

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа» п. Каджером

Рабочая программа
ДОО

«Речной дозор»

Направленность: естественно-научная

для детей 13-18 лет

Срок реализации программы: 2 года

Разработчик программы:
Хабарова Н. В.,
учитель химии и биологии

п. Каджером
2022 год

2. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

- Закон ФЗ №273 «Об образовании в Российской Федерации» (2013 г.)
- ФГОС ООО (утверждены приказом МОиН РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) с изм. (Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1644);
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, Протокол 8 апреля 2015 г. № 1/15)
- Федеральные требования к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений (утверждены приказом Минобрнауки России от 4 октября 2010 г. № 986);
- Федеральные требования к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников (утверждены приказом Минобрнауки России от 28 декабря 2010 г. № 2106).
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г

Изучение курса способствует реализации общекультурного компонента содержания химического образования, так как предусматривает формирование целостного представления о мире и месте человека в нём.

Актуальность предлагаемой программы вызвана значимостью рассматриваемых вопросов. Повседневно используя воду, мы так привыкли к ней и считаем ее настолько обыденным явлением, что слово «вода» стали употреблять как синоним неинтересного и давно известного. В действительности она удивительна и необыкновенна. Вода - это подлинное чудо природы. Рассмотреть особые, уникальные свойства воды возможно только во внеурочной деятельности, на занятиях кружка

Цели:

- формирование познавательного интереса к химии, дисциплинам естественнонаучного цикла;
- расширение и углубление знаний по теме «Вода»;
- развитие экологической культуры учащихся, ответственного отношения к природе;
- отработка практических умений и навыков.

Задачи:

Образовательные:

- совершенствовать навыки химического эксперимента;
- подготовить учащихся к практической деятельности;
- создать условия для совершенствования работы с компьютером, поиска необходимой информации, подготовки презентаций, защиты своих работ, проектов.

Воспитательные:

- развить творческую активность, инициативу и самостоятельность учащихся;
- сформировать ответственное отношение к природе.

Развивающие:

- развивать познавательные интересы и творческие способности;
- формировать научную картину мира.

Методы и приемы работы:

- сенсорное восприятие (лекции, презентации, просмотр видеофильмов, СД);
- практические (лабораторные работы, эксперименты);
- коммуникативные (дискуссии, беседы, совместная работа над проектами).

Педагогическая целесообразность:

Программа основывается на межпредметных связях химии, биологии, природоведения, естествознания, экологии, физики, географии, литературы и искусства. Привлечение дополнительной информации дает возможность сформировать понимание значимости химии в различных областях народного хозяйства, в быту, а также в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья, позволяет заинтересовать школьников практической химией; повысить их познавательную активность, расширить знания о глобальных проблемах, развивать аналитические способности. Программой предусматривается большое количество практических экспериментальных работ.

Изучение строения и свойств воды можно и необходимо использовать для формирования универсальных учебных действий учащихся, для повышения эффективности знаний школьников о законах и явлениях природы, умения обобщать и систематизировать их.

Работа по данной программе дает возможности для творчества обучающихся, они сочиняют рассказы, сказки, стихи о воде, готовят рефераты, доклады, буклеты, занимаются проектной деятельностью. Учащиеся проводят исследования свойств воды, принимают участие в конкурсах, конференциях различного уровня.

Данная программа дает возможность руководителю кружка и обучающимся заниматься самостоятельной познавательной и практической деятельностью по вопросам исследования свойств воды, значения воды для человека, влияния качества воды на здоровье человека.

Направление: экологическое

Формы проведения занятий:

Программа предусматривает оптимальное использование современных технологий, в частности, личностно-ориентированных и развивающих; различные организационные формы обучения: лекции, семинары, практические и лабораторные работы, познавательные игры. Значительное место в содержании данного курса отводится химическому эксперименту. Выполнение его формирует у обучающихся навыки работы с веществами. Практические умения и навыки необходимы каждому гражданину, кроме того, химический эксперимент выступает в роли источника знаний и формирует научную картину мира. Практические работы по своему содержанию приближены к жизни, т.к. предполагается исследовать жизненно-важные объекты: воду, воздух. Программа «Речной дозор» предполагает возможность использования также и **дистанционной формы** обучения.

Методы обучения (по способу подачи материала), в основе которых лежит способ организации занятий:

1. *Словесные* (устное изложение материала, проблемное изложение материала, рассказ, беседа, объяснение, анализ и т.д.).
2. *Наглядные* (показ видео- и аудиоматериалов, иллюстраций, демонстрация плакатов, фотографий, гербариев, природных материалов, наблюдение и т.д.).
3. *Практические* (уход за лесными культурами, проведение природоохранных рейдов, разработка проектов, создание творческих, научно-исследовательских работ, изготовление средств наглядной агитации и т.д.).

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при

выполнении исследовательских работ. Этому способствуют совместные обсуждения выполнения заданий, исследовательских работ, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы, научно-практические конференции.

3. Описание места учебного предмета в учебном плане

Режим занятий: 70 часов по 2 часа в неделю в 1 год обучения и 68 часов по два часа во второй год обучения. Всего 138 часов

Срок реализации программы – 2 года

4. Личностные и метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные

- готовность и способность к саморазвитию;
- мотивация к обучению и познанию;
- сформированность социальных компетенций, личностных качеств, основ–гражданской идентичности.

Метапредметными результатами изучения курса является формирование следующих универсальных учебных действий:

Личностные УУД

учащийся научится:

- оценивать жизненные ситуации с точки зрения собственных ощущений;
- в предложенных ситуациях, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, какой поступок совершить;

Регулятивные УУД:

учащийся научится: принимать и сохранять учебную задачу;

- работать по плану;
- уметь самостоятельно контролировать своё время;
- адекватно оценивать свои достижения

Коммуникативные УУД:

учащийся научится:

- вести диалог с учителем и учащимися группы;
- задавать вопросы;
- слушать и отвечать на вопросы других;
- высказывать свою точку зрения;
- работать в группах.

Познавательные УУД:

учащийся научится:

- соблюдать правила по технике безопасности;
- соблюдать правила поведения в лесу;
- анализировать информацию, полученную из разных источников, с применением различных методов.
- научатся различать различные растения своей природной полосы.

Предметными результатами изучения программы является формирование следующих знаний и умений.

Знать и понимать:

- состав, строение, физические и химические свойства воды, электрохимические свойства растворов;

- примерный качественный и количественный состав природных вод;
 - основные источники загрязнения гидросферы и их влияние на здоровье человека;
 - причины нехватки воды на планете Земля;
 - методы очистки пресной воды от загрязнений;
 - методы химического анализа питьевой воды;
 - методы очистки воды в быту;
 - болезни, связанные с загрязнением питьевой воды;
 - проблему загрязнения Мирового океана нефтью и нефтепродуктами;
- основные способы очистки водоёмов от нефтяного загрязнения;
- законодательство в области охраны водных ресурсов планеты.

