

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №33
пос. Кытлым

Согласовано
педагогическим советом
МАОУ СОШ № 33
протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

Утверждено
Приказом МАОУ СОШ № 33
от «29» августа 2023 г. № 204-д

Приложение № 3.3.10
к основной образовательной программе основного общего образования

Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Экологические проблемы»
7-9 классы
(с использованием средств обучения и воспитания Центра «Точка роста»)

п. Кытлым
2023 -2024 учебный год

Пояснительная записка

Среди современных проблем, стоящих перед мировым сообществом, особенно выделяется одна – проблема ухудшения качества среды обитания. Она носит глобальный характер и волнует людей всех стран, больших и малых, развитых и развивающихся. Загрязнение окружающей среды влечёт за собой тяжелые последствия для людей.

Экологические проблемы касаются каждого человека, уровня его подготовленности к осознанному использованию достижений естественных наук в производственных и бытовых сферах. Особенно важное решение вопроса элементарной «химической» подготовленности людей, ведь с веществами, способными принести определённый вред человеку, сегодня контактирует практически каждый из нас. Это и лекарства, и косметические и парфюмерные средства, красители, различные виды топлива, пластики, удобрения и т.д. Однако далеко не все из потребителей имеют представление об опасности, связанной с их использованием. Это противоречие обуславливает многие беды, обрушившиеся на нас.

Снять их остроту призвана данная программа курса внеурочной деятельности для учащихся 7-9 классов.

Изучение курса направлено на достижение следующих целей:

- освоение обучающимися знаний в области естественно-научных дисциплин, их роли в познании явлений природы и практической деятельности человека;
- освоение экспериментальных методов познания;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе поиска решения жизненно важных проблем, связанных экологическими проблемами, их выявлением и поиском путей решения;
- формирование индивидуальных образовательных потребностей (выбор профиля обучения, возможность избежать ошибок и разочарования при выборе своего жизненного пути);
- воспитание творческого отношения к процессу познания, потребности в экологически грамотном поведении в производственной и повседневной сферах жизни;
- использование знаний и умений в области естественно-научных дисциплин для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Экологические проблемы»: Учитель, 2007. - 121 с.)

В рамках данного курса внеурочной деятельности реализуется содержательная линия «Экологическая культура» через усвоение системы знаний о взаимодействии природы и общества; формирование ценностных экологических ориентаций; усвоение системы норм и правил отношения к природе, соблюдение этих норм; развитие умений и навыков по изучению природы и ее охране; активизации деятельности по улучшению природной среды.

Содержательная линия «Культура здоровья и охрана жизнедеятельности» реализуется через изучение человека как химического объекта; изучение человека как объекта естественно-научного познания; выявление и максимальное удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся; смена видов деятельности; создание ситуации успеха в процессе обучения.

Содержательная линия «Информационная культура» реализуется через формирование знаний о цикле познаний, знаний о методах химического познания, формирование обобщенных экспериментальных умений. Для реализации данной содержательной

линии предполагается работа с различными информационными источниками на всех этапах обучения.

С целью достижения высоких результатов образования в процессе реализации программы используются:

- Формы образования - комбинированный урок, урок-семинар, экскурсии, практические работы, дискуссии и т.д.
- Технологии образования – работа в группах, индивидуальная работа учащихся, проектная работа и т.д.
- Методы образования – самостоятельные работы, фронтальный опрос, объяснение, метод проблемного обучения и т.д.
- Методы мониторинга знаний и умений обучающихся – тесты, творческие работы, устный опрос, контрольные и проверочные работы и т.д.
- Оборудование Центра «Точка роста»

Программа рассчитана на 34 часа (1 час в течение учебного года)

