

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Управление образования и архивов Администрации муниципального
образования "Муниципальный округ Дебесский район Удмуртской
Республики" Администрация муниципального образования
"Муниципальный округ Дебесский район Удмуртской Республики"
МБОУ "Сюрногуртская СОШ"

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет

_____ Хохрякова Е.А.

Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
воспитательной работе

_____ Карачёва А.В.

Приказ № 159 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

_____ Хохрякова Е.А.

Приказ № 159 от 29.08.2024 г.

Контрольно-измерительные материалы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Химия вокруг нас»

1. Практическая работа «Качественный состав воздуха»

Перед проведением эксперимента учащимся необходимо объяснить устройство прибора, что означают деления. Также необходимо убедиться, что пробка прибора герметично закрывает сосуд.

Цель работы: экспериментально определить объёмную долю кислорода в воздухе.

Оборудование и реактивы: прибор для определения состава воздуха, штатив, спиртовка, стеклянная палочка, лучина, стакан с водой, красный фосфор.

Техника безопасности:

С осторожностью обращаться с горящим фосфором.

Инструкция к выполнению:

1. Кристаллизатор наполовину заполните водой. На поверхность воды поместите фарфоровую чашку с 1—1,5 г сухого красного фосфора.
2. *Обратите внимание* на необходимое условие эксперимента – влажный фосфор использовать нельзя! Фосфора должно быть взято больше, чем требуется для связывания всего кислорода, находящегося в сосуде.
3. Откройте пробку прибора и поместите колокол в кристаллизатор с водой. Погрузите колокол в воду настолько, чтобы уровень воды совпадал с нижним делением колокола. При этом нижний край колокола не должен доходить до дна кристаллизатора. Для этого колокол закрепите в штативе или поместите на дно кристаллизатора две стеклянные палочки.
4. Сильно разогрев конец стеклянной палочки, опустите её в колокол и подожгите фосфор. Как только фосфор загорелся, быстро извлеките палочку и закройте колокол пробкой. Колокол заполняется густым белым дымом, состоящим из частичек фосфорного ангидрида.
5. При горении фосфора объём воздуха внутри колокола вначале от нагревания немного увеличивается, а уровень воды в колоколе понижается. По мере расходования кислорода пламя постепенно гаснет. Белый фосфорный ангидрид растворяется в воде. Сосуд охлаждается, газ в колоколе постепенно уменьшается в объёме. Уровень воды в колоколе повышается. В кристаллизатор долейте воды в таком объёме, чтобы внутри и снаружи колокола уровни были одинаковы и совпадали со вторым делением колокола.
6. Откройте прибор и при помощи горячей лучины убедитесь в том, что оставшийся в колоколе газ не поддерживает горения.

Результаты наблюдений

Число делений в приборе, заполненных воздухом (до проведения реакции)	Число делений в приборе, заполненных газами (после проведения реакции)	Какой газ прореагировал?

Выводы:

В выводах указать содержание кислорода в воздухе (в %).

2. Практическая работа «Изучение почвы»

Определение кислотности почв относится к числу наиболее распространённых анализов в растениеводстве. Существует множество методов анализа кислотности почв. Наиболее простейший метод – определение рН солевой вытяжки. В качестве солевой вытяжки используют раствор хлорида калия.

По степени кислотности, определяемой в солевой вытяжке, почвы делятся на разные типы.

Тип почвы	Значения рН
Очень сильно кислые	Менее 4
Сильно кислые	4,1—4,5
Средне кислые	4,6—5,0

Слабо кислые	5,1—5,5
Близкие к нейтральным	5,6—6,0
Нейтральные	Более 6

Растения проявляют различную чувствительность к кислой и щелочной среде. Депрессия ростовых процессов наблюдается при рН ниже 5 и выше 8. Оптимальное значение рН для выращивания ржи, люпина, картофеля, гречихи – 5,5, а для гороха, кукурузы, пшеницы – 6,0 —7,0.

Повышенная кислотность или щелочность почвы нарушает физиологическое равновесие в почвенном растворе, ухудшает питание растений. Повышение концентрации ионов водорода снижает поступление в растения калия, кальция, магния, фосфора.

Цель работы: изменение рН почвы.

Оборудование и реактивы: мерная колба – 250 мл; цилиндр мерный – 100 мл, датчик рН, раствор хлорида калия.

Техника безопасности: соблюдать правила работы с электрическими приборами.

Инструкция к выполнению:

Образец почвы в воздушно-сухом состоянии измельчают (при необходимости просеивают через сито). Взвешивают пробу почвы массой 30 г и помещают в коническую колбу. С помощью мерного цилиндра отмеряют 75 мл 1М раствора хлорида калия и приливают в колбу. Почву с раствором перемешивают в течение 1 минуты. В полученную суспензию опускают датчик рН и через минуту записывают значение рН.

Полученные данные заносят в таблицу и определяют тип почвы.

Результаты измерений/наблюдений

Проба почвы	Значение рН	Тип почвы
Проба №1		
Проба № ...		

Выводы: указать тип почвы, взятой для анализа.

3. Практическая работа «Качественный анализ воды»

Цель: исследовать состав и качество водопроводной питьевой воды в МБОУ «Сюрногуртская СОШ» физическими и химическими методами.

Оборудование и реактивы: водопроводная питьевая вода, взятая из централизованного источника водоснабжения МБОУ «Сюрногуртская СОШ», датчик температуры платиновый, термометр, датчик рН, стеклянный стакан, штатив лабораторный, стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм, пробирки, коническая колба ёмкостью 150–200мл, воронка, весы, сушильный шкаф, мыльный раствор, концентрированная азотная кислота, 20% раствор роданида аммония, химическая посуда, 10% раствора нитрата серебра, раствор хромата калия (10%), цилиндр, пипетка.

