

Какие из этих соединений могут встречаться в природной воде?

**Mg, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>,  
Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>,  
MgCO<sub>3</sub>**



Какие из этих соединений могут встречаться в природной воде?

**$\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,**



# Помочь чайнику!

- Составить уравнения реакций процессов образования накипи, ее устранения и предотвращения



# Жесткость воды и способы ее устранения



# Алгоритм действий

1. Определить **цель** –  
изучить природу жесткости воды и  
методы ее устранения
2. Выдвинуть **гипотезу** исследования:  
если будем знать состав и свойства  
жесткой воды, сможем бороться с ней
3. Составить **план работы**:
4. Представить **результаты**



# План работы

- 1. Уточнить значение термина «жесткость воды».**
- 2. Проанализировать информацию о причинах образования жесткой воды, ее влиянии на деятельность человека, способах умягчения воды и устранения накипи.**
- 3. Составить уравнения реакций , иллюстрирующих процессы насыщения воды солями и способы устранения жесткости.**
- 4. Пользуясь полученной информацией, провести эксперимент по распознаванию жесткой воды, устранению накипи.**
- 5. Результаты работы представить в виде таблицы «Жесткость воды и способы ее устранения».**

# Жесткость воды и способы ее устранения

Состав жесткой воды		Вид жесткости		Способы устранения
катионы	анионы	по составу	по способу ее устранения	
Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	карбонатная	временная	1) кипячение $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \square \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 2) добавление извести $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \square 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	некарбонатная	постоянная	1) добавление соды $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \square \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \square \text{MgCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
		общая		применяют смесь гашеной извести



□ **Жёсткость воды** — совокупность свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния



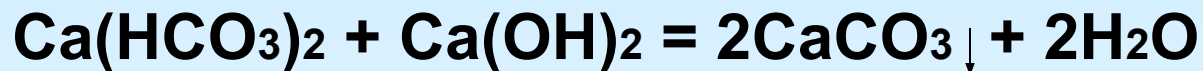
**Временная жёсткость** обусловлена присутствием в воде *гидрокарбонатов* кальция и магния ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ).

**Постоянная жесткость** воды обусловлена присутствием в воде *сульфатов, хлоридов* Ca и Mg ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ).

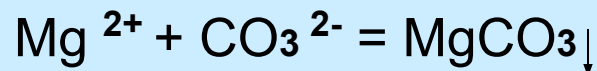
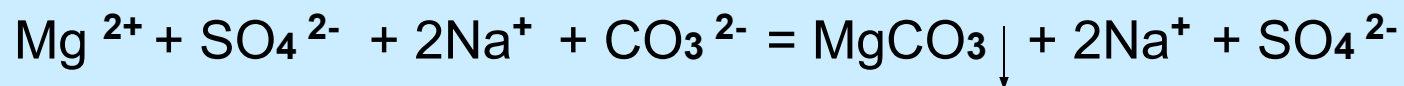
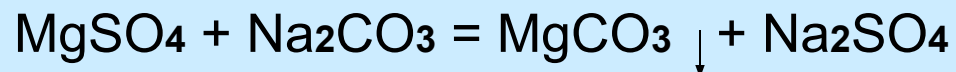
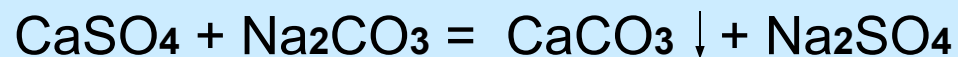
- **Карбонатная жесткость** (временная) обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния:



$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$   
Устраняется кипячением, действием известкового «молока» или соды:



- **Некарбонатная жесткость (постоянная)** обусловлена присутствием в воде сульфатов и хлоридов кальция и магния. Устраняют некарбонатную жесткость чаще всего **добавлением соды:**