Воспитательный потенциал курса реализуется через:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организацию их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроках интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- Применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Кол-во часов
1	Современные экологические проблемы	Проблема ухудшения качества среды обитания человека. Биосфера, биогеоценозы, биота. Учение В.И. Вернадского. Понятие об адаптации форм жизни к окружающим условиям. Воздействие на природу и адаптационные возможности биосферы. Способность биосферы к саморегуляции. круговорот элементов и его роль в природе. Понятие об антропогенном воздействии на природную среду и основные задачи по её сохранению и улучшению.	2
2	Естественные науки, экология, технология	Современные представления о причинах экологических проблем и путях их решения. Условность «безотходного» производства». Сырьевая база химической промышленности. Создание новых материалов и проблемы экологии. Примеры технологического решения экологических проблем, основанные на принципах малоотходного производства (замкнутые водооборотные системы, производство серной кислоты, восстановление каталитических оксидов азота до азота, химические поглотители парниковых газов и т.д.)	2
3	Проблема загрязнения окружающей среды	Оценка ВОЗ известных химических соединений с точки зрения экологии. Рост потребления сырьевых ресурсов. Данные о химическом загрязнении атмосферы, вод, почвы. Биосферный мониторинг, его возможности. Социальная составляющая экологических проблем	2
4	Проблема кислотных осадков – глобальная экологическая проблема.	Проблема кислотных осадков. Понятие о кислотности растворов атмосферных осадков, вод природных водоемов. Источники кислотных осадков. Химические процессы, лежащие в основе их образования. Влияние кислотных осадков на окружающую среду и человека. Меры борьбы с кислотными осадками.	2
5	Органические загрязнители окружающей среды	Органические загрязнители окружающей среды, их классификация по стойкости. Стойкие органические загрязнители окружающей среды и меры по предупреждению загрязнения. Пестициды, их значение, меры по предупреждению загрязнения ими окружающей среды. Диоксины, их значение, меры по предупреждению загрязнения окружающей среды. Понятие о других органических загрязнителях (бензопирен, альдегиды, углеводы и др.), их значение и меры по предупреждению загрязнения ими окружающей среды.	2
6	Пищевые продукты и экологическая безопасность	Экологическая безграмотность в быту – основная причина нарушений здоровья человека. Пищевая промышленности и экология. Рынок продовольственных товаров. Понятие о пищевых добавках; обработке (обеззараживании) ягод, фруктов, овощей; очистка пищевых продуктов от радионуклидов, нитратов, нитритов. Предупреждение инфекционных заболеваний. Антиканцерогенное действие веществ; выведение токсинов из организма.	2
7	Экологическая безопасность в повседневной жизни (жилище, одежда,	«Химическая обеспеченность» современного быта и предупреждение негативного воздействия этих веществ на окружающую среду и человека. Жилище, одежда, обувь. Уборка помещений, стирка, средства ухода и гигиены,	2

	обувь, гигиена, косметика и др.)	косметические средства, их значение и предупреждение воздействия на окружающую среду и человека.	
8	Основные понятия химии	Атомы и молекулы, химические элементы. Абсолютная масса атомов и молекул. Относительная атомная и молекулярная массы. Количество вещества (моль). Постоянная Авогадро. Молярная масса.	2
9	Стехиометрические понятия	Молярный объём газов при нормальных условиях. Относительная плотность газов. Химические формулы сложных веществ. Определение молекулярных формул вещества.	2
10	Расчёты по уравнениям химических реакций	Определение количества вещества и массы реагентов и продуктов. Теоретический и практический выход продукта реакции. Массовая доля примесей в веществе.	2
11	Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Константа скорости реакций	2
12	Растворы	Качественный и количественный состав растворов. Массовая доля и молярная концентрация растворенного вещества. Приготовление растворов заданного состава. Кристаллогидраты. Газовые растворы.	2
13	Электролитическая диссоциация	Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водном растворе. Кислая, щелочная и нейтральная среда раствора. Расчёт pH в растворах сильных, слабых кислот и оснований. Гидролиз	2
14	Проблемы нефтяных загрязнений	Природные источники углеводородов и их переработка. Нефть, её состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Охрана окружающей среды при перегонке и транспортировке нефти. Практическая работа «Очистка поверхности от нефтяных загрязнений. Спасение природных объектов»	2
15	Исследование пищевых продуктов	Роль химических соединений и элементов в питании и жизнедеятельности человека и животных. Практическая работа «Исследование пищевых продуктов (определение белка, углеводов, аскорбиновой кислоты, этанола, молочной кислоты, нитратов)»	2
16	За экологическую безопасность продуктов питания	Понятие о государственном стандарте для продуктов питания. Как получить информацию о продукте из его этикетки. Фальсификация продуктов питания. Практическая работа «Экологический анализ полуфабрикатов, продуктов длительного хранения»	2
17	Обобщение курса	Темы рефератов соответствуют содержанию курса	2
			34

Содержание курса

Введение (1 ч)

Современные экологические проблемы. Ухудшение качества среды обитания человека. Биосфера, биогеоценозы, биота. Учение В.И. Вернадского. Понятие об адаптации форм жизни к окружающим условиям. Воздействие на природу и адаптационные возможности биосферы. Саморегуляция биосферы. Круговорот элементов и его роль в природе. Понятие об антропогенном воздействии на природную среду и основные задачи по её сохранению и улучшению.

