

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа ст.Луковской имени С.Г.Астанина
Моздокского района Республики Северная Осетия – Алания**

363720, РСО-Алания, Моздокский район, ст.Луковская, ул.Усанова, д.35
телефон/факс 8(867 36) 2-51-34, e-mail: lukovskoe@list.ru

Технологическая карта урока по химии «Жесткость воды», 9 класс

Никитенко Д.Ю., учитель химии МБОУ СОШ ст. Луковской им. С.Г. Астанина

Цели урока:

1. *Деятельностная:* формирование универсальных учебных действий при изучении новых понятий.
2. *Предметно-дидактическая:* развитие знаний учащихся о жесткости воды и способах ее устранения.

Планируемые образовательные результаты урока:

<i>Личностные:</i>	<i>Метапредметные:</i>	<i>Предметные:</i>
• убеждаются в познаваемости мира; • осознают необходимость соблюдения правил техники безопасности при выполнении опытов; • проявляют интерес к изучению химии.	• участвуют в постановке и решении учебной проблемы; • участвуют в составлении плана выполнения опытов; • классифицируют по признакам; • анализируют ход и результаты проделанных опытов, формулируют выводы; • выражают и аргументируют свои мысли; • работают в паре/группе, сотрудничают с учителем и одноклассниками; • оценивают правильность выполнения заданий.	• знают определение понятий «жесткость воды», «временная и постоянная жесткость»; • знают формулы и названия веществ; • приводят примеры, подтверждающие умение классифицировать вещества.

Тип урока:

1. *По ведущей дидактической цели:* изучение нового материала.
2. *По способу организации:* синтетический.
3. *По ведущему методу обучения:* проблемный.

Методы обучения:

1. *Основной:* проблемно-поисковый.
2. *Дополнительные:* объяснение, беседа, самостоятельная работа, демонстрационный и лабораторный эксперимент и др.

Основные вопросы урока:

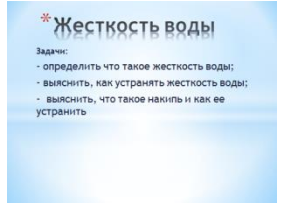
1. Жесткость воды.
2. Классификация воды по количеству содержащихся в ней солей.
3. Постоянная и временная жесткость.
4. Способы устранения жесткой воды.

Средства обучения:

- Оборудование и реактивы для демонстрационного и лабораторного эксперимента:
реактивы: кусочки мрамора, известковая вода, водопроводная вода, растворы мыла, соды, хлорида кальция, карбоната калия.
- Инструктивные карты для выполнения лабораторного эксперимента; раздаточные карточки с материалами.
- Мультимедийное оборудование.

Таблица растворимости, учебник «Химия. 9 класс» О.С.Габриелян,-М.: Просвещение, 2024

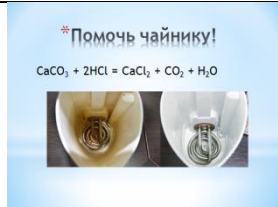
Организационная структура урока

Этап урока	Образовательные задачи (планируемые результаты)	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Примечание
Организационный этап	<i>Личностные</i> создание условий для возникновения внутренней потребности включения в учебную деятельность	Приветствие	Внешняя готовность	
Мотивация к учебной деятельности, актуализация субъективного опыта учеников	<i>Регулятивные</i> Развитие мотивов и интересов познавательной деятельности <i>Познавательные</i> осуществлять актуализацию личного жизненного опыта	Сегодня на урок с вами я принесла электрический чайник. Мы долго его использовали, и внутри образовался слой накипи. Почему образуется накипь, ведь мы всегда наливаем в чайник чистую воду? Вы сталкивались с такой проблемой? Надеюсь, что сегодня вместе мы сможем решить эту проблему и спасем мой чайник	Слушают учителя; внутренняя мотивация	<i>Слайд 1</i> 
Определение темы урока, постановка цели и задач урока	<i>Регулятивные</i> умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебно-познавательной деятельности	С каким понятием связано образование накипи на нагревательных приборах? Какая тема нашего урока? Какие задачи мы поставим перед собой на урок	Определяют тему урока - «Жесткость воды». Задачи: - определить что такое жесткость воды; - выяснить, как устранять жесткость воды; - выяснить, что такое накипь и как ее устранять <i>Записывают тему в тетради</i>	<i>Слайд 2</i> 
Актуализация знаний	<i>Предметные</i> использовать химическую	Какую тему мы изучали на прошлом уроке?	<i>Мы изучали «Элементы 2а группы».</i>	<i>Слайд 3</i>

