

# Свойства вещества - кипение



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

В этом эксперименте исследуется изменение точки кипения растворителя путем добавления твердого вещества. В эксперименте воду и физиологические растворы доводят до кипения. Разные вещества характеризуются определенными температурами кипения. Растворы твердых веществ в воде имеют более высокую температуру кипения, чем чистая вода. Чем выше концентрация раствора, тем выше температура кипения. В этом эксперименте учащиеся измеряют соответствующие температуры кипения и наносят их на диаграмму, чтобы показать линейную зависимость между увеличением температуры кипения и количеством соли. Для этого эксперимента рекомендуется работать в группах и оценивать эксперимент вместе.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



- Вещества характеризуются определенными температурами кипения. Растворы твердых веществ в воде имеют более высокую температуру кипения, чем чистая вода. Чем выше концентрация раствора, тем выше температура кипения.

### Принцип



В этом эксперименте учащиеся измеряют соответствующие температуры кипения и наносят их на диаграмму, чтобы показать линейную зависимость между увеличением температуры кипения и количеством соли. Для этого эксперимента рекомендуется работать в группах и оценивать эксперимент вместе.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



- Вещества можно точно определить по температуре кипения.
- Загрязненные вещества имеют иную температуру кипения, чем соответствующее чистое вещество.
- Разные концентрации раствора одного и того же вещества имеют разные температуры кипения.

### Задачи



#### Измерение температуры кипения исследуемых веществ.

- Определите средние температуры кипения различных солевых растворов и нанесите на диаграмму измеренные значения.
- Определите взаимосвязь между концентрацией и температурой кипения раствора (эксперимент проводится в отдельных группах и с разным количеством соли).

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

- Не применяйте силу, когда вставляете в резиновую пробку термометр!
- Чтобы избежать задержки закипания, добавляйте в жидкость стеклянные шарики для кипения!
- Наденьте защитные очки!
- 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



Тест на содержание воды в тормозной жидкости

По температуре кипения можно отличить разные вещества друг от друга. Это относится не только к чистым веществам, но и к смесям различных веществ, так что концентрацию отдельных компонентов смеси можно определить по температуре кипения. В повседневной жизни это используется, например, для проверки содержания воды в тормозной жидкости автомобиля.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Экспериментальная установка

**Определите температуру кипения воды и солевых растворов.**

- Добавьте в воду определенное количество обычной поваренной соли.
- Нагревайте физраствор до температуры кипения и отмечайте температуру кипения.
- Наблюдается ли изменение температуры кипения?

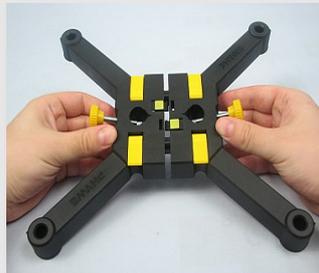
## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Хлорид натрия, 250 г	30155-25	1
2	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
3	Резиновые перчатки, размер 8	39323-00	1
4	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
5	Стержень штатива, нержавеющей сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
6	Двойная муфта	02043-00	1
7	Универсальный зажим	37715-01	1
8	Лабораторный термометр, -10..+150°C	38058-00	1
9	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
10	Секундомер, цифровой, 24 часа, 1/ 100 с & 1 с	24025-00	1
11	Глицерин, 99%, 100 мл	30084-10	1
12	Промывалка, пластмасса, 250 мл	33930-00	1
13	Колба Эрленмейера, 100 мл SB 29	MAU-EK17082301	1
14	Стеклянные трубки, прямоугольные, 85x60, 10 шт.	36701-52	1
15	Шарики для кипения, 200 г	36937-20	1
16	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
17	Газовая горелка с картриджом, 220г	32180-00	1
18	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 2 отверстиями по 7 мм	39258-02	1

## Подготовка (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

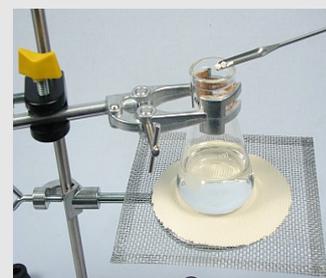
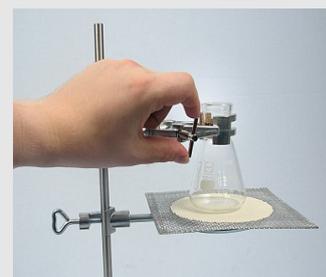
- Соберите штатив из основания штатива и штативного стержня (см. два рисунка вверху).
- Прикрепите к штативу кольцевой держатель и положите на него проволочную сетку (см. два рисунка внизу).



