

Гліколіз (вимірювання тиску) з Cobra SMARTsense



Biology

Biochemistry



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

20 хвилини



Час виконання

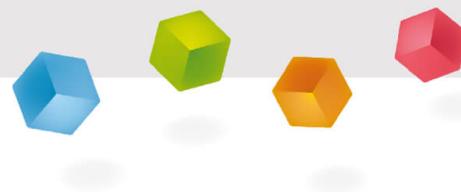
30 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64e3b812708f7900023183a6>

PHYWE

Загальна інформація



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Під час гліколізу, тобто при розкладанні моносахаридів за допомогою дріжджів (*Saccharomyces cerevisiae*), крім енергії утворюється CO_2 . Таким чином, утворення CO_2 можна визначити або виміряти в закритому контейнері, збільшивши тиск.

Додаткова інформація (1/6)

попередні знання

Учні та студенти мають бути знайомі з основними принципами та функцією гліколізу. Вони також мають знати, як і чому зміни температури та pH впливатимуть на гліколіз.



Принцип



Виявлення гліколізу при вимірюванні утвореного CO_2 у різних експериментальних умовах (температура, pH).

Додаткова інформація (1/6)

PHYWE

попередні знання

Учні та студенти мають бути знайомі з основними принципами та функцією гліколізу. Вони також мають знати, як і чому зміни температури та pH впливатимуть на гліколіз.



Принцип



Виявлення гліколізу при вимірюванні утвореного CO_2 у різних експериментальних умовах (температура, pH).

Додаткова інформація (2/6)

PHYWE

Мета



У цьому експерименті учні та студенти з'ясовують, послаблюється чи посилюється гліколіз у разі зміни температури та значення рН.

Завдання



Учні та студенти мають продемонструвати гліколіз, вимірюючи газ CO_2 , що утворюється (підвищення тиску) і дослідити вплив температури та значення рН на метаболічну активність.

Додаткова інформація (3/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 1 (нормальні умови): крива різко піднімається. Приблизно через 40 хвилин при тиску приблизно 1150 гПа гумова пробка виштовхується з колби Ерленмейєра (рисунок праворуч).



Додаткова інформація (4/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 2 (температура знижується): спочатку тиск майже не підвищується, але потім зростає сильніше, але загалом менше, ніж під час першого вимірювання при кімнатній температурі. Приблизно через 74 хвилини при тиску 1200 гПа гумова пробка виштовхується з колби Ерленмейєра (рисунок праворуч).

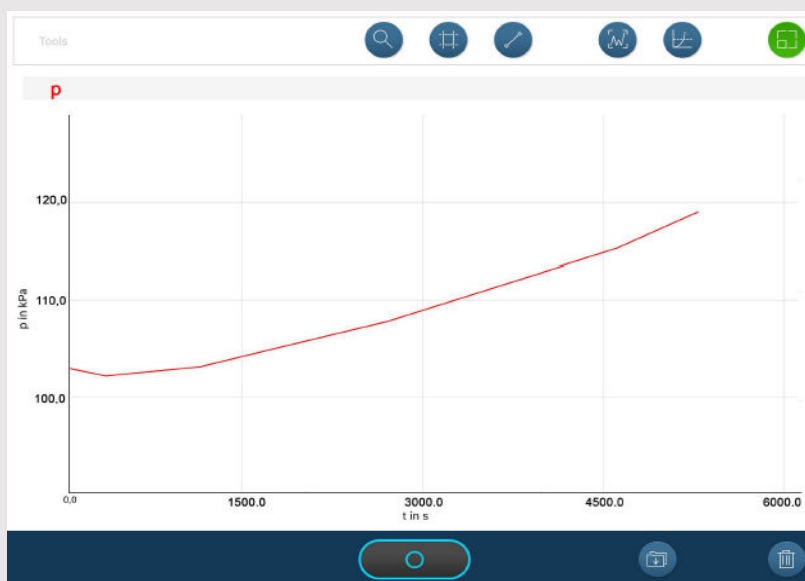


Додаткова інформація (5/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 3 (температура збільшується): Спочатку крива падає, потім відновлюється приблизно через 17 хвилин, а потім збільшується дедалі більше і більше (рисунок праворуч).