Химия, экология, технология (4 ч)

Современные представления о химической промышленности. Условность «безотходного» производства. Сырьё химической промышленности. Создание новых материалов и проблемы экологии. Технологические решения экологических проблем, основанные на принципах малоотходного производства (замкнутые водооборотные системы, производство серной кислоты, восстановление каталитических оксидов азота до азота, химические поглотители парниковых газов и т.д.)

Проблема загрязнения окружающей среды. Оценка ВОЗ известных химических соединений с точки зрения экологии. Рост потребления сырьевых ресурсов. Данные о химическом загрязнении атмосферы, вод, почвы. Биосферный мониторинг, его возможности.

Проблема кислотных осадков – глобальная экологическая проблема. Понятие о кислотности растворов атмосферных осадков, вод природных водоемов. Источники кислотных осадков. Химические процессы, лежащие в основе их образования. Влияние кислотных осадков на окружающую среду и человека. Меры борьбы с кислотными осадками.

Органические загрязнители окружающей среды, их классификация по стойкости. Понятие о стойких органических загрязнителях окружающей среды и мерах предупреждения загрязнения. Пестициды, их значение, меры по предупреждению загрязнения ими окружающей среды. Диоксины, их значение, меры по предупреждению загрязнения окружающей среды. Понятие о других органических загрязнителях (бензопирен, альдегиды, углеводы и др.), их значение и меры по предупреждению загрязнения ими окружающей среды.

Экологическая безопасность в повседневной жизни (2 ч)

Экологическая безграмотность в быту – основная причина нарушений здоровья человека. Пищевая промышленность и экология. Рынок продовольственных товаров. Понятие о пищевых добавках; обработке (обеззараживании) ягод, фруктов, овощей; очистка пищевых продуктов от радионуклидов, нитратов, нитритов. Предупреждение инфекционных заболеваний. Антиканцерогенное действие веществ; выведение токсинов из организма.

«Химическая обеспеченность» современного быта и предупреждение негативного воздействия этих веществ на окружающую среду и человека. Жилище, одежда, обувь. Уборка помещений, стирка, средства ухода и гигиены, косметические средства, их значение и предупреждение воздействия на окружающую среду и человека.

Решение расчётных задач по химии с экологическим содержанием по темам курса (6 ч)

Основные понятия химии. Атомы и молекулы, химические элементы. Абсолютная масса атомов и молекул. Относительная атомная и молекулярная массы. Количество вещества (моль). Постоянная Авогадро. Молярная масса.

Стехиометрические понятия. Молярный объём газов при нормальных условиях. Относительная плотность газов. Химические формулы сложных веществ. Определение молекулярных формул вещества.

Расчёты по уравнениям химических реакций. определение количества вещества и массы реагентов и продуктов. Теоретический и практический выход продукта реакции. Массовая доля примесей в веществе.

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. константа скорости реакций.

Растворы. Качественный и количественный состав растворов. Массовая доля и молярная концентрация растворенного вещества. Приготовление растворов заданного состава. Кристаллогидраты. Газовые растворы.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водном растворе. Кислая, щелочная и нейтральная среда раствора.

Экспериментальные задачи по химии с экологическим содержанием (3 ч)

проблемы нефтяных загрязнений. Природные источники углеводородов и их переработка. Нефть, её состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Охрана окружающей среды при перегонке и транспортировке нефти.

практическая работа «Очистка поверхности от нефтяных загрязнений. Спасение природных объектов»

Пищевые продукты. роль химических соединений и элементов в питании и жизнедеятельности человека и животных.