Уметь:

- применять полученные знания на практике;
- практически исследовать качества питьевой воды;
- определять цель, выделять объект исследования, способы регистрации полученной информации и ее обработки;
- составлять схему круговорота воды в природе, обосновывать его роль в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения;
- оценивать состояние водной среды, сопоставляя фактические данные и нормы качества;
- раскрывать сущность проблем загрязнения водной среды планеты и находить их решения;
- бережно относиться к воде, экономно её расходовать;
- применять простейшие методы очистки питьевой воды;
- использовать дополнительный информационный материал по изучению местных экологических проблем;
- вести себя в природной среде в соответствии с экологическими требованиями;
- критически оценивать состояние природной среды своей местности и находить пути его улучшения;

Способы определения результативности: успешность освоения оценивается на основе педагогического наблюдения и анализа практической деятельности обучающихся, наблюдением за выполнением исследований.

Формы подведение итогов реализации программы: презентация результатов исследований.

5. Содержание курса внеурочной деятельности (1 год обучения - 70 часов)

Тема 1. Вводное занятие (1 ч).

Знакомство с учащимися, анкетирование: (что привело тебя в кружок). Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, предложенного учителем.

Правила техники безопасности нахождения в кабинете химии, проведения экспериментов, работы с нагревательными приборами, с электрическим током, с реактивами

Тема 2. Вода на Земле (9 ч).

Вода - самая важная в природе жидкость. Вода на земном шаре. Водная оболочка Земли. Появление воды на Земле. Круговорот воды. Вода морей и океанов. Вода ледников, айсбергов.

Тема 3. Вода за пределами Земли (1 ч).

Вода в Солнечной системе. Жидкая вода в Солнечной системе и предположения о существовании внеземной жизни.

Тема 4. Вода в литературе и искусстве (8 ч).

Вода – это жизнь. Литература – изображение и отражение жизни. Невозможно не то, что исследовать – перечислить все произведения, в которых присутствует, упоминается, сравнивается, олицетворяется вода во всех своих состояниях и проявлениях.

Тема 5. Значение воды. Вода на службе человека (10 ч).

Заселенная живыми организмами наружная оболочка нашей планеты – биосфера являетсяместилищем жизни на Земле. Её первоосновой, ее незаменимым компонентом является вода. Вода - это и строительный материал, который используется для создания всего живого, и среда, в которой протекают все жизненные процессы, и растворитель, выносящий из организма вредные для него вещества, и уникальный транспорт, снабжающий биологические структуры всем необходимым для нормального протекания в них сложнейших физико-химических процессов.

Тема 6. Очистка природной воды (2 ч).

При несоответствии воды стандарту «Вода питьевая» возникает необходимость улучшения её качества. Способы и методы обработки воды на водопроводной станции, также, как и состав сооружений по водоочистке, зависят от свойств воды водоисточника. Под улучшением качества воды понимают комплекс мероприятий, направленных на осветление (устранение мутности воды), обесцвечивание (устранение цветности воды) и обеззараживание (освобождение воды от патогенных микроорганизмов).

В отдельных случаях прибегают к использованию специальных методов обработки воды: опреснению, умягчению, обезжелезиванию, фторированию.

В зависимости от степени и характера загрязнения применяют механические, химические и биологические методы очистки сточных вод. Механическими методами удаляют грубые дисперсные примеси с помощью решеток, сит, фильтров, отстойников, нефтеловушек. Этими методами удаляют нерастворимые примеси из бытовых стоков – до 60%, из промышленных – 95%. В настоящее время наибольшее распространение получили хлорирование, озонирование и облучение воды ультрафиолетовыми лучами.

Тема 7. Влияние состава воды на организмы (2 ч).

Вода – среда жизни. Организмы, обитающие в воде. Понятие о органолептических показателях воды. Влияние органолептических показателей, химического состава на качество воды.

Тема 8. Анализ воды (32 ч).

Оборудование и посуда. Посуда: основная, вспомогательная. Техническое оборудование. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой. Техника безопасности при работе с техническим оборудованием.

Практика. 1. Изучение химической посуды. 2. Знакомство с техническим оборудованием лаборатории. 3. Изучение правил техники безопасности при работе с химической посудой (выполнение простейших занимательных опытов).

Значение и свойства воды в природе, для человека. Типы воды. Виды анализа воды: органолептический, химический, бактериологический.

Свойства воды: полярность, диполь. Растворение. Гидрофобные и гидрофильные вещества. Плазмолиз. Обратный плазмолиз. Типы воды: грунтовая, водопроводная, минеральная, дистиллированная. Классификация видов анализа воды. Органолептический анализ воды: запах, температура, прозрачность, цветность. Бактериологический анализ воды: краткое описание. Химический анализ воды: рН, жесткость, сульфаты, хлориды, нитраты.

Практика. 1. Анализ химического состава гидрокарбонатной и минеральной воды с помощью тест-полосок. 2. Сравнительный анализ гидрокарбонатной, хлоридной минеральной воды. 3. Определение наилучшей минеральной воды для организма человека. 4. Знакомство с реактивами, оборудованием для проведения химического анализа воды. 5. Знакомство с приёмами проведения органолептического анализа воды.

Методы химического анализа. Микроскопия. Растворение. Выпаривание. Фильтрование. Кристаллизация. Титрование. Аргентумометрия. Йодометрия. Тест-полоски.

Практика. 1. Изучение методов (растворение, фильтрование, кристаллизация) при выполнении простейшего занимательного опыта. 2. Изучение устройства микроскопа. 3. Изучение приемов приготовления микропрепаратов. 4. Изучения реактивов, оборудования для выполнения титрования, аргентумометрия.

Анализ минеральной воды. Источники минеральной воды. Виды минеральной воды. Гидрокарбонатная минеральная вода. Хлоридная минеральная вода. Влияние минеральной воды на человека. Правила употребления минеральной воды.

Практика. 1. Влияние воды на растения. 2. Изучение плазмолиза и обратного плазмолиза. 3. Приготовление микропрепарата для изучения процесса плазмолиза и обратного плазмолиза.

Органолептический анализ воды. Температура воды. Приборы для определения температуры воды. Запах воды. Приемы определения запаха воды. Виды запаха. Интенсивность запаха. Вкус. Характеристика и сила вкуса. Прозрачность воды. Приемы определения прозрачности воды. Цветность воды. Интенсивности окраски воды.

Практика. 1. Определение температуры воды. 2. Изучение запаха воды. 3. Определение вкуса воды. 4. Анализ цветности воды. 5. Оценка качества воды по органолептическим показателям.

Химический анализ воды. Активная реакция (рН). Индикаторная бумага. Азотсодержащие вещества. Азотсодержащие вещества являются важным показателем загрязнения воды, т.к. они образуются при разложении белковых веществ, попадающих в водоем с хозяйственными - фекальными и промышленными отходами. Аммиак - продукт белкового распада, поэтому его обнаружение свидетельствует о свежем загрязнении. Нитриты. Нитраты.

Практика. 1. Определение рН. 2. Определение азотсодержащих веществ. 3. Определение нитратов. Определение нитритов.