Ход работы:

В соответствии с гигиеническими требованиями пригодность воды к питью складывается из трех составляющих:

*ее эпидемиологической безопасности (вода не должна быть загрязнена бактериями, вирусами, простейшими, яйцами гельминтов и пр.);

*безвредности по химическому составу;

*хороших органолептических свойств.

Физические методы определения показателей, характеризующих органолептические свойства воды.

Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это температура, цветность, прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус, примеси.

Определение температуры воды.

- Налейте в стакан около 25 мл исследуемой воды.
- Закрепите стакан в штативе.
- Опустите в воду термометр и датчик температуры, аккуратно закрепите их в лапке штатива. Не допускайте соприкосновения приборов между собой, стенками и дном стакана.
- Начните регистрацию измерений.
- Когда показания приборов станут постоянными, определить температуру воды.

Исследование цветности воды.

Цвет воды зависит от наличия в ней примесей минерального и органического происхождения – гуминовых веществ, перегноя, которые вымываются из почвы и придают окраску воде, от жёлтой до коричневой. Оксид железа (III) окрашивает воду в жёлто – бурый и бурые цвета, глинистые примеси – в жёлтоватый цвет. Цвет воды может быть связан со сточными водами или органическими веществами.

В прозрачную стеклянный стакан налить 10мл. исследуемой воды и сравнить с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Рассмотреть её на свету, определить цвет. Оценка результатов: цветность выражается в градусах, используется таблица.

Вид сверху	Вид сбоку	Цветность в градусах	Вывод
Не отмечен	Не отмечен	0 ⁰	Пригодна для питья
Не отмечен	Желтоватый, слабый очень	2 ⁰	Пригодна для питья
Очень слабый	Желтоватый	40 ⁰	Пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Слабо - желтый	60 ⁰	Не пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Жёлтый	150 ⁰	Не пригодна для питья
Бледно - жёлтый	Ярко -жёлтый	300 ⁰	Не пригодна для питья

Определение прозрачности воды. Прозрачность и мутность воды определяется по её способности пропускать видимый свет. Определение проводят в хорошо освещенном помещении, но не на прямом свету, на расстоянии 1 м. от окна. Цилиндр помещают неподвижно над стандартным шрифтом. Цилиндр наполняют хорошо перемешанной пробой исследуемой воды, следя за чёткостью различения шрифта до тех пор, пока буквы, рассматриваемые сверху, станут плохо различаться. Высота водяного столба в сантиметрах, сквозь который текст можно прочитать, считается значением прозрачности воды. Оценка результатов: измерение повторяют 3 раза и за окончательный результат принимают среднее значение, измеренное с точностью до 0,5 см. Вода по прозрачности бывает прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная. Так, прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30 см.

Исследование мутности воды. Взболтать воду и налить её в пробирку, чтобы высота воды была равна 10 см., рассмотреть воду на свету, определить уровень мутности. Оценка результатов: мутность воды может быть слабая, заметная, сильная.

Исследование осадка воды. Рассмотреть исследуемую воду на свету. Оценка результатов: осадок воды характеризуется: количественно – по толщине слоя; по отношению к объёму пробы воды – ничтожный, незначительный, заметный, большой; качественно – по составу: аморфный, кристаллический, хлопьевидный, илистый, песчаный.

Определение запаха воды.

100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливают в колбу. Накрывают притертой пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают пробку и быстро определяют характер и интенсивность запаха. Затем колбу нагревают до 60°C на водяной

бане и также оценивают запах. Интенсивность запаха воды определяют при 20 и 600С и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы. Запах питьевой воды не должен превышать 2 балла. Оценка результатов: запах определяется в баллах, используется таблица.

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Баллы
Отсутствует	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах слегка обнаруживаемый	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается, вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

Определение вкуса воды. Вкус можно определять только у проб воды, которые имеют слабый запах или вовсе не имеют запаха. Определение данного показателя воды очень сильно зависит от личного опыта исследователя. Оценка вкуса воды проводят у питьевой водопроводной воды при отсутствии подозрений на ее загрязненность. Различают 4 вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солонюватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.) При определении вкуса и привкуса анализируемую воду набирают в рот (после определения запаха) и задерживают на 3–5 секунд, не проглатывая, пытаясь максимально задействовать рецепторы языка и нёба. После определения вкуса воду сплевывают. Оценка результатов: интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-балльной шкале. Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов.

Определение взвешенных частиц. Этот показатель качества воды определяют путем фильтрования определенного объема воды через бумажный фильтр и последующего высушивания осадка на фильтре в сушильном шкафу до постоянной массы. Для анализа берут 500-1000 мл воды и фильтруют её. Фильтр перед работой взвешивают. После фильтрования осадок с фильтром высушивают до постоянной массы при 105°С и охлаждают. Оценка результатов: охлаждённый осадок с фильтром взвешивают.

Химический анализ определения качества воды.

Определение жёсткости воды.

Набрать в колбу 2/3 водопроводной воды, добавить мыльного раствора и взболтать. Оценка результатов: если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт “свернулась” – вода жёсткая.

Определение водородного показателя воды (рН).

Отобрать пробу воды. Опустить датчик рН и через минуту записать значение рН.

Определение содержания ионов железа (III).

Отобрать пробу водопроводной воды. В 10 мл воды добавить 2 капли концентрированной азотной кислоты и 1 мл 20% раствора роданида аммония. Все перемешать и визуально определить приблизительную концентрацию железа по таблице.

Слабо-красновато-желтоватый	0,95 - 0,4 мг/л
желтовато-красный	0,4 - 1,0 мг/л
красный	1 - 3 мг/л
ярко-красный	3 - 10 мг/л

Определение содержания ионов железа (II).

