

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Коменская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено на Согласовано
Педагогическом Зам. директора по УВР
совете № 5 от Кузькина О.В.
30.08.2021

Утверждаю
Директор МОУ «Коменская
СОШ»
Гончарова М.С.
Приказ № 191 от
31.08.2021

Рабочая программа
Кружка «Химическая экспертиза окружающей среды»
8-9 класс
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
учитель химии
Кузькина Олеся Викторовна

2021 год

Пояснительная записка

Программа «Химия окружающей среды» предназначена для учащихся 8-9 классов. Курс рассчитан на 15 часов. Реализация курса проводится на базе центра «Точка роста» МОУ «Коменская СОШ», включает использование Цифровых лабораторий «Химия» и «Экология».

Цель курса – углубление знаний учащихся по химии, повышение интереса к изучению химии; формирование умений и навыков в проведении практических работ, развитие творческих способностей и ориентация на выбор профессий, связанных с химическим производством.

В программу данного курса включены вопросы экологии, охраны природы, химической технологии, биохимии. Их рассмотрение во взаимосвязи с химическим содержанием позволит сформулировать у обучающихся представление о роли химии в решении экологических проблем на современном этапе.

Ведущими идеями данного курса являются:

Изучая состав, строение и свойства веществ, химия может объяснить, как ведет себя то или иное вещество в окружающей среде, какое воздействие оно оказывает на биологические системы.

Используя разнообразные методики химико-аналитического контроля состояния объектов окружающей среды, химия позволяет получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в контролируемые объекты, очистке этих объектов, способах их защиты и т.д.

Экологизированный курс химии дает возможность раскрыть особую роль этой науки в борьбе с экологическим невежеством, проявляющимся в укоренившемся представлении о «виновности» химии в сложившейся экологической ситуации, привлечь школьников к исследовательской работе по изучению состояния природной среды, воспитать у них чувство личной ответственности за её сохранение. Для этого предусмотрено проведение практикума, включающего лабораторные работы, демонстрационные опыты, экскурсии, написание исследовательских работ, участие в научно-практических конференциях.

Содержание программы.

Введение (1 час)

Химия и окружающая среда, Мониторинг состояния окружающей среды. Научные основы охраны окружающей среды.

Тема №1. «Химия и экология атмосферы» -4 часов

Структура атмосферы. Состав воздуха. Химические продукты, техногенно попадающие в атмосферу (оксиды углерода, серы, азота). Причины разрушения озонового слоя. Парниковый эффект. Фотохимический смог. Кислотные дожди. Влияние указанных процессов на биосферу и человека. Экологический мониторинг воздуха: определение загрязненности воздуха по снежному покрову; роль транспорта в загрязненности атмосферы, определение запыленности воздуха методом лихеноиндикации.

Практические работы (с применением оборудования центра «Точка роста»):

1. Мониторинг содержания окиси углерода и кислорода в атмосферном воздухе
2. Мониторинг температуры атмосферного воздуха и относительной влажности воздуха
3. Мониторинг рН проб снега, взятых на территории селитебной зоны

Тема №2. «Химия и экология воды» - 5 часов

Распределение воды на Земле. Водные ресурсы страны. Вода в быту, промышленности, сельском хозяйстве, природе. Меры борьбы с загрязнениями воды. Методы очистки воды. Экологический мониторинг – анализ вод различных источников: определение прозрачности воды, органолептические методы определения запаха воды, определение рН при помощи индикаторов, экспресс методы оценки химического состава воды (определение содержания ионов железа, сульфат-ионов, хлорид-ионов), микробиологический анализ воды.

Практические работы (с применением оборудования центра «Точка роста»):

1. Мониторинг рН воды открытых водоемов
2. Определение мутности поверхностных и родниковых вод
3. Определение содержания железа в природных водах
4. Микробиологический анализ воды

Темы проектных работ и сообщений учащихся:

- Способы очистки питьевой воды.
- Проект: «Исследование экологического состояния воздуха в с.Кома».
- Проект: «Исследование подземных источников питьевой воды в с.Кома и с.Итанца».
- Проект: «Снег – индикатор чистоты воздуха»

Литература:

1. Глинка Н.А. «Общая химия». Л.: химия, 1988
2. Энциклопедический словарь юного химика. М.:1989
3. Богдановский Г.А. Химическая экология.- М.: изд. МГУ, 1994.

