



***Инструкционные карты
практических работ
профпробы
«Вода – самая удивительная
жидкость на свете!»***

Цыганкова Т.Г.

Инструкционные карты практических работ составлены для проведения профпробы «Вода – самая удивительная жидкость на свете!». ТОГБПОУ «Котовский индустриальный техникум». Котовск, 2018 г., 18 с.

Инструкционные карты содержат требования к технике безопасности, четкое описание алгоритма выполняемых опытов и иллюстрации, что дает возможность обучающимся ясно видеть цель работы. Инструкционные карты составлены в соответствии с требованиями к программам профессиональных проб.

ТОГБПОУ «Котовский индустриальный техникум», 2018г.

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

1. В лаборатории учащиеся должны работать в белых халатах.
2. Работу проводить индивидуально, соблюдать тишину.
3. Проверить наличие необходимого оборудования и реактивов для данной работы.
4. Предварительно повторить теоретический материал соответствующей главы и ознакомиться с содержанием лабораторной работы.
5. Уяснить и точно соблюдать порядок и последовательность операций, указанных в руководстве.
6. Соблюдать все меры предосторожности, указанные в инструкции или сообщенные преподавателем устно.
7. Внимательно следить за ходом опыта. В случае неудачной постановки опыта и прежде, чем его повторить, следует установить причину; в сомнительных случаях обращаться к преподавателю.
8. Все работы в учебной химической лаборатории проводят под непосредственным руководством преподавателя.
9. В лаборатории должны быть инструкции по соблюдению правил техники безопасности при выполнении различных видов работ.
10. За каждым учащиеся закрепляют постоянное место на рабочем столе, снабженное лабораторными принадлежностями.
11. К работе в лаборатории допускаются учащиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности и получившие допуск к занятиям. В журнале инструктажа делается соответствующая запись, а учащиеся расписываются в том, что ознакомлены с правилами.
12. Для обеспечения пожарной безопасности постоянно должны находиться сухой песок, асбестовое одеяло, огнетушители.
13. Для оказания первой доврачебной помощи в лаборатории должна быть аптечка.

2. ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ РЕАКТИВАМИ НЕОБХОДИМО

ЗНАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРАВИЛА

1. Растворы и твердые вещества для проведения опытов необходимо брать в таком количестве и такой концентрации, как это указано в инструкции. Если нет указаний о дозировке реактивов для данного опыта, то брать их надо в возможно меньшем количестве: 5-7 капель раствора и один микрошпатель твердого вещества.
2. Все склянки с растворами и сухими веществами держать закрытыми, открывать их только во время употребления.
3. Не путать пробки от склянок, а также пипетки для взятия реактивов.
4. Исследуемые растворы наливать в пробирки только при помощи пипеток. При пользовании пипетками нужно следить за тем, чтобы кончик пипетки не касался внутренних стенок пробирки. В случае загрязнения пипетки следует промыть ее дистиллированной водой.
5. Излишек реактива не высыпать и не выливать обратно в сосуд, из которого он был взят, ибо таким образом можно загрязнить содержимое.
6. Реактивы общего пользования не уносить на рабочие места; соблюдать порядок в расстановке как реактивов общего назначения, так и реактивов в штативах индивидуального пользования.
7. Просыпанные и пролитые реактивы необходимо сразу убрать, а стол вымыть и протереть.

8. Нельзя пробовать вещества на вкус. Все реактивы в той или иной степени ядовиты.
9. Остатки солей серебра, ртути, а также концентрированных кислот и щелочей выливать в специальные емкости, находящиеся в вытяжных шкафах.
10. Растворы кислот и щелочей готовить в тонкостенной посуде; кислоту вливать в воду малыми порциями при перемещении.
11. При разбавлении кислот их приливать в воду, а не наоборот.
12. Пролитую кислоту или щелочь засыпать песком, а затем убрать совком и щеткой. Загрязненное место нейтрализовать содой, если пролита кислота, или слабый раствор уксусной кислоты, если пролита щелочь.
13. Запрещается выливать в канализацию растворы кислот и щелочей без нейтрализации.

3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ

В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. Лабораторный стол необходимо содержать в чистоте и порядке, не загромождать лишними предметами. Портфели и сумки убирать в столы.
2. Посуда должна быть всегда вымыта; не проводить опыты в загрязненной посуде.
3. Аккуратно обращаться со стеклянной химической посудой. Остатки разбитой посуды убирать с помощью совка и щетки.
4. Все работы, связанные с выделением ядовитых, летучих и неприятнопахнущих веществ, проводить в вытяжном шкафу.
5. Не выполнять дополнительных опытов без разрешения преподавателей.
6. При определении запаха веществ отверстие сосуда держать на расстоянии 25-30 см от лица, направляя к себе струю газа поступательными движениями ладони от отверстия к лицу.
7. При наливании реактивов не наклоняться над сосудом во избежание попадания брызг или частиц на лицо или одежду.
8. При нагревании пробирки не держать ее отверстие к себе или в сторону товарищей.
9. Горячие предметы можно ставить только на асбестовый картон или асбестовую сетку.
10. Запрещается хранить и пользоваться легковоспламеняющимися жидкостями (бензин, спирт, ацетон и др.) вблизи огня.
В случае воспламенения горючих жидкостей быстро погасить горелку, выключить электроприборы, отставить сосуды с огнеопасными веществами и тушить: накрыть асбестовым или обычным одеялом либо засыпать песком.
11. Опасны для здоровья пары ртути. Поэтому, если разбит ртутный термометр или пролита ртуть, о случившемся необходимо сообщить преподавателю и принять меры к ее ликвидации.
12. Запрещается принимать пищу в химической лаборатории и пить воду из лабораторной посуды.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

1. Все записи наблюдений делать сразу же после окончания опыта в лабораторном журнале.
2. После окончания работы вымыть использованную посуду и привести в порядок рабочее место.
3. О всех несчастных случаях немедленно сообщить преподавателю или лаборанту.

5. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ В ЛАБОРАТОРИИ

1. При ранении стеклом убедиться, что в ранке не осталось стекла, быстро протереть ранку ватой, смоченной спиртом, смазать йодом и забинтовать.

2. При термических ожогах на обожженное место наложить повязку из марли, смоченной концентрированным раствором перманганата калия, или смазать это место мазью от ожогов. Если нет перманганата калия и мази, рекомендуется присыпать пищевой содой и приложить бинт, смоченный холодной водой.

3. В случае ожога лица, рук кислотой или щелочью обмыть пораженное место большим количеством воды, а затем:

- при ожоге кислотами обмыть 2%-ным раствором пищевой соды и раствором $KMnO_4$;

- при ожоге щелочами обмыть 1% раствором уксусной или лимонной кислоты. Наложить повязку из бинта, смоченного спиртом.

При попадании кислоты или щелочи в глаза промыть их большим количеством воды, а затем:

- при попадании кислоты промыть разбавленным раствором пищевой соды;

- при попадании щелочи – 1%-ным раствором борной кислоты.

4. Если необходимо, то пострадавшего после оказания первой помощи немедленно доставить в медпункт или поликлинику.

АПТЕЧКА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В ЛАБОРАТОРИИ

1. Бинты.

2. Борная кислота, 2%-ный раствор.

3. Вазелин.

4. Вата.

5. Вишневого мазь.

6. Гидрокарбонат натрия, 1%-ный раствор.

7. Глицерин.

8. Йод, 3%-ный спиртовой раствор.

9. Лейкопластырь.

10. Мензурка для приема лекарств.

11. Нашатырный спирт.

12. Перманганат калия, 2%-ный раствор.

13. Пипетка.

14. Пинцет.

15. Резиновая трубка (жгут) длиной 40 см.

16. Стеклованная ванночка для промывания глаз.

ЗАНЯТИЕ №1

ПРОФЕССИОГРАММА ЛАБОРАТ-ЭКОЛОГ

С первых шагов своего развития человек был неразрывно связан с природой. Он всегда находился в зависимости от ее ресурсов и был вынужден считаться с особенностями образа жизни зверей, рыб и птиц. Представления древнего человека об окружающей среде не носили научного характера, но с течением времени послужили источником накопления экологических знаний.

Многие ученые пытались объяснить процессы питания и роста живых организмов, связь между растениями, животными и человеком. Как самостоятельная наука экология сформировалась к началу XX века.

Термин "экология" был предложен немецким ученым-биологом Эрнестом Геккелем.

В настоящее время экология занимает далеко не последнее место среди других наук. И ее влияние на нашу жизнь велико, т. к. сфера экологии охватывает все структуры нашей планеты, везде - от микромира до космоса.

Экология - изучает состояние воды, земли, воздуха, растений, животных, а также влияние продуктов питания на здоровье людей. Проводит анализ веществ: устанавливает химический состав вещества, определяет свойства вещества. По итогам исследований проводит расчеты. Результаты заносит в журнал.

Лаборант-Эколог должен знать:

- Основы общей, аналитической и физической химии;
- Правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований;
- Методы анализа и методики проведения расчетов по их результатам;
- Государственные стандарты на анализируемые вещества;
- Правила наладки лабораторного оборудования.

Должен уметь:

- Налаживать и подготавливать к работе лабораторное оборудование;
- Проводить исследование химических и физико-химических свойств вещества;
- Оформлять лабораторную документацию.

Профессионально важные качества лаборанта-эколога:

- Тонкое цветоразличение;
- Обонятельная и осязательная чувствительность;
- Точная координация кистей рук;
- Хорошая зрительная память;
- Аккуратность;
- Педантичность.

Медицинские противопоказания:

- Заболеваниями органов дыхания;
- Сердечно-сосудистой системы;
- Органов пищеварения;
- Почек и мочевыводящих путей;
- Нервной системы;
- Кожи с локализацией на кистях рук.

Родственные профессии:

- лаборант медицинского анализа,
- лаборант химико-бактериологического анализа,
- лаборант.

Основные источники загрязнения природных вод

Основной причиной современной деградации природных вод Земли является антропогенное загрязнение. Загрязнение гидросферы, особенно поверхностных вод, огромно и происходит давно. Загрязнение водных систем представляет большую опасность, чем загрязнение атмосферы.

Общая масса загрязнителей гидросферы в мире огромна - около 15 млрд. тонн в год. Под загрязнением водоемов понимается снижение их биосферных функций в результате поступления повышенных концентраций вредных веществ.

Процессы регенерации (самоочищения) протекают в водной среде медленнее, чем в воздухе. Периодичность полного обмена массы воды, которая близка к периоду естественной очистки, составляет: Мировой океан - 2500 лет, подземные воды - 1400 лет, воды озер - 17 лет, воды рек - 16 дней, в живых организмах - несколько часов. В атмосфере периодичность естественной очистки воздуха составляет 8-10 дней.

Источники загрязнения водоемов:

- Сточные воды промышленных предприятий;
- Сточные воды коммунального хозяйства городов и других населенных пунктов;
- Стоки систем орошения, поверхностные стоки с полей и других сельскохозяйственных объектов;

- Атмосферные выпадения загрязнителей на поверхность водоемов и водосборных бассейнов.

В воде, как растворителе, увеличивается глубина протекания химических реакций. При этом получаются новые (вторичные) соединения, еще более токсичные, чем первичные.

Виды основных загрязнений океана и континентальных вод планеты:

- биологическое,
- химическое,
- физическое.

