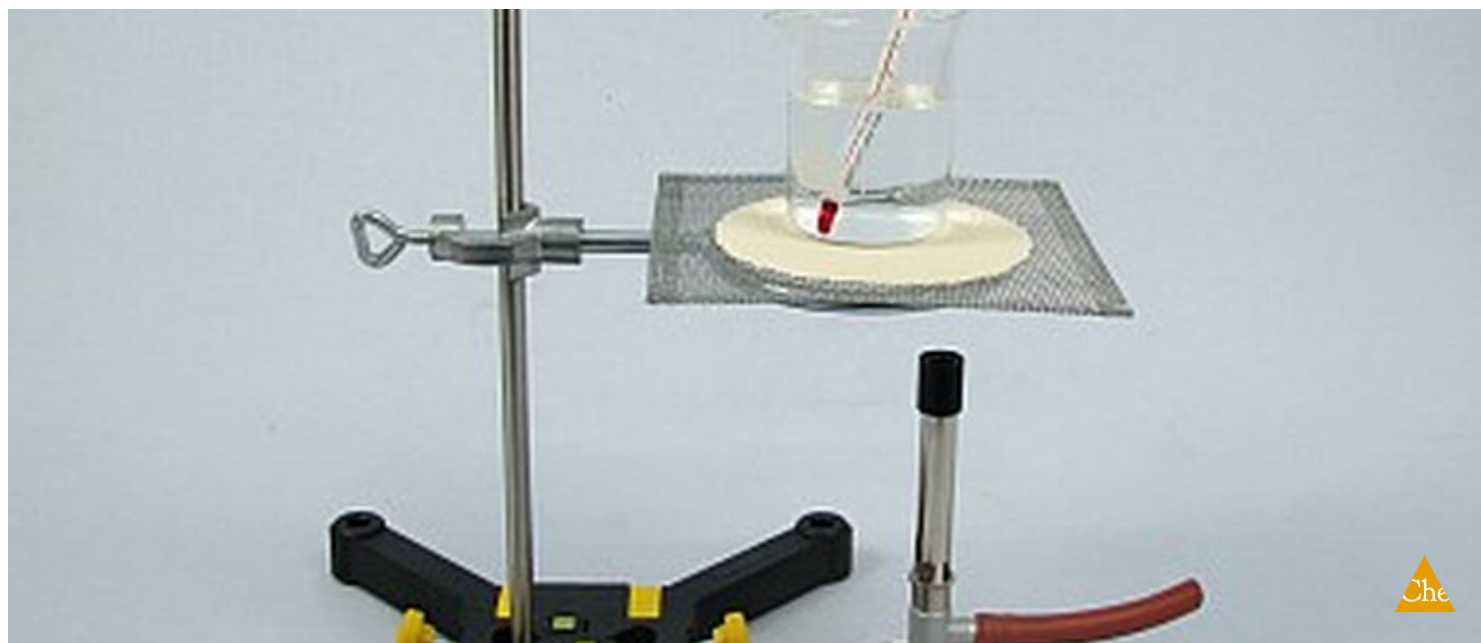


Понижение точки плавления и повышение температуры кипения



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



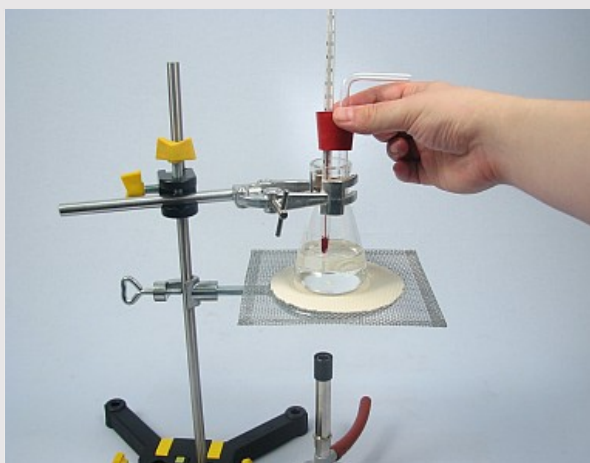
Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Определение точки кипения раствора

Растворы имеют более высокую температуру кипения и более низкую температуру плавления, чем чистые растворители. Смещение температуры плавления и кипения обусловлено взаимодействием частиц растворителя с растворенным веществом.