Химический анализ воды. Хлориды. Хлориды в воде источника водоснабжения могут быть косвенным показателем загрязнения воды органическими веществами животного происхождения. Сульфаты. Содержание в питьевой воде повышенного количества сульфатов может оказать послабляющее действие и изменить вкус воды. Железо. Влияние ионов железа на цвет, качество воды. Жесткость воды. Виды жесткости. Влияние жесткости на качество воды.

Практика. 1. Определение хлоридов аргентумометрией. 2. Определение сульфатов титрованием. 3. Определение ионов железа. 4. Определение жесткости воды.

Водопроводная вода

Состав водопроводной воды. Для оценки качества воды из-под крана существуют нормативы, установленные СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы».

Тема 9. Охрана водных ресурсов (5 ч)

Проблема пресной воды. Источники загрязнения воды. Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов. Подведение итогов. Промежуточная аттестация. Защита проектов

(2 год обучения - 68 часов)

Тема 1. Вводное занятие (1 ч)

Правила техники безопасности нахождения в кабинете химии

Тема 2. Свойства воды (15 ч)

Физические свойства воды

Практическая работа № 1. Исследование физических свойств воды

Химические свойства воды

Практическая работа № 2. Решение теоретических задач по теме «Химические свойства воды»

Взаимодействие воды с металлами и оксидами металлов

Практическая работа №3. Взаимодействие воды с металлами и оксидами металлов

Взаимодействие воды с неметаллами и оксидами неметаллов. Вода — катализатор.

Реакция алюминия с иодом.

Практическая работа №4. Взаимодействие воды с неметаллами и оксидами неметаллов.

Гидролиз. Исследование pH растворов солей.

Практическая работа №5. Исследование pH растворов солей.

Гидролиз бинарных соединений на примере карбидов

Электролиз воды и водных растворов солей.

Практическая работа №6. Электролиз воды и водных растворов солей.

Фотосинтез – важнейшая реакция на Земле.

Практическая работа №7. опыты с растениями.

Тема 3. Аномалии воды (8 ч)

Водородная связь. Аномалия поведения при охлаждении. Аномалия плотности. Аномалия теплоемкости. Поверхностное натяжение воды. Взаимодействие воды с фтором. опыты ЭмотоМасару. Поверхностное натяжение воды. Вода — самое удивительное вещество на Земле. Взаимодействие воды с фтором, виртуальный опыт. Память воды.

Тема 4. Вода – растворитель (2 ч)

Водные растворы. Как приготовить раствор заданной концентрации?

Практическая работа «Приготовление растворов заданной концентрации»

Тема 5. Состав воды (3 ч)

Устойчивые изотопные разновидности воды. Вода - простейшее устойчивое соединение водорода с кислородом. Вода легкая и тяжелая, нулевая, радиоактивная вода. Структурированная вода. Строение молекул воды. Примеси природной воды.

«Самый важный минерал на Земле, без которого нет жизни». Вода - «жизненный» растворитель.

Гидролиз. Электролиз воды. Фотосинтез – важнейшая реакция на Земле.

Тема 6. Анализ воды (32 ч).

Оборудование и посуда. Посуда: основная, вспомогательная. Техническое оборудование. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой. Техника безопасности при работе с техническим оборудованием.

Практика. 1.Изучение химической посуды. 2. Знакомство с техническим оборудованием лаборатории. 3. Изучение правил техники безопасности при работе с химической посудой (выполнение простейших занимательных опытов).

Значение и свойства воды в природе, для человека. Типы воды. Виды анализа воды: органолептический, химический, бактериологический.

Свойства воды: полярность, диполь. Растворение. Гидрофобные и гидрофильные вещества. Плазмолиз. Обратный плазмолиз. Типы воды: грунтовая, водопроводная, минеральная, дистиллированная.Классификация видов анализа воды. Органолептический анализ воды: запах, температура, прозрачность, цветность. Бактериологический анализ

воды: краткое описание. Химический анализ воды: рН, жесткость, сульфаты, хлориды, нитраты.

Практика. 1. Анализ химического состава гидрокарбонатной и минеральной воды с помощью тест-полосок. 2. Сравнительный анализ гидрокарбонатной, хлоридной минеральной воды. 3. Определение наилучшей минеральной воды для организма человека. 4. Знакомство с реактивами, оборудованием для проведения химического анализа воды. 5. Знакомство с приемами проведения органолептического анализа воды.

Методы химического анализа. Микроскопия. Растворение. Выпаривание. Фильтрование. Кристаллизация. Титрование. Аргентумометрия. Йодометрия. Тест-полоски.

Практика. 1. Изучение методов (растворение, фильтрование, кристаллизация) при выполнении простейшего занимательного опыта. 2. Изучение устройства микроскопа. 3. Изучение приемов приготовления микропрепаратов. 4. Изучения реактивов, оборудования для выполнения титрования, аргентумометрия.

Анализ минеральной воды. Источники минеральной воды. Виды минеральной воды. Гидрокарбонатная минеральная вода. Хлоридная минеральная вода. Влияние минеральной воды на человека. Правила употребления минеральной воды.

Практика. 1. Влияние воды на растения. 2. Изучение плазмолиза и обратного плазмолиза. 3. Приготовление микропрепарата для изучения процесса плазмолиза и обратного плазмолиза.

Органолептический анализ воды. Температура воды. Приборы для определения температуры воды. Запах воды. Приемы определения запаха воды. Виды запаха. Интенсивность запаха. Вкус. Характеристика и сила вкуса. Прозрачность воды. Приемы определения прозрачности воды. Цветность воды. Интенсивности окраски воды.

Практика. 1. Определение температуры воды. 2. Изучение запаха воды. 3. Определение вкуса воды. 4. Анализ цветности воды. 5. Оценка качества воды по органолептическим показателям.

Химический анализ воды. Активная реакция (рН). Индикаторная бумага. Азотсодержащие вещества. Азотсодержащие вещества являются важным показателем загрязнения воды, т.к. они образуются при разложении белковых веществ, попадающих в водоисточник с хозяйственными - фекальными и промышленными отходами. Аммиак - продукт белкового распада, поэтому его обнаружение свидетельствует о свежем загрязнении. Нитриты. Нитраты.

Практика. 1. Определение рН. 2. Определение азотсодержащих веществ. 3. Определение нитратов. Определение нитритов.

Химический анализ воды. Хлориды. Хлориды в воде источника водоснабжения могут быть косвенным показателем загрязнения воды органическими веществами животного происхождения. Сульфаты. Содержание в питьевой воде повышенного количества сульфатов может оказать послабляющее действие и изменить вкус воды. Железо. Влияние ионов железа на цвет, качество воды. Жесткость воды. Виды жесткости. Влияние жесткости на качество воды.

Практика. 1. Определение хлоридов аргентумометрией. 2. Определение сульфатов титрованием. 3. Определение ионов железа. 4. Определение жесткости воды.

Водопроводная вода

Состав водопроводной воды. Для оценки качества воды из-под крана существуют нормативы, установленные СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы».