Биологическое загрязнение

Сброс в воды водоемов большого количества ряда органических веществ, способных к брожению. Их происхождение различно: сточные городские и промышленные воды, содержащие пищевые продукты и фекалии, сточные воды сахарных заводов и целлюлозно-бумажных комбинатов и т.д. Многие биогенные вещества дают животноводческие комплексы. Чрезмерное обогащение биогенами водоемов приводит к их эвтрофикации, т.е. резкому повышению биопродуктивности. При этом начинается массовое размножение фитопланктона. "Цветение" воды и постепенное отмирание массы водорослей становится источником вторичного загрязнения. Далее водоем медленно «умирает» из-за расходования всех запасов кислорода.

Химическое загрязнение

К наиболее опасным загрязнителям этого вида относятся: соли тяжелых металлов (свинца, ртути, железа, меди). Иногда концентрация ионов этих металлов в теле рыб в 10 раз превышает исходную их концентрацию в водоеме.

Нитраты поступают в воды водоемов через удобрения, а фосфаты - как синтетические моющие средства (СМС). Присутствие СМС в воде придает ей неприятный вкус и запах. Там, где в водоемах течение быстрое, образуется пена. Если концентрация СМС в воде 1 мг/л - гибнет планктон, а если 5 мг/л - происходят заморы рыб. СМС замедляют естественное самоочищение водоемов. Из других химических загрязнителей можно назвать фенолы, пестициды и другие органические яды.

Другим загрязнителем являются нефть и нефтепродукты. Общее загрязнение ими Мирового океана превысило 10 млн. т в год. По оценкам специалистов, нефтью уже загрязнена 1/5 часть акватории Мирового океана. Если пятно нефти небольшое (до 10 м²), то оно исчезает с поверхности за 24 часа, образуя эмульсию, а тяжелые фракции нефти оседают на дно.

Если размер нефтяного пятна больше, чем 10 м², то нефтяная пленка приводит к гибели живых организмов, млекопитающих и птиц; нарушает процессы фотосинтеза, и газообмен между гидросферой и атмосферой.

Физическое загрязнение

Сброс в поверхностные водоемы нерастворенных материалов (глин, как отходов производства при разработке карьеров и шахт). Оседая на дно, глинистая тонкодисперсная фракция может погубить выметанную икру рыб. Видом физического загрязнения является охота. Использование патронов, дроби (сплав свинца и сурьмы) влечет загрязнение этими веществами. Подсчитано, что если 2 млн. охотников сделают хоть 1 выстрел, то выпустят 32 т свинца. Свинец способен накапливаться в водоемах.

К этому виду загрязнения относится и тепловое загрязнение. Подогретая вода от ТЭЦ и других предприятий, поступая в водоем, приводит к повышению температуры воды в нем. Из химии известно, что растворимость газа в воде уменьшается с ростом температуры. Это приводит к уменьшению кислорода в воде. Дыхание биоценозов ухудшается, нарушается равновесие в таких водоемах. Начинают бурно размножаться болезнетворные микроорганизмы и вирусы.

Показатели качества вод

- Органолептические (температура, цветность, запах, вкус, мутность, прозрачность, пенистость);

- Общесанитарные (водородный показатель, растворенный кислород, биохимическое потребление кислорода);
- Санитарно-токсикологические (микробиологические и паразитологические показатели, определение состава воды).

ВОДА – САМАЯ УДИВИТЕЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ НА СВЕТЕ

Что же такое вода? Каковы ее физические свойства, строение, благодаря которым, как писал академик В.И.Вернадский: «...она стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества-минерала, горной породы, живого тела, которое ее не заключало бы. Все земное вещество ею проникнуто и охвачено.»

ВОДА – H_2O (оксид водорода) – простейшее устойчивое соединение водорода с кислородом.

Некоторые факты о воде:

- Количество Воды на поверхности Земли оценивается в 75%;
- ПРЕСНЫЕ ВОДЫ в реках, озерах, болотах и водохранилищах составляют 1,9% всего объема воды;
- Масса ледников Антарктики, Антарктиды и высокогорных районов – 2%, примерно столько же имеется подземных вод, причем только небольшая их часть – пресные;
- В Атмосфере находится примерно $1,3 \times 10^{13}$ т ВОДЫ;
- ВОДА входит в состав минералов и горных пород, присутствует в почве;
- ВОДА является обязательным компонентом всех живых организмов.

Основные свойства воды:

- Замерзшая вода расширяется на 9% по отношению к прежнему объему. Поэтому лед всегда легче не замершей воды и всплывает вверх. К тому же лед, как и вода, хороший теплоизолятор, поэтому редкий водоем промерзает до дна, и морским животным не очень холодно;
- Вода сжимается при охлаждении, но при +4 наступает предел, тут она снова расширяется, хотя температура продолжает понижаться;
- Из всех жидкостей, кроме ртути, у воды самое большое поверхностное натяжение;
- Вода – лучший растворитель в мире;
- Чистая дистиллированная вода почти не электропроводна, но электропроводность водных растворов, например, солей – высокая.
- По массе в состав воды входит 88,81% кислорода и 11,19% водорода;
- Вода кипит при температуре 100°C и замерзает при 0°C;
- Показатель преломления воды равен 1,33;
- Скорость звука в воде – 1483 м/с;
- Прозрачная, бесцветная, текучая, без запаха.

Значение воды для человека:

- Увлажняет кислород для дыхания;
- Регулирует температуру тела;
- Помогает организму усваивать питательные вещества;
- Защищает жизненно важные органы;
- Смазывает суставы;
- Помогает преобразовать пищу в энергию;
- Участвует в обмене веществ;
- Выводит различные отходы из организма.

