

# Какие продукты содержат сахар? - Обнаружение сахара в пищевых продуктах



Биология

Физиология человека

Питание, пищеварение, обмен веществ

Природа и технологии

Организм и здоровье



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Исследуемые материалы

В настоящее время чрезмерное потребление сахара имеет довольно негативный оттенок, так как его избыток частично приводит к ожирению и сахарному диабету. Тем не менее, сахар - неотъемлемая часть продуктов питания. Для первобытного человека сладкие фрукты были легким источником быстрой энергии, потому что сахар, в отличие от крахмала, не нужно модифицировать при переваривании, чтобы обеспечить энергию. Именно поэтому человечество развивалось таким образом, что нам нравится есть сладкую и красочную пищу, хотя из-за этого легко потерять равновесие в потреблении сахара и получить проблемы со здоровьем. В пищевой химии очень важно выяснить, какие продукты содержат сахар и в каком количестве. Этот эксперимент посвящен качественной реакции обнаружения сахаров.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE  
excellence in science

### предварительные

#### знания



Сахара - это важные питательные вещества в нашей пище. Как и крахмал, они относятся к группе углеводов. Однако, в отличие от крахмала, сахар в процессе пищеварения может непосредственно всасываться в наш организм через стенку кишечника без предварительного преобразования. Именно поэтому сахар очень быстро становится доступным в качестве источника энергии, а глюкоза обладает освежающим и бодрящим действием.

#### Принцип



В этом эксперименте проводится проба Фелинга, с помощью которой можно обнаружить в исследуемых веществах альдегидные группы (-CHO). Эксперименты должны проводиться только с альдозами, то есть сахарами с альдегидной группой. Он также работает с кетозами - сахарами с кетогруппой (-C = O), поскольку они имеют кето-енольную таутомерию и, таким образом, получают функциональную альдегидную группу.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE  
excellence in science

#### Цель



В этом эксперименте ученики должны научиться определять сахар и исследовать различные продукты на предмет содержания сахара.

#### Задачи



Учащиеся должны выполнить пробу Фелинга с глюкозой, фруктозой, сахарозой или лактозой, фруктовым соком, тортом и без добавок.

Этот эксперимент требует опыта при проведении экспериментов с химическими веществами и предназначен больше для старшеклассников. Он также хорошо подходит в качестве демонстрационного эксперимента.

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

- Раствор Фелинга вызывает сильные ожоги!
- При попадании в глаза тщательно промойте их водой и обратитесь к врачу.
- Утилизация: содержимое пробирок помещается в контейнер для сбора растворов солей тяжелых металлов.

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

В настоящее время чрезмерное потребление сахара имеет довольно негативный оттенок, так как его избыток частично приводит к ожирению и сахарному диабету. Тем не менее, сахар - неотъемлемая часть продуктов питания. Для первобытного человека сладкие фрукты были легким источником быстрой энергии, потому что сахар, в отличие от крахмала, не нужно модифицировать при переваривании, чтобы обеспечить энергию. Именно поэтому человечество развивалось таким образом, что нам нравится есть сладкую и красочную пищу, хотя из-за этого легко потерять равновесие в потреблении сахара и получить проблемы со здоровьем (избыток сахара в организме человека является крадущимся ядом). В пищевой химии очень важно выяснить, какие продукты содержат сахар и в каком количестве. Этот эксперимент посвящен качественной реакции обнаружения сахаров.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

Исследуемые материалы

Познакомьтесь с методом обнаружения сахара и исследуйте различные продукты на предмет содержания сахара.

## Материал

| Позиция | Материал                                       | Пункт No. | Количество |
|---------|--|-----------|------------|
| 1       | Ступка с пестиком, 70 мл, фарфор               | 32603-00  | 1          |
| 2       | Нож, нержав. сталь                             | 33476-00  | 1          |
| 3       | Набор пробирок, 160x16 мм, лабораторное стекло | 37656-10  | 8          |
| 4       | Штатив для 6 пробирок, деревянный d = 22 мм    | 37685-10  | 1          |
| 5       | Держатель для пробирок, до d=22 мм             | 38823-00  | 1          |
| 6       | Ложка-шпатель, пластмасса                      | 38833-00  | 1          |
| 7       | Защитные очки, прозрачные                      | 39316-00  | 1          |
| 8       | Д(+)-глюкоза, 250 г                            | 30237-25  | 1          |
| 9       | Д-фруктоза, 25 г                               | 30128-04  | 1          |
| 10      | Д(+)-лактоза, порошок, 100 г                   | 31577-10  | 1          |
| 11      | Д(+)-сахароза, 100 г                           | 30210-10  | 1          |
| 12      | Раствор Фелинга I, 250 мл                      | 30079-25  | 1          |
| 13      | Раствор Фелинга II, 250 мл                     | 30080-25  | 1          |
| 14      | Горелка LABOGAZ 206, бутан                     | 32178-00  | 1          |
| 15      | Бутановый картридж, без вентиля, 190 г         | 47535-01  | 1          |