4. Экологическая химия / под ред. Корте. – М.: Мир, 1996.
5. Криуман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. – М.: Просвещение, 1983.
6. Плотников В.В. Введение в экологическую химию, 1989.

Тематическое планирование.

№п/п	Тема занятий	Количество часов	Тип занятий
1	Введение: «Химия окружающей среды»	1	лекция – беседа
<u>Тема №1: «Химия и экология атмосферы (4 часов)</u>			
2	Мониторинг рН воды открытых водоемов	1	лекция, практикум
3	Определение мутности поверхностных и родниковых вод	1	лекция, практикум
4	Определение содержания железа в природных водах	1	лекция, практикум
5	Охрана атмосферы	1	итоговое занятие
<u>Тема №2: «Химия и экология воды» (5 часов)</u>			
6	Мониторинг рН воды открытых водоемов	1	лекция, практикум
7	Определение мутности поверхностных и родниковых вод	1	лекция, практикум
8	Определение содержания железа в природных водах	1	лекция, практикум
9	Микробиологический анализ воды	1	лекция, практикум
10-14	Подготовка рефератов, проектов, исследовательских работ по теме «Охрана окружающей среды»	5	индивидуальная работа учащихся
15	Презентация работ учащихся	1	конференция

ПРИЛОЖЕНИЕ

Материалы для занятий:

Введение

Занятие 1.

Лекция: «Химия окружающей среды»

План: 1. Человек и окружающая среда.
2. Окружающая среда и её структура.
3. Мониторинг состояния окружающей среды. Основные виды мониторинга.
4. Современные подходы к созданию малоотходных энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Литература:

- Богдановский Г.А. Химическая экология.- М.: изд. МГУ, 1994.
- Экологическая химия / под ред. Корте. – М.: Мир, 1996.
- Энциклопедический словарь юного химика. М., 1989.

Тема №1: «Химия и экология атмосферы»

Занятие 2.

Лекция: «Химия и экология атмосферы»

План: 1. Происхождение и состав атмосферы.
2. Основные химические процессы в верхних слоях атмосферы.
3. Загрязнители атмосферы. Кислотные осадки.
4. Проблемы локального и глобального загрязнения воздушной среды.

Сообщения учащихся:

- «Озоновый слой – защитный экран Земли»
- «Парниковый эффект»
- «Фотохимический смог»

Литература:

- Богдановский Г.А. Химическая экология.- М.: изд. МГУ, 1994.
- Владимиров А.М.и др. Охрана окружающей среды.
- Криуман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. – М.: Просвещение,1983.
- Плотников В.В. Введение в экологическую химию, 1989.
- Экологическая химия / под ред. Корте. – М.: Мир, 1996.
- Энциклопедический словарь юного химика. М., 1989.

Занятие 3.

Практическая работа: «Кислотные дожди»

Цель: оценить влияние атмосферных осадков на кислотность атмосферных осадков; научить моделировать явления «кислотный дождь» в лабораторных условиях.

Оборудование и реактивы:

- склянка с обрезанным дном (или эксикатор)
- стаканы химические на 50см³ – 3шт.
- пипетки на 2,5мл. – 2шт.
- лакмус (водный раствор)
- соляная кислота (1:1)
- гидрокарбонат натрия (кристаллическ.)
- хлорная известь
- азотная кислота (1:1)
- сульфит натрия (кристаллическ.)
- серная кислота (конц.)
- раствор аммиака (25%)
- дист. вода

Ход работы:

1. Соберите прибор, изображенный на рисунке 1 и собирайте его перед каждым опытом:

- 1- химический стакан (источник)
- 2- химический стакан (дождевые капли)
- 3- химический стакан (контроль)
- 4- склянка с обрезанным дном (или эксикатор)
- 5- пробка
- 6- листочки бальзамина.