Для нормальной работы всех систем человеку необходимо как минимум 2 литра воды в день. Без воды смерть наступит через 5 ДНЕЙ.

Тело человека почти на 70% состоит из воды, а соленость внеклеточной жидкости соответствует содержанию соли в морской воде.

В теле взрослого человека содержится около 45-55л воды. Кровь состоит из воды на 83%, мышцы – на 75%, мозг – на 85%, сердце – на 75%, кости – на 22%, легкие – на 86%, почки – на 83%, глаза – на 95%.

Применение воды:

- Приготовление растворов: в медицине, в пищевой промышленности, в строительстве, в сельском хозяйстве;
- Получение водорода;
- В паровых турбинах;
- Синтез газа;
- В системах охлаждения;
- Для получения оснований, кислот, органических веществ;
- Экологически чистое топливо;
- В быту: для стирки, приготовления пищи...

Использование воды:

- **Водопользование:**

1. Рыбное хозяйство;
2. Гидроэнергетика (ГЭС);
3. Речной транспорт;
4. Купание в реке;
5. Рыбалка на берегу с удочкой.

РЕЗУЛЬТАТ: водопользователи загрязняют воду, ухудшают ее качество.

- **Водопотребление:**

1. Промышленность;
2. Сельское хозяйство;
3. Коммунальное хозяйство (вода в квартире), полив улицы.

РЕЗУЛЬТАТ: потребление воды становится меньше, т.е. уменьшается ее количество, но и меняется качество воды из-за стоков.

Основные показатели качества питьевой воды:

- Органолептические (мутность, цветность, вкус, запах);
- Радиологические;
- Бактериологические (общее микробное число, общие колиформные бактерии);
- Химические (рН, перманганатная окисляемость, общая жесткость воды, минерализация (сухой остаток), фенольный индекс, ПАВ и др., содержание анионов (нитратов, нитритов, сульфатов, цианидов, хлоридов и гидрокарбонатов), содержание алюминия, бария, бериллия, бора, железа, кадмия, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, ртути, селена, свинца, стронция, хрома и цинка).

Очистка воды, доступная каждому:

- Кипячение – не лучший, но достаточно широко применяемый способ. Требуется систематической очистки стенок сосуда для кипячения.
- Серебряная вода – способ дешевый и доступный.
- Отстаивание воды – вода отстаивается в ведре в течении нескольких часов. Неплохое осветление. Удаление хлора происходит лишь с 1/3 глубины воды, требуется дальнейшее кипячение.
- Получение талой воды – один из доступных и наиболее дешевых способов. Получается достаточно идеальная во всех отношениях вода.

Органолептические свойства воды

Прозрачность – наличие в воде взвешенных частиц (золы), химических примесей, солей. Вода должна быть такой прозрачной, чтобы через ее слой в 30 см можно было прочесть шрифт определенного размера.

Цветность (окраска) – наличие в воде гуминовых веществ (из почвы), размножающихся водорослей, сточных вод. Цветность – не более 200 сравнивают со шкалой стандартных растворов

Мутность – наличие твердых частиц в виде взвеси. Определяют фотометрически.

Запах и вкус может определяться в воде наличием органических веществ растительного происхождения (землистый, травянистый, болотистый). Запах и вкус бывает естественный по происхождению (наличие в воде отмирающих организмов, влияние берегов, почв, грунтов) и искусственный (наличие сельскохозяйственных и промышленных сточных вод). Запах и привкус не более 2 баллов.

ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Классификация химической посуды

• По материалу:

1. посуда из обычного стекла: бутылки для хранения растворов, мензурки и др.;
2. посуда из специального химически и термически стойкого стекла: пробирки, стаканы, круглодонные колбы и др.;
3. посуда из кварца: колбы, пробирки, стаканы, выпарительные чашки и др.;
4. посуда из фарфора: стаканы, тигли, выпарительные чашки, ступки и др.

• По назначению

1. посуда общего назначения: посуда, которая всегда должна быть в лаборатории и без которой нельзя провести большинство работ (пробирки, воронки, стаканы, конические колбы, плоскодонные колбы, и др.);
2. посуда специального назначения: посуда, которая употребляется для какой-либо цели (дефлегматоры, холодильники, насадки, круглодонные колбы и др.);
3. мерная посуда: посуда, предназначенная для измерения объемов жидкостей (мерные цилиндры, пипетки, бюретки, мерные колбы и др.).

Оборудование:

Термометры применяют для измерения температуры. Бывают: ртутные, спиртовые, без шлифа, со шлифом.

Штативы с набором держателей (лапок), колец и муфт служат для закрепления на них посуды и различных приборов

Газовые горелки применяют для нагревания. Бывают различной мощности нагрева

Электрическая сушилка. Применяют для высушивания мытой лабораторной посуды (колбы, химические стаканы и т.д.)

Центрифуга - устройство, служащее для разделения сыпучих тел или жидкостей различного удельного веса и отделения жидкостей от твердых тел путем использования центробежной силы

Весы: Технические весы (точность 2 цифры после запятой), Аналитические весы (точность 4-5 цифр после запятой (в зависимости от модели весов)).

Практическая работа №1

Определение мутности воды

Цель работы: определить мутность воды в исследуемых пробах.

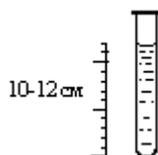
Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде мелкодисперсных примесей -нерастворимых частиц различного происхождения. Мутности воды обуславливают и некоторые другие характеристики воды:

наличие осадка, который может отсутствовать быть незначительным, заметным, большим, очень большим.

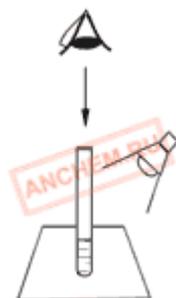
Материалы и оборудование:

Пробирки стеклянные высотой 10-12 см, лист темной бумаги, пробы воды.