Практическая работа «Исследование пищевых продуктов (определение белка, углеводов, аскорбиновой кислоты, этанола, молочной кислоты, нитратов)»

Практическая работа «Экологическая оценка пищевых продуктов»

Обобщение (1 ч)

Практическая деятельность людей – фактор, по масштабам соразмерный с эволюцией живой природы. роль химических знаний в обеспечении экологически грамотного отношения к природе

В процессе обучения на занятиях элективного курса учащиеся приобретают следующие знания:

- основ экологии и химии, формирующие научную картину мира и экологическую культуру;
- об общечеловеческой ценности природы, месте человека в природе, значении мониторинга и деятельности по сохранению и улучшению окружающей среды;
- о роли химии в решении экологических проблем людей;
- о веществах, их роли в окружающей среде, процессах, происходящих в природе, производственной и бытовой деятельности человека.

Умения:

- объяснять значение общечеловеческой ценности природы, роли и места человека в ней, значение экологического мониторинга и деятельности человечества по сохранению и улучшению качества окружающей среды; роли научных знаний по химии;
- принимать участие в природоохранной и природовосстановительной деятельности (акции по оздоровлению окружающей среды и т.д.);
- выполнять творческие задания для самостоятельного получения и применения знаний.

Ожидаемые результаты

Полученные знания и умения должны помочь учащимся:

- определиться в выборе профессии;
- научиться общаться со сверстниками, отстаивать свою точку зрения;

- закрепить практические навыки и умения при решении задач;
- выполнять творческие задания.

Темы проектов

1. Выдающиеся химики о проблемах экологии
2. Международное экологическое право
3. Хартия Земли – поиск нового пути.
4. Правовые вопросы охраны природы в РФ
5. Совершенствование химических производств и влияния их на окружающую среду
6. Озоновый слой Земли – проблемы и прогнозы
7. Атмосфера: источники загрязнения, антропогенное воздействие, мониторинг
8. Вода, дарующая жизнь
9. Кислотные дожди
10. Стойкие органические загрязнители – пестициды
11. Стойкие органические загрязнители – диоксины
12. Опасные токсические вещества
13. Отходы и связанные с ними экологические проблемы
14. Мусор, проблемы его утилизации
15. Энергетика будущего
16. Бытовые загрязнители окружающей среды
17. Экологическая цена автомобиля

Примерные темы для кратких сообщений

1. Атомистическое учение древности
2. М.В. Ломоносов
3. Из истории химического языка
4. Жизнь и деятельность Я. -Г. Вант-Гоффа
5. Д.И. Менделеев – основоположник учения о растворах
6. Жизнь и деятельность Сванте Аррениуса

Тематика экологических сказок

1. Кто главнее? (Полезные ископаемые)
2. Сказка о каменном угле
3. Старая сказка на новый лад
4. Сказка о больших городах и сухой траве
5. Земля – наш общий дом
6. Сказка ложь, да в ней намёк
7. О золотой рыбке

Практические работы с использованием оборудования Центра «Точка роста»

Практическая работа №1.

“Физико-химические методы оценки качества воды”.

1. Физические методы оценки качества воды.

Отбор проб воды. Прежде чем набирать воду, каждую бутылку следует ополоснуть изнутри водой, которую отбирали для анализа. Плотно закрываем и наклеиваем этикетки.

Задание 1. Определение прозрачности воды.

Оборудование и реактивы: -колба 250мл с исследуемой водой.

Рекомендации:

Для оценки прозрачности используйте следующие характеристики :

- прозрачная вода;
- слабо “опалесцирующая” вода (от слова “опал”– молочно-белый минерал с радужным оттенком, здесь имеется в виду именно этот отлив);

- слабо мутная;
- мутная;
- очень мутная.

Задание 2. Определение цвета воды.

Оборудование:

- 2 стеклянных цилиндра высотой 25см,
- бумажный фильтр с воронкой химической;
- линейка;
- дистиллированная и исследуемая вода;
- лист белой бумаги.

Рекомендации:

1. Профильтруйте через бумажный фильтр исследуемую воду.
2. Налейте её в цилиндр.
3. В другой цилиндр налейте дистиллированную воду.
4. Сравните цилиндры над белой бумагой. Определите цвет исследуемой воды по сравнению с дистиллированной.

Если окраска при сравнении отсутствует при высоте воды более 20 см, то вода пригодна для питья.

Если окраска видна уже до 10 см, то воду можно применять только в технических целях.

Задание 3. Определение запаха воды.

Оборудование:

- колба 150-200мл;
- стекло для накрытия колбы;
- горелка;
- шкала интенсивности запаха.

