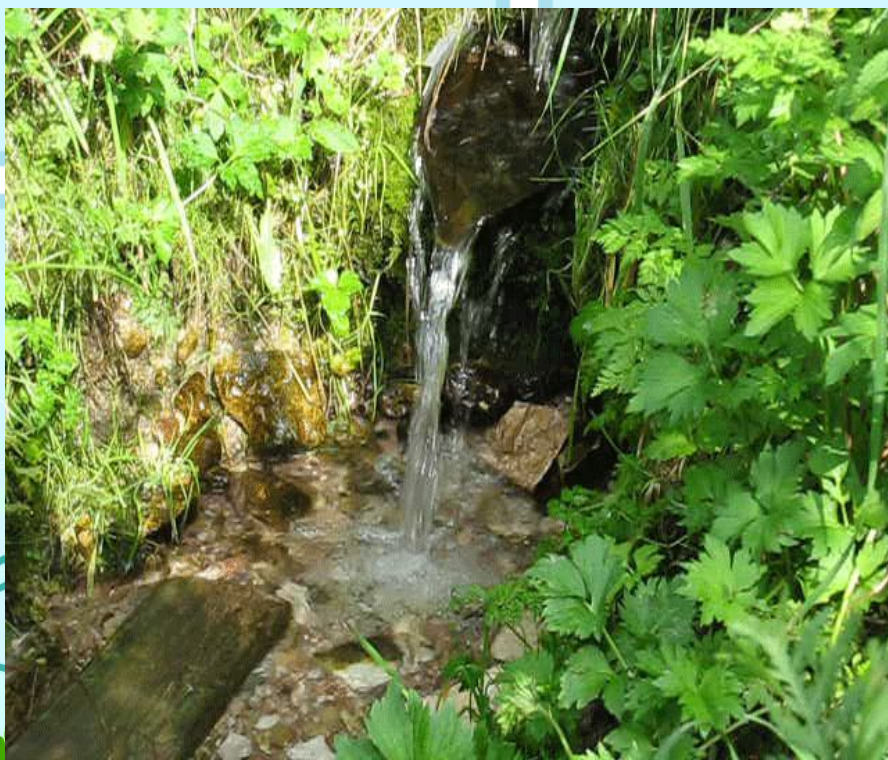


«Вода, растворы»



« Воде дана волшебная
власть:
стать соком жизни на Земле»
Леонардо да Винчи.

Вода-источник всего живого.



Что такое вода?

Минерал, не имеющий цвета, не имеющий запаха, формы, но ты оглянись –

Это главное таинство, главное чудо Планеты, это главный исток, из которого вылилась Жизнь.



Вода-источник всего живого.

Мы не ценим её, мы, как дети с игрушкой играем,
С этим главным сокровищем, таинством Жизни, водой,
Загрязняем её, отравляем её, убиваем...
Ну, а если когда-то игра обернётся бедой?



Химические свойства кальция и магния

- $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCO}_3$
 - $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
 - $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3$

ИЗВЕСТНЯК

Нахождение в природе

мрамор



ДОЛОМИТ



МАГНЕЗИТ

Жесткая вода и ее умягчение.


Цель урока:

Сформировать понятие о
жесткости воды и способах ее
устранения

120baccd0e26c53c32d57a28bcb0.mp4
120baccd0e26c53c3248efd57a28bcb0.mp4

План урока

- Понятие «жесткая и мягкая» вода.
- Виды жесткости.
- Негативное влияние жесткости.
- Способы умягчения воды.
- Анализ жесткости воды.

 120baccd0e26c53c3248efd57a28bcb0.mp4

А нужен ли «Calgon»?

Сравнение состава порошков.



Состав «Calgon»

30% и более цеолиты, менее 5% поликарбоксилаты, неионные ПАВ

Состав ARIEL:

5-15% анионные ПАВ; кислородсодержащие отбеливатели; < 5% катионные ПАВ, ЭДТА и ее соли, неионогенные ПАВ, фосфаты, фосфонаты, поликарбоксилаты, мыло, цеолиты, оптические отбеливатели, энзимы, ароматизатор

Состав Tide:

5-15% анионные ПАВ, <5% ЭДТА и её соли, неионогенные ПАВ, фосфаты, фосфонаты, цеолиты, поликарбоксилаты, энзимы, ароматизирующие добавки, кислородсодержащий отбеливатель, оптические отбеливатели, альфаизометил ион, бутилфенил, метилпропиональ, лимонен, линалоол.

Состав обычного порошка:

ПАВ, Na_2SO_4 , полезные добавки для смягчения воды и антикоррозионной защиты, адсорбент грязи, оптический отбеливатель, ароматические добавки

Жесткость воды.