Ход работы:



1. Заполните пробирку водой до высоты 10–12 см.



2. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на тёмном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Выберите подходящее значение из приведённых в таблице показаний мутности воды.

Таблица 1

Мутность воды	
Мутность не замечена (отсутствует)	
Слабо мутная	
Мутная	
Очень мутная	

Практическая работа №2

Определение вкуса воды

Цель работы: определить вкус воды в исследуемых пробах.

Материалы и оборудование:

Колбы, термометр, пробы воды.

Ход работы:

Исследование воды на вкус возможно только в отношении воды заведомо безвредной!

Воду, безопасную в санитарном отношении исследуют с сырым виде. Любую другую - после кипячения и последующего охлаждения до 18-20⁰С. В колбу ёмкостью 150-200мл налить исследуемую воду до 2/3 объёма. Определить температуру воды исследуемой пробы с помощью термометра. Затем подготовленную пробу набрать в рот маленькой порцией (10-15 мл) и держать 10-15 секунд не проглатывая.

Оценку вкуса воды дают по вкусовому ощущению, а также по пятибалльной шкале интенсивности вкуса (таблица №1).

Согласно существующим нормам интенсивность вкуса воды при температуре 20⁰С не должна превышать 2 баллов.:

Таблица №1: Оценка интенсивности вкуса воды.

№п/п	Оценка в баллах	Характеристика вкуса
1	0	отсутствует
2	1	очень слабый
3	2	слабый
4	3	заметный
5	4	отчётливый
6	5	очень сильный

Результаты исследования вкуса воды занести в таблицу №2.

Таблица №2: Результаты исследования вкуса воды.

Номер	Показатели оценки
-------	-------------------

пробы	Вкусовое ощущение	Интенсивность вкуса

Практическая работа №3 Определение запаха воды

Цель работы: определить запах воды в исследуемых пробах.

Материалы и оборудование:

Колбы с притёртой пробкой, термометр, пробы воды.

Ход работы:

В колбу с притёртой пробкой ёмкостью 200мл налить исследуемую воду до 2/3 объёма. Измерить с помощью термометра температуру исследуемой пробы. Закрыть колбу пробкой и сильно встряхнуть вращательным движением в закрытом состоянии. Затем открыть и сразу же определить обонянием характер и интенсивность запаха.

Дать оценку характера и интенсивности запаха по пятибальной шкале (Таблица №1).

Согласно существующим нормам интенсивность запаха воды при температуре 20⁰С не должна превышать 2 баллов.:

Таблица №1: Оценка интенсивности запаха воды.

№п/п	Оценка в баллах	Характеристика запаха
1	0	отсутствует
2	1	очень слабый
3	2	слабый
4	3	заметный
5	4	отчётливый
6	5	очень сильный

Результаты исследования запаха воды занести в таблицу №2.

Таблица №2: Результаты исследования запаха воды.

Номер пробы	Показатели оценки	
	Характер запаха	Интенсивность запаха

Практическая работа №4 Определение прозрачности воды

Цель работы: определить прозрачность воды в исследуемых пробах.

Прозрачность определяется по высоте столба воды через которую можно прочитать текст, напечатанный стандартным ирифтом. Высота столба воды измеряемая в см указывает на степень её прозрачности.

Прозрачность воды зависит от количества механических взвешенных нерастворимых в воде частичек (мути), химических соединений, присутствующих микроорганизмов.

Материалы и оборудование:

Бесцветный цилиндр с плоским дном с градуировкой через 1 см, пробы воды.

Ход работы:

Исследуемую воду взболтать и налить в специальный градуированный цилиндр высотой 30 см. Под цилиндр поместить печатный шрифт (газета, книга) и попытаться различить буквы через столб воды в цилиндре. Если вода мутная шрифт прочесть не удаётся, воду сливаем в подготовленную чашу до тех пор пока буквы шрифта станут различимыми. Отметить высоту столба воды в цилиндре (можно линейкой), при котором возможно чтение шрифта.

Питьевая вода должна иметь прозрачность не ниже 30 см. При прозрачности 20-30 см высоты водного столба, вода признаётся слабо мутной. Мene 10 см очень мутной.

Результаты исследования прозрачности воды занести в таблицу №1.

Таблица №1: Результаты исследования прозрачности воды.

Номер пробы	Показатели оценки	
	Характеристика прозрачности	Прозрачность, см

Практическая работа №5

Определение цветности воды

Цель работы: определить цветность воды в исследуемых пробах.

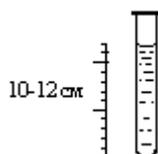
Цветность воды зависит от присутствующих в воде химических веществ, измеряющих цвет, либо от наличия в воде микроорганизмов. В соответствии с гигиеническими требованиями питьевая вода не должна иметь цветность и содержать не различимых невооружённым глазом водных организмов и поверхностную плёнку.

Материалы и оборудование:

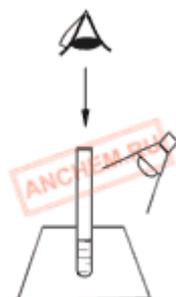
Пробирки стеклянные высотой 10-12 см, плотные фильтры, воронка, мерный стакан, пробы воды, белый лист бумаги(в качестве фона).

Ход работы:

1. Провести фильтрование образца пробы воды с помощью воронки и фильтра в мерный стакан.



2. Заполните пробирку водой до высоты 10–12 см.



3. Определите цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Отметьте наиболее подходящий оттенок из приведённых в табл. 1 либо заполните свободную графу в таблице.

