



**Муниципальное автономное
образовательное учреждение**

«Школа №81»

ул. Федосеенко, д.25, город Нижний Новгород

тел.8(831)2717383

sch81@bk.ru

Научное общество учащихся

«Вода – пить или не пить»

Выполнила: Минина Валерия Дмитриевна

Ученица 10 Б класса

Научный руководитель:

Пантелеева Ольга Юрьевна

Учитель биологии

Нижний Новгород

2022 г.

Содержание

Введение	3
Глава I. Качество воды	5
Глава 1.1. Значение воды в природе и жизни человека.	5
Глава 1.2. Органолептические свойства воды.	8
Глава 1.3. Требования к критериям качества воды.....	11
Глава II. Анализ качества воды	14
Глава 1.1. Проверка органолептических критерий воды.	14
Глава 2.1. Определение жёсткости и примесей в воде.....	16
Заключение	18
Список литературы	19
Приложения	20
Приложение 1	20
Приложение 2	20
Приложение 3	21
Приложение 4	21
Приложение 5	22
Приложение 6	22
Приложение 7	22
Приложение 8	23
Приложение 9	23
Приложение 10	24
Приложение 11	24
Приложение 12	25
Приложение 13	25
Приложение 14	26
Приложение 15	26
Приложение 16	27
Приложение 17	27

Введение

*Когда пьёшь воду – помни об источнике —
китайская пословица.*

Вода — второе (после воздуха) по значимости вещество, без которого существование человека невозможно. Не секрет, что организм человека на две трети состоит из воды, а часть из неё ежедневно расходуется. Именно от питьевой воды зависит здоровье человека. Если снизить суточное потребление воды на 3- 5 %, это приведёт к ухудшению самочувствия, быстрой утомляемости и преждевременному старению тканей и кожи. При дефиците воды в 10% повышается риск многих заболеваний. Хронический же недостаток воды способен привести к развитию уже серьёзных недугов. Французский микробиолог Луи Пастер больше века назад сказа, что «человек выпивает 90% своих болезней». В наше время ситуация не очень изменилась. По данным Всемирной организации здравоохранения, 85% всех заболеваний в той или иной степени связаны с питьевой водой. В среднем за свою жизнь человек выпивает 35-40 т. воды, вместе с которой в организм попадают около 50 кг различных микроэлементов. Поэтому важно не просто ежедневно пить воду, а пить воду хорошего качества. **Актуальность** моего исследования обусловлена проблемой до сих пор активного потребления людей воды из некачественных и непроверенных источников воды. **Гипотеза** моей работы выявляется посредством доказательства оптимальных и качественных источников питьевой воды через проведение опытов в домашних условиях.

Целью данной работы является определить качество воды из разных источников. Для её достижения необходимо выполнить следующие **задачи**:

1. Систематизировать материал по данной теме.
2. Выявить способы определения качества воды.
3. Опытным путём установить практичность методов для определения качества воды.

4. Анализировать итоги проводимых опытов и сделать выводы.

Объектом исследования является вода, **предметом** — качество воды.

Глава I. Качество воды.

Глава 1.1. Значение воды в природе и жизни человека.

Вода – важный элемент жизни. Без нее не было бы людей, животных, растений. Даже микроскопические бактерии просто не выживут без этой удивительной жидкости. В природе вода играет важнейшую роль. При этом она оказывается задействованной в самых разных механизмах и жизненных циклах на земле. Вот лишь несколько фактов, которые наглядно демонстрируют ее значимость для нашей планеты:

- значение круговорота воды в природе просто огромно. Именно этот процесс позволяет животным и растениям получать столь необходимую для их жизни и существования влагу;
- моря и океаны, реки и озера — все водоемы играют важнейшую роль в создании климата той или иной местности. А высокая теплоемкость воды обеспечивает комфортный температурный режим на нашей планете;
- вода играет одну из ключевых ролей в процессе фотосинтеза. Не будь воды, растения не могли бы перерабатывать углекислый газ в кислород, а значит — воздух был бы непригоден для дыхания.

Главный потребитель воды на Земле — это человек. Не случайно все мировые цивилизации формировались и развивались исключительно вблизи водоемов. Значение же воды в жизни человека просто огромное.