Опыт №1 «Получение углекислого газа и его влияние на кислотность воды»

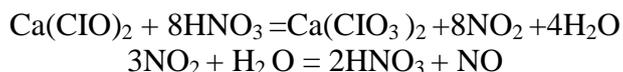
1. В стакан 1 (источник) внесите 1г. гидрокарбоната натрия
 2. В стаканы 2 и 3 внесите 10 -15мл. дист. воды и добавьте лакмус
 3. Рядом с химическими стаканами 1 и 2 поместите листочек бальзамина
 4. Приоткрыв пробку 5, быстро внесите в стакан 1 1мл. соляной кислоты (1:1)
- При внесении в стакан 1 соляной кислоты происходит реакция:



Опыт №2 «Получение оксида азота (IV) »

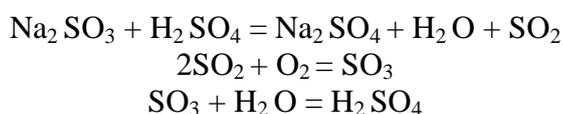
1. В стакан 1 поместите 1г. хлорной извести
2. В стаканы 2 и 3 внесите 10-15мл. дист. воды и добавьте лакмус
3. Рядом с химическими стаканами 1 и 2 поместите листочек бальзамина
4. Приоткрыв пробку 5, быстро внесите в стакан 1 2мл. азотной кислоты (1:1)

При внесении в стакан 1 азотной кислоты происходит реакция, сопровождающаяся выделением оксида азота (IV) :



Опыт №3 «Получение оксидов серы и их влияние на кислотность воды»

1. В стакан 1 поместите 1г сульфита натрия
 2. В стакан 2 и 3 внесите 10-15мл. дист. воды и добавьте лакмус
 3. Рядом с химическими стаканами 1 и 2 поместите листочек бальзамина
 4. Приоткройте пробку 5 и быстро внесите в стакан 1 2мл. конц. Серной кислоты.
- При внесении в стакан 1 с сульфитом натрия конц. серной кислоты происходит реакция, сопровождающаяся выделением оксидов серы:



После выполнения всех опытов свои наблюдения занесите в таблицу:

	ОПЫТ №1	ОПЫТ №2	ОПЫТ №3
Изменения происходящие с листочком бальзамина			

После опытов для нейтрализации всех скопившихся газов под склянкой 4, приоткрыв пробку 5 быстро внесите в один из стаканов 5мл. аммиака (25%) , только после прекращения реакции вымойте посуду.

Занятия 4-6

Практическая работа: «Экологический мониторинг воздуха»

Цель: изучить различные способы определения степени загрязненности воздуха.

Опыт №1

Определение загрязненности воздуха с помощью лишайников (метод лихеноиндикации)

Цель: Определить степень загрязненности воздуха в д. Просек

Оборудование: кусочки картона (50 на 50мм), липкая лента, срезы лишайников одного вида, клей ПВА.

Ход работы:

1. Аккуратно подготовьте 4-6 срезов коры с деревьев с одинаковыми по размерам лишайниками, прикрепите их к кусочкам картона.
2. С помощью липкой ленты кусочки картона с лишайниками прикрепите к различным объектам (стенам, деревьям, столбам) на разных расстояниях от автодороги, котельной, промышленного предприятия (асфальтовый завод ДЭП-33). Один контрольный кусочек прикрепите в условно чистом месте.
3. Проведите наблюдения за изменениями размеров, форм и цвета лишайников, оформите результаты в виде таблицы и сделайте выводы.

	Изменения в размерах	Изменение формы	Изменение цвета

Опыт №2

Определение загрязнений воздуха по снежному покрову

Цель: определить степень загрязненности воздуха в д. Просек по снежному покрову.

Оборудование: рулетка, пронумерованные пакеты, универсальная индикаторная бумага, химические стаканы.

