

# Жесткость воды



Химия

Неорганическая химия

Вода

Природа и технологии

Вещества в повседневной жизни



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Техническая вода

Вода является не только необходимым продуктом питания (питьевая вода), но и занимает особое место в повседневной жизни. (Питьевая) вода составляет основу почти всех напитков. Люди используют воду также для мытья и чистки себя и предметов. Вода используется в качестве растворителя во многих технических процессах. В некоторых из этих процессов (например, в стиральной машине) важную роль играет "жесткость" воды. Это свойство можно увидеть в быту при накоплении солей кальция на посуде или чайниках. Степень кальцификации (обызвествления) непосредственно связана с так называемой жесткостью воды. Как правило, чем выше жесткость воды, тем быстрее происходит образование накипи в машинах или на посуде.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



### Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с принципом растворимости и изучить факторы, влияющие на растворимость. Они должны научиться определять степень растворимости веществ.

Этот эксперимент показывает, как можно экспериментально определить жесткость воды. В этом эксперименте ученики применяют различные методы снижения жесткости воды. Добавляя мыльный раствор в воду с высокой жесткостью, можно показать, что "жесткость" снижает пенообразование или моющий эффект.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



В этом эксперименте ученики узнают, что воду можно разделить на жесткую и мягкую в зависимости от соотношения солей кальция и магния. Жесткая вода, в свою очередь, обладает отрицательными свойствами, такими как снижение моющего эффекта. Кроме того, из жесткой воды при нагревании выпадает осадок - известь (накипь).

### Задачи



В этом эксперименте исследуется влияние жесткости воды, для чего к различным образцам воды добавляется мыльный раствор и наблюдается образование пены. При добавлении смягчителя воды образовавшееся известковое мыло снова растворяется.

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

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

Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Посуда без извести

Не вся вода одинакова, поэтому мы делим воду на жесткую и мягкую. Жесткость воды "обусловлена" присутствующими в ней ионами магния и кальция. В основном, чем выше концентрация солей этих металлов, тем жестче вода. Мы знаем о негативных последствиях высокой жесткости воды из повседневной жизни. Высокая жесткость воды является причиной скопления накипи на приборах и посуде. Кроме того, высокая жесткость воды снижает эффективность стирки моющих средств. Для того, чтобы дать более научное определение жесткости воды, ее разделяют на временную и постоянную. Временная жесткость зависит только от доли карбонат-ионов в воде.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

1. Исследуйте различные образцы воды на предмет их (разной) жесткости и того, как воду можно разделить на жесткую и мягкую в соответствии с пропорциями (в первую очередь) солей кальция и магния.
2. Продемонстрируйте экспериментально, что при нагревании жесткой воды выделяется известь (накипь).
3. Проверьте, можно ли растворить так называемое известковое мыло (выпавшее в осадок из раствора), добавив смягчитель воды.

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Стержень штатива, нержавеющая сталь, 18/8, l = 370 мм, d = 10 мм	02059-00	1
3	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
4	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
5	Мензурка, высокая, 250 мл	46027-00	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
8	Стеклянный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
9	Шпатель для сыпучих материалов, стальной, l=150 мм	47560-00	1
10	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
11	Жидкое мыло, 250 мл	30221-25	1

## Дополнительные материалы

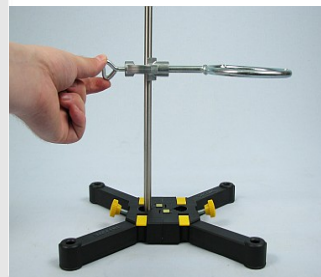
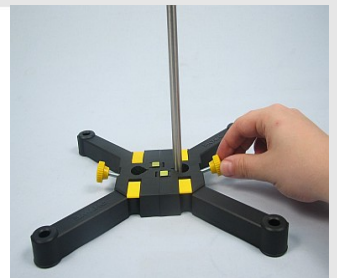
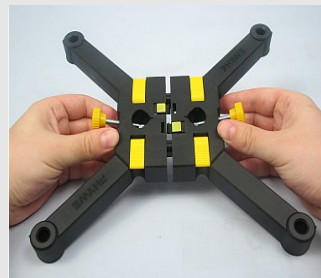
**PHYWE**  
excellence in science

Позиция	Материал	Количество
1	Пробы (образцы) воды	1
2	Смягчитель воды	1

## Подготовка (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Соберите штатив из основания штатива и штативного стержня ( два верхних рисунка справа).
- Прикрепите к штативу кольцевой держатель и наденьте на него проволочную сетку (два нижних рисунка справа).



## Подготовка (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Возьмите две мензурки и пронумеруйте их 1 и 2.
- Наполните мензурку 1 на  $\frac{2}{3}$  водопроводной водой, а мензурку 2 - на  $\frac{2}{3}$  - дистиллированной водой (как показано на рисунке справа)



Мензурки с различными пробами воды

## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- В обе мензурки налейте по 5 мл мыльного раствора (рисунок слева сверху).
- Перемешайте стеклянной палочкой.
- После перемешивания дайте мензурками немного постоять.
- Запишите, что наблюдалось при перемешивании.



## Выполнение работы (2/2)

Поместите мензурку с водопроводной водой на проволочную сетку (рисунок внизу слева) и нагрейте до кипения (рисунок внизу в центре).

Отрегулируйте пламя горелки так, чтобы вода едва кипела. Добавьте в кипящую воду половину ложки смягчителя воды (рисунок внизу справа).



**PHYWE**  
excellence in science



## Протокол

## Задача 1

**PHYWE**  
excellence in science

Опишите свои наблюдения

После добавления мыльного раствора в обеих мензурках при перемешивании образуется пена. Тем не менее, в мензурке с [ ] пены образовалось намного больше, чем в мензурке с [ ]. Через некоторое время в мензурке с водопроводной водой образуются [ ], которые оседают на дно. После добавления [ ] хлопья снова растворяются, и вода перестает кипеть.

 водопроводной водой смягчителя воды нерастворимые хлопья дистиллированной водой Проверить

## Задача 2

**PHYWE**  
excellence in science

Поскольку водопроводная вода пенится меньше, чем дистиллированная, в ней должны быть растворенные вещества, которые вступают в реакцию с мылом. Как это показать?

- Образуется осадок (известковое мыло)
- Водопроводная вода начинает кипеть
- Мыло одинаково пенится в обоих растворах.

 Проверить

Пробы воды для сравнения

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 16: Жесткость воды	0/4
Слайд 17: Пробы воды для сравнения	0/1

Общая сумма  0/5

 Решения

 Повторить