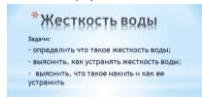
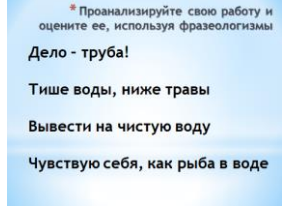
	символику для составления формул веществ <i>Регулятивные</i> умение оценивать правильность выполнения учебной задачи <i>Познавательные</i> формирование и развитие экологического мышления <i>Познавательные</i> Умение применять имеющиеся знания в новой ситуации	На слайде записаны названия веществ, образованные металлами 2а группы. Запишите в тетрадь формулы этих соединений. На слайде – формулы, проверьте себя, подведите итог – сколько формул из 10 вы записали верно В быту мы используем воду, взятую из природных источников. Вода, в ходе круговорота воды проходя через различные горные породы, растворяет в себе различные вещества, обогащается минеральными солями. Ее очищают от нерастворимых частиц, но растворимые соли всегда остаются в водопроводной воде. Подчеркните, формулы веществ, которые могут содержаться в природной воде. <u>Подсказка от учителя:</u> Это должны быть вещества, которые не будут реагировать с окружающими их веществами – водой, углекислым газом, и между собой.	Работают в тетради – записывают формулы. Осуществляют самопроверку и самоанализ Определяют формулы веществ, которые содержатся в природной воде. После самостоятельной работы – обсуждение полученных результатов	1. Магний 2. Оксид кальция 3. Гидроксид магния 4. Гидроксид кальция 5. Карбонат магния 6. Хлорид кальция 7. Гидрокарбонат кальция 8. Гидрокарбонат магния 9. Карбонат кальция 10. Сульфат магния <i>Слайд 4</i> 1. Магний Mg 2. Оксид кальция CaO 3. Гидроксид магния $Mg(OH)_2$ 4. Гидроксид кальция $Ca(OH)_2$ 5. Карбонат магния $MgCO_3$ 6. Хлорид кальция $CaCl_2$ 7. Гидрокарбонат кальция $Ca(HCO_3)_2$ 8. Гидрокарбонат магния $Mg(HCO_3)_2$ 9. Карбонат кальция $CaCO_3$ 10. Сульфат магния $MgSO_4$ <i>Слайд 5</i> Круговорот воды в природе – всемирный процесс <i>Слайд 6</i> Магний Mg Оксид кальция CaO Гидроксид магния $Mg(OH)_2$ Гидроксид кальция $Ca(OH)_2$ Карбонат магния $MgCO_3$ Хлорид кальция $CaCl_2$ Гидрокарбонат кальция $Ca(HCO_3)_2$ Гидрокарбонат магния $Mg(HCO_3)_2$ Карбонат кальция $CaCO_3$ Сульфат магния $MgSO_4$
Изучение новых знаний Первичное	<i>Предметные</i> Формирование понятия «жесткость воды»	Наличие этих веществ в воде и обуславливает жесткость воды. Выпишите определение жесткость	Выписывают определение жесткость воды из учебника <i>Воду называют жесткой, если она</i>	<i>Слайд 7</i>