Ход работы:

1. Выбрать несколько точек в разных участках своего населенного пункта.
2. Сделать площадки для взятия проб (1 на 1м).
3. Взять пробы снега с каждой площадки и разложить в пронумерованные пакеты (пакеты можно хранить в холодильнике, на балконе, за окном).
4. Содержимое пакетов растопить, довести до комнатной температуры.
5. Проверить загрязнение снега на водородный показатель (рН): смочив индикаторную бумажку в талой воде и сравнив ее цвет со шкалой цветности.
6. Сделать вывод.

Снег может иметь как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ. Если в снег попадают кислоты, он приобретает кислую среду. Выпадение соединений металлов, ароматических углеводов защелачивает снег.

Опыт №3

Роль транспорта в загрязнении атмосферы

Цель: определить роль транспорта в загрязнении воздуха в д. Просек.

Оборудование: часы, планшеты с таблицами.

Ход работы:

1. Выбрать пункт наблюдений.
2. Определить время наблюдений (от 30мин. до 1часа).
3. В таблице отметить каждую проехавшую машину в ту и другую сторону.
4. Указать: число и месяц, время наблюдения, данные занести в таблицу:

Дата наблюдений	Месяц	Время наблюдения	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Мотоциклы	Трактора	Всего

5. После проведенного подсчета сделать анализ, построить график или диаграммы, обобщить данные.

Занятие 7.

Итоговое занятие: «Охрана атмосферы»

Защита исследовательских работ:

- «Исследование экологического состояния воздуха в д. Просек»
- «Снег – индикатор чистоты воздуха»

Тема №2: «Химия и экология воды»

Занятие 8.

Лекция: «Химия и экология гидросферы»

- План:
1. Водная оболочка Земли.
 2. Структура и происхождение Мирового океана.
 3. Значение и ресурсы Мирового океана.
 4. Пресные воды.

Литература:

- Богдановский Г.А. Химическая экология.- М.: изд. МГУ, 1994.
- Экологическая химия / под ред. Корте. – М.: Мир, 1996.
- Энциклопедический словарь юного химика. М., 1989.

Занятие 9.

Лекция: «Вода в жизни человека. Охрана вод»

- План:
1. Источники загрязнения воды.
 2. Меры борьбы с загрязнением воды.
 3. Охрана воды.

Сообщение учащихся:

- «Вода и её значение в жизни человека»

Литература:

- Богдановский Г.А. Химическая экология.- М.: изд. МГУ, 1994.
- Владимиров А.М.и др. Охрана окружающей среды.
- Криуман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. – М.: Просвещение,1983.
- Плотников В.В. Введение в экологическую химию, 1989.
- Экологическая химия / под ред. Корте. – М.: Мир, 1996.
- Интернет – ресурсы.

Практическая работа: « Очистка воды в походных условиях»

Цель: научить делать воду пригодной для питья в экстремальных ситуациях.

СПОСОБ №1:

Оборудование и реактивы: колба коническая на 250мл., палочка стеклянная с резиновым наконечником, штатив с кольцом, воронка , стакан химический на 250мл., ложка-дозатор, фильтр, поваренная соль, вода из природных источников.

Ход работы:

1. Наполните коническую колбу водой из природного источника.
2. Добавьте в нее ¼ часть чайной ложки (1 ложку дозатор) поваренной соли.
3. Размешайте воду в колбе до растворения соли, используя стеклянную палочку с резиновым наконечником.

4. Дайте воде постоять 2-3мин. За это время погибнут некоторые виды микробов и осядут соли тяжелых металлов. Наблюдайте появление осадка.
5. Профильтруйте раствор. Полученную воду можно использовать для приготовления пищи.

СПОСОБ №2:

Оборудование и реактивы: колба коническая на 100мл., стеклянная палочка с резиновым наконечником, плитка, раствор йода, вода из природных источников.

Ход работы:

1. Наполните коническую колбу водой из природного источника.
2. Добавьте в колбу с водой 1каплю йодной настойки.
3. Размешайте воду в колбе стеклянной палочкой с резиновым наконечником.
4. Нагрейте воду до кипения и осторожно кипятите 5-6 мин. Йод испарится, и вода будет пригодна для питья.