Природная вода, проходя через известковые горные породы и почвы, обогащается солями кальция и магния и становится жесткой.



Вода-источник всего живого.

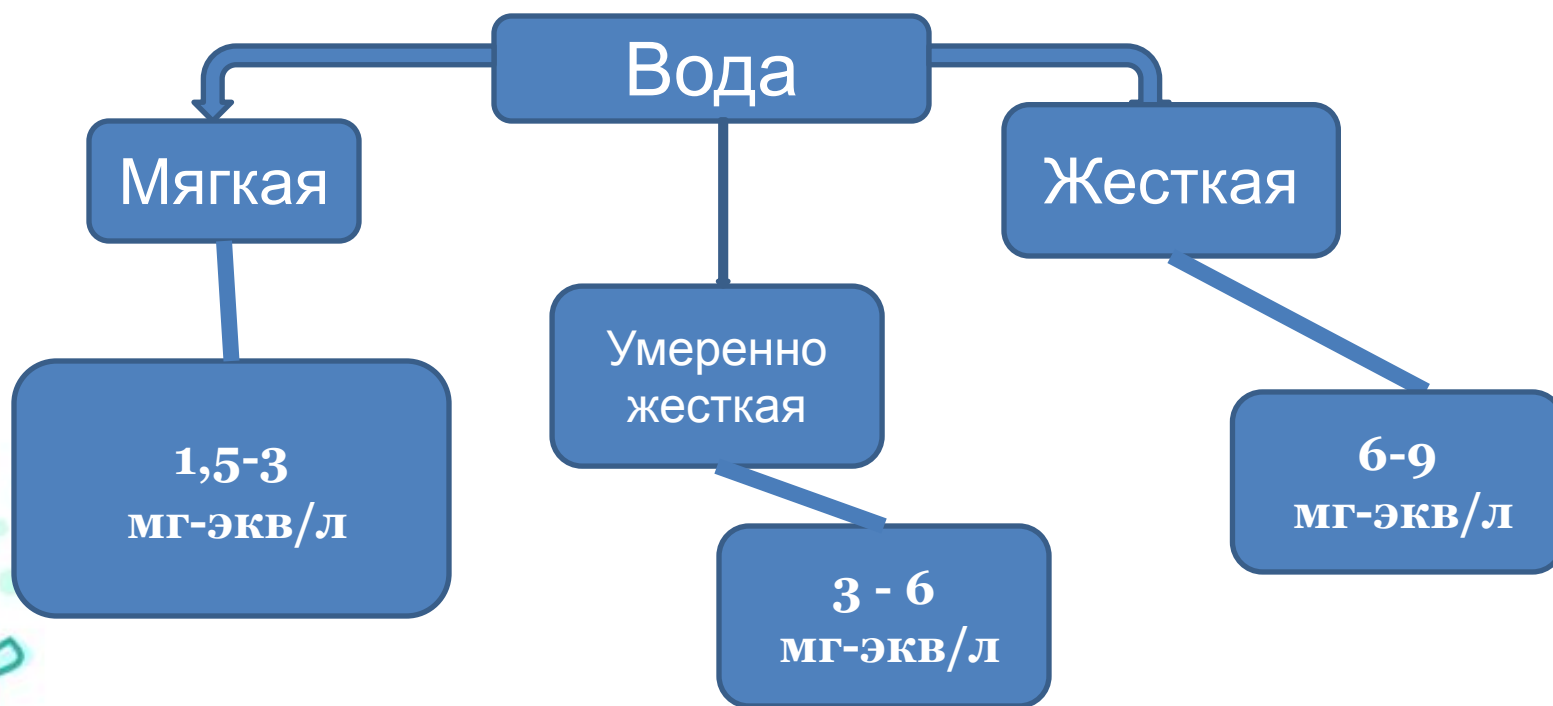
Выделяют несколько видов воды:

мягкая и жесткая вода,
минеральная вода,
дистиллированная
вода...



Жесткость воды.

Жёсткость воды — свойство воды, обусловленное наличием в ней большого количества солей кальция и магния.



Виды жесткой воды

Вид жесткости	Чем обусловлен	Способы устранения	Уравнения химических реакций

Временная жесткость.

Временная жесткость вызвана присутствием в воде гидрокарбонатов:

кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и магния $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, устраняется простым кипячением.

Гидрокарбонаты разлагаются, в осадок выпадают вещества, образующие накипь:

CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$.