В данном эксперименте температуру плавления льда и температуру кипения водных растворов солей определяют при измерении температуры плавления и температуры кипения чистой воды с разным количеством добавленной соли.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

предварительные знания



Принцип



- Соли можно растворять в определенных растворителях, например, в воде. При этом молекулы воды растворяют первоначальные связи кристаллических молекул соли.
- Соли состоят из анионов и катионов, связанных друг с другом ионной связью.
- Добавление соли предотвращает переход молекул воды в газообразное состояние. Это связано с межмолекулярными взаимодействиями между частицами растворителя и растворенными частицами соответствующей соли (закон Рауля).
- Это означает, что больше частиц конденсируется, чем испаряется, так как растворенные частицы не попадают в газовую фазу.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

Цель



Задачи



- Когда соль помещается в растворитель и растворяется, температура кипения раствора увеличивается (по сравнению с чистым растворителем), а точка замерзания уменьшается.
- Растворенные частицы соли препятствуют переходу молекул воды в газовую фазу за счет межмолекулярного притяжения. В результате, для того, чтобы раствор начал кипеть, необходимо потратить больше энергии.
- Определите точки плавления льда и кипения водных растворов соли.
- Для этого измеряется температура кипения чистой воды, а затем добавляется определенное количество поваренной соли.
- После эксперимента ученики должны объяснить, почему зимой улицы посыпают солью.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- При нагревании воды могут возникать брызги, которые могут привести к сильным ожогам.
Используйте защитные очки!
- Соблюдайте осторожность при обращении с газовой горелкой !
- Перед использованием газовой горелки необходимо удалить все потенциальные источники возгорания!
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Риски при движении по скользкой поверхности.

Обледенение и сильные метели могут стать причиной серьезных дорожно-транспортных происшествий зимой. Чтобы предотвратить эту опасность, на черный лед или слой снега часто посыпают "дорожную соль", которая есть в каждом строительном магазине.

Даже перед сильной метелью люди начинают посыпать свои подъездные пути или другие часто используемые дороги дорожной солью, чтобы затем воспользоваться ими после начала метели. Но почему люди используют дорожную соль для слоев снега и льда?

В этом эксперименте исследуется влияние добавления соли на температуру плавления льда и температуру кипения воды.

Задачи

PHYWE
excellence in science

- Определите температуру плавления льда и кипения водных растворов солей.
- Запишите свои наблюдения и измеренные температуры плавления и кипения в Таблицу 1.
- Сформулируйте выводы, а затем объясните изменение точек кипения и плавления на атомном уровне.
- Объясните, почему зимой дороги посыпают солью.

Процесс растворения соли в воде.

Водный солевой раствор по сравнению с водой имеет

более низкую температуру кипения

более высокую температуру кипения

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	Шпатель для сыпучих материалов, стальной, l=150 мм	47560-00	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
8	Стеклянный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
9	Мензурка, низкая, 150 мл	46060-00	1
10	Учебный термометр, -10...+110 °C	38005-02	1
11	Мензурка низкая, 100 мл, пластиковая	36081-00	1
12	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
13	Хлорид натрия, 250 г	30155-25	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Соберите штатив из основания штатива и штативного стержня, как показано в верхнем левом и верхнем правом углу.
- Прикрепите к штативному стержню кольцевой держатель (рис. внизу слева) и положите на него проволочную сетку (рис. внизу справа).
- Проверьте штатив на прочность и устойчивость.