СПОСОБ №3:

Оборудование и реактивы: колба коническая на 100мл. с пробкой, ступка с пестиком, весы учебные, установка для фильтрования (штатив металлический с кольцом, воронка коническая, фильтр, палочка стеклянная, стакан химический на 100мл.), плитка, таблетка гидроперита, вода из природных источников.

Ход работы:

1. Наполните коническую колбу водой из природного источника.
2. Разотрите в ступке таблетку гидроперита.
3. Отвесьте на весах 0,002г. полученного порошка.
4. Перенесите порошок гидроперита в колбу с водой и закройте ее пробкой. Дайте колбе постоять 2-3мин.
5. Откройте пробку, нагрейте до кипения. Наблюдайте выпадение хлопьевидного осадка.
6. Отфильтруйте раствор. Фильтрат пригоден для питья.

СПОСОБ №4:

Оборудование и реактивы: колба коническая на 100мл., весы, плитка, стакан химический, воронка, фильтр, хвоя, кора, вода из природных источников.

Ход работы:

1. Наполните коническую колбу водой из природного источника.
2. Отвесьте на весах 1,5г. хвои одного из хвойных деревьев(ели, сосны, пихты, туи, кедра) или молодой веточки можжевельника. **(Внимание! Не употреблять для этих целей другие виды хвойных растений – они ядовиты).**

3. Перенесите хвою в колбу с водой.
4. Нагрейте воду в колбе до кипения и осторожно кипятите 2-3мин.
5. Добавьте в колбу щепотку ольховой (дубовой, ивовой или сосновой) коры и прокипятите еще 1мин. Наблюдайте появление бурого осадка на дне.
6. Остудите и профильтруйте раствор. Вода готова к употреблению.

Количество веществ, используемых для очистки воды, в расчете на 1 ведро (10литров).

Поваренная соль	Йодная настойка	Гидроперит, пергидроль	Хвойные ветки
5столовых ложек. Дать постоять 60-90мин.	1флакон (10мл) кипятить 40-60 мин.	4,5таблеток. Дать постоять накрытой 20-30мин.	100-200г. Кипятить 30-40мин. Добавить несколько щепоток коры; еще кипятить 10-15мин.

Занятие 10

Экологический мониторинг – анализ воды

Практическая работа: «Органолептические методы определения запаха природных вод; определение рН при помощи индикаторов»

Цель: изучить органолептическую методику определения запаха природных вод и определение рН с помощью различных индикаторов.

Оборудование и реактивы:

- колбы плоскодонные с пробками вместимостью 250-350мл.
- стекло часовое
- водяная баня
- универсальная индикаторная бумага
- вода из разных природных источников

Ход работы:

1. Измерить величину рН воды: полоску универсальной индикаторной бумаги на 1/3 погружают на несколько секунд в испытуемую пробу, после чего сравнивают окраску мокрой полоски со стандартной шкалой цветов.
2. Определение запаха воды при температуре 20⁰С. В колбу с пробкой вместимостью 250-350мл. отмеривают 100мл. испытуемой воды с температурой 20⁰ С.
3. Колбу закрывают пробкой и содержимое несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха, используя таблицу1
4. Определение запаха воды при температуре 60⁰С. В колбу отмеривают100мл. испытуемой воды. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают до 50- 60⁰С на водяной бане.
5. Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, сдвигая часовое стекло в сторону быстро определяют характер и интенсивность запаха, используя таблицу1.

Таблица 1.

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	запах не ощущается	0
Очень слабая	запах не ощущается, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода не пригодна к употреблению	5

Занятие 11

Практическая работа: «Экспресс – методы оценки химического состава воды»

Цель: исследовать воду из различных природных источников на содержание в ней ионов железа, сульфат – ионов и хлорид – ионов.

Опыт №1: «Определение содержания ионов железа»**Оборудование и реактивы:**

- вода из природных источников
- пробирки
- конц. соляная кислота
- персульфат аммония (крист.)
- H₂O₂ (3%)
- роданид аммония (50%)

Ход опыта:

Железо встречается в природных водах со степенью окисления +2 и +3.