Цветность воды	
Слабо-желтоватая	Коричневатая
Светло-желтоватая	Красно-коричневатая
Желтая	Другая (укажите какая)
Интенсивно-желтая	

ЗАНЯТИЕ №1

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Сточные воды – это воды, отводимые системой труб или каналов (система канализации) после использования в процессе бытовой или производственной деятельности человека. Они также образуются в результате выпадения осадков и стока поливомоечных вод на территориях населенных мест и промышленных предприятий.

Виды сточных вод:

- бытовые (хозяйственно-фекальные);
- производственные (промышленные);
- дождевые (атмосферные);
- городские (представляют собой смесь бытовых и промышленных сточных вод).

Виды очистки сточных вод:

- механические,
- физические,
- физико-химические,
- химические,
- биологические.

Механические методы очистки

Здесь производится предварительная очистка, поступающих на очистные сооружения, сточных вод с целью подготовки их к биологической очистке. На механическом этапе происходит задержание нерастворимых примесей.

Сооружения для механической очистки сточных вод:

- решётки (или УФС — устройство фильтрующее самоочищающееся) и сита;
- песколовки;
- первичные отстойники;
- фильтры;
- септики.

Отбросы с решёток вывозят в места обработки твёрдых бытовых и промышленных отходов. Затем стоки проходят через песколовки, где происходит осаждение мелких частиц (песок, шлак, битого стекла т. п.) под действием силы тяжести, и жироловки, в которых происходит удаление с поверхности воды гидрофобных веществ путём флотации. Песок из песколовки обычно складывается или используется в дорожных работах.

Первичные отстойники предназначены для осаждения взвешенной органики. Это железобетонные резервуары глубиной три-пять метров, радиальной или прямоугольной формы. В их центры снизу подаются стоки, осадок собирается в центральный приямок проходящими по всей плоскости дна скребками, а специальный поплавок сверху стоняет все более лёгкие, чем вода, загрязнения в бункер.

Физические методы очистки воды

Такие методы способны убрать из воды грубодисперсные частицы, микрочастицы, взвеси, коллоиды, растворенные газы, соли тяжелых металлов, микробиологическое загрязнение.

Ультрафиолетовое излучение способно убить все микроорганизмы, находящиеся в воде. Длина волны УФ-излучения эффективно разрушает клетки болезнетворных бактерий. Такой эффект делает УФ-излучатель одним из самых эффективных стерилизаторов воды.

Метод осмотического давления. Под действием осмотического давления вода, содержащая загрязнения, проникает сквозь специальную полимерную мембрану. Полимерная мембрана в фильтре обратного осмоса пропускает только молекулы воды и кислорода, задерживая молекулы всех посторонних растворенных веществ, а также бактерии и вирусы. Обратный осмотический фильтр не будет работать, если в водопроводе давление меньше 2,5-3 атм.

Физико-химические методы очистки:

- Аэрация;
- флотация;
- сорбция;
- центрифугирование;
- ионообменная и электрохимическая очистка;
- гиперфльтрация;
- нейтрализация;
- экстракция;
- выпаривание и кристаллизация;
- коагуляция.

Метод основанный на эффекте флотации, хорошо освобождает воду от мелкодисперсных и коллоидных частиц. Газ пропускается сквозь жидкую массу стоков. При этом каждый пузырек газа под действием молекулярных сил "слипается" с частицей загрязнения. Пузырьки скапливаются на поверхности в виде пены, которую несложно убрать механическим способом.

В электрохимическом методе очистки воды или коагуляции используется явление оседания коллоидных частиц при воздействии постоянного тока.

Химические методы очистки

Химические способы очистки воды построены на использовании химических взаимодействий между различными элементами и соединениями. Реагенты подбираются строго по результатам химического анализа воды. Реагенты вступают в химические реакции с загрязнениями, полностью разлагая их, переводя в безопасную для человека форму, либо в твердый осадок, задерживаемый фильтром.

Настроить химический фильтр (выбрать реагенты) можно очень точно - так, что удаляться из воды будут только вредные примеси. При этом очищенная вода не будет "мертвой", стерильной - в ней останутся соли, необходимые для поддержания водно-солевого баланса в организме человека.

Биологические методы очистки

Биологическая очистка предполагает очистку растворенной части загрязнений сточных вод (органические загрязнения, биогенные вещества - азот и фосфор) бактериями и простейшими или дождевыми червями, которые называются активным илом или биопленкой.

Могут использоваться как аэробные, так и анаэробные микроорганизмы.

На данный момент основными типами биологической очистки являются активный ил (аэротенки) биофильтры и метантенки (анаэробное брожение).

Также в биологической очистке, после аэротенков существуют вторичные отстойники в которых находятся илососы, предназначенные для удаления активного ила со дна вторичных отстойников и возврат в аэротенки. Лишний ил выводится из системы.

Дезинфекция сточных вод

Для обеззараживания биологически очищенных сточных вод, наряду с ультрафиолетовым облучением применяется также обработка хлором в течение 30 минут. Поскольку хлор довольно токсичен и представляет опасность, очистные предприятия многих городов России уже активно рассматривают другие реагенты для обеззараживания сточных вод, такие как гипохлорит, и озонирование.

Практическая работа №6

Определение температуры и плотности воды.

Цель работы: определить температуру и плотность воды в исследуемых пробах.

Материалы и оборудование:

Цилиндры ёмкостью 100 мл, термометр, ареометр, пробы воды.

Ход работы:

Исследуемой водой наполняют мерный цилиндр и определяют её температуру, погружая нижнюю часть термометра в воду и через 5 минут снимают отчёт показаний. Температура измеряется в градусах Цельсия. Температура исследуемой пробы должна быть 20⁰С.