Тема 7. Очистка природной воды (2 ч)

- Методы обеззараживания (химические или реагентные; физические или безреагентные; комбинированные). Отстаивание. Коагуляция. Фильтрация. Очистка воды отстаиванием. Очистка воды фильтрацией.

Тема 8. Охрана водных ресурсов (5 ч)

Проблема пресной воды. Источники загрязнения воды. Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов. Подведение итогов. Промежуточная аттестация. Защита проектов

6.Календарно-тематическое планирование

(1 год обучения - 70 часов)

	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<i>Вводное занятие.</i>	1	1	0
1	Правила техники безопасности нахождения в кабинете химии	1		
	<i>Вода на Земле</i>	9	9	0
2	Количество воды в природе. Образование воды	1	1	
3	Откуда на Земле взялась вода?	1	1	
4	Круговорот воды	1	1	
5	Вода морей и океанов	1	1	
6	Вода ледников, айсбергов	1	1	
7	Искусственный дождь	1	1	
8	«Чудесные» дожди	1	1	
9	Как фактор окружающей среды	1	1	
10	Влияние воды на формирование климата на планете Земля	1	1	
	<i>Вода за пределами Земли</i>	1	1	0
11	Вода в Солнечной системе.	1	1	
	<i>Вода в литературе и искусстве</i>	8	8	0
12	Стихи о воде	1	1	
13	Пословицы и поговорки о воде	1	1	
14	Вода в сказках	1	1	
15	Вода в живописи	1	1	
16	Фонтаны Петергофа	1	1	
17	Вода в музыке	1	1	
18	Образы воды в христианском искусстве	1	1	
19	Просмотр фильма "Великая тайна воды"	1	1	
	<i>Значение воды. Вода на службе человека.</i>	10	10	0
20	Вода, как основной компонент растительных и животных организмов	1	1	
21	Содержание и роль воды в организме человека.	1	1	
22	Физиологическое и гигиеническое значение воды	1	1	
23	Использование воды в быту, промышленности, производстве электроэнергии	1	1	
24	Производстве электроэнергии	1	1	
25	Использование воды	1	1	
26	Минеральные воды	1	1	
27	Живая вода	1	1	
28	«Серебряная вода»	1	1	

29	«Святая вода»	1	1	
	Очистка природной воды	2	2	0
30	Обеззараживание	1	1	
31	Очистка воды	1	1	
	Влияние состава воды на организмы.	2	2	0
32	Вода – среда жизни.	1	1	
33	Влияние органолептических показателей, химического состава на качество воды.	1	1	
	Анализ воды	32	9	23
34	Оборудование и посуда.	1	1	
35	Практическая работа № 1. Оборудование и посуда. Знакомство с техническим оборудованием лаборатории. Изучение правил техники безопасности при работе с химической посудой (выполнение простейших занимательных опытов).	1		1
36	Значение и свойства воды в природе, для человека.	1	1	
37	Практическая работа №2. Анализ химического состава гидрокарбонатной и минеральной воды с помощью тест-полосок.	1		1
38	Практическая работа №3. Сравнительный анализ гидрокарбонатной, хлоридной минеральной воды.	1		1
39	Практическая работа №4. Определение наилучшей минеральной воды для организма человека.	1		1
40	Практическая работа №5. Знакомство с реактивами, оборудованием для проведения химического анализа воды.	1		1
41	Типы воды. Виды анализа воды: органолептический, химический, бактериологический.	1	1	
42	Практическая работа №6. Знакомство с приёмами проведения органолептического анализа воды.	1		1
43	Методы химического анализа.	1	1	
44	Практическая работа №7. Изучение методов (растворение, фильтрование, кристаллизация) при выполнении простейшего занимательного опыта.	1		1
45	Практическая работа №8. Изучение устройства микроскопа.	1		1
46	Практическая работа №9. Изучение приемов приготовления микропрепаратов.	1		1
47	Практическая работа №10. Изучения реактивов, оборудования для выполнения титрования, аргентумометрия.	1		1
48	Анализ минеральной воды	1	1	
49	Практическая работа №11. Влияние воды на растения.	1		1
50	Практическая работа №12. Изучение плазмолиза и обратного плазмолиза.	1		1
51	Практическая работа №13. Приготовление микропрепарата для изучения процесса плазмолиза и обратного плазмолиза.	1		1
52	Органолептический анализ воды.	1	1	
53	Практическая работа №14. Определение температуры воды. Изучение запаха воды. Определение вкуса воды. Анализ цветности воды. Оценка качества воды по органолептическим показателям.	1		1
54	Химический анализ воды	1	1	
55	Практическая работа №15. Определение pH.	1		1
56	Практическая работа № 16. Определение азотсодержащих	1		1

	веществ			
57	Химический анализ воды	1	1	
58	Практическая работа №17. Определение нитратов и нитритов	1		1
59	Практическая работа №18. Определение хлоридов аргентумометрией	1		1
60	Практическая работа №19. Определение сульфатов титрованием.	1		1
61	Практическая работа №20. Определение ионов железа.	1		1
62	Практическая работа №21. Определение жёсткости воды.	1		1
63	Водопроводная вода	1	1	
64	Практическая работа №22. Определение качества воды по содержанию ионов.	1		1
65	Практическая работа №23. Изучение влияния химических веществ на организмы. Влияние состава воды на бытовые приборы.	1		1
	Охрана водных ресурсов	5	5	0
66	Проблема пресной воды.	1	1	
67	Источники загрязнения воды.	1	1	
68	Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов	1	1	
69	Подведение итогов	1	1	
70	Промежуточная аттестация. Защита проектов	1	1	
	Всего	70	47	23

(2 год обучения - 68 часов)

№	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Введение	1	1	0
1	Правила техники безопасности нахождения в кабинете химии	1		
	Свойства воды	15	8	7
2	Физические свойства воды	1	1	
3	Практическая работа № 1. Исследование физических свойств воды	1		1
4	Химические свойства воды	1	1	
5	Практическая работа № 2. Решение теоретических задач по теме «Химические свойства воды»	1		1
6	Взаимодействие воды с металлами и оксидами металлов	1	1	
7	Практическая работа №3. Взаимодействие воды с металлами и оксидами металлов	1		1
8	Взаимодействие воды с неметаллами и оксидами неметаллов. Вода — катализатор. Реакция алюминия с иодом.	1	1	
9	Практическая работа №4. Взаимодействие воды с неметаллами и оксидами неметаллов.	1		1
10	Гидролиз. Исследование pH растворов солей.	1	1	
11	Практическая работа №5. Исследование pH растворов солей.	1		1
12	Гидролиз бинарных соединений на примере карбидов	1	1	
13	Электролиз воды и водных растворов солей.	1	1	
14	Практическая работа №6. Электролиз воды и водных растворов солей.	1		1
15	Фотосинтез – важнейшая реакция на Земле.	1	1	
16	Практическая работа №7. Опыты с растениями.	1		1