усвоение новых знаний		воды из учебника с. 164	<i>содержит катионы, кальция, магния и железа</i>	Воду называют жесткой, если она содержит катионы, кальция, магния и железа
Первичная проверка понимания	<i>Познавательные</i> умение строить логическое рассуждение на основании полученных знаний	На слайде представлены виды природных вод. Расположите их в порядке увеличения жесткости воды. Вода дождевая Вода колодезная Вода водопроводная Вода дистиллированная	Выполняют задание, обсуждают полученные результаты. <i>Дистиллированная вода не содержит солей. Вода дождевая почти не содержит солей Ca^{2+} и Mg^{2+}. Вода из колодца и водопроводная – жесткая.</i>	Слайд 8 Расположите виды вод в порядке увеличения жесткости 1. Вода дождевая 2. Вода колодезная 3. Вода водопроводная 4. Вода дистиллированная
Использование краеведческого материала (межпредметные связи)	<i>Познавательные</i> поиск и выделение информации; <i>Познавательные</i> построение речевого высказывания в устной форме	По карте России назовите регионы с очень жесткой водой, и мягкой. Какая вода в Моздокском районе? Ознакомьтесь с информацией в Приложении 5 «Качество воды в Моздокском районе» , сделайте выводы	Называют регионы Работают с краеведческим материалом Какая информация для вас оказалась новой	Слайд 10 
Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи	<i>Познавательные</i> Умение соотносить знания полученные на уроке с жизненными ситуациями <i>Познавательные</i> извлекать необходимую информацию из текста <i>Познавательные</i> построение речевого высказывания в устной форме	С какими проблемами связано использование жесткой воды – назовите три проблемы. Если у вас возникают затруднения, то ознакомьтесь с текстом на ваших столах «Проблемы, связанные с использованием жесткой воды» и дополните свой ответ.	Озвучивают проблемы, связанные с использованием жесткой воды. Работают с текстом. Дополняют свой ответ	Приложение 1
Первичное усвоение новых знаний	<i>Предметные</i> Формирование понятия виды жесткости; способы устранения жесткости;	Чтобы перейти к решению проблемы - как устранить жесткость – нам нужно выяснить какие виды жесткости выделяют.	Работают с текстом учебника и заполняют схему.	Приложение 2

	формирование умений составлять уравнения химических реакций <i>Предметные</i> Представлять текстовую информацию в виде схем <i>Познавательные</i> поиск и выделение информации; умение структурировать знания;	Используя текст учебника с. 165 заполните пропуски в схеме «Виды жесткости» (приложение 2)		
Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи	<i>Познавательные:</i> построение речевого высказывания в устной форме	Фронтальная беседа на понимание изученного материала Какие виды жесткости выделяют? Как устранить временную жесткость? Как устранить постоянную жесткость. Какие способы устранения накипи используют в быту, а какие в промышленности Посмотрите внимательно на продукты реакций, можете вы сказать, что представляет собой накипь с точки зрения химии.	Отвечают на вопросы <i>Виды жесткости: временная и постоянная</i> <i>Временная устраняется кипячением</i> <i>Постоянная не устраняется кипячением, следует добавить соду или гидроксид кальция</i> <i>Накипь – это нерастворимые соли кальция и магния – прежде всего карбонаты.</i>	Слайд 11 
Применение знаний и умений в новой ситуации	<i>Познавательные</i> осуществлять актуализацию личного жизненного опыта	Давайте вспомним о моем чайнике. Как же мы можем его спасти, как очистить его от слоя накипи? А какое средство мы можем использовать в быту?	Для устранения накипи можно воспользоваться кислотой, в домашних условиях лимонной	Слайд 12 <i>В чайник насыпать кислоту – и поставить кипятить</i>