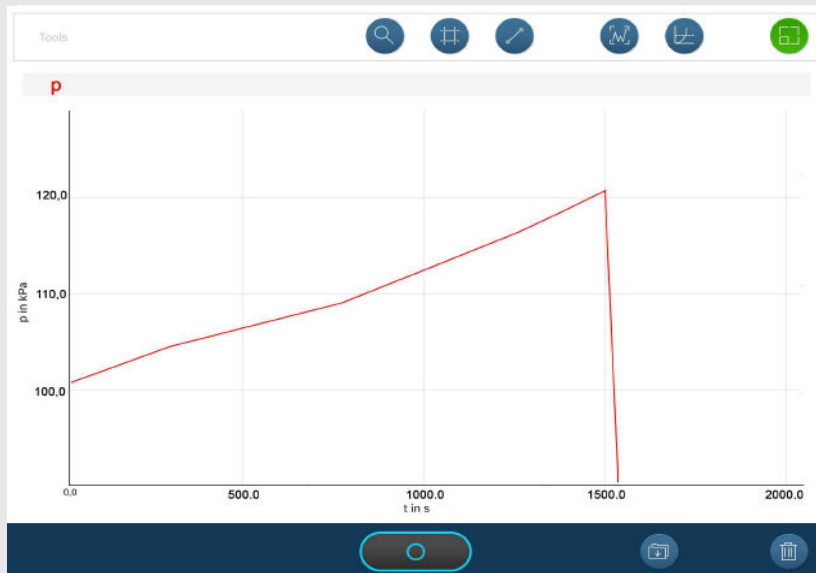


Додаткова інформація (6/6)

PHYWE

Спостереження та результати

Експеримент 4 (Значення рН поживного середовища зменшилося): крива круто піднімається доти, доки приблизно через 25 хвилин при тиску приблизно 1250 гПа гумова пробка виштовхується з колби Ерленмейєра (рисунок праворуч).



Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.
- Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.

Теорія

PHYWE

Під час гліколізу, тобто розщеплення простих цукрів (моносахаридів) пекарськими дріжджами (*Saccharomyces cerevisiae*), крім енергії утворюється CO_2 . Таким чином, збільшивши тиск у закритому герметичному контейнері, можна визначити або виміряти утворення CO_2 .

На активність пекарських дріжджів (*Saccharomyces cerevisiae*) можуть впливати різні чинники. Наприклад, зміна температури або значення pH має значний вплив на швидкість метаболізму дріжджів.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Cobra SMARTsense Absolute Pressure - Датчик для вимірювання абсолютного тиску 20 ... 400 кПа (Bluetooth + USB)	12905-01	1
2	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
3	Подвійна муфта	02043-00	2
4	Універсальний затискач із шарніром	37716-00	1
5	Магнітна мішалка з підігрівом, цифрова, нержавіюча сталь, 280 °C, 100-1500 об/хв	FHO-RSM10HS	1
6	Датчик температури Pt1000 для RSM-10HS/HP/A	FHO-RSME320	1
7	Магнітна мішалка, циліндрична, 50 мм	46299-03	1
8	Колба Ерленмейера, вузького горла, 250 мл, BORO 3.3	46142-00	1
9	Мензурка, низька, 1000 мл	46057-00	1
10	Мензурка, висока, 250 мл	46027-00	2

Додаткові матеріали

PHYWE

Позиція	Найменування
1	мобільний пристрій (смартфон / планшет) або ПК з Windows 10
2	14581-61 measureAPP
3	виноградний сік
4	свіжі пекарські дріжджі (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)
5	Кубик льоду

PHYWE



Підготовка та виконання роботи

Підготовка (1/3)

PHYWE

Для вимірювання за допомогою **датчиків Cobra SMARTsense** необхідне додаток **PHYWE measureAPP**. Цей застосунок можна безкоштовно завантажити з відповідного магазину додатків (QR-коди дивіться нижче). Перед запуском додатка, будь ласка переконайтеся, що на Вашому пристрої (смартфоні, планшеті, персональному комп'ютері) **активовано Bluetooth**.



iOS



Android



Windows

Підготовка (2/3)

PHYWE



measureApp

- Увімкніть датчик абсолютного тиску SMARTsense, натиснувши й утримуючи кнопку живлення.
- Підключіть датчик до пристрою в measureAPP у пункті "Вимірювання", як показано на рисунку зліва.
- Датчик абсолютного тиску SMARTSense тепер відображається в застосунку.