Устранение временной жесткости

1. Кипячение



2. Добавление гашеной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$

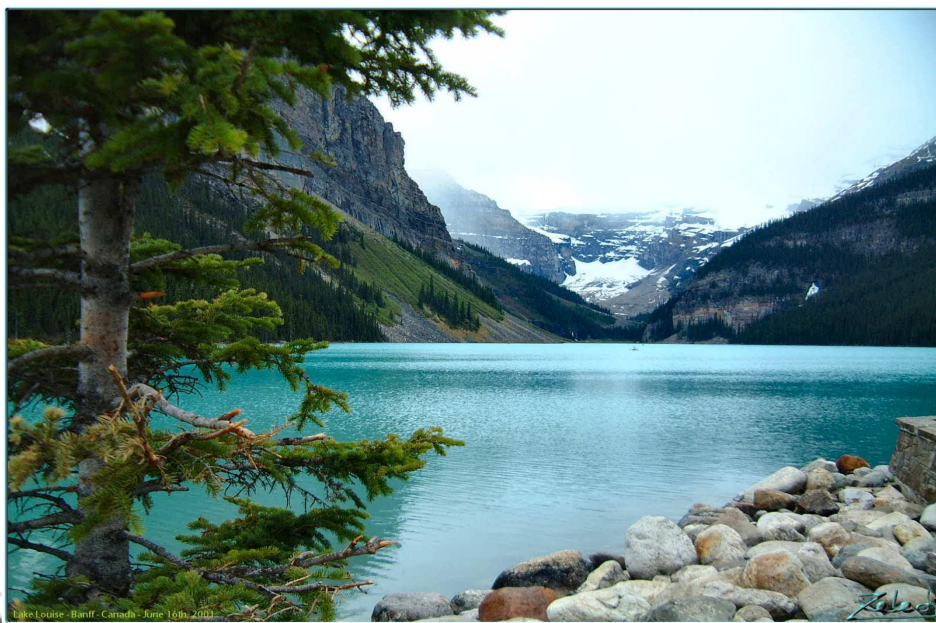


Постоянная жесткость.

Постоянная жесткость обусловлена другими солями кальция и магния(сульфаты, хлориды, нитраты и др.):



Такая жесткость не устраняется кипячением воды, так как растворы этих солей устойчивы к нагреванию.



Устранение постоянной жесткости.

1. Добавление соды Na_2CO_3



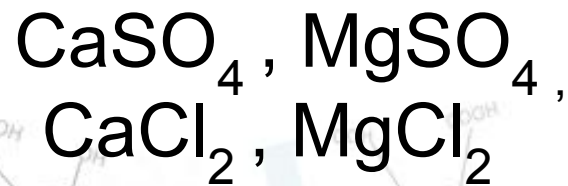
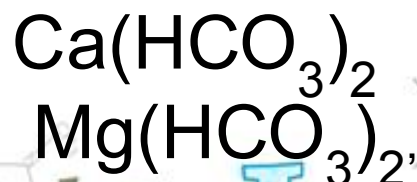
Виды жесткости.



Общая
жесткость

Временная
жесткость

Постоянная
жесткость



Вода-источник всего живого.

Вода играет уникальную роль как вещество, определяющее возможность существования и саму жизнь всех существ на Земле. Она выполняет роль универсального растворителя, в котором происходят основные биохимические процессы живых организмов.



Негативное влияние.

1. Заболевание суставов.
2. Накопление солей в организме.
3. Образование камней в почках, желчном и мочевом пузырях.
4. Образование накипи.
5. Ухудшение вкуса пищи, приготовленной на жёсткой воде.
6. Плохо растворение мыла.

[виде](#)

[о](#)



Способы устранения жесткости.

Бытовые:

1. Кипячение и вымораживание
2. Фильтрование
3. Добавление умягчителей

Промышленные:

1. Добавление кальцинированной соды Na_2CO_3
2. Добавление гашеной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Кипячение и вымораживание.

Кипячение снижает общую жесткость на 30-40%.

При нагревании жесткой воды образуется накипь - нерастворимые соединения кальция, магния.



Вымораживание снижает общую жесткость на 70-80%.



Фильтрация

Фильтрация снижает общую жесткость до 80%.
Внутри картриджа фильтра содержится смесь из активированного угля.
Уголь адсорбирует вредные органические вещества и хлориды и снижает общую жесткость.



Добавление умягчителей.

Умягчители предназначены для снижения общей жёсткости воды в стиральных машинах, но такую воду нельзя использовать для приготовления пищи, нельзя пить.



Добавление Na_2CO_3 или $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Устранить **временную**
жесткость можно гашеной
известью $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Постоянную жесткость
устраняют, обрабатывая воду
раствором соды Na_2CO_3 .



Устранение жесткости.

