

Приложение 1

Рабочий лист _____

Какие из этих соединений могут встречаться в природной воде: Mg , CaO , $Ca(OH)_2$, $MgCO_3$, $CaCl_2$, $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $CaCO_3$, $MgSO_4$, $MgCO_3$?

Тема урока

Жесткость воды -

Жесткость воды и способы ее устранения				
Состав жесткой воды		Вид жёсткости		Способы устранения
катионы	анионы	по составу	по способу её устранения	
		Карбонатная	временная	1) 2)
		Некарбонатная	постоянная	1)
		Общая		

Приложение 2

Жёсткость воды и способы ее устранения

Жёсткость воды — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Вода с большим содержанием таких солей называется *жёсткой*, с малым содержанием — *мягкой*.

Содержащиеся в природе нерастворимые в воде карбонаты магния и кальция под воздействием воды и присутствующего в воздухе углекислого газа способны превращаться в гидрокарбонаты, которые хорошо растворяются в воде (*Ж-карбонатная или временная*)



Этот процесс широко осуществляется в природных условиях, приводя к выносу размываемых известняков поверхностные воды, а затем – в моря и океаны.

В природные воды переходят и содержащиеся в земной коре растворимые соли CaCl_2 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 . (*Ж-некарбонатная или постоянная*)

В жесткой воде плохо развариваются продукты питания, так как катионы кальция с белками пищи образуют нерастворимые соединения. В такой воде плохо завариваются чай, кофе. В ней труднее развариваются многие продукты, их питательная ценность уменьшается. Постоянное употребление жесткой воды может привести к отложению солей (мочекаменная болезнь) в организме человека.

Жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена при использовании мыла.

Жёсткая вода непригодна для многих технических целей. Из-за образования накипи непригодна для использования в паровых котлах, вредна для металлических конструкций, трубопроводов. В жесткой воде плохо мылится мыло и возрастает его расход. Мыло – это соль натрия или калия и органической кислоты. Обозначив анион органической кислоты как R^- , получаем.

- $2\text{NaR} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaR}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$
- $2\text{Na}^+ + 2\text{R}^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{CaR}_2 \downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$
- $\text{Ca}^{2+} + 2\text{R}^- \rightarrow \text{CaR}_2 \downarrow$

Жёсткой водой нельзя пользоваться при проведении некоторых технологических процессов, например при крашении.

Приведённые примеры указывают на необходимость удаления из воды солей кальция и магния.

Способы устранения жесткости воды

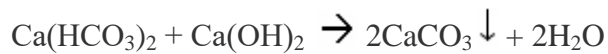
Временную (карбонатную) жёсткость устраняют:

1. Кипячением

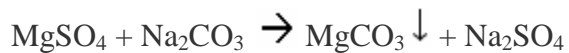
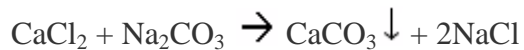


При длительном кипячении растворимые $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ переходят в нерастворимые соединения и выпадают в осадок. Поэтому карбонатную жёсткость называют также временной жёсткостью.

2. Добавлением гашёной извести.



Постоянную (некарбонатную) жёсткость устраняют добавлением соды Na_2CO_3 .



В целях одновременного устранения обоих видов жёсткости применяют смесь гашёной извести и соды – содово-известковый метод.

Инструктивная карта для выполнения лабораторных опытов

1. Распознавание жесткой воды.

Перед вами 2 пробирки с жесткой водой. Используя раствор мыла и одну из пробирок, подтвердите это. Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

Подсказка! В мягкой воде мыло хорошо пенится, а в жесткой образует осадок солей CaR_2 или MgR_2 , где R – анион кислоты, содержащийся в растворе мыла. Чтобы создать пену, подуйте в раствор через стеклянную трубочку.

2. Устранение временной жесткости.

Используя вещества, которые найдутся и в домашних условиях, проведите опыт по устранению временной (карбонатной) жесткости. Для эксперимента используйте вторую пробирку с жесткой водой и раствор гашеной извести. Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

3. Удаление накипи.

«Растворите» накипь, используя предложенную кислоту (лимонную, уксусную, соляную). Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

Инструктивная карта для выполнения лабораторных опытов

1. Распознавание жесткой воды.

Перед вами 2 пробирки с жесткой водой. Используя раствор мыла и одну из пробирок, подтвердите это. Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

Подсказка! В мягкой воде мыло хорошо пенится, а в жесткой образует осадок солей CaR_2 или MgR_2 , где R – анион кислоты, содержащийся в растворе мыла. Чтобы создать пену, подуйте в раствор через стеклянную трубочку.