	<i>Аномалии воды – «Почему лопнула бутылка?…»</i>	8	7	1
17	Почему вода – вода? Водородная связь.	1	1	
18	Почему лед не тонет? Аномалия поведения при охлаждении. Аномалия плотности.	1	1	
19	Почему у воды самая большая теплоемкость? Аномалия теплоемкости.	1	1	
20	Почему водомерки бегают? Поверхностное натяжение воды.	1	1	
21	Может ли вода гореть? (взаимодействие воды с фтором, виртуальный опыт)	1	1	
22	Обладает ли вода памятью?	1	1	
23	Практическая работа №8. Опыты ЭмотоМасару.	1		1
24	Интеллектуальная игра по химии: "Вода — самое удивительное вещество на Земле"	1	1	
	<i>Вода – растворитель</i>	2	1	1
25	Водные растворы. Как приготовить раствор заданной концентрации?	1	1	
26	Практическая работа №9. «Приготовление растворов заданной концентрации»	1		1
	<i>Состав воды</i>	3	3	0
27	Состав и строение молекулы воды. Изотопы воды.	1	1	
28	Самый важный минерал на Земле, без которого нет жизни	1	1	
29	Гидролиз. Электролиз воды. Фотосинтез – важнейшая реакция на Земле.	1	1	
	<i>Анализ воды</i>	32	9	23
30	Оборудование и посуда.	1	1	
31	Практическая работа № 10. Оборудование и посуда.	1		1
32	Значение и свойства воды в природе, для человека.	1	1	
33	Практическая работа №11. Анализ химического состава гидрокарбонатной и минеральной воды с помощью тест-полосок.	1		1
34	Практическая работа №12. Сравнительный анализ гидрокарбонатной, хлоридной минеральной воды.	1		1
35	Практическая работа №13. Определение наилучшей минеральной воды для организма человека.	1		1
36	Практическая работа №14. Знакомство с реактивами, оборудованием для проведения химического анализа воды.	1		1
37	Типы воды. Виды анализа воды: органолептический, химический, бактериологический.	1	1	
38	Практическая работа №15. Знакомство с приемами проведения органолептического анализа воды.	1		1
39	Методы химического анализа.	1	1	
40	Практическая работа №16. Изучение методов (растворение, фильтрование, кристаллизация) при выполнении простейшего занимательного опыта.	1		1
41	Практическая работа №17. Изучение устройства микроскопа.	1		1
42	Практическая работа №18. Изучение приемов приготовления микропрепаратов.	1		1
43	Практическая работа №19. Изучения реактивов, оборудования для выполнения титрования, аргентумометрия.	1		1

44	Анализ минеральной воды	1	1	
45	Практическая работа №20. Влияние воды на растения.	1		1
46	Практическая работа №21. Изучение плазмолиза и обратного плазмолиза.	1		1
47	Практическая работа №22. Приготовление микропрепарата для изучения процесса плазмолиза и обратного плазмолиза.	1		1
48	Органолептический анализ воды.	1	1	
49	Практическая работа №23. Определение температуры воды. Изучение запаха воды. Определение вкуса воды. Анализ цветности воды. Оценка качества воды по органолептическим показателям.	1		1
50	Химический анализ воды	1	1	
51	Практическая работа №24. Определение pH.	1		1
52	Практическая работа № 25. Определение азотсодержащих веществ	1		1
53	Химический анализ воды	1	1	
54	Практическая работа №26. Определение нитратов и нитритов	1		1
55	Практическая работа №27. Определение хлоридов аргентумометрией	1		1
56	Практическая работа №28. Определение сульфатов титрованием.	1		1
57	Практическая работа №29. Определение ионов железа.	1		1
58	Практическая работа №30. Определение жёсткости воды.	1		1
59	Водопроводная вода	1	1	
60	Практическая работа №31. Определение качества воды по содержанию ионов.	1		1
61	Практическая работа №32. Изучение влияния химических веществ на организмы. Влияние состава воды на бытовые приборы.	1		1
	<i>Очистка природной воды</i>	2	2	0
62	Обеззараживание	1	1	
63	Очистка воды	1	1	
	<i>Охрана водных ресурсов</i>	5	5	0
64	Проблема пресной воды.	1	1	
65	Источники загрязнения воды.	1	1	
66	Федеральное законодательство и охрана водных ресурсов	1	1	
67	Подведение итогов	1	1	
68	Промежуточная аттестация. Защита проектов	1	1	
	Всего	68	36	32

7. Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе

- Оценивать собственную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач.
- Самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации для выполнения заданий в справочниках, словарях, таблицах, помещенных в учебных пособиях, в Интернет - источниках
- проводить опыты с помощью учителя и самостоятельно;
- работать в группах;
- проводить микроисследования, обрабатывать полученную информацию;
- писать рефераты, готовить презентации, в соответствии с требованиями.

8. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса внеурочной деятельности.

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

Помещение: учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии требованиями ТБ и с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и обучающихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий, в наличии аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Оборудование: компьютеры, проектор, экран, лабораторное оборудование

Дидактические материалы

- инструкции по технике безопасности;
- презентации;
- руководства к практическим занятиям.

Методические материалы:

- видеоматериалы для проведения пропаганды бережного отношения к природе.
- Инструкции для проведения исследований
- Инструктажи по технике безопасности

Санитарно-гигиенические требования.

Санитарно – гигиенические требования выполняются на основании нормативных законодательных актов, предъявляемых к учебным кабинетам учреждений образования. Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо также наличие: аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи. огнетушитель

9. Литература для педагога:

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1995. – 96с., ил.
2. Аликберова Л.Ю., Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. М. Дрофа – 2008
3. Габриелян О.С., Попкова Т.Н., Сивкова Г.А., Сладков С.А. «Вода в нашей жизни» Учебно-методическое пособие к элективному курсу для 9 класса основной школы или 10–11 классов базового уровня средней школы
4. Гаврусейко Н.П., Дебалтовская В.И. Химические викторины. Под ред. С.В. Маркевича и С.И. Маркевич. – Мн.: «Нар. Асвета», 1972. – 208 с. с илл.,
5. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии. М. «Просвещение», 1986 г.
6. Маленков Г.Г. Структура и динамика жидкой воды. Журнал структурной химии, 2006г., т.47, приложение, с.5-35.
7. МасаруЭмото. Послания воды (тайные коды кристаллов льда). - М.: София, 2005г.
8. Николаев Л.А. Химия жизни. М, «Просвещение», 1986 г.
9. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество. М., «Педагогика», 1987 г.
10. Сомин Л.Е. Увлекательная химия. Пособие для учителей. Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1978. – 176 с. с ил.
11. Химия. (Курсы по выбору в предпрофильной подготовке). – Саратов: ГОУ ДПО «СарИПКиПРО», 2006 г., – 52 с.
12. Химия: проектная деятельность учащихся/ авт.-сост. Н.В. Ширшина. – Волгоград: Учитель, 2007. – 184 с.