1. Временной жесткости

- Кипячение
- Добавление гашеной извести Ca(OH)_2

2. Постоянной жесткости

- Добавление соды Na_2CO_3

[видео](#)

[о](#)



Устранение накипи



Накипь под сканирующим электронным микроскопом, поле зрения 64 x 90 мкм



Информация о результатах исследовательской работы по определению жесткости воды. Виды жесткости

Таблица №1

Вид жесткости	Чем обусловлен
1. Карбонатная или временная 2. Некарбонатная или постоянная 3. Общая	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ CaCl_2 , MgCl_2 , CaSO_4 , MgSO_4 Постоянная и временная вместе

В чем заключается сущность эксперимента
определения жесткости воды?

Результаты определения жесткости воды

Таблица № 2

Образец воды	Число капель мыльного раствора	Изменения
1. Вода дистиллированная	3	Образовалась устойчивая пена
2. Вода водопроводная	12	Образовалась устойчивая пена, появился хлопьевидный осадок
3. Вода дождевая	5	Образовалась устойчивая пена

Вывод: Дистиллированная вода не содержит солей.
Вода дождевая почти не содержит солей Ca^{2+} и Mg^{2+} .
Вода водопроводная – жесткая.

Определение вида жесткости путем химического анализа

Таблица 3

Образец воды	Действие	Число капель мыльного раствора	Вид жесткости
Водопроводная вода	Кипячение	8	Временная
Водопроводная вода	Добавление кальцинирован ной соды	5	Временная и постоянная

Вывод: Так как после кипячения уменьшился расход мыльного раствора, то исследуемая вода обладала временной жесткостью, которая устраняется кипячением: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

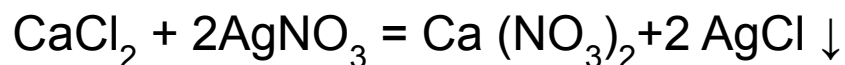
Определение анионов в жесткой воде

Таблица 4

Образец воды	Реактив	Изменения
Водопроводная	AgNO_3	Помутнение
	BaCl_2	Изменений нет

Вывод:

Постоянная жесткость воды обусловлена наличием хлоридов Ca^{2+} и Mg^{2+} .



Результаты данного анализа могут быть использованы для определения качества воды: питьевой, технической, минеральной.

Роль жесткой воды

1. При стирке белья жесткая вода не только ухудшает качество стираемых тканей, но и приводит к повышенным затратам мыла.
2. В жесткой воде с трудом развариваются пищевые продукты, а сваренные в ней овощи теряют вкус.
3. Плохо заваривается чай.
4. Жесткая вода не пригодна для использования в паровых котлах: растворенные в ней соли при кипячении образуют на стенках котлах слой накипи, который плохо проводит тепло. Это приводит к перерасходу топлива, к преждевременному износу котлов, а иногда, в результате перегрева котла, и к аварии.
5. Образуется и накипь в чайниках, нагревателях стиральных машин, что выводит их из строя.
6. Жесткая вода вредна для металлических конструкций, трубопроводов, кожухов охлаждаемых машин.
7. Употребление жесткой воды в пищу приводит к образованию камней в почках.
8. В природе жесткая вода способствует образованию пещер, сталактитов и сталагмитов.

А надо ли избавляться от жесткости?

Практическая часть

Ход работы:

В моей практической работе я исследовал жесткость природной воды: «Святой источник», родниковая вода микрорайона «Матвеевское», минеральная вода «Нарзан» и водопроводная вода. Для устранения жесткости можно использовать раствор соды Na_2CO_3 . Я прилил раствор в четыре пробирки и наблюдал за происходящим.

[видео](#)



Вопрос №1

Укажите мягкую воду

1. Вода реки Обь
2. Океаническая вода
3. Дождевая вода
4. Ключевая вода
5. Минеральная вода



Вопрос №2

Какое свойство **НЕ** проявляет жёсткая вода?

1. Хорошо проводит электрический ток
2. Полезна для здоровья в небольших количествах
3. Образует накипь при кипячении
4. Плохо растворяет мыло (мыло плохо пенится)



Вопрос №3

Какие вещества можно использовать для смягчения жесткой воды?

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Na_2CO_3
2. H_2SO_4 и CaSO_4
3. NaHCO_3 и H_2SO_4
4. Na_2CO_3 и H_2SO_4



Вопрос №4

Укажите для каких целей пригодна жесткая вода.

1. Для охлаждения двигателей внутреннего сгорания
2. Орошения полей
3. Для питания паровых двигателей
4. Стирки белья



Вопрос №5

Какое вещество можно использовать для удаления накипи на внутренних стенках чайника?

1. Пищевую соду
2. Уксусную кислоту
3. Поваренную соль
4. Кальцинированную соду



Вопрос №6

Каким способом можно устранить постоянную жесткость воды?

1. Добавлением соды
2. Кипячением
3. Добавлением гашеной извести
4. Добавлением кислоты