				
Включение в систему знаний и применение знаний и умений <u>для решения жизненных задач</u>	Формирование функциональной грамотности <i>Коммуникативные</i> инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; <i>Познавательные</i> анализировать, сравнивать, делать выводы, устанавливать закономерности, строить рассуждения	Ролик о применении средства Калгон. Мы попробуем использовать получаемые на уроках знания в жизни, а именно, попробуем узнать, насколько реклама, которую нам навязывают средства массовой информации, соответствует действительности. Стоит ли слепо доверять рекламе? Производители Калгон утверждают, что это средство необходимо добавлять при каждой стирке. Давайте выясним – это необходимость или рекламный трюк? Организует парную работу с заданиями в карточках 1. Используя пачки от порошков Calgon и стиральных порошков, изучите их состав. Ответьте на вопросы: Какие вещества входят в состав порошка Calgon? Сравните состав стиральных порошков с Calgon-ом.	Работают в парах, выполняют задания, делают выводы. <i>Высококачественные стиральные порошки содержат те же компоненты, что и средство Калгон, следовательно добавлять средство Калгон при каждой стирке не имеет смысла.</i> <i>Накипью можно бороться при помощи раствора лимонной кислоты.</i>	Слайд 13 или средство Калгон  Приложение 3

		<i>Что общего? Сделайте вывод</i> <i>2. Одна упаковка Calgon – 250г стоит 200р. На одну стирку уходит примерно 20г. Расчитайте, какую сумму за год потратит семья на средство Calgon. (примите, что семья стирает 1 раз в неделю, в году 52 недели).</i> <i>Как можно снизить расход?</i> Как продлить жизнь стиральной машине? <i>Работа может быть осуществлена в парах</i>		
Решение учебных задач, связанных с конкретными <u>жизненными ситуациями</u>	<i>Познавательные</i> анализировать, сравнивать, делать выводы, устанавливать закономерности, строить рассуждения; построение речевого высказывания в устной форме	Фронтальная беседа 1. Почему колодезная вода, как правило, вкусная, а дождевая нет? 2. Почему до изобретения антифриза в системы охлаждения двигателей заливали дистиллированную воду, а не воду из-под крана? 3. Иногда для приготовления продуктов используют горячую воду из крана. Возможно ли это	Рассуждают, отвечают на вопросы	Слайд 14 
Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению		Озвучивает домашнее задание: - Параграф 32, з. 1-4 устно - Придумать задания, связанные с жизнью, в которых проверяются знания по теме «Жесткость воды» (по желанию)	Записывают домашнее задание	

		- <u>Практическое задание</u> – устранение накипи в чайнике с помощью лимонной кислоты		
Рефлексия (подведение итогов занятия)	<i>Личностные:</i> формирование самоидентификации, адекватной позитивной самооценки, самоуважения и самопринятия, формирование границ собственного «знания» и «незнания». <i>Регулятивные:</i> адекватная самооценка; умение соотносить цели урока с результатом работы и со способами ее достижения; умение соотносить цели и результаты собственной деятельности; <i>Познавательные:</i> построение речевого высказывания в устной форме,	– Что нового вы узнали? – Какую цель мы ставили на уроке? Достигли ли их? – Какие трудности еще остались? Над чем надо еще поработать? Оцените свою работу на уроке, поставив знак «+» в случае согласия с утверждением Приложение 4 1) Я узнал(а) много нового. 2) Мне это пригодится в жизни. 3) На уроке было над, чем подумать. 4) На все возникшие у меня вопросы я получил(а) ответы. 5) На уроке я поработал(а) добросовестно.	Озвучивают ответ Выбирают фразеологизм, озвучивают свой выбор по желанию На карточках отмечают знаком «+» высказывания, с которыми согласны	Слайд 15  Слайд 16 «Фразеологизмы» Дело – труба! Тише воды, ниже травы. Вывести на чистую воду. Чувствую себя, как рыба в воде. 

Проблемы, связанные с использованием 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, их питательная ценность уменьшается. Также плохо заваривается чай. Жесткая вода не пригодна для использования в паровых котлах: растворенные в ней соли при кипячении образуют на стенках котла 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.