Вода и человек неразрывно связаны друг с другом. Без нее люди просто не выжили бы. Вода постоянно используется нами на протяжении всей жизни. Мы используем ее для:

- утоления жажды;
- приготовления еды;
- умывания;

- купания и т.д.

Ежедневно мы теряем определенное количество воды - в зависимости от температуры воздуха, специфики рабочей деятельности и других параметров. Наглядная необходимость в ней хорошо видна в таблице, описывающей рекомендованное количество потребляемой воды при определённых температурах.

Интересно, что при значительной потере воды в организме сразу же начинаются сбои всех процессов:

- когда организм теряет хотя бы 2% воды - начинается сильная жажда;
- при потере 12% воды человеку уже понадобится медицинская помощь;
- если организм потеряет 20% воды - наступает смерть.

Но как только он снова получит воду в нужном количестве – все волшебным образом восстанавливается. Доказывают то, что вода в жизнедеятельности человека имеет огромное значение, и следующие факты:

- по статистике в среднем каждый человек выпивает 2 л воды в сутки (60 л - в месяц);
- каждая клетка организма получает нужный ей кислород и полезные вещества как раз за счет воды;
- вода помогает перерабатывать еду в энергию, улучшает усвояемость питательных веществ;
- вода ускоряет вывод шлаков и токсинов из организма.

В некоторых случаях вода для организма является настоящим лекарством. Например, врачи рекомендуют своим пациентам обильное питье при:

- острых состояниях, которые сопровождаются высокой температурой (лихорадке или диарее);
- учащении пульса (так как организм теряет много воды);

- воспалительных процессах во внутренних органах;
- отравлении едой;
- задержке кровообращения;
- избытке продуктов распада и т.п.

Но необходимо соблюдать баланс воды в организме человека, так как ее переизбыток приводит к противоположному эффекту. Так, при чрезмерном питье:

- ухудшается пищеварение;
- сердце и почки испытывают дополнительную нагрузку;
- организм теряет необходимые ему микроэлементы;
- нарушается работа мышц (появляются судороги).

Глава 1.2. Органолептические свойства воды.

Под органолептическими свойствами понимают вкус, цвет, запах и мутность. По вкусовым качествам вода может быть сладкой, соленой, горькой или кислой. Также ученые выделяют привкусы (щелочной, металлический и др.).

Оценивается данный показатель по пятибалльной шкале:

- 0: вода абсолютно безвкусная.
- 1: заметен очень слабый, практически неуловимый вкус.
- 2: вода имеет слабый вкус.
- 3: заметный вкус или привкус.
- 4: отчетливый, достаточно сильный вкус.
- 5: очень сильный вкус. Такую воду невозможно пить или употреблять для приготовления пищи.

Интенсивность вкуса определяется для воды температурой 20 °С. Этот показатель не должен превышать 2 баллов.

Такая характеристика, как мутность, говорит о присутствии в воде нерастворимых или коллоидных веществ, которые снижают ее прозрачность. Они могут быть неорганического происхождения (железо, глина) или органического (микроорганизмы, нефтепродукты, ил).

Если вода мутная, это обязательно должно вызвать опасения у потребителей. Дело в том, что чаще всего это обусловлено повышенным содержанием в ней железа. В такой воде активнее размножаются бактерии, а уничтожить вредоносные микроорганизмы при обеззараживании значительно сложнее.

Ученые определяют мутность воды фотометрическим способом. Для этого жидкость просвечивают и определяют интенсивность прохождения через нее света.

Данный показатель сравнивают с эталонным (за образец раньше принималась взвесь каолина, сегодня чаще всего используют взвесь формазина). Единицей измерения характеристики является единица мутности по формазину (ЕМФ) или в мг/л по каолину. Согласно нормативам СанПиН, мутность пригодной для питья воды не должна превышать 2,6 (3,5) ЕМФ или 1,5 (2,0) мл/л (по каолину).

Неприятный запах воды вызывает попадание в нее пахнущих веществ. Чтобы оценить запах воды, ее нагревают до температуры в 20 °С и выставляют оценку по пятибалльной шкале:

- 0: полное отсутствие какого-либо запаха.
- 1: очень слабый, практически неуловимый запах.
- 2: достаточно слабый запах, который можно заметить, только если специально обращать внимание на то, чем пахнет вода.
- 3: заметный запах, который вызывает настороженность у потребителей.
- 4: сильный запах, сразу же ощутимый потребителями.
- 5: очень сильный запах. Вода с такими характеристиками непригодна для питья и приготовления пищи.