Подготовка (2/2)

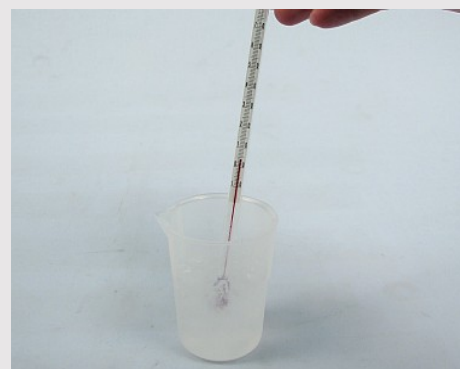
PHYWE
excellence in science

- Налейте в мензурку 50 мл воды (рисунок сверху слева).
- Поместите мензурку с водой на проволочную сетку.
- Убедитесь, что она прочно стоит на проволочной сетке.
- Осторожно обращайтесь с газовой горелкой и перед ее использованием устраните все возможные источники воспламенения!

Выполнение работы (1/2)

PHYWE
excellence in science

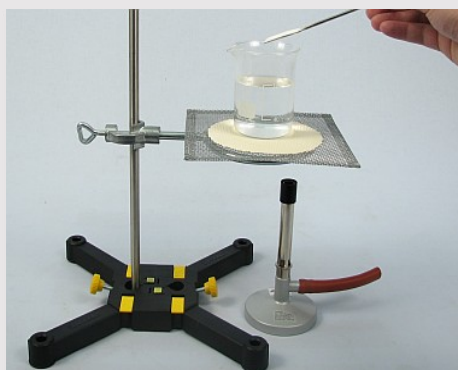
Добавьте пять шпателей поваренной соли в ледяную воду (рис. слева), слегка размешайте стеклянным стержнем (рис. в центре) и через две минуты измерьте температуру ледяной воды (рис. справа). Затем добавьте еще 5 шпателей поваренной соли в ледяную воду, измерьте температуру смеси и запишите значения в таблицу Протокола.



Выполнение работы (2/2)

PHYWE
excellence in science

Измерьте температуру воды, доведенную до кипения (рисунок слева). Затем добавьте два шпателя поваренной соли (рисунок по центру) и перемешайте стеклянной палочкой (рисунок справа). Измерьте температуру, как только вода снова начнет кипеть. Затем добавьте еще два шпателя поваренной соли и после перемешивания снова измерьте температуру кипения.



PHYWE
excellence in science

Протокол

Задача 1

PHYWE
excellence in science

Запишите свои наблюдения!

Задача 2



Измеренные температуры плавления

Эксперимент	измеренная температура
Ледяная вода	
Однократное добавление поваренной соли	
Повторное добавление поваренной соли	

Задача 3



Измеренные температуры кипения

Эксперимент	Измеренная температура
Обычная вода	
Однократное добавление поваренной соли	
Повторное добавление поваренной соли	

Задача 4

PHYWE
excellence in science

Обычная поваренная соль в солонке

Дополните предложения!

После добавления поваренной соли в воду она быстро и полностью. Измерения показали, что температура плавления воды была , а температура кипения . В результате требуется для передачи молекул воды из жидкости в состояние.

✓ Проверить

Задача 5

PHYWE
excellence in science

Температура плавления раствора ниже, чем температура плавления льда, потому что

растворенные частицы высвобождают тепловую энергию и вызывают таяние льда.

растворенные частицы приводят к тому, что частицы растворителя соединяются вместе и затрудняют образование кристалла.

Таким образом, температура кипения раствора выше, чем температура кипения воды, потому что

☐ больше частиц конденсируется, чем испаряется, так как растворенные частицы не попадают в газовую фазу.

☐ больше энергии должно быть потрачено на растворение солей в растворителе.

✓ Проверить

Задача 6

PHYWE
excellence in science

Объясните, почему зимой дороги посыпаются солью.

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 8: Процесс растворения соли в воде.

0/1

Слайд 18: Столовая соль в воде

0/5

Слайд 19: Многочисленные задачи

0/2

Общая сумма



0/8

Решения

Повторить

Экспортируемый текст