Постоянное употребление жесткой воды может привести к отложению солей (мочекаменная болезнь) в организме человека.

В природе жесткая вода способствует образованию пещер, сталактитов и сталагмитов.

Приложение 2

Жесткость воды и способы ее устранения

Если вы успешно справитесь с заданием, то узнаете о видах жесткости и способах её устранения.

Заполнить таблицу (используйте текст учебника с. 165)

Жесткость воды и способы ее устранения				
Состав жесткой воды		Вид жесткости		Способы устранения
катионы	анионы	по составу	по способу её устранения	
?	?	?	временная	1) ? 2) ?
	?	Некарбонатная	?	1) ?

Форма для проверки

Жесткость воды и способы ее устранения				
Состав жесткой воды		Вид жесткости		Способы устранения
катионы	анионы	по составу	по способу её устранения	
Ca ²⁺ Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Карбонатная	временная	1) кипячение 2) добавление извести
	Cl ⁻ SO ₄ ²⁻	Некарбонатная	постоянная	1) добавление соды

1 балл за каждую правильно заполненную ячейку, максимальное кол-во баллов 8 – «5»

6-7 – «4», 5-4 оценка «3»

Средство для стирки Калгон

Рекламодатели и производители описывают «Калгон» как эффективное средство для поддержания в порядке стиральной машины. Применение «Калгона» сокращает количество основных моющих средств (порошка, мыла), которого нужно брать на одну стирку.

Средство препятствует появлению накипи на ТЭНе стирального агрегата, а также на других его деталях. Это способствует продлению срока службы аппарата, уберегая от преждевременных поломок.

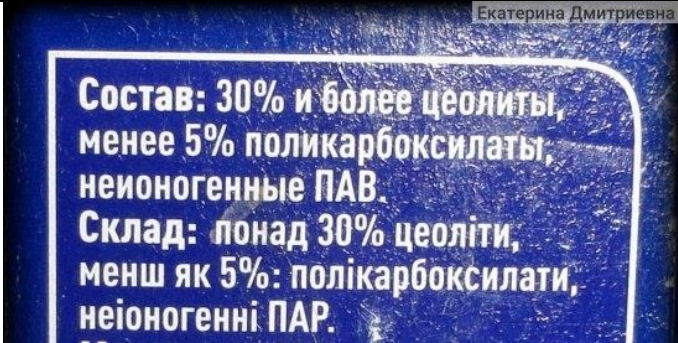
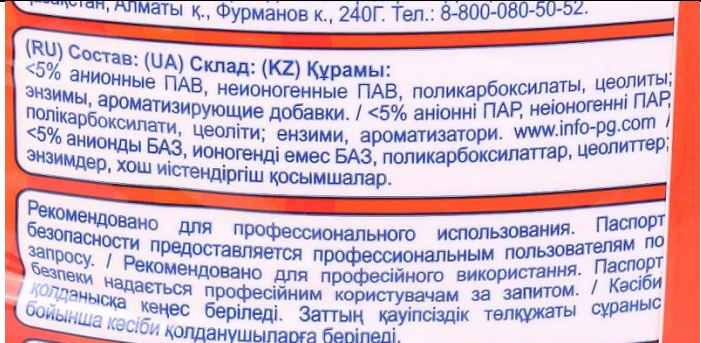
Также защищает вещи от накипи, которая оседая на белье при стирке, с каждым разом заставляет его сереть. «Калгон» позволяет лучше отстирать пятна, особенно трудно выводимые. В качестве дополнительных достоинств приводятся: поддержание чистоты внутри барабана; удаление неприятного «сырого» запаха из барабана; смягчение воды; сокращение расхода средств для стирки.

1. Используя пачки от порошков Calgon и стиральных порошков, изучите их состав.

Ответьте на вопросы: Какие вещества входят в состав порошка Calgon?

Сравните состав стиральных порошков с Calgon-ом. Что общего?

Сделайте вывод.