Литература для обучающихся:

1. Андерсен Г.Х. «Капля воды»
2. Белянин В. С., Романова Е. Н. Жизнь, молекула воды и золотая пропорция // Наука и жизнь, 2004, № 10. Естествознание. Под ред. Суравегиной И.Т. М. «Просвещение», 2000 г.
3. Книга для чтения по неорганической химии. Кн. для учащихся. В 2 ч. Ч. 1/Сост.В.А. Крицман. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1993. – 192с., 8 л. Ил.
4. Леенсон И.А. Удивительная химия. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 176 с. – (о чём умолчали учебники).
5. Лисичкин Г.В., Бетанели В.И. Химики изобретают: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1990. – 112 с.: ил.
6. Ольгин О.М. Опыты без взрывов. Изд. Второе, переработанное. – М.: Химия, 1986. – 192 с.
7. Ольгин О.М. Чудеса на выбор, или Химические опыты для новичков: Научно-популярная лит-ра / Рис. Т. Коровиной и Е. Суматохина; фотогр. Л. Чистого. – М.: Дет. Лит., 1987. – 127 с., ил. – (Знай и умей).

Интернет ресурсы

1. <http://school.saratov-rcdo.ru/course/view.php?id=35#section-48>
2. <http://vodamama.com/>
3. <http://www.watermap.ru/articles/fizicheskie-svoystva-vody>
4. <http://www.o8ode.ru/article/water/udivit/waterubnormal.htm>
5. <http://www.rosinka.vrn.ru/aqua/aqua/lit.html>

[file:///F:/%D0%9B%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%20\(E\)/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20E2%80%94%20%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20E2%80%94%20%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%8B%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.html](file:///F:/%D0%9B%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%20(E)/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20E2%80%94%20%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20E2%80%94%20%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%8B%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.html)

Правила работы в химической лаборатории

- на лабораторном столе во время работы не должно находиться посторонних предметов;
- в лаборатории следует работать в хлопчатобумажном халате, волосы должны быть убраны;
- принимать пищу в лаборатории строго запрещается;
- перед и после выполнения работы необходимо вымыть руки;
- работать нужно аккуратно, результат опыта зависит от чистоты проведения эксперимента;
- все опыты с ядовитыми и пахучими веществами выполнять в вытяжном шкафу;
- химические реактивы брать только шпателем, пинцетом или ложечкой (не руками!);
- неизрасходованные реактивы не высыпать и не выливать обратно в те сосуды, откуда они были взяты;
- при нагревании растворов и веществ в пробирке необходимо использовать держатель. Отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и других работающих;
- нельзя наклоняться над сосудом, в котором происходит нагревание или кипячение жидкости;
- при необходимости определения запаха, выделяющегося при реакции газов, нужно легким движением ладони направить струю газа от отверстия реакционного сосуда к себе и осторожно вдохнуть;
- при разбавлении концентрированных кислот и щелочей небольшими порциями приливать кислоту (или концентрированный раствор щелочи) в воду, а не наоборот;
- при попадании концентрированного раствора кислоты на кожу промыть место ожога струей воды в течение нескольких минут. После этого обработать обожженное место 3%-м раствором пищевой соды;
- при ожоге концентрированными растворами щелочей промыть обожженное место струей воды в течение нескольких минут. После этого обработать обожженное место 1%-м раствором уксусной или борной кислоты и снова водой;
- при термическом ожоге охладить пораженное место, для чего поместить его под струю холодной воды. После охлаждения смазать мазью от ожогов;
- при попадании раствора любого реактива в глаз немедленно промыть его большим количеством воды, после чего сразу же обратиться к врачу;
- со всеми возникающими вопросами сразу же обращаться к преподавателю или лаборанту.

Химическая посуда и оборудование

Стеклопосуда:

- пробирка - это самая незаменимая посуда в лаборатории, изготавливается из стекла и полиэтилена, предназначена для проведения самых разных опытов;
- стеклянная палочка различной толщины и длины используется для перемешивания жидкостей;

- часовое стекло применяется для исследования твердых веществ, им накрывают стаканы при проведении синтезов;
- воронка используется для переливания жидкостей и для фильтрования;
- химический стакан различного объема предназначен для приготовления растворов и проведения химических реакций, как при комнатной температуре, так и при нагревании;
- колба плоскодонная применяется для приготовления и хранения растворов;
- колба круглодонная - для проведения синтезов;
- чашка Петри используется для высушивания различных веществ;
- кристаллизатор применяется для охлаждения растворов и при сборе газов под водой;
- цилиндр - для собирания газов.

Мерная посуда:

- мерный цилиндр используется для измерения довольно больших объемов жидкостей;
- пипетка применяется для точного измерения объема жидкости;
- мерная колба незаменима для приготовления растворов точной концентрации.

Фарфоровая посуда:

- ступка с пестиком предназначена для измельчения твердых веществ, перемешивания смесей;
- тигель используется для прокаливания веществ, для проведения различных синтезов при высоких температурах;
- треугольник необходим для закрепления тиглей, чашек на кольце штатива;
- выпарительная чашка предназначена для упаривания растворов на водяной или песчаной бане;
- шпателем берут из склянок различные реактивы.

Оборудование:

- штатив для пробирок нужен для проведения опытов в пробирках;
- держатель для пробирок - для закрепления пробирок при нагревании;
- металлический штатив с лапками - для закрепления приборов при проведении эксперимента;
- ложка для сжигания - для сжигания веществ
- асбестовая сетка - для нагревания веществ на электрической плитке;
- спиртовка - для нагревания веществ;
- электрическая плитка - для нагревания веществ;
- сушильный шкаф - для сушки веществ;
- муфельная печь - для прокаливания веществ, проведения синтеза при высокой температуре;
- весы - для взвешивания веществ;
- ртутный термометр - для определения температуры.

Основные приемы работы в химической лаборатории

При знакомстве с основными приемами работы в лаборатории демонстрируется выполнение работы, называется используемая посуда и оборудование. На первоначальном этапе обучения проводится знакомство с простыми операциями:

- определение цвета твердого вещества. Поместить кристаллы вещества на часовое стекло, внимательно рассмотреть (определить цвет серы, угля, меди, хлорида натрия, хлорида никеля, сульфата меди и других веществ);
- определение запаха летучего вещества. Легким движением ладони направить струю газа от горла сосуда к себе и осторожно вдохнуть (определить запах аммиака, оксида серы (IV), уксусной кислоты и других веществ);
- нагревание веществ в пробирке. Нагревать можно только небольшие количества веществ, не более 1/3 пробирки. Надо закрепить пробирку в держателе или лапке штатива

в слегка наклоненном положении, отверстие пробирки должно быть направлено от себя и от других работающих.

Приложение 2

Перед употреблением природной воды в пищу необходимо исследовать ее образцы на содержание органических и неорганических загрязнений: токсических веществ, вирусов, бактерий, гельминтов, а также определить ее радиоактивность. На основании полученных результатов выдают заключение о пригодности. Для исследований используют различные методы анализа воды, помогающие выявить отклонения от нормы и обнаружить опасные составляющие.