## Подготовка (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Закрепите колбу Эрленмейера к штативному стержню с помощью двойной муфты и универсального зажима так, чтобы ее дно опиралось на проволочную сетку (см. рисунки выше).
- Избегайте напряжений на экспериментальной установке!
- Наполните колбу Эрленмейера наполовину водой и добавьте 3 стеклянных шарика для кипения (см. рисунки ниже).



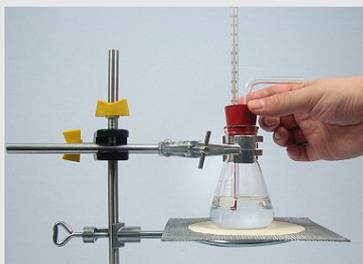
## Подготовка (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Вставьте термометр в отверстие резиновой пробки после того, как нанесли на пробку каплю глицерина.
- Держите термометр вертикально и не применяйте силу!
- Вставьте согнутую стеклянную трубку в другое отверстие резиновой пробки.
- Закройте колбу Эрленмейера приготовленной таким образом пробкой и переместите термометр так, чтобы он оказался в воде примерно на 3 см.

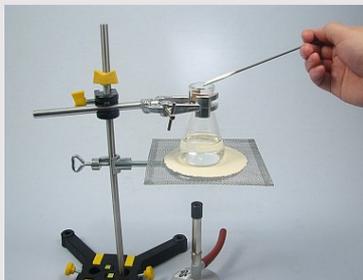


## Выполнение работы (1/2)



- Осторожно нагрейте воду горелкой, пока она не начнет кипеть.
- После закипания измеряйте температуру каждые 30 секунд в течение пяти минут и запишите значения в таблицу 1.
- Погасите пламя горелки.
- Дайте воде немного остыть и осторожно откройте колбу Эрленмейера.

## Выполнение работы (2/2)



- Возьмите одну из порций соли (10 г, 20 г, 30 г), выданную учителем.
- Добавьте поваренную соль в воду с помощью шпателя.
- Закройте пробкой колбу Эрленмейера.
  
- Снова нагрейте до температуры кипения и измерьте температуру кипения, как раньше.
- **Утилизация:**
  - Солевые растворы можно утилизировать в емкостях для кислот и щелочей.

**PHYWE**  
excellence in science



## Протокол

## Результаты

**PHYWE**  
excellence in science

- Составьте таблицу для своих измерений, а также для измерений других групп с разным количеством соли (см. рисунок).
- Рассчитайте средние температуры кипения различных солевых растворов.
- Сравните температуру кипения различных солевых растворов и обсудите свои наблюдения со своей группой.
- Используйте таблицу для выполнения следующих задач.

Messung	Zeit [sec]	T [°C] Salz 10 g	T [°C] Salz 20 g	T [°C] Salz 30 g
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Таблица измеренных значений

## Задача 1

**PHYWE**  
excellence in science

Вставьте слова в пробелы

имеет иную точку кипения, чем у чистой воды. Чем больше соли растворяется в воде, тем выше . Чем выше температура кипения , чем выше температура кипения чистого . Чем выше  растворенных веществ, тем выше температура кипения.

Проверить



Физраствор в стакане

## Задача 2



Как соль влияет на кипение растворителя?

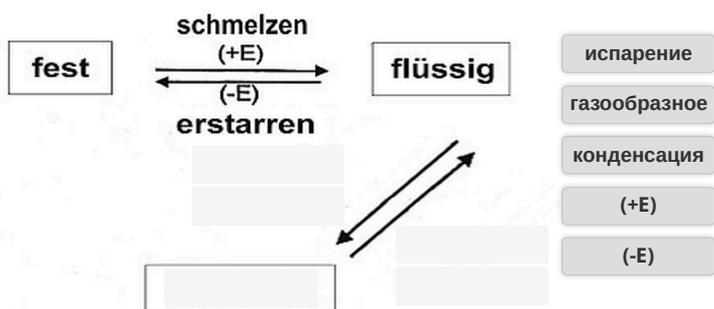
- Частицы соли и частицы растворителя не влияют друг на друга
- Частицы соли препятствуют переходу частиц растворителя в газообразное состояние.
- Частицы соли помогают частицам растворителя перейти в газообразное состояние.

✓ Проверить

## Задача 3

**PHYWE**  
excellence in science

Агрегатные состояния вещества



✓ Проверить



Кипящая вода в чайнике

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 17: Солевые растворы	0/5
Слайд 18: Кипящее поведение	0/1
Слайд 19: Агрегатные состояния вещества	0/5

Общая сумма

 Решения Повторить