

Свойства вещества - сублимация



Физика

Термодинамика

Состояния вещества, растворение (кинетическая теория элементарных частиц)

Химия

Общая химия

Состояния вещества, растворение (кинетическая теория элементарных частиц)



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

На уроках химии учащиеся знакомятся с тремя классическими агрегатными состояниями (твердое, жидкое, газообразное). Некоторые вещества переходят прямо из твердого в газообразное состояние без ожидения. Этот процесс называется сублимацией (возгонкой), а его обратный процесс - десублимацией (повторной сублимацией).

Один из примеров применения сублимации является сухой лед, при котором замороженный твердый диоксид углерода при нагревании без плавления становится газообразным. Другими применениями являются сублимационная сушка пищевых продуктов (например, сухих дрожжей, растворимого кофе) или сублимация йода.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in science

предваритель знания



Ученики должны быть знакомы с агрегатными состояниями вещества и их переходами. Обычно твердые материалы при нагревании становятся жидкими и переходят в газообразное состояние (при дальнейшем нагревании). Тем не менее, существуют вещества, которые при нагревании непосредственно переходят из твердого состояния в газообразное (например, двуокись углерода).

Принцип



В этом эксперименте используется бензойная кислота. При комнатной температуре бензойная кислота присутствует в твердом состоянии, а при нагревании вещество переходит в газообразное состояние (= сублимация). После охлаждения бензойная кислота снова изменяет свое агрегатное состояние (= десублимация) и становится твердой.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



В этом эксперименте учащиеся исследуют, что при нагревании вещества могут также изменяться непосредственно из твердого состояния в газообразное. Этот переход вещества из твердого состояния в газообразное без превращения в жидкое называется сублимацией (возгонка). Обратный процесс, из газообразного в твердое состояния, называется десублимацией.

Задачи



На примере бензойной кислоты в данном эксперименте рассматривается процесс сублимации и десублимации. Наблюдаются изменения агрегатного состояния бензойной кислоты при нагревании/охлаждении.

Термины "сублимация/десублимация" обычно не знакомы учащимся и должны быть объяснены. Только тогда можно провести качественный эксперимент.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

Внимание!



- Бензойная кислота раздражает глаза. Избегайте попадания в глаза!
- Наденьте защитные очки!
- После эксперимента хорошо проветрите комнату!

Методические указания

Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук. Убедитесь, что учащиеся поддерживают как можно меньшее пламя горелки и работают с минимально возможным количеством бензойной кислоты.

Утилизация

Бензойную кислоту в стакане можно растворить в ацетоне, а затем добавить в сборный резервуар для горючих органических веществ.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Зима в Тюрингии 2010

Всем известны классические агрегатные состояния (твердое, жидкое, газообразное), а также переходы между этими физическими состояниями. Обычно при нагревании твердые вещества сначала переходят в жидкое, а затем в газообразное состояние.

Но могут ли вещества переходить из твердого агрегатного состояния непосредственно в газообразное?

В этом эксперименте рассматривается, как во время нагревания изменяются агрегатные состояния и как во время нагревания бензойная кислота изменяется непосредственно из твердого состояния в газообразное.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Можно ли изменить при нагревании агрегатное состояние непосредственно из твердого в газообразное или наоборот?

Изучите изменение бензойной кислоты при нагреве и последующем охлаждении. Запишите свои наблюдения и решите задачи в Протоколе.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
2	Резиновые перчатки, размер 8	39323-00	1
3	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
4	Стержень штатива, нержавеющей сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
5	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Шпатель для сыпучих материалов, стальной, l=150 мм	47560-00	1
8	Бензойная кислота, 100 г	30251-10	1
9	Часовое стекло, d=60 мм	34570-00	1
10	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
11	Мензурка, низкая, 150 мл	46060-00	1

Подготовка (1/4)

PHYWE
excellence in science

Соберите штатив из основания штатива и штативного стержня, показано на рис. 1 и рис. 2.



рис. 1



рис. 2

Подготовка (2/4)

PHYWE
excellence in science

Прикрепите к штативу кольцевой держатель (рис. 3) и поместите на него проволочную сетку (рис. 4).



рис. 3



рис. 4

Подготовка (3/4)

PHYWE
excellence in science

рис. 5

- Используйте шпатель для насыпания бензойной кислоты.
- Добавьте бензойную кислоту в мензурку, пока не будет закрыто дно (рис. 5).

Подготовка (4/4)

PHYWE
excellence in science

Поместите растение в мензурку (рис. 6) и накройте ее часовым стеклом (рис. 7).



рис. 6



рис. 7

Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

Поместите мензурку на проволочную сетку (рис. 8) и налейте немного воды в часовое стекло (рис. 9).



рис. 8



Рис. 9

Выполнение работы (2/2)



Рис. 10

- Осторожно нагрейте мензурку при помощи самого маленького пламени горелки (рис. 10).
- После того, как на часовом стекле осядет белый туман, выключите горелку Бунзена и дайте мензурке остыть.
- Внимательно наблюдайте за бензойной кислотой во время эксперимента.



Протокол

Задача 1

Запишите свои наблюдения

Твердая бензойная кислота на дне стакана в течение короткого времени. Во время этого процесса бензойная кислота исчезает и образуется , этот туман является бензойной кислотой. На более холодном растении, как на морозе, начинается образовываться .

✓ Проверить

Задача 2

Какие из наблюдаемых процессов описывают процесс сублимации

- Белый туман в стакане - бензойная кислота в газообразном состоянии. Переход из твердого состояния в газообразное называется сублимацией.
- После охлаждения бензойная кислота снова изменяет свое агрегатное состояние, становится твердой и оседает на дне стакана. Этот процесс называется сублимацией.
- При повышении температуры бензойная кислота в стакане сублимируется.

✓ Проверить

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 17: бензойная кислота

0/4

Слайд 18: Сублимация/Резублимация

0/2

Общая сумма



👁 Решения

🔄 Повторить