Согласно требованиям СанПиН, пригодная для питья вода должна иметь запах, не превышающий 2-х баллов. Обратите внимание, что чистая качественная вода ничем не пахнет. Наличие неприятного аромата говорит о присутствии примесей – это могут быть минералы, газы, органика или даже бактерии. Например, запах у воды из подземных источников, таких как родники, скважины или колодцы, чаще всего объясняется повышенным содержанием аммиака, сероводорода или железа.

В большинстве случаев неприятный запах в питьевой воде, подающейся в квартиры, вызван наличием в ней сероводорода. Он образуется из-за разложения органических веществ естественного происхождения, а также веществ, попавших в источники со сточными водами. Важно помнить, что сероводород токсичен. Если вы заметили, что у воды резкий, отталкивающий запах тухлого яйца, значит, она сильно загрязнена и в ней присутствуют анаэробные бактерии. Ее ни в коем случае нельзя использовать ни для питья, ни для приготовления еды. Специалисты советуют отказаться от ее применения даже в технических и бытовых целях.

Еще один запах, который может насторожить потребителей, – хлорный. Он объясняется тем, что воду очищают содержащими хлор реагентами. А вот воду, которая отдает нефтепродуктами, пить уже нельзя – такой запах свидетельствует о загрязнении промышленными отходами. Наконец, вода из артезианских скважин может иметь кисловатый запах, свидетельствующий о повышенном содержании железа.

Цветность – характеристика, которая свидетельствует о наличии в воде органических соединений, трехвалентного железа, примесей из грунтов, а также сточных вод и гуминовых веществ. Последние появляются в результате гниения растений и придают жидкости бежевый, желтый или коричневый оттенок.

Измеряется цветность в градусах платино-кобальтовой шкалы. Ученые сравнивают исследуемую жидкость с эталонным раствором, который повторяет цвет природной воды. Шкала цветности имеет градацию от нуля до четырнадцати.

Глава 1.3. Требования к критериям качества воды.

Более 70% нашей планеты покрыто водой. Но при этом всего 3% всей воды можно отнести к питьевой. И доступ к этому ресурсу с каждым годом становится все труднее. Так, по данным РИА-новости за последние 50 лет на нашей планете произошло более 500 конфликтов, связанных с борьбой за водные ресурсы. Из них более 20 конфликтов переросли в вооруженные столкновения. Это всего лишь одна из цифр, ярко демонстрирующих то, насколько важна роль воды в жизни человека.

С точки зрения нормативов вода бывает нескольких типов, и к каждому предъявляются свои особые требования. В России существует немало нормативных документов, которые регламентируют качество воды различных типов и назначений — СанПиН (органолептические и санитарно-токсикологические показатели), гигиенические нормативы (гигиенические и эпидемиологические критерии), фармакопейные статьи (критерии оценки воды, используемой в медицинских целях), государственные стандарты (требования для питьевой воды и воды, используемой в производстве), технические условия (стандарты качества воды, используемой для конкретных целей), справочники ПДК и другие. Такой серьезный и детальный подход объясним. Последствия использования воды, не соответствующей нормам, самые плачевные — от развития хронических желудочно-кишечных заболеваний и аллергий до тяжелых пищевых отравлений и инфекций.

Анализ качества воды выявляет основные свойства, которые влияют на наш организм: жесткость, щёлочность и окисляемость.

1. Жесткость — это суммарное содержание солей кальция и магния в воде. Чем больше солей, тем выше показатель жесткости. Вообще, эти элементы необходимы человеку для роста и нормального самочувствия, но при их избытке возможно развитие некоторых заболеваний. Самые

распространенные: появление камней в почках, гиперкальциемия (повышенное содержание кальция) и нарушение проводимости сердечной мышцы. Кроме того, жесткая вода сушит кожу, снижает эффективность моющих средств и оставляет больше накипи при кипячении, что в конечном итоге приводит к поломке бытовых приборов. В целом для организма жесткость воды не критична, если кипятить воду для питья: накипь полностью безвредна. Чтобы выразить жесткость воды в цифрах, указывают концентрацию в ней ионов кальция и магния. Международная система единиц рекомендует измерять жесткость в молях на кубический метр, но на практике применяют более удобные единицы. В России для измерения жесткости используются градусы жесткости и миллиграмм-эквиваленты на литр (мг-экв/л). Требования СанПиН к содержанию солей жесткости — 7 мг-экв/л (миллиграмм-эквиваленты на литр). Для сравнения: нормы жесткости в Европе — 2,5 мг-экв/л.

