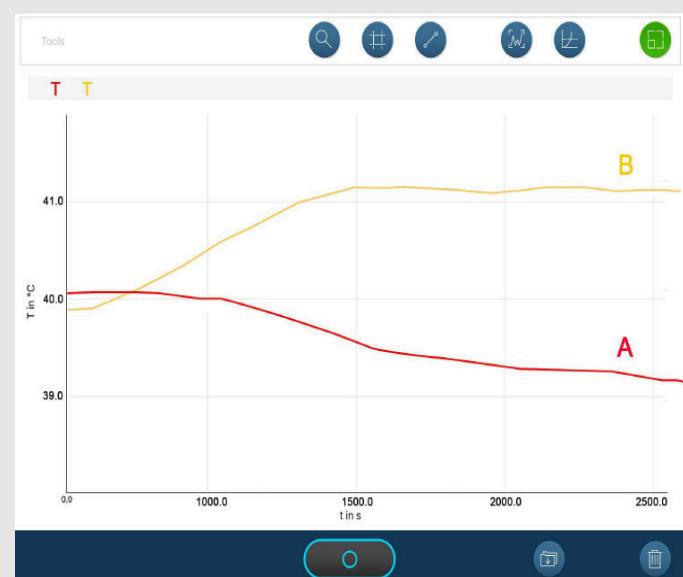
Учащиеся и студенты должны измерять температуру во время ферментации сахара дрожжевыми культурами и проанализировать изменения.

## Дополнительная информация (3/4)



### Подробнее о результатах

- Сахарный раствор заливался в два термоса при одинаковой температуре. В начале измерения сахарный раствор с дрожжами может быть не точно при 40 °C, так как дрожжи, взятые из холодильника, охлаждают раствор. Во время измерения сахарный раствор без дрожжей охлаждается (рисунок справа, кривая A), а дрожжевая супензия нагревается за счет экзотермического протекания реакции (рисунок справа, кривая B).



## Дополнительная информация (4/4)

PHYWE

### Примечания

- Энергия, вырабатываемая при дыхании, не полностью используется дрожжевыми клетками. Часть ее теряется в виде тепла. Только после того, как сахарный раствор полностью ферментируется через несколько часов, температура постепенно снизится. В контрольной бутылке с сахарным раствором без дрожжей температура снижается с самого начала.
- На рисунке справа показано образование пузырьков, вызванных  $\text{CO}_2$ .



## Инструкции по технике безопасности

PHYWE



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

## Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	2
2	Портативные весы, OHAUS PS121, 300 г / 0,01 г	49241-93	1
3	Термос, 500 мл	64841-00	2
4	Резиновая пробка, d=41/34 мм, с 2 отверстиями, 7 мм	39261-02	2
5	Мензурка, низкая, 1000 мл	46057-00	1
6	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

## Материал



Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)</a>	12903-00	2
2	<a href="#">Портативные весы, OHAUS PS121, 300 г / 0,01 г</a>	49241-93	1
3	<a href="#">Термос, 500 мл</a>	64841-00	2
4	<a href="#">Резиновая пробка, d=41/34 мм, с 2 отверстиями, 7 мм</a>	39261-02	2
5	<a href="#">Мензурка, низкая, 1000 мл</a>	46057-00	1
6	<a href="#">measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр</a>	14581-61	1

## Дополнительные материалы



Позиция	Наименование
1	мобильное устройство (смартфон / планшет) или ПК с Windows 10
2	14581-61 measureAPP
3	Пекарские дрожжи (кубики)
4	Сахар



## Подготовка и выполнение работы

### Подготовка (1/3)



Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован.