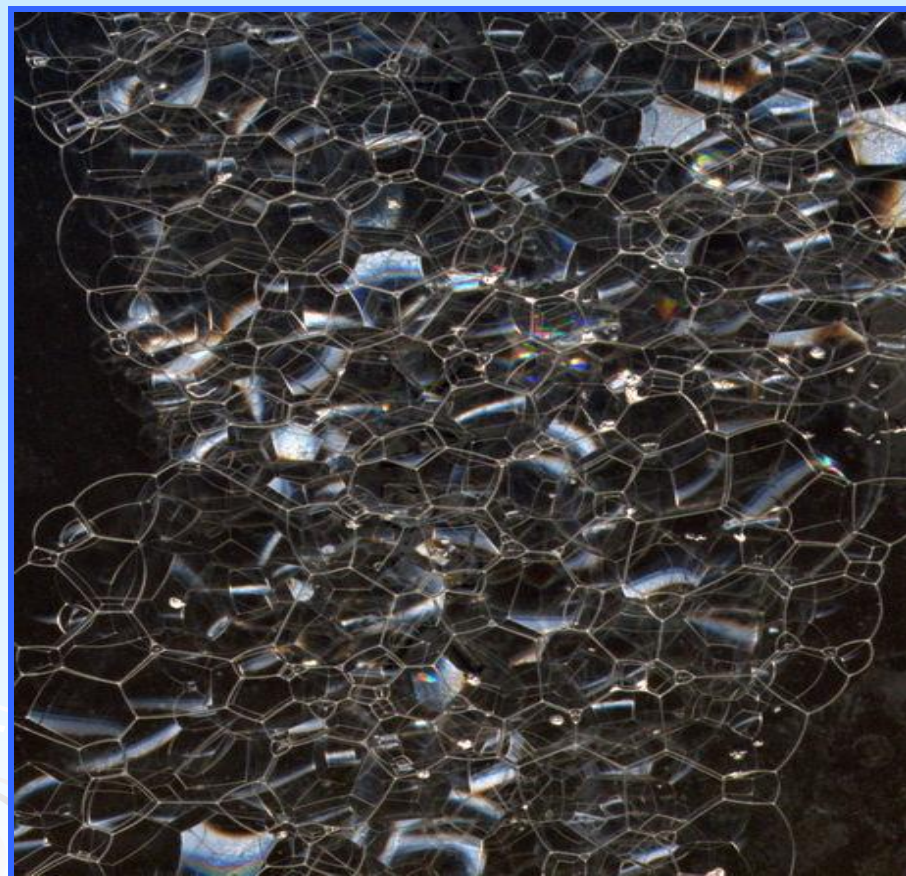
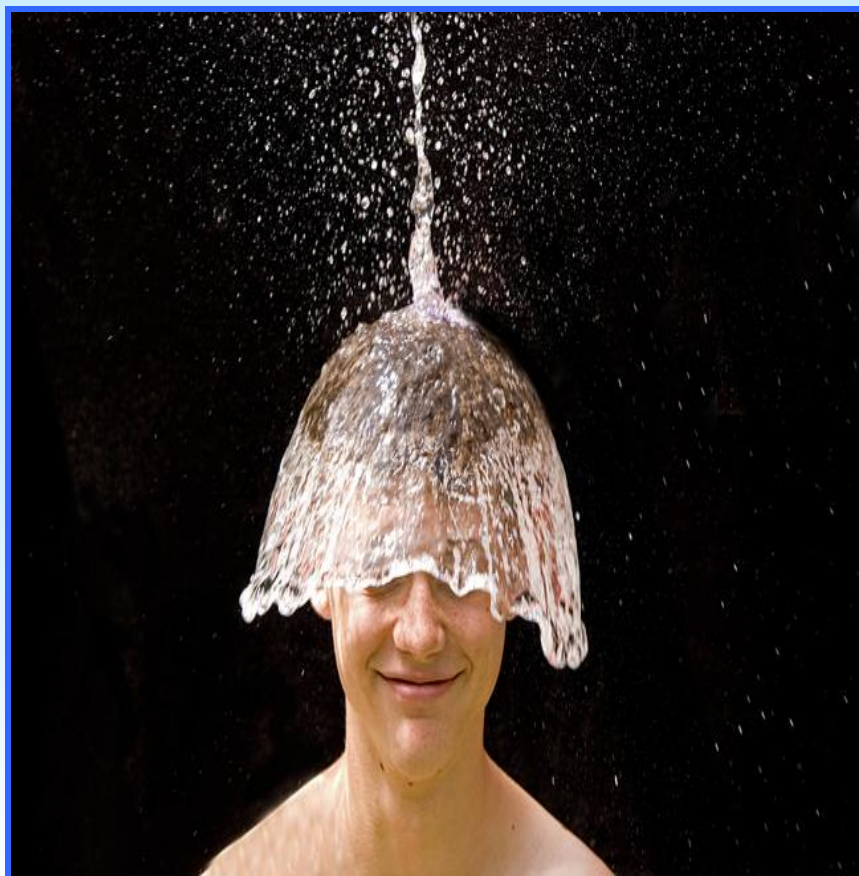