ПДК(пруд. хоз.) = 2мл/л

ПДК(питьев. вода) = 0,3мл/л.

1. В пробирку налейте 10мл.исследуемой воды, прибавьте 2-3 капли конц. соляной кислоты и перемешайте.
2. Добавьте несколько кристаллов персульфата аммония или 1-2 кап.3% H_2O_2 и перемешайте.
3. Добавьте 0,2мл. 50% роданида аммония и снова перемешайте.
4. По интенсивности полученного окрашивания можно определить примерное содержание ионов железа по таблице 1.

Таблица 1.

Цвет раствора (при рассмотрении сверху на белом фоне)	Содержание железа мл/л
Окрашивания нет	Менее 0,05
Едва заметный желтовато-розовый	0,05-0,1
Слабый, желтовато-розовый	0,1-0,5
Желтовато-розовый	0,5- 1,0
Желтовато-красный	1,0-2,0
Красный	более 2,0

Опыт №2: «Определение содержания сульфат - ионов»

Оборудование и реактивы:

- вода из природных источников
- пробирки
- соляная кислота (1:1)
- р-р хлорида бария (2,5%)

Ход опыта:

Сульфат -ионы содержатся в природных водоемах в небольших количествах, сами по себе безвредны и не оказывают отрицательного влияния на водных животных и растений, даже если их концентрация в воде достигает 1мл/л. Но большее содержание органических остатков и сульфат -ионов в воде даже при дефиците может привести к стойкому загрязнению водоема сероводорода, в результате восстановления сернокислых солей. В связи с этим допускается содержание в воде не более 25-30мл/л сульфат – ионов. ПДК для питьевой воды составляет 500мл/л.

1. В пробирку помещают 5мл. исследуемой воды и прибавляют 3 капли соляной кислоты (1:1) и 5 капель 2,5% раствора хлорида бария.
2. По образовавшемуся осадку определить примерное содержание сульфат – ионов в исследуемой воде с помощью таблицы 2.

Таблица 2.

Характер осадка	Содержание сульфат – ионов, мл/л
Слабая муть, появляющаяся через несколько мин.	1 - 10
Слабая муть, появляющаяся сразу	10 - 100
Сильная муть	100 - 500
Осадок быстро оседающий	Более 500

Опыт №3: «Определение содержания хлорид – ионов»

Оборудование и реактивы:

- вода из различных природных источников
- пробирки
- нитрат серебра (1%)

Содержание хлорид – ионов в пресных водоемах колеблется в широких пределах и зависит от характера почвы в регионе и от степени загрязнения водоема сточными водами

ПДК(питьев. вода) = 350мл/л

Ход опыта:

К 5мл. исследуемой воды добавляют 3 капли 1% раствора нитрата серебра, и по образовавшемуся осадку судят о содержании хлорид – ионов в исследуемой воде, используя таблицу 3.

Таблица 3.

Характер осадка	Содержание хлорид – ионов, мл/л
Опалесценция, слабая муть	1 - 10
Сильная муть	10 - 50
Хлопья, оседающие сразу	50 - 100
Белый, объемистый осадок	Более 100

Занятия 12-14

Практическая работа: «Микробиологический анализ воды».

Цель: показать важность микробиологического анализа и научить простейшим приемам микробиологического анализа

Предварительные замечания:

Вода, пригодная для питья, не должна содержать механических примесей, вредных соединений, болезнетворных микробов. Это, конечно, не значит, что вода должна быть дистиллированной.

В природе абсолютно чистой воды найти практически невозможно. Необходимо только, чтобы микроорганизмов было немного.

Для бактериологического анализа воды нужны питательные среды. Их можно приготовить дома и простерилизовать в скороварке. Вместо чашек Петри можно использовать любые стеклянные баночки с плотно закрывающимися крышками. Вот несколько рецептов приготовления питательной смеси

1. Агар-агаровая питательная среда. 3-4г. агар-агара растворить в 10мл. воды при температуре 80-86⁰ С. Простерилизовать и дать остыть. Агар-агар застывает при температуре 36-40⁰ С.