iOS

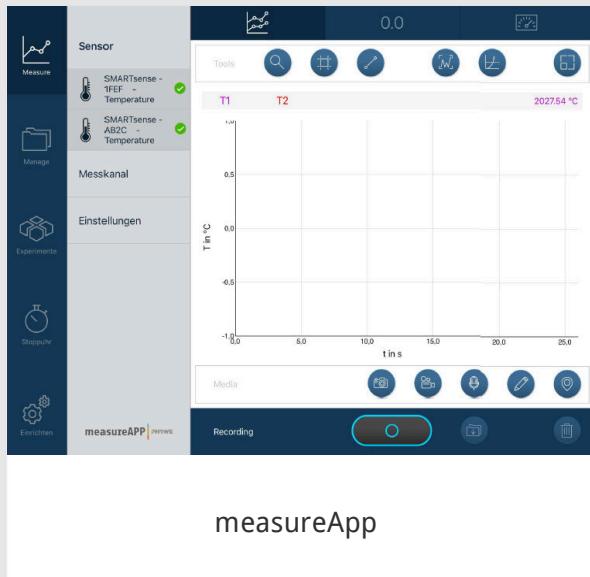


Android



Windows

## Подготовка (2/3)



- Включите датчики Cobra SMARTsense -Температура, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчики в приложении measureAPP в окне «Измерение» к устройству, как показано на рисунке слева.
- Теперь в приложении отображаются датчики Cobra SMARTsense - Температура.

## Подготовка (3/3)

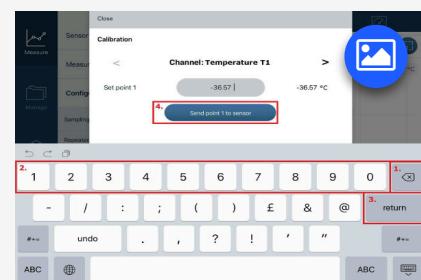
- Соберите установку, как показано на рисунке в начале описания эксперимента.
- Приготовьте колбы-термосы.
- Измерьте температуру (T1 и T2) (рисунок справа).



Помечено красным: Температура T1 и T2

## Выполнение работы (1/2)

- Если значения температуры двух погружных датчиков не совпадают, откалибруйте их (рисунок вверху справа):
  - выберите раздел "Конфигурация";
  - перейдите в раздел "Калибровка" ;
  - нажмите значение ;
  - В качестве альтернативы вы можете установить / тарировать датчики на ноль ("Установить на ноль").
- Следуйте по номерам (рисунок ниже справа), щелкнув соответствующие поля в разделе measureAPP. Введите правильное значение с цифрами под номером 2.



## Выполнение работы (1/2)

- Если значения температуры двух погружных датчиков не совпадают, откалибруйте их (рисунок вверху справа):
  - выберите раздел "Конфигурация";
  - перейдите в раздел "Калибровка" ;
  - нажмите значение ;
  - В качестве альтернативы вы можете установить / тарировать датчики на ноль ("Установить на ноль").
- Следуйте по номерам (рисунок ниже справа), щелкнув соответствующие поля в разделе measureAPP. Введите правильное значение с цифрами под номером 2.



## Выполнение работы (2/2)

PHYWE

- Повторите процедуру измерения для второго датчика температуры (T2).
- Приготовьте примерно 10% раствор сахара в стакане с водой объемом 1000 мл при 40 ° С.
- Налейте равные части раствора сахара в термосы и добавьте 25 граммов дрожжей небольшими кусочками в один из двух термосов, растворяя дрожжи вращением или с помощью стеклянной палочки.
- Вставьте резиновую пробку и вставьте датчики температуры в отверстие (см. рисунок "Экспериментальная установка").
- Начните запись измеренного значения. Продолжительность: 60 минут.

## Протокол

## Задача 1

Вставьте слова в пробелы.

Энергия, вырабатываемая при дыхании, не полностью используется [redacted]. Часть его теряется в виде тепла. Только после того, как сахарный раствор полностью [redacted] через несколько часов, температура [redacted]. В контрольной бутылке с сахарным раствором [redacted] температура снижается с самого начала.

ферментируется

без дрожжей

дрожжевыми клетками

постепенно снижается

Проверить

## Задача 2

Какая из двух кривых справа представляет температурную кривую дрожжевой супензии?

Кривая А.

Ни одна из них.

Кривая В.