В цилиндр с анализируемой пробой воды осторожно опускают чистый сухой ареометр. Погружать ареометр в жидкость следует осторожно, не выпуская его из рук до тех пор, пока не станет очевидным, что он плавает. При этом ареометр должен находиться в центре цилиндра и ни в коем случае не касаться стенок и дна цилиндра.

Отсчёт производят по делениям шкалы ареометра через 3-4 минуты после погружения по нижнему мениску жидкости. После определения плотности ареометр моют, вытирают и убирают в специальный футляр.

Результаты исследования температуры и плотности воды занести в таблицу №1.

Таблица №1: Результаты исследования температуры и плотности воды.

Номер пробы	Показатели оценки	
	Температура воды	Плотность воды, г/см ²

Практическая работа №7

Определение содержание вредных органических веществ в исследуемой пробе воды.

Цель работы: Определить содержание вредных органических веществ в исследуемой пробе воды.

Материалы и оборудование:

Перманганат калия 5% раствор, штатив с пробирками, спиртовка, спички, пробиркодержатель, исследуемая пробы воды.

Ход работы:

В пробирку наливаем 5 мл исследуемой пробы воды. Приливаем одну каплю 5% раствора перманганата калия. Зажимаем пробирку в пробиркодержателе. Зажигаем спиртовку.

Осторожно нагреваем пробирку по всей поверхности над пламенем спиртовки.

Исчезновение окраски в исследуемой пробе воды указывает на присутствие органических веществ в ней.

Изменение или исчезновение окраски в исследуемой пробе воды занести в таблицу №1.

Таблица №1.

Исследуемая проба воды	Окраска перманганата калия
Дистиллированная вода	
Водопроводная вода	
Речная вода	

Практическая работа №8

Определение содержания йода в исследуемой пробе воды.

Цель работы: определить содержания йода в исследуемых пробах воды.

Материалы и оборудование:

Штатив с пробирками, мерный цилиндр, стеклянная палочка, стеклянная трубочка, йодистый калий, буферный раствор, крахмал (клейстер заранее приготовленный), гипосульфат натрия (серноватистокислый натрий или фиксаж), пробы воды для исследований.

Ход работы:

В пробирку поместить йодистый калий, добавить буферный раствор, налить исследуемые пробы воды. Содержимое пробирки перемешать.

Затем добавить несколько капель предварительно приготовленного крахмала (клейстер).

Содержимое пробирки перемешать. Цвет пробы в пробирке должен стать синим.

Чтобы вода стала прозрачной необходимо добавить гипосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$).

Вывод: посинение пробы свидетельствует о содержании йода в воде.

Практическая работа №9

Определение реакционной среды исследуемых проб воды с помощью индикаторов.

Цель работы: определить pH реакционной среды исследуемых проб воды с помощью индикаторов.

Вещества, обладающие способностью менять свою окраску в присутствии кислот и щелочей, называются **индикаторами** и применяются для определения реакционной среды. **Среда** может быть **кислой, щелочной и нейтральной**. Этими веществами пропитывают фильтровальную бумагу. Существует много видов различных индикаторных бумаг (словосочетание «лакмусовая бумажка»), точнее индикаторов, которыми пропитывают бумагу (лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый и т.д.).

Для определения кислотности или щелочности среды можно пользоваться бумажкой, пропитанной раствором любого индикатора. Для удобства оценки среды введено выражение pH (читается «пэ-аш»). pH называется водородным показателем. Это понятие ввёл датский химик Сёренсен в 1909 году: буква «р» - начальная буква датского слова *potenz* – математическая степень, буква «Н» - символ водорода.

Материалы и оборудование:

Штатив с пробирками, индикаторы: универсальная лакмусовая бумага, метилоранжевый, фенолфталеин, пробы воды для исследований.

Ход работы:

Необходимо окунуть узкую полоску бумаги в исследуемую пробу воды на две-три секунды. **Сравнить с прилагаемой цветовой шкалой и вычислить значения.**

В нейтральном растворе при 25°C $pH = 7$. В кислых растворах $pH < 7$, чем больше щёлочность раствора, тем его значение больше.

Вывод: чем меньше pH , тем больше концентрация ионов H^+ , т. е. выше кислотность среды, и наоборот, чем больше pH , тем меньше концентрация ионов H^+ , т. е. выше щёлочность среды.

Параметры индикаторной бумаги: измерение pH от 1 до 14. Индикаторная бумага может иметь вид полосок, рулонов, в коробках, в тубусах, пеналах, отрывная. Универсальной индикаторной бумагой пользуются только для приближённого определения значений pH в широких пределах с точностью около одной единицы pH или десятой доли.

Таблица показаний значений pH .

Среда раствора	pH	Исследуемые пробы
Сильнокислая	0 1 2 3	
Слабокислая	4 5 6	
Нейтральная	7	
Слабощелочная	8 9 10	
Щелочная	11 12 13 14	

ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ			
Среда	кислая	нейтральная	щелочная
Индикаторы			
Лакмус	красный	фиолетовый	синий
Метилоранж	красный	оранжевый	желтый
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый
Универсальный индикатор	красный	желтый	синий
pH - водородный показатель	$pH < 7$	$pH = 7$	$pH > 7$

**ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА (ТЕСТ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЕ:
«Вода – самая удивительная жидкость на свете »**