4. Устранение временной жесткости.

Используя вещества, которые найдутся и в домашних условиях, проведите опыт по устранению временной (карбонатной) жесткости. Для эксперимента используйте вторую пробирку с жесткой водой и раствор гашеной извести. Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

2. Удаление накипи.

«Растворите» накипь, используя предложенную кислоту (лимонную, уксусную, соляную). Опишите наблюдения, сделайте вывод, обоснуйте его.

Приложение 4

Тесты по теме «Жесткость воды»

1. Чем обусловлена жесткость воды:
А. количеством растворимых солей магния
Б. количеством растворимых солей кальция
В. количеством растворимых солей кальция и магния
2. Как называется временная жесткость воды :
А. карбонатная
Б. фосфатная
В. Хлоридная
3. Постоянную жесткость воды можно удалить:
А. отстаиванием Б. взаимодействием с содой В. кипячением
4. Временную жесткость воды можно удалить:
А. взаимодействием с хлоридом натрия Б. отстаиванием В. кипячением
5. Умеренная жесткость - _____ качество для питьевой воды, поскольку из нее мы получаем значительную часть кальция, нужную организму:
А. необязательное
Б. обязательное.

Тесты по теме «Жесткость воды»

1. Чем обусловлена жесткость воды:
А. количеством растворимых солей магния
Б. количеством растворимых солей кальция
В. количеством растворимых солей кальция и магния
2. Как называется временная жесткость воды :
А. карбонатная
Б. фосфатная
В. Хлоридная
3. Постоянную жесткость воды можно удалить:
А. отстаиванием Б. взаимодействием с содой В. кипячением
4. Временную жесткость воды можно удалить:
А. взаимодействием с хлоридом натрия Б. отстаиванием В. кипячением
5. Умеренная жесткость - _____ качество для питьевой воды, поскольку из нее мы получаем значительную часть кальция, нужную организму:

А. необязательное

Б. обязательное.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КАЛГОНА ДЛЯ СТИРАЛЬНЫХ МАШИН-АВТОМАТОВ

С ЧЕМ БОРЕТСЯ ПРЕПАРАТ

Основное назначение средства — борьба с образованием накипи на нагревательных элементах стиральной машины-автомата. Накипь представляет собой твердые отложения, появление которых связано с повышенным содержанием в воде солей жесткости. Их основу составляют соли угольной кислоты (карбонаты кальция и магния).

Проблема состоит в том, что при нагревании воды эти соли разлагаются с образованием нерастворимых в воде веществ. Они выпадают в осадок, создавая известковый налет на стенках сосудов и нагревательных приборов – накипь.

К КАКИМ ПРОБЛЕМАМ ПРИВОДИТ НАКИПЬ

Образование накипи в стиральной машине создает следующие проблемы: Появляется осадок на стенках трубопроводов. Это увеличивает нагрузку на насосное оборудование. Кроме того, эти отложения становятся центром осаждения загрязнений, что еще сильнее уменьшает внутреннее сечение трубы. Пористая структура веществ, образующих накипь, придает слоям осадка свойства теплоизолятора. В результате, ухудшается нагрев воды и увеличивается расход энергоресурсов.

Накипь – не единственная проблема, которую создает высокая жесткость воды. Соли жесткости вступают в реакцию с поверхностно-активными веществами, используемыми при стирке (они входят в состав большинства стиральных порошков), образуя нерастворимые соединения и придавая серый цвет постиранным вещам.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Судя по приведенной на упаковке информации производителя, в состав Калгона входят: Фосфаты натрия; Сода; Поликарбоксилаты – содержание до 30%; Кристаллическая целлюлоза – в составе до 15%; Полиэтиленгликоль — до 5%.

Последние два вещества к борьбе с накипеобразованием отношения не имеют. Действующими веществами являются фосфаты натрия, сода и поликарбоксилаты. Все они способны связывать ионы кальция и магния, что предотвращает образование карбонатов и появление известкового налета.

Активное накипеобразование происходит только при температуре воды более 60 градусов. Поэтому добавление средства, эффективно, защищает машину только при стирке в режимах с высокой температурой. Если же основной режим использования агрегата — стирка при температуре 40 градусов и ниже, от использования Калгона можно отказаться. Не требуется его использование и при мягкой воде в водопроводной системе.

Производители стиральных машин рекомендуем применять Калгон при каждой стирке. При этом норма расхода средства установлена в зависимости от жесткости водопроводной воды.

Несмотря на безвредность для здоровья и экологическую безопасность входящих в состав средства ингредиентов, для него (как и для любой бытовой химии) требуется соблюдать определенные меры безопасности!