

Теплоизоляция с Cobra SMARTsense



Физика

Термодинамика

Теплопередача



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fc7a43fe136580003714521>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE

Экспериментальная
установка

Сравнивается охлаждение воды в мензурке и изолированном калориметре.

В этом эксперименте учащиеся узнают о физическом принципе теплоизоляции и ее законах.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с основными понятиями термодинамики и температуры.

В этом эксперименте вода сначала нагревается, при этом изменение температуры наблюдается с помощью датчика температуры.

Затем серия измерений повторяется, и мензурка с водой помещается в теплоизолирующий сосуд.

Наконец, результаты двух серий измерений сравниваются друг с другом.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

Цель



Задачи



Учащиеся выясняют, как теплоизоляция может влиять на изменение температуры тела.

Измерьте охлаждение горячей воды в двух различных случаях:

- в мензурке с теплоизоляцией, состоящей из листов фетра, второй мензурки и крышки (в дальнейшем называется калориметром).
- в мензурке без теплоизоляции.

Дополнительная информация для учителей (3/3)



Инструкции по подготовке и выполнению работы

- В каждой части эксперимента воду следует доводить до кипения, чтобы начальные температуры были сопоставимы. Колба Эрленмейера с горячей водой перемещается с помощью универсального зажима.
- Измерение в мензурке производится без крышки. С крышкой разница между двумя емкостями будет в два раза меньше, поскольку это не позволит горячей воде остыть на поверхности.

Инструкции по технике безопасности



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

Опасность!

При нагревании воды кольцо штатива и проволочная сетка становятся очень горячими!

Если необходимо перелить горячую воду, то колбу Эрленмейера перемещают с помощью универсального зажима.

PHYWE

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE

Пуховики хорошо подходят для теплоизоляции тела

Быстрая потеря тепла иногда нежелательна. Чтобы не терять тепло зимой слишком быстро, необходимо утеплиться, например, с помощью пуховиков.

Теплоизоляция также важна в домах для снижения затрат на отопление.

Теплоизоляция имеет универсальное применение, поэтому понимание того, как она работает, чрезвычайно важно.

Задачи

PHYWE



Экспериментальная
установка

Как вода может оставаться горячей в течение длительного времени?

Измерьте охлаждение горячей воды в двух различных случаях:

- в мензурке с теплоизоляцией, состоящей из листов фетра, второй мензурки и крышки (в дальнейшем называется калориметром).
- в мензурке без теплоизоляции.

Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм, , d = 10 mm	02037-00	1
4	Двойная муфта	02043-00	2
5	Держатель для стеклянной трубы	05961-00	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
8	Универсальный зажим	37715-01	1
9	Крышка для учебного калориметра	04404-01	1
10	Фетр, листовой, 100x100 мм	04404-20	2
11	Мерный цилиндр, 100 мл, прозрачный, PP	36629-01	1
12	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	1
13	Колба Эрленмейера, широкогорлая, 250 мл,	46152-00	1
14	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
15	Мензурка, низкая, 400 мл,	46055-00	1
16	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
17	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1
18	Шарики для кипения, 200 г	36937-20	1
19	Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	1
20	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Материал



Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм., d = 10 MM	02037-00	1
4	Двойная муфта	02043-00	2
5	Держатель для стеклянной трубы	05961-00	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
8	Универсальный зажим	37715-01	1
9	Крышка для учебного калориметра	04404-01	1
10	Фетр, листовой, 100x100 мм	04404-20	2
11	Мерный цилиндр, 100 мл, прозрачный, PP	36629-01	1
12	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	1
13	Колба Эrlenмейера, широкогорлая, 250 мл,	46152-00	1
14	Мензурка низкая 250 мл	46054-00	1

Подготовка (1/2)



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 (2/2)



рис. 1

1. Соберите штатив, как показано на рисунке 1.
2. Наполните колбу Эрленмейера 200 мл воды.
3. Соберите теплоизолирующий сосуд (калориметр) из двух мензурок (250 мл и 400 мл) и двух листов фетра. Лучше всего разместить куски из фетра по краю большой мензурки, а затем вставьте меньшую мензурку.