2. Щелочность (рН) воды зависит от наличия в ней едких щелочей и солей слабых кислот. Параметр рН показывает, насколько хорошо в воде растворяются различные вещества, а также уровень токсичности. Эту характеристику важно знать, чтобы определить оптимальный способ очистки воды. Если она качественная, то водородный показатель равен 6-9. Если значение низкое, то коррозионная активность воды усилена, а значит, она небезопасна для металлических предметов. Вода с высоким уровнем рН вредна, поскольку способствует образованию отложений железа и имеет повышенную жесткость.
3. Уровень окисляемости позволяет оценить в воде общее содержание органических и неорганических соединений, способных к окислению. Чем больше в воде нитритов с промышленных предприятий, а также микроорганизмов и водорослей из сточных вод, тем выше будет показатель окисляемости. Высокое содержание подобных загрязнителей может привести к отравлениям и серьезным заболеваниям.

Также на качество воды влияют следующие показатели:

- Железо: предельно допустимая концентрация – 0,3 мг/дм³. Этот элемент поддерживает кровеносную систему, его дефицит приводит к анемии. Однако повышенные концентрации могут стать причиной аллергических заболеваний, болезней сердца и печени. Понять, что в ПДК железа превышена, помогут илистые разрастания в водопроводных трубах;
- Марганец: предельно допустимая концентрация – 0,1 мг/л. Этот элемент часто можно встретить в воде вместе с железом. Именно марганец делает воду мутной и выпадает в осадок черного цвета. Употребление воды с повышенным содержанием этого элемента может привести к заболеваниям нервной и эндокринной систем, поджелудочной железы и даже появлению рака;
- Фториды: предельно допустимая концентрация – 1,5 мг/л. Фтор необходим для зубов и костей, его избыток может привести к флюорозу. Именно поэтому в некоторых штатах США, где наблюдается недостаток фтора в почве и воде, производится централизованное фторирование воды;
- Натрий и калий. Первый поддерживает в воде кислотно-щелочной баланс, который требуется для водного обмена. Калий важен для сердечно-сосудистой деятельности. В то же время вода, содержание натрия в которой слишком высоко, может вызвать проблемы у людей с высоким давлением;
- Хлориды: предельно допустимая концентрация в питьевой воде – 350 мг/л. Соли соляной кислоты присутствуют практически в любом источнике. Они способствуют удержанию микроэлементов в организме и выполняют роль антисептика. Однако вода с большим содержанием хлорида натрия может повредить оборудованию и не очень приятна на вкус, поскольку слишком соленая.

Глава II. Анализ качества воды.

Глава 2.1. Проверка органолептических критерий воды.

Перед началом самого исследования были определены источники воды, которые я собираюсь проанализировать:

1. Вода из-под крана;
2. Фильтрованная вода из-под крана;
3. Вода из скважины;
4. Кипячёная вода;
5. Покупная бутулированная вода.

В качестве проверки органолептических свойств воды в домашних условиях были проведены следующие эксперименты:

1. Оценка по внешнему виду и по вкусу. Вода должна была быть прозрачной, без осадка, без химического или какого-либо другого запаха. Для определения степени прозрачности воду слоем 2 см мы наливали в прозрачный стакан, после чего его ставили на лист белой бумаги с напечатанным на ней текстом. В случае, если он читался легко, вода оказывалась прозрачной.
2. Оценка цветности воды. Мы наливали 100 мл воды в прозрачный стакан и рассматривали его на фоне белой бумаги. Органические вещества, разлагающиеся в воде, придают ей темный цвет.
3. Оценка запаха воды. Сначала мы прогревали воду до 20 ° С, затем — до 60 °. Если в воде оказывались какие-либо примеси, запах их выдавал.
4. Оценка на вкус. В чистой емкости мы кипятили небольшой объем воды в течение 5 мин, затем остудить до 20°–25° С. Примечание: если вода имеет сладковатый вкус, она содержит гипс, горький — соли магния, терпкий — соли железа. Гнилостный вкус придают воде продукты распада растительных или животных организмов.

