**Тема урока: «Жесткость воды и способы ее устранения» - 9 кл.
(с прим****енением технологии развития критического мышления)**

**Цель:** Дать понятие жесткости воды, ее видов, способов устранения.

**Задачи:** 1. Развитие умений составлять химические уравнения, объяснять сущность химических реакций с позиций электронно-ионных изменений, умений обобщать, делать выводы, получать знания с использованием различных источников информации.
            2.Воспитание интереса к химии, формирование экологических знаний.
            3. Реализация межпредметных связей с географией и биологией.
            4. Развитие личностных качеств учащихся.
**Оборудование:** таблица с результатами химического эксперимента, тексты на столах учащихся, выставка синквейнов, стенд «Сегодня на уроке», таблички с изображением формул веществ

**План урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап урока**  | **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** |
| **1.Оргмомент****( 1 мин.)****2.Актуализация знаний****3.Постановка целей и задач урока****4.Стадия вызова****5.Стадия реализации****6.Стадия рефлексии****7. Первичная проверка** **8. Подведение итогов урока****9. Д\З** | Проверяет готовность к уроку. Три ученика у доски:1.Осуществить превращение:Са→СаО→Са(ОН)2→СаСl2Объяснить сущность ОВР.2.Составить молекулярное уравнение реакции по сокращенному ионному:Ва2+ + SО 42- =ВаSО42Н+ + 2ОН- = 2Н 2О3.Восстановить левую часть уравнения:---------- = СаО+СО2---------- = 2NаСl + СО2+ Н 2ОФронтальная работа с классом:Показывает карточки с формулами и названиями веществ (гашеная известь, поташ и др.). Установить соответствие, область применения.  Познакомиться с понятием жесткость воды, ее видами, методами устранения с целью применения знаний в жизни. Мозговой штурм:-в течение 1-2 мин. Вспомните, что вам известно о жесткости воды,обсудите информацию в парах.Фронтальная беседа с составлением на доске кластера..**Дает задание**: проанализировать информацию о результатах исследовательского проекта группы учеников класса по изучению жесткости водопроводной воды (см. приложение 2), заполнить таблицу (см. приложение 1).**Фронтальная беседа** по результатам работы, дополнение кластера.Определение сущности избавления от жесткости.**Проблема:** А надо ли избавляться от жесткости воды?**Задание:** Прочитать текст «Роль жесткой воды» (см. приложение). Разбить информацию на блоки.**Беседа:** 1. Объясните химические процессы, происходящие при образовании сталактитов и сталагмитов.2. Можно ли использовать в пищу дистиллированную воду?Предлагает составить синквейнАнализирует работу учащихся. Разъясняет д/з (см. приложение 3 ) | Готовятся к уроку. Работают у доски   Отвечают    Записывают тему урока  Вспоминают, делают пометки в тетрадях, обсуждают в парах.   Слушают сообщение, анализируют информацию, заполняют таблицу.  Читают текст, отвечают на вопросы.  Отвечают на вопросы. Составляют синквейны  |

**Приложение 1**

**Виды жесткой воды**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид жесткости** | **Чем обусловлен** | **Способы устранения** | **Уравнения химических реакций** |

**Приложение 2
Информация о результатах исследовательского проекта по определению жесткости воды.**

Жесткость воды – это совокупность ее свойств, обусловленных содержанием в воде ионов Са2+ и Мg2+ в составе растворимых гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов. Жесткость делится на следующие виды:

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид жесткости**  | **Чем обусловлен** |
| 1.Карбонатная или временная2. Некарбонатная или постоянная 3. Общая | Са (НСО3)2,  Мg(НСО3)2СаСl2, МgCl2, CaSO4, MgSO4Постоянная и временная вместе |

Для определения жесткости воды использовался концентрированный мыльный раствор. В основе эксперимента лежит способность мыльного раствора образовывать устойчивую пену в воде разной жесткости с разной скоростью. Мыльный раствор добавляется к исследуемому образцу по каплям и встряхивается. В качестве эталона берется дистиллированная вода.

                                    **Результаты определения жесткости воды**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Образец воды  |  Число капель мыльного раствора  |  Изменения |
|  1. Вода дистиллированная2. Вода водопроводная3. Вода колодезная(ул. Октябрьская)4. Вода дождевая  | 3 12145  | Образовалась устойчивая пена Образовалась устойчивая пена, появился хлопьевидный осадокОбразовалась пена, выпал хлопьевидный осадокОбразовалась устойчивая пена  |

 **Вывод:** Дистиллированная вода не содержит солей. Вода дождевая почти не содержит солей Са2+ и Мg2+.
            Вода из колодца и водопроводная – жесткая.

Путем химического анализа определили вид жесткости.
**Определение вида жесткости**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец воды | Действие | Число капель мыльного раствора | Вид жесткости |
| 1.Водопроводная вода2.Колодезная | КипячениеКипячение | **8**7 | Временная и постояннаяВременная и постоянная |

 **Вывод:** Так как после кипячения уменьшился расход мыльного раствора, то исследуемая вода обладала карбонатной жесткостью, которая устраняется кипячением.

Са(НСО)2= СаСО3 + СО2+ Н 2О

Чтобы определить, какими солями обусловлена постоянная жесткость воды, для исследования прокипяченной воды использовали реактивы:
AgNO3, BaCl2.
**Определение анионов в жесткой воде**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Образец воды** | **Реактив** | **Изменения** |
| 1.Водопроводная 2. Колодезная | AgNO3 BaCl2AgNO3 BaCl2 | ПомутнениеИзменений нетПомутнениеИзменений нет |

Вывод: Постоянная жесткость воды обусловлена наличием хлоридов Са2+ и Mg2+.

СаСl2 + 2АgNO3 = Ca ( NO3)2+2 AgCl ↓
После добавления к жесткой воде кальцинированной соды, число капель мыльного раствора уменьшилось до 4-5.
Результаты данного анализа могут быть использованы для определения качества воды:
питьевой, технической, минеральной.

**Приложение 3
Влияние жесткой воды**

При стирке белья жесткая вода не только ухудшает качество стираемых тканей, но и приводит к повышенным затратам мыла. В жесткой воде с трудом развариваются пищевые продукты, а сваренные в ней овощи теряют вкус. Также плохо заваривается чай.
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. Также образуется и накипь в чайниках, нагревателях стиральных машин, что выводит их из строя. Жесткая вода вредна для металлических конструкций, трубопроводов , кожухов охлаждаемых машин.
Употребление жесткой воды в пищу приводит к образованию камней в почках.
В природе жесткая вода способствует образованию пещер, сталактитов и сталагмитов.

**Д\З:**

**1.**Карбонат кальция в воде практически нерастворим. Однако известняки вымываются водой. Чем это можно объяснить? Составьте уравнения соответствующих реакций.

2.\* Образец жесткой воды содержит 100 мг\л гидрокарбоната кальция и 30 мг\л сульфата кальция. Сколько граммов карбоната натрия потребуется для умягчения 1 м3 такой воды?