Выполнение работы (1/4)



1. Включите датчик температуры Cobra SMARTsense.
2. Откройте приложение PHYWE measure  и выберите датчик SMARTsense-Температура.
3. Доведите до кипения 200 мл воды в колбе Эрленмейера. Кроме того, в качестве альтернативы, можно взять 200 мл горячей воды из чайника.
4. Налейте горячую воду из колбы Эрленмейера в калориметр. Используйте универсальный зажим как держатель.
5. Закройте крышку и проденьте датчик температуры через одно из отверстий в крышке.

Выполнение работы (2/4)



6. Кончик датчика должен быть примерно наполовину выше уровня воды.
7. Подождите, пока отображаемая температура перестанет расти, а затем начните записывать измеренные значения в measureApp 
8. Проведите измерение в течение 8 минут, сохраните измерение и откройте его для дальнейшего анализа в разделе "Мои измерения". Для измерений можно использовать функцию таймера секундомера measureApp.
9. Повторите эксперимент, используя только внутреннюю мерзурку калориметра - без крышки.

Выполнение работы (3/4)

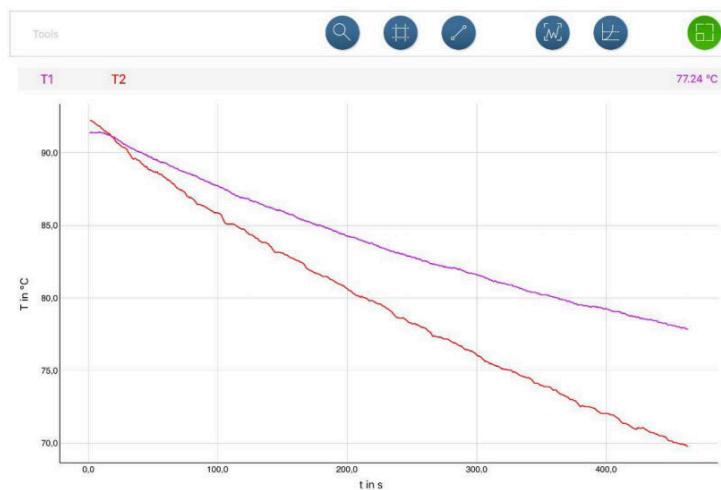


10. Промойте мерзурку холодной водой, просушите её и снова залейте таким же количеством (200 мл) кипятка.
11. Держите датчик температуры так, чтобы его кончик находился примерно в середине воды.
12. Подождите, пока температура перестанет повышаться, а затем начните новое измерение. Завершите это измерение также через 8 минут и сохраните его.

Выполнение работы (4/4)

PHYWE

Пример измерения



PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE

Температура воды снижается медленнее, если она не находится в теплоизоляционном сосуде (калориметре).

 О правильно О неправильно**✓ Проверить**

Задача 2

PHYWE

Куда уходит тепло, когда вода остывает?

Тепловая энергия передается в окружающую среду и, таким образом, медленно рассеивается. Чем лучше окружающая среда проводит тепло, тем быстрее остывает вода.

Тепловая энергия исчезает

Тепловая энергия остается в воде, но лучше распределяется, что снижает среднюю температуру воды в течение более длительного периода времени.

Большая часть тепловой энергии в воде преобразуется в световую энергию, которую мы можем наблюдать своими глазами.

Задача 3

Заполните пробелы в тексте

Насколько хорошо материал изолирует тепло, зависит от его

κ .

Это значение сильно варьируется между различными и зависит как от внешней температуры, так и от .

Чем ниже значение теплопроводности, тем лучше вещество подходит в качестве

.

- теплопроводности
- веществами
- теплоизолятора
- влажности

Проверить

Задача 4

Отсортируйте эти вещества в порядке убывания их теплопроводности.

⇒ ⇒ ⇒
⇒ ⇒

- Железо
- Стекло
- Медь
- Пенополистирол
- Бетон

Проверить