Підготовка (3/3)

PHYWE

- Зберіть експериментальну установку, як показано на рисунку праворуч.
- Помістіть колбу Ерленмейєра на магнітну мішалку і закріпіть її за допомогою універсального затискача і подвійної муфти під датчиком Cobra SMARTsense-Абсолютний тиск (Cobra SMARTsense Absolute Pressure). Вставте скляну трубку з невеликою кількістю гліцерину в гумову пробку. Потім з'єднайте датчик тиску зі скляною трубкою, використовуючи якомога коротший шматок силіконової трубки.



Виконання роботи (1/3)

PHYWE

Експеримент 1

- Підігрійте 150 мл виноградного соку до температури 30-35°C.
- Зважте 10 г пекарських дріжджів, помістіть їх у мензурку об'ємом 250 мл, налейте 100 мл теплої водопровідної води і перемішайте скляною паличкою.
- Помістіть у колбу Ерленмейєра об'ємом 250 мл розігрітий фруктовий сік, 10 мл дріжджової суспензії та циліндричну магнітну мішалку.
- Закрийте колбу Ерленмейєра гумовою пробкою, помістіть її на магнітну мішалку і закріпіть універсальним затискачем. Встановіть низький рівень перемішування і підключіть до датчика Cobra SMARTsense-Абсолютний тиск (Cobra SMARTsense Absolute Pressure).
- Почніть вимірювання і продовжуйте його доти, доки не отримаєте результати, які можна буде використовувати для порівняння з результатами інших експериментів.

Виконання роботи (2/3)

PHYWE

Експеримент 2

- Заповніть мензурку об'ємом 1000 мл наполовину водопровідною водою. Помістіть колбу Ерленмейєра в мензурку і додайте кілька кубиків льоду. Закрийте колбу Ерленмейєра пробкою і почніть вимірювання. Вимірюйте доти, доки не отримаєте результати, які можна буде використовувати для порівняння з результатами інших експериментів.

Експеримент 3

- Заповніть мензурку об'ємом 1000 мл наполовину гарячою водопровідною водою (спробуйте різні температури, наприклад 50/70/90°C).
- Помістіть колбу Ерленмейєра в мензурку та додайте кілька кубиків льоду. Закрийте колбу Ерленмейєра пробкою і почніть вимірювання. Вимірюйте доти, доки не отримаєте результати, які можна буде використовувати для порівняння з результатами інших експериментів.

Виконання роботи (3/3)

PHYWE

Експеримент 4

- Додайте різні буферні розчини (наприклад, 20 мл буферного розчину з pH 4,01 або pH 10,01). Для цього розчиніть буферну таблетку у 20 мл води.
- Закрийте колбу Ерленмейєра пробкою і почніть вимірювання. Вимірюйте доти, доки не отримаєте результати, які можна буде використовувати для порівняння з результатами інших експериментів.

Протокол

Завдання 1

Яку роль у гліколізі дріжджів відіграє підвищена температура?

- ☐ Температура в оптимальному для дріжджів діапазоні (близько 32 °C) сприяє метаболічній активності.
- ☐ За дуже високої температури метаболізм дріжджів припиняється, і якщо температура протягом тривалого часу піднімається вище за 45 °C, дріжджі гинуть.
- ☐ При занадто високій температурі метаболізм дріжджів припиняється; при тривалому підвищенні температури вище 45°C метаболічна активність збільшується в геометричній прогресії.

✓ Перевірити

Завдання 2

PHYWE

Яку роль холод відіграє в гліколізі дріжджів?

- ☐ Вплив холоду призводить до прискорення метаболізму дріжджів, що особливо помітно спочатку.
- ☐ Гліколіз не залежить від температури.
- ☐ Вплив холоду призводить до уповільнення метаболізму дріжджів, що особливо помітно спочатку.
- ☐ Гліколіз залежить від температури.

✓ Перевірити

Завдання 3

PHYWE

Виберіть правильні твердження про вплив значення pH на метаболічну активність дріжджів.

- ☐ З основним буферним розчином умови життя дріжджів перестають бути оптимальними і метаболічна активність знижується.
- ☐ Оскільки дріжджі віддають перевагу діапазону pH 3,8-5,2, при додаванні кислого буферного розчину спостерігається значне підвищення метаболічної активності.
- ☐ З кислим буферним розчином умови життя дріжджів перестають бути оптимальними і метаболічна активність знижується.

✓ Перевірити