Рекомендации:

1. Определите характер и интенсивность запаха воды при 20 градусах. В питьевой воде при 20 градусах допустимо наличие запаха не более 2 баллов.
2. Для определения запаха при 60 градусах 100мл исследуемой воды налейте в колбу 200мл, закройте стеклом и нагрейте до 50-60 градусов.
3. После этого колбу встряхните, воду перемешайте вращательными движениями, снимите стекло и определите характер и интенсивность запаха по шкале.

Шкала интенсивности запаха.

Интенсивность	Балл	Характер запаха
Отсутствие запаха	0	Запах не ощущается
Очень слабый	1	Запах обнаруживается только опытным наблюдателем, а вы его не чувствуете
Слабый	2	Запах обнаруживается только тогда, когда на него кто-нибудь обратит ваше внимание
Заметный	3	Запах, который вы сразу же замечаете
Отчётливый	4	Запах, обращающий на себя внимание, заставляющий отказаться от питья
Очень сильный	5	Запах настолько сильный, что вода вызывает отвращение

Задание 4. Определение вида загрязняющих веществ по запаху воды.

Запах воды	Вещества, загрязняющие воду
Химический	Промышленные сточные воды, хим.обработка воды
Хлорный	Свободный хлор
Углеводородный(нефтяной)	Стоки нефти, бензина

Затхлый	Органические вещества
Лекарственный	Фенолы
Неприятный	Сероводород– показатель сильного загрязнения воды гниющими животными остатками.
Гнилостный	Застоявшиеся сточные воды
Землистый	Сырая земля

2. Химические методы определения качества воды.

Задание 1. Определение водородного показателя (показателя pH-среды).

Оборудование и реактивы:

- 2% спиртовой р-р фенолфталеина;
- 1% р-р метилового оранжевого;
- универсальный индикатор.

Вода остаётся пригодной для питья, если рН соответствует 6,5-7,5.

Рекомендации:

1. Щёлочность воды можно определить добавив в пробирку, наполовину заполненную водой, несколько капель фенолфталеина. Если вода окрасится в розовый цвет, то она имеет щелочную реакцию.
2. Кислотность определяем добавляя в исследуемую воду несколько капель метилоранжа.. Если цвет индикатора изменится на розовый, то вода содержит кислоту.
3. рН можно определить с помощью универсальной индикаторной бумаги.

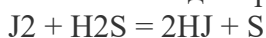
Задание 2. Определение сероводорода.

Оборудование и реактивы:

- спиртовой р-р иода;

Рекомендации:

Наличие в воде сероводорода можно определить при помощи реакции:



К 50мл исследуемой воды прибавляем по каплям р-р иода.

Если в испытуемой воде есть сероводород, то жидкость не окрасится от прибавления иода в коричневый цвет, а начнёт мутнеть от появляющихся частиц серы.

Задание 3. Определение органических соединений в воде.

Оборудование и реактивы:

- горелка;
- $KMnO_4$ (перманганат калия);

Рекомендации:

В пробирку с испытуемой водой приливаем немного перманганата калия и нагреваем до кипения. При наличии органических веществ в воде появится коричневый осадок MnO_2 .

Задание 4. Определение ионов железа в воде.

А. Определение ионов $Fe(3+)$:

Реактивы: 5% р-р “жёлтой кровяной соли”, $K_4(Fe(CN)_6)$.

Рекомендации:

5% р-р “жёлтой кровяной соли” по каплям приливают к испытуемой воде.

Появление синей окраски берлинской лазури указывает на присутствие солей $Fe(+3)$

Б. Определение ионов $Fe(2+)$:

Реактивы: р-р “красной кровяной соли”, $K_3(Fe(CN)_6)$.

Рекомендации:

Р-р “красной кровяной соли” по каплям приливаем к испытуемой воде.

Появление синего осадка турнбуленовой сини указывает на присутствие солей $Fe(+2)$

Задание 5. Обнаружение нитратов в воде.

Реактивы и оборудование:

- предметное стекло,
- пипетка;
- р-р дифениламина в конц. H_2SO_4 .

Рекомендации: Капля исследуемой воды наносится на предметное стекло и из пипетки добавляется капля р-ра дифениламина (осторожно!). Появление синего окрашивания говорит о наличии нитратов в воде.

Карта-прогноз физико-химических свойств воды.