# Влияние жесткости на качество ВОДЫ

**Высокая жесткость ухудшает свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения**



- При взаимодействии солей жесткости с моющими веществами происходит образование "мыльных шлаков" в виде пены. Это приводит к перерасходу моющих средств. Пена после высыхания остается в виде налета на сантехнике, белье, коже, волосах . Жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена



- Образующийся карбонатный продукт реакции оседает на стенках сосуда, возникает накипь:



# Накипь в быту



**Лейка душа забита  
накипью**



**Накипь на смесителе**

**Накипь** — твёрдые отложения, образующиеся на внутренних стенках труб паровых котлов, пароперегревателей, испарителей и др. теплообменных аппаратов, в которых происходит испарение или нагревание воды, содержащей те или иные соли. Пример накипи — твёрдые отложения внутри чайников

**Накипь**

**Карбонатная**  
(углекислые соли  
кальция и магния  
 $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ )

**Сульфатная**  
( $\text{CaSO}_4$ )

**Силикатная**  
(кремнекислые  
соединения  
Ca, Mg, Fe, Al)



# Состояние воды в Липецке

Городская водопроводная сеть на 100 % питается из подземных источников, качество воды в которых пока очень высокое



Тип воды	Значение жесткости, мг-экв/л
Очень мягкая	До 1,5
Мягкая	1,5 – 4
Средней жесткости	4 – 8
жесткая	8 – 12
В Липецке	5,6 – 7,5

# Помочь чайнику!

- Составить уравнения реакций процессов образования накипи, ее устранения и предотвращения



# Тесты по теме «Жесткость воды»

1. Чем обусловлена жесткость воды:

А. количеством растворимых солей кальция

Б. количеством растворимых солей магния

**В. количеством растворимых солей кальция  
и магния**



# Тесты по теме «Жесткость воды»

2. Как называется временная жесткость  
ВОДЫ:

А. карбонатная

Б. фосфатная

В. хлоридная



# Тесты по теме «Жесткость воды»

**3. Постоянную жесткость воды можно удалить:**

А. отстаиванием

Б. кипячением

**В. взаимодействием с содой**



# Тесты по теме «Жесткость воды»

4. Временную жесткость воды можно удалить:

А. отстаиванием

**Б. кипячением**

В. взаимодействием с хлоридом натрия



# Тесты по теме «Жесткость воды»

5. Умеренная жесткость - \_\_\_\_\_  
качество для питьевой воды,  
поскольку из нее мы получаем  
значительную часть кальция,  
нужную организму

А. необязательное

Б. обязательное



# Рекламная пауза!





# Виват, Калгон! Виват?



- Фосфаты натрия
- Сода
- Поликарбонилаты
- Кристаллическая целлюлоза
- Полиэтиленгликоль



- Фосфаты
- Поликарбонилаты
- Силикаты
- Энзимы
- Отдушки и отбеливатель



# Что такое фразеологизмы?

**Фразеологизмы** – это устойчивые сочетания слов, которые служат для более точного и образного выражения наших мыслей.



- ▣ **Дело – труба!**
- ▣ **Тише воды, ниже травы**
- ▣ **Вывести на чистую воду**
- ▣ **Чувствую себя, как рыба в воде**



# **Творческое домашнее задание по теме**

**«Жесткость  
воды и  
способы ее  
устранения»**

- ▣ Кроссворд**
- ▣ Сочинение**
- ▣ Интересный  
графический  
способ передачи  
информации**
- ▣ Стихи**
- ▣ Поговорки**
- ▣ ...**

