**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→СаСl2 Объяснить сущность ОВР. 2.Составить молекулярное уравнение реакции по сокращенному ионному: Ва2+ + SО 42- =ВаSО4 2Н+ + 2ОН- = 2Н 2О 3.Восстановить левую часть уравнения: ---------- = СаО+СО2 ---------- = 2NаСl + СО2+ Н 2О  Фронтальная 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 синквейн Анализирует 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 временная  2. Некарбонатная или постоянная   3. Общая | Са (НСО3)2,  Мg(НСО3)2  СаСl2, МgCl2, CaSO4, MgSO4  Постоянная 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 дистиллированная  2. Вода водопроводная  3. Вода колодезная (ул. Октябрьская)  4. Вода дождевая | 3    12    14    5 | Образовалась устойчивая пена    Образовалась устойчивая пена, появился хлопьевидный осадок  Образовалась пена, выпал хлопьевидный осадок    Образовалась 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 вода 2.Колодезная | Кипячение  Кипячение | **8**  7 | Временная и постоянная  Временная 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   BaCl2  AgNO3   BaCl2 | Помутнение  Изменений нет  Помутнение  Изменений 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?