## Подготовка

**PHYWE**  
excellence in science



Присоедините бутановую горелку к бутановому картриджу, как показано на рисунках слева. Используйте спички, чтобы зажечь бутановую горелку.

**Примечание:** Раствор Феллинга I состоит из водного раствора сульфата меди (II). В сочетании с раствором Феллинга II, который содержит тартрат натрия-калия и раствор гидроксида натрия, он образует темно-синий комплекс тартрата меди (II). При добавлении сахара, например, глюкозы, происходит окислительно-восстановительная реакция, при которой образуется оксид меди (I) ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), который отвечает за оранжево-коричневый цвет. Растворы Феллинга I и II должны храниться отдельно друг от друга, так как в противном случае могут возникнуть побочные эффекты, которые ухудшат реальную реакцию обнаружения.

## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Наполните пробирку водой примерно на четверть, добавьте лопатку виноградного сахара (глюкозы), закройте пробирку большим пальцем и встряхивайте её, пока виноградный сахар полностью не растворится (рисунок слева). Поместите одинаковое количество смеси растворов Феллинга I и II во вторую пробирку и нагрейте содержимое обеих пробирок до кипения. Следите за тем, чтобы кипение не замедлялось, потому что смесь растворов Феллинга содержит сильную щелочь едкого натрия и поэтому является очень коррозионной. Ни при каких обстоятельствах раствор не должен выплескиваться из пробирки. Поэтому нагревайте пробирку не снизу, а немного ниже поверхности жидкости, равномерно перемещая ее по всему объему. Держите пробирки так, чтобы их отверстия не были направлены на людей. Слейте обе жидкости вместе, как только они закипят. Что произойдет, когда оба раствора будут слиты вместе?

## Выполнение работы (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Повторите эксперимент, не добавляя сахара.

Повторите эксперимент, но с добавлением фруктового сахара (фруктозы).

Повторите эксперимент, но с добавлением небольшого количества сахарозы или лактозы.

Наполните пробирку на четверть фруктовым соком, вторую - таким же количеством смеси растворов Фелинга I и II и действуйте, как описано выше.

Измельчите немного торта с несколькими миллилитрами воды в ступке. Налейте жидкость в пробирку и заполните вторую пробирку таким же количеством смеси растворов Фелинга I и II и действуйте так, как описано выше.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол



## Задача 1

**PHYWE**  
excellence in science

Какого цвета положительный результат теста Фелинга?

 зелёный цвет оранжевый цвет он не имеет цвета синий цвет

## Задача 2

**PHYWE**  
excellence in science

Какой из используемых сахаров должен иметь положительный образец Фелинга?

 Лактоза Сахароза Глюкоза Фруктоза Проверить

## Задача 3

Заполните пробелы в тексте

В пробе Фелинга происходит \_\_\_\_\_, в которой тартратный комплекс меди (II) с альдегидной группой восстанавливается до оксида меди (I). Оригинальный \_\_\_\_\_ цвет становится \_\_\_\_\_. Это также работает с фруктозой, хотя она имеет не альдегидную группу, а кето-группу. Это так называемая \_\_\_\_\_, при которой исходная кето-группа превращается с водой в спирт.

окислительно-восстановительная реакция

оранжево-коричневым

синий

кето-енольная таутомерия

✓ Проверить

| Слайд                                   | Оценка/Всего |
|---|--------------|
| Слайд 14: образец Фелинга               | 0/1          |
| Слайд 15: положительный ложный образец  | 0/3          |
| Слайд 16: Процедура для образца Fehling | 0/4          |

Общая сумма  0/8

👁 Решения

🔄 Повторить