2. Желатиновая питательная среда 4г. желатина растворить в 100мл. горячей воды. Разлит в чашки Петри (или банки), простерилизовать и дать остыть.

3. Крахмальная питательная среда. Приготавливается только из картофельного крахмала. 8г. крахмала высыпать в 100мл холодной воды и тщательно перемешать. Подогревать при помешивании на слабом огне, чтобы не было комков. Следить, чтобы получилась однородная масса. После того как получится однородная масса, разлить в чашки Петри или в банки, слоем 1см.

После того как питательная смесь будет приготовлена, чашки Петри (или банки) надо пастеризовать. Это можно осуществить с помощью скороварки. Результат будет более надежным, если стерилизацию повторить через сутки. До начала опыта банки хранить в завернутом виде.

Оборудование: вода (снеговая, водопроводная, грунтовая), раствор перманганата калия, кислота (или соляная, или серная, или уксусная), стаканы химические, воронки, пипетки, фильтровальная бумага, стерильные чашки Петри (банки) с питательной средой.

Ход работы:

1. Возьмите три стакана и налейте: в первый – снеговую, во второй – водопроводную, в третий - грунтовую воду.
2. Рассмотрите содержимое стаканов. Определите цвет, прозрачность, наличие мути в воде.
3. Сделайте из фильтровальной бумаги фильтр и вложите его в воронку. Для каждой пробы сделайте отдельный фильтр.
4. Каждую пробу отфильтруйте. Для анализа возьмите по 50мл. воды каждого образца.
5. Для определения органических веществ в растворе от фильтрата каждой из проб возьмите по 2мл. воды и подкислите ее несколькими каплями соляной или серной, или уксусной кислоты. Затем по каплям добавляйте розовый раствор перманганата калия. Посчитайте, сколько капель перманганата калия

необходимо для полного окисления органических веществ, содержащихся в пробе воды. С этой целью продолжайте капать раствор до тех пор, пока вода не станет розовой и такая окраска будет держаться в течение 1 мин.

6. Микробиологический анализ воды осуществите следующим образом. Наберите в пипетку 1мл. исследуемой воды и вылейте ее на застывшую питательную смесь. Эту операцию надо проводить очень быстро. Проследите, чтобы крышка была плотно надета, а жидкость равномерно растеклась по поверхности субстрата.
7. Через сутки подсчитайте количество выросших колоний микробов. Они образуют хорошо заметные простым глазом пятна белого, желтого или другого цвета, Сравните между собой пробы по числу колоний.
8. Заполните таблицу 1.

ТАБЛИЦА 1.

Анализ образцов воды, взятых из разных источников.

Вода, взятая для исследования	Цвет исследуемой воды	Прозрачность исследуемой воды	Наличие мути в фильтрате	Наличие крупных частиц на фильтрате	Наличие органических соединений	Микробиологическое загрязнение (число колоний)
Снеговая						
Водопродная						
Грунтовая						

Оценка результатов: в норме вода должна быть бесцветной и прозрачной. Если вода окрашена в красноватый цвет, можно предположить наличие в ней солей железа. Непрозрачность воды может быть объяснена наличием в ней взвешенных или мелких коллоидных частиц. Присутствие мути в фильтрате говорит о том, что в воде содержатся коллоидные частицы. Воду, содержащую органические примеси, нельзя применять без предварительного кипячения или химического обеззараживания. Вода считается пригодной для питья, если число колоний микробов не превышает 100. Однако ее прокипятить. Если число колоний больше 100, потреблять такую воду нельзя даже в кипяченом виде.

Занятие 15 – 16

Подготовка рефератов, проектов, исследовательских работ по теме «Охрана окружающей среды»

- «Способы очистки питьевой воды»
- «Исследование подземных источников питьевой воды в д. Чашково, д. Волково»

Занятие 17

Презентация работ учащихся.