Вариант 1

- 1. Оболочка биосферы, включающая океаны, моря, реки...**
 - а) атмосфера;
 - б) гидросфера;
 - в) ноосфера.
- 2. Воды, находящиеся в толщах горных пород**
 - а) надземные;
 - б) подземные;
 - в) грунтовые.
- 3. Стоки воды, загрязненные свинцом, медью, ртутью и т. п.**
 - а) сельскохозяйственные;
 - б) промышленные;
 - в) коммунальные.
- 4. Отработанная вода**
 - а) сточная;
 - б) проточная;
 - в) водопроводная.
- 5. Система действий по наблюдению за экологическим состоянием окружающей среды.**
 - а) информация;
 - б) мониторинг;
 - в) отслеживание.
- 6. Один из методов очистки сточных вод при помощи микроорганизмов.**
 - а) механический;
 - б) химический;
 - в) биологический.
- 7. Людям требуется вода...**
 - а) любая;
 - б) с питательными примесями;
 - в) чистая.
- 8. Водяной пар — это...**
 - а) вода в жидком состоянии;
 - б) вода в газообразном состоянии;
 - в) вода в парообразном состоянии.
- 9. Когда быстрее высыхают лужи после дождя?**
 - а) осенью;
 - б) летом;
 - в) нет разницы.
- 10. Почувствует ли человек изменение в своем организме, если резко сменит один вид воды на другой?**
 - а) да;
 - б) немного;
 - в) нет.
- 11. Сколько дней человек может прожить без воды?**
 - а) 2 дня;

- б) 5 дней;
- в) 7 дней.

Вариант 2

- 1. Наука о связях между живыми существами и окружающей среды**
 - а) экология;
 - б) биология;
 - в) психология.
- 2. Подземные источники питьевой воды.**
 - а) родники, снеговая вода;
 - б) родники, колодцы;
 - в) скважины, дождевая вода.
- 3. Хозяйство отправляющее в реки фекальные воды, химические вещества и т. п.**
 - а) коммунальное;
 - б) промышленное;
 - в) сельскохозяйственное.
- 4. Хозяйство, на полях которого используется удобрения.**
 - а) транспортное;
 - б) промышленное;
 - в) сельское.
- 5. Процесс "цветение" воды.**
 - а) фитофикация;
 - б) эвтрофикация;
 - в) нет правильного ответа.
- 6. Наука изучающая вещества.**
 - а) биология;
 - б) химия;
 - в) экология.
- 7. Из-за чего зимой иногда лопаются водопроводные трубы?**
 - а) вода сильно сжимается и давит на трубы;
 - б) вода замерзая, расширяется, давит на трубы;
 - в) от высокой температуры воды в трубах.
- 8. Вода в природе находится в нескольких состояниях.**
 - а) только в жидком и твёрдом;
 - б) твёрдом и газообразном;
 - в) твёрдом, жидком, газообразном.
- 9. Вода не имеет...**
 - а) цвета, но имеет запах;
 - б) цвета и запаха;
 - в) оба ответа правильные.
- 10. Она входит в состав любого организма.**
 - а) сода;
 - б) вода;
 - в) глина.
- 11. Сколько воды должен пить взрослый человек в день? _____**

Вариант 3

- 1. Наука о связях между живыми существами и окружающей среды**
 - а) экология;
 - б) биология;
 - в) психология.

- 2. Стоки воды, загрязненные свинцом, медью, ртутью и т. п.**
а) сельскохозяйственные;
б) промышленные;
в) коммунальные.
- 3. Процесс "цветение" воды.**
а) фитофикация;
б) эвтрофикация;
в) нет правильного ответа.
- 4. Водяной пар — это...**
а) вода в жидком состоянии;
б) вода в газообразном состоянии;
в) вода в парообразном состоянии.
- 5. Сколько воды должен пить взрослый человек в день? _____**
- 6. Воды, находящиеся в толщах горных пород**
а) надземные;
б) подземные;
в) грунтовые.
- 7. Наука изучающая вещества.**
а) биология;
б) химия;
в) экология.
- 8. Оболочка биосферы, включающая океаны, моря, реки...**
а) атмосфера;
б) гидросфера;
в) ноосфера.
- 9. Система действий по наблюдению за экологическим состоянием окружающей среды.**
а) информация;
б) мониторинг;
в) отслеживание.
- 10. Подземные источники питьевой воды.**
а) родники, снеговая вода;
б) родники, колодцы;
в) скважины, дождевая вода.
- 11. Почувствует ли человек изменение в своем организме, если резко сменит один вид воды на другой?**
а) да;
б) немного;
в) нет.

Вариант 4

- 1. Она входит в состав любого организма.**
а) сода;
б) вода;
в) глина.
- 2. Вода не имеет...**
а) цвета, но имеет запах;
б) цвета и запаха;
в) оба ответа правильные.
- 3. Процесс "цветение" воды.**
а) фитофикация;

- б) эвтрофикация;
 - в) нет правильного ответа.
- 4. Наука изучающая вещества.**
- а) биология;
 - б) химия;
 - в) экология.
- 5. Вода в природе находится в нескольких состояниях.**
- а) только в жидком и твёрдом;
 - б) твёрдом и газообразном;
 - в) твёрдом, жидком, газообразном.
- 6. Сколько дней человек может прожить без воды?**
- а) 2 дня;
 - б) 5 дней;
 - в) 7 дней.
- 7. Из-за чего зимой иногда лопаются водопроводные трубы?**
- а) вода сильно сжимается и давит на трубы;
 - б) вода замерзая, расширяется, давит на трубы;
 - в) от высокой температуры воды в трубах.
- 8. Людям требуется вода...**
- а) любая;
 - б) с питательными примесями;
 - в) чистая.
- 9. Подземные источники питьевой воды.**
- а) родники, снеговая вода;
 - б) родники, колодцы;
 - в) скважины, дождевая вода.
- 10. Хозяйство отправляющее в реки фекальные воды, химические вещества и т. п.**
- а) коммунальное;
 - б) промышленное;
 - в) сельскохозяйственное
- 11. Стоки воды, загрязненные свинцом, медью, ртутью и т. п.**
- а) сельскохозяйственные;
 - б) промышленные;
 - в) коммунальные.