Правила подготовки образца для анализа

Чтобы получить точное заключение, нужно правильно отобрать образец воды для анализа. Для сбора исследуемой жидкости необходимо подготовить чистую тару. Можно взять двухлитровую бутылку, в которой была питьевая негазированная вода без добавок. Перед наполнением емкость следует промыть той же водой, которая будет собрана для изучения. Для каждого источника существуют свои требования для забора образца. Для исследования водопроводной воды следует открыть кран на 15 минут и только после этого наполнить бутылку. Чтобы точно определить качество воды из скважины, перед наполнением бутылки нужно оставить кран открытым на 5-10 минут. Если скважина долгое время не использовалась, необходимо включить насос и прокачать не менее 2 часов. Для некоторых анализов требуется придонная вода. Для получения точных результатов кран перед набором держат открытым 10-15 минут. Бутылку нужно наполнять медленно тонкой струйкой до края горлышка (это уменьшает насыщение кислородом) и плотно закрывать крышкой. Желательно сразу отнести образец в лабораторию. В крайнем случае, можно поставить материал в холодильник, но не более чем на двое суток. В сопроводительном листе следует указать адрес, тип источника (колодец, скважина, водопровод), дату и время сбора.

Основные виды анализа воды

Существующие методы анализа качества воды позволяют с максимальной точностью определить содержание в жидкости токсичных веществ, которых, по данным ВОЗ, на сегодняшний день насчитывается более 13 тысяч. Большинство исследований проводят исключительно в лабораторных условиях, но предварительную оценку качества можно сделать самостоятельно.

Органолептическая диагностика

Не имея в арсенале специальных препаратов и оборудования, реально провести только органолептическое исследование, оценив образец на вид, вкус и запах. О повышенном содержании железа свидетельствует бурый или желтовато-коричневый оттенок, а также обильный осадок в виде хлопьев. Иногда цвет меняется только при встряхивании или нагреве. При небольших превышениях нормы вода может оставаться прозрачной, но вкус у нее будет с легким металлическим привкусом. Марганец заявляет о себе сероватым оттенком и темным налетом на посуде. Белизна, уходящая после отстаивания, свидетельствует о насыщении газами, например, метаном или хлором. Присутствие сероводорода легко определить по характерному запаху протухших яиц. Химические ароматы – явный признак загрязнения водоносного слоя сточными водами, сливаемыми на промышленном предприятии. О том, что источник загрязнен

органическими соединениями, можно судить по наличию запаха протухшей рыбы или сырой земли.

Любые изменения вкуса, запаха и цвета – серьезный повод использовать для диагностики методы лабораторного анализа воды.

Методики химического исследования

Химическое исследование воды направлено на выявление органических и неорганических включений, определение степени жесткости, мутности и других важнейших показателей пригодности и качества. Всего в мире разработано более сотни различных методик, некоторые из которых практикуются только в единичных лабораториях. В списке наиболее популярных методов находятся: спектрофотометрия; биотестирование; кондуктометрия; фотометрия; капиллярный электрофорез; турбидиметрия; газовая хроматография; гравиметрия; газовая хроматография; нефелометрия. Как правило, лаборатории, специализирующиеся на диагностике качества воды, предлагают сокращенный и полный химический анализ. Сокращенный метод включает диагностику по 25 пунктам и определяет соответствие на допустимые показатели мутности, жесткости, окисляемости, общей минерализации, включений железа и магния, присутствие посторонних запахов. Сокращенную методику можно использовать при переезде на новое место и для подбора системы фильтрации в домах с центральным водоснабжением. Расширенные методы химического анализа воды позволяют с высокой точностью определить процент содержания в образце металлов, газов, щелочей, нефтепродуктов, мочевины, нитритов и аммиака. Полная диагностика предполагает тестирование по 100 и более пунктам.

Для тех, у кого нет возможности воспользоваться услугами лабораторий, выпускают специальные тест-наборы для самостоятельной химической диагностики домашних источников и водопровода. Комплекты для экспресс-анализа позволяют в общих чертах определить жесткость воды, превышение уровня железа, марганца, хлора и ряда других солей и металлов. В продаже можно найти недорогие наборы, разработанные для водопровода, скважин, родников и колодцев. Это могут быть упаковки для определения одного или нескольких видов загрязнений. Комплекты снабжены инструкциями, которые помогают провести экспресс-анализ воды в домашних условиях, разобраться в результатах и правильно выбрать бытовой фильтр. Более точную оценку дают профессиональные портативные лаборатории, включающие реагенты для проведения самостоятельного химического анализа.

Санитарно-бактериологические методы анализа питьевой воды выявляют присутствие в жидкости патогенных организмов (легионелл, сальмонелл, шигелл, кишечной палочки), фекальных загрязнений, а также определяют допустимое количество непатогенных микроорганизмов. Превышение числа безвредных бактерий ведет к повышению уровня железа и серы, а также становится причиной налета на водопроводных трубах и посуде. Для проведения микробиологических исследований применяют специальное оборудование, позволяющее создать благоприятные условия для роста микроорганизмов и обеспечить их питательной средой для жизнедеятельности. В диагностике посевов используют мощные микроскопы и другие профессиональные приборы, поэтому в домашних условиях эти технологии опробовать не получится.

Радиологический анализ

Радиологическое исследование питьевой воды рекомендовано проводить в экологически неблагоприятных местностях. Как правило, скважины и колодцы проверяют на присутствие трития и радия. Эти коварные изотопы быстро распространяются в подземных водах, накапливаются там и никак не выдают своего присутствия. Радиоактивные элементы незаметно разрушают клетки человеческого организма, вызывая неизлечимые заболевания. Для изучения радиационного фона воды используют дозиметры, радиометры и спектрометры. Анализ состоит из двух основных этапов: предварительной оценки и расширенного тестирования. В случае выявления превышения норм суммарной

активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов на первом этапе, обязательно определяют радионуклидный состав воды и уровень активности каждого элемента. Наиболее точные результаты о качестве и пригодности содержимого колодца или скважины можно получить только в ходе комплексного исследования, объединяющего бактериологические, химико-физические и радиологические методы. Для проверки водопроводной воды можно ограничиться химическим анализом.

Приложение 3

Исследование физических свойств воды

Температура воды определяется ртутным термометром непосредственно в водоеме или сразу после выемки пробы.

Термометр погружают в воду на 5-10мин. Оптимальная температура для питья 7-12⁰С.

Запах определяется при комнатной температуре и при нагревании до 60⁰С.

Определение запаха при нагревании производят в широкогорлой колбе емкостью 250мл, в которую наливают 100мл исследуемой воды.

Колбу прикрывают часовым стеклом, помещают на электрическую плитку и нагревают до 60⁰С.

Затем вращательными движениями взбалтывают, сдвигают стекло в сторону и быстро определяют запах.

Запах воды характеризуется как ароматический, гнилостный, древесной и т.д., кроме того, применяют термины сходства запахов: хлорный, нефтяной и др.

Интенсивность запаха определяют в баллах от 0 до 5 баллов. 0- запах не ощущается; 1- запах, не поддающийся определению потребителям, но обнаруживаемый в лаборатории привычным наблюдателем; 2- запах поддающийся обнаружению потребителем, если обратить на него внимание; 3- запах, который легко замечается; 4- запах, который сам обращает на себя внимание; 5- запах настолько сильный, что вода для питья непригодна.

Вкус определяется только обеззараженной или заведомо в чистой воде при температуре 20⁰С. В сомнительных случаях воду предварительно подвергают кипячению в течении 5 минут с последующем охлаждением. Воду набирают в рот маленькими порциями, держат несколько секунд и определяют вкус, не проглатывая ее. Сила вкуса выражается в баллах: отсутствие привкуса - 0, очень слабый привкус - 1 балл, слабый - 2, заметный -3, отчетливый - 4 и очень сильный 5 баллов. Дополнительная характеристика вкуса: соленый, горький, кислый, сладкий; привкусы – рыбный, металлический и др.

Прозрачность воды определяют в бесцветном цилиндре, разделенном по высоте, с плоским прозрачным дном и тубусом у основания для выпуска воды, на который надета резиновая трубка с зажимом. Под дно цилиндра подкладывается печатный шрифт, чтобы шрифт находился на 4см от дна. Воду сливают из боковой трубки и отчитывают высоту столба воды, при котором можно отчетливо различать шрифт. Прозрачность выражается в см с точностью до 0,5см. В норме прозрачность составляет 30см и более.

Цветность воды определяется путем сравнения с дистиллированной водой налитой в бесцветные цилиндры. Сравнение цвета производится на белом фоне. Цвет воды характеризуется следующими терминами бесцветная, светло-желтая, бурая, зеленая, светло-зеленая и т.д. Интенсивность окраски воды определяется количественно путем сравнения испытуемой воды со шкалой стандартных растворов в условных градусах.

Осадок определяется после одночасового отстаивания. Количество нерастворимых взвешенных веществ, обуславливающих мутность воды, может быть определено

весовым способом путем фильтрации с помощью тигля Гуча, на который помещают асбестовый фильтр.

Примечания:

Для водопроводов, подающих воду без специальной обработки по согласованию с органами сан.эпид.службы допускается: сухой остаток до 1500мг.л.; общая жесткость до 10 мг-экв.л; железо до 1мг.л; марганец до 0,5. мг.л.

Сумма концентраций хлоридов и сульфатов, выраженных в долях ПДК каждого из этих веществ в отдельности, не должна быть более 1

Приложение 4

Определение химического состава воды

Активная реакция (рН). Воду наливают в две пробирки: в одну из них погружают красную лакмусовую бумагу, в другую синюю. Через пять минут эти бумажки сравнивают с такими же, ранее опущенными в дистиллированную воду. Посинение красной бумажки указывает на щелочную реакцию, покраснение синей – на кислую. Если цвет бумажки не изменился, значит реакция нейтральная.

Определение азотсодержащих веществ. Азотсодержащие вещества являются важным показателем загрязнения воды, т.к. они образуются при разложении белковых веществ, попадающих в водоисточник с хозяйственными - фекальными и промышленными отходами. Аммиак - продукт белкового распада, поэтому его обнаружение свидетельствует о свежем загрязнении. Нитриты указывают на некоторую давность загрязнения. Нитраты свидетельствуют о более давних сроках загрязнения. По азотсодержащим веществам можно судить и о характере загрязнения. Обнаружения триады (аммиак, нитриты и нитраты) свидетельствует о явном неблагополучии источника, подвергающегося постоянному загрязнению.

Качественное определение аммиака проводят следующим образом: в пробирку наливают 10мл исследуемой воды, прибавляют 0,2мл (1-2 капли) сегнетовой соли и 0,2мл реактива Несслера. Через 10 минут определяют содержание аммонийного азота, используя таблицу.

Определение нитратов. В пробирку наливают 1мл исследуемой воды, прибавляют 1 кристалл дефиниламина и осторожно наливают, наслаивая концентрированную серную кислоту. Появление синего кольца говорит о наличии в воде нитратов.

Определение нитритов. В пробирку наливают 10мл исследуемой воды, 0,5мл реактива Гисса (10 капель) и нагревают на водяной бане в течении 10 минут при температуре 70-80°С. Приблизительное содержание нитритов определяют по таблице.

Определение хлоридов. Хлориды в воде источника водоснабжения могут быть косвенным показателем загрязнения воды органическими веществами животного происхождения. При этом имеет значение не столько концентрация хлоридов, сколько ее изменение на протяжении времени. Большие концентрации хлоридов могут наблюдаться в солончаковой почве. Содержание хлоридов не должно превышать 350мг/л.

Качественная реакция: 5мл исследуемой воды наливают в пробирку, подкисляют 2-3 каплями азотной кислоты, прибавляют 3 капли 10% раствора нитрата серебра (азотнокислое серебро) и определяют степень помутнения воды. Приближенное содержание хлоридов определяют по таблице.

Определение сульфатов. Содержание в питьевой воде повышенного количества сульфатов может оказать послабляющее действие и изменить вкус воды. Качественная реакция: 5мл исследуемой воды наливают в пробирку, прибавляют 1-2 капли соляной кислоты, 3-5 капель 5% раствора хлорида бария. Приближенное содержание сульфатов определяют по мутности и осадку по таблице.

Определение железа. Избыточное содержание железа придает воде желто-бурую окраску, мутность, горьковатый металлический привкус. При использовании такой воды в бытовых целях образуются ржавые пятна на белье, сантехнике.

Для качественного определения железа в пробирку наливают 10мл исследуемой воды, вносят 2 капли концентрированной соляной кислоты и добавляют 4 капли 50% раствора роданида аммония. Приближенное суммарное содержание железа определяется по таблице.

Определение жесткости воды. Жесткость воды зависит от присутствия в ней растворенных солей щелочноземельных магния и кальция. В некоторых случаях жесткость воды обуславливается присутствием закисного железа, марганца, алюминия. Различают 4 вида жесткости: *общую, карбонатную, устранимую, и постоянную*. Жесткость воды выражается в мг-эквивалентах растворимых солей кальция и магния в одном литре воды.

Определение карбонатной жесткости. В колбу емкостью 150мл наливают 100мл исследуемой воды, прибавляют 2 капли метилоранжа и титруют 0,1 нормальным раствором соляной кислоты до розового окрашивания. Расчет проводится по формуле:

$X = (a * 0,1 * 1000) / (v)$, где X - жесткость; а - количество 0,1н р-раHCl в мл, ушедшее, на титрование; 0,1 - титр кислоты; v - объем исследуемой воды.

Определение общей жесткости. В колбу емкостью 200-250мл исследуемой воды, добавляют аммиачно-буферного раствора 5мл и 5-7 капель индикатора хромогена черного. Титруют медленно при интенсивном помешивании 0,1н р-ром трилона Б до перехода винно-красного окрашивания, в сине-зеленое. Жесткость рассчитывают в мг/экв по формуле:

$X = (a * k * 0,1 * 1000) / (v)$, где X - общая жесткость, а - расход трилона Б в мл, k - поправочный коэффициент трилона Б (0,695), v - объем пробы воды.