№	Физико-химические с-ва	Проба
1.	Прозрачность	
2.	Цвет	
3.	Запах: при 20 при 60	
4.	Вид загрязняющих в-в по запаху	
5.	Показатель рН среды	
6.	Наличие сероводорода	
7.	Наличие органических веществ	
8.	Наличие ионов Fe: Fe(+3) Fe(+2)	
9.	Наличие нитратов	

Практическая работа №2.

“Очистка загрязнённой воды”.

Порядок работы:

1. Получите у учителя образец грязной воды. Мерным цилиндром измерьте объём, запишите объём в тетрадь.
2. Внимательно изучите внешний вид образца воды: цвет, запах, прозрачность, наличие твёрдых частиц или пятен и занесите наблюдения в таблицу.

	Цвет	Прозрачность	Запах	Наличие масла	Наличие твёрдых примесей	Объём
Перед обработкой						
После отделения воды от масла						
После фильтрования						
После адсорбции						

Отделение воды от масла.

Если оставить стоять смесь воды и масла, то она разделится на два слоя, причём масло окажется сверху.

1. С помощью делительной воронки разделите слой масла от слоя воды.
2. Изучите внешний вид и измерьте объём оставшегося водного слоя. Сохраните его для следующих опытов.

Фильтрование через песок.

Песочный фильтр захватывает твёрдые частицы, загрязняющие воду, которые слишком велики, для того чтобы пройти между песчинками.

1. Распрямите скрепку для бумаги и с её помощью сделайте небольшие отверстия в доньшке пластмассового стакана.
2. Насыпьте в этот стакан слоями гравий, песок и снова гравий. Нижний слой гравия предотвращает вымывание песка через отверстия. Верхний – чтобы песок не взмучивался при приливании воды.
3. Осторожно налейте фильтруемый раствор в стакан. Соберите отфильтрованную воду в отдельный стакан.

4. Рассмотрите внешний вид и измерьте объём воды. Сохраните её для последующих опытов.

Адсорбция / фильтрация на древесном угле.

Древесный уголь адсорбирует (поглощает, задерживает на своей поверхности) многие вещества, которые могут придавать воде мутный вид, а так же неприятный запах и вкус.

1. Сверните бумажный фильтр.
2. Поместите свёрнутый фильтр в воронку, слегка смочив водой.
3. Воронку опустите в пустой стакан.
4. Поместите древесный уголь в другой стакан объёмом 150мл слоем 2см.
5. Добавьте образец воды к древесному углю в стакан, перемешайте смесь и осторожно пропустите её через бумажный фильтр. Следите, чтобы жидкость не протекала между фильтровальной бумагой и воронкой.
6. Если фильтрат содержит небольшие тёмные частички древесного угля, то профильтруйте ещё раз, используя чистую фильтровальную бумагу.
7. После того как вы останетесь довольны внешним видом и запахом очищенной воды, слейте её в мерный цилиндр. Запишите конечный объём очищенного образца.

Расчёты: % “чистой” воды = V “чистой” воды / V грязной воды · 100%

Цифровые и электронные образовательные ресурсы

<https://myschool.edu.ru/> - МояШкола

https://edsoo.ru/metodicheskie_videouroki/

<https://resh.edu.ru> Интерактивные уроки по всему школьному курсу с 1-го по 11-й класс лучших учителей страны предоставляет «Российская электронная школа»

<https://resh.edu.ru> - Интерактивные уроки по всему школьному курсу с 1-го по 11-й класс лучших учителей страны предоставляет «Российская электронная школа»

<http://school-collection.edu.ru/> – это коллекция образовательных ресурсов по разным предметам и для разных классов

<https://education.yandex.ru/home> - Младшие школьники смогут продолжить занятия по русскому языку и математике с помощью сервиса «Яндекс.Учебник»

<https://www.yaklass.ru> – Проверить, как дети усвоили материал, учителям поможет «ЯКласс»

«Учи.ру» <https://uchi.ru/>

<http://www.physics.ru/> - "Открытая физика";

<http://www.fizika.ru/> - сайт для учащихся и преподавателей физики;

<http://www.fipi.ru/> - сайт ФИПИ;

Лабораторное оборудование Центра «Точка роста»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 479392069178180993905932985988858338549683813709

Владелец Панина Лия Борисовна

Действителен с 31.03.2023 по 30.03.2024