По окончании исследования мы выяснили следующее:

1. Бутулированная вода полостью прозрачная, вкуса не было. (см. Приложение 1)
2. Вода из-под крана была мутной, с каким-то оттенком, запах и вкус не приятны. (см. Приложение 2)
3. Фильтрованная вода была более прозрачной, с виду чистой, запах, по сравнению с обычной водой из-под крана, был еле заметен, определённого вкуса не чувствовалось. (см. Приложение 3)
4. Вода из скважины была прозрачной, без цвета, со сладковатым привкусом, но без запаха. (см. Приложение 4)
5. Кипячёная вода была слегка мутноватой после нагревания, но после остывания стала более прозрачной. Постороннего цвета не было, как и запаха. (см. Приложение 5)

По проверке органолептических свойств выбранной мною воды, можно сделать вывод о большей чистоте воды из скважины и бутулированной воды. Сладковатый привкус присутствовал в воде из скважины, что указывает на возможное нахождение в ней гипса.

Глава 2.2. Определение жёсткости и примесей в воде.

В домашних условиях, не имея каких-либо особых реагентов, жёсткость воды можно определить с помощью обычного мыла. В небольшую тару в виде обычного пластмассового ковша мы набирали воду, после чего каждый раз вспенивали мыло. Результаты оказались следующими:

1. В бутулированной воде мыло пенилось хорошо, её образовалось много. (см. Приложение 6)
2. В воде из-под крана мыло пенилось плохо, на её поверхности были небольшие пузыри. (см. Приложение 7)
3. В фильтрованной воде из-под крана пенки образовалось уже больше, но она не покрыла всю поверхность воды. (см. Приложение 8)
4. В воде из скважины мыльная пена образовалась ещё в большем количестве, покрывая почти всю поверхность воды. (см. Приложение 9)
5. В кипячёной воде мыльная пена образовывалась скудно, вся пена оказалась в середине ковша. (см. Приложение 10)

Наличие примесей проверялось с помощью раствора марганцовки. В небольшой ёмкости мы растворили кристаллики марганцовки, после чего в пробирку набирали воду из выбранных источников. При наличии в воде каких-либо примесей она должна была поменять цвет на бурый или жёлтый. В случае, если в воде не оказалось бы примесей, она сохранила розовый цвет. Во всех случаях именно розовый цвет присутствовал в пробирке. (см. Приложение 11)

Также, для проверки качества воды были использованы тест-полоски. По ним проверялось: наличие хлора, уровень щёлочности, а также жёсткость. Было всего использовано 5 полосок для воды, выбранной мною. Определение

происходило по сравнению цвета, изменившегося на полосках после опускания их в воду на пять секунд. Сами сравнения допускались не меньше, чем через 20 секунд, исходя из инструкции использования. (см. Приложение 12)

1. В бутулированной воде тест-полоска показала приемлемые результаты, вошедшие в указанную норму. (см. Приложение 13)
2. В воде из-под крана тест-полоска показала большую жёсткость, а также лёгкое отклонение в щелочности. Хлора полоска не показала. (см. Приложение 14)
3. В фильтрованной воде из-под крана результаты были примерно такие же, как и в случае с бутулированной водой: щёлочность и хлор она показала в норме, жёсткость слегка отклонилась от показанной нормы. (см. Приложение 15)
4. В воде из скважины результаты также оказались приемлемыми, они входили в указанную норму. (см. Приложение 16)
5. В кипячёной воде также всё было в соответствии с указанной нормой, за исключением жёсткости, слегка отклонившейся от показанной нормы. (см. Приложение 17)

По итогу этих исследований, можно сказать, что наименее жёсткая именно покупная бутулированная вода и вода из скважины. По марганцовке стало ясно, что примесей во всей выбранной воде не оказалось, а по тест-полоскам стало легче определить наименьшую степень содержания щёлочности и почти полное отсутствие хлора.

Заключение.

Вода в организме человека – это жизненно важный элемент. Она улучшает пищеварение, помогает регулировать температуру тела и контролировать собственный вес, очищает от вредных токсинов. Также вода заряжает нас энергией, улучшает состояние кожи, суставов и мышц, а в некоторых случаях может использоваться как средство для лечения или профилактики определенных заболеваний.