Калгон	Стиральный порошок
 Состав: 30% и более цеолиты, менее 5% поликарбоксилаты, неионогенные ПАВ. Склад: понад 30% цеоліти, менш як 5%: полікарбоксилати, неіоногенні ПАВ.	 (RU) Состав: (UA) Склад: (KZ) Құрамы: <5% анионные ПАВ, неионогенные ПАВ, поликарбоксилаты, цеолиты; энзимы, ароматизирующие добавки. / <5% аніонні ПАВ, неіоногенні ПАВ, полікарбоксилати, цеоліти; ензими, ароматизатори. www.info-pg.com / <5% анионды БАЗ, ионогенді емес БАЗ, поликарбоксилаттар, цеолиттер; энзимдер, хош иістендіргіш қосымшалар. Рекомендовано для профессионального использования. Паспорт безопасности предоставляется профессиональным пользователям по запросу. / Рекомендовано для професійного використання. Паспорт безпеки надається професійним користувачам за запитом. / Касіби қолданғысқа кеңес беріледі. Заттың қауіпсіздік төлқұжаты сұраныс бойынша кәсіби қолданушыларға беріледі.

2. Одна упаковка Calgon – 550г стоит 250р. На одну стирку при жесткой воде рекомендуется добавлять 90г средства. Рассчитайте, какую сумму за год потратит семья на средство Calgon. (примите, что семья стирает 2 раза в неделю).

Предложите, как можно сэкономить семейный бюджет?

- 1) Я узнал(а) много нового.
- 2) Мне это пригодится в жизни.
- 3) На уроке было над, чем подумать.

4) На все возникшие у меня вопросы я получил(а) ответы.

5) На уроке я поработал(а) добросовестно.

Приложение 5

В МОЗДОКСКОМ РАЙОНЕ ПИТЬЕВАЯ ВОДА - ЧИСТА

Одной из приоритетных задач Территориального отдела Управления Роспотребнадзора по РСО-Алания в Моздокском районе, как сообщает и.о. начальника З. Кулибаба, является контроль качества и безопасности питьевой воды.

В г. Моздоке и сельских населенных пунктах района теротделом организовано проведение лабораторного контроля качества питьевой воды в соответствии с требованиями нормативных документов. Ежегодно проводится около 30000 исследований. Так, за текущий период 2022 г. по результатам 15299 лабораторных исследований качество питьевой воды в Моздокском районе соответствует требованиям санитарных правил, т.е. питьевая вода безопасна по микробиологическим показателям, безвредна по химическому составу и может использоваться в хозяйственно-питьевых целях без предварительной обработки. Водоснабжение Моздокского района осуществляется из подземных источников глубиной от 80 до 450 м. Доставка воды населению производится с использованием централизованных систем водоснабжения. Данная система водообеспечения является наиболее безопасной. Серьезная проблема в районе – ветхие водоразводящие сети, что приводит к авариям на водопроводе. Изначально доброкачественная питьевая вода может изменить свои свойства по пути доставки к потребителю. Свалки бытовых отходов, обустройство канализации в частном секторе (поглощающие ямы), складирование навоза, слив нечистот – источники загрязнения не только атмосферного воздуха и почв, но и питьевых вод. Обслуживание водопроводов требует значительных финансовых затрат, т.е. злостные неплательщики за подачу питьевой воды вносят свой ощутимый «вклад» в снижение качества питьевой воды. Теротделом осуществляется постоянный контроль санитарного состояния и эксплуатации водопроводов, своевременного проведения профилактических работ. При проверках организаций, предприятий, администраций местного самоуправления большое внимание уделяется вопросам сбора, хранения и утилизации отходов, качества очистки сточных вод как потенциальных источников возможного загрязнения водоносного горизонта. При выявлении нарушений законодательства налагаются административные взыскания в виде административных штрафов. На сегодня население Моздокского района, за

исключением ряда сел, в достаточном количестве обеспечено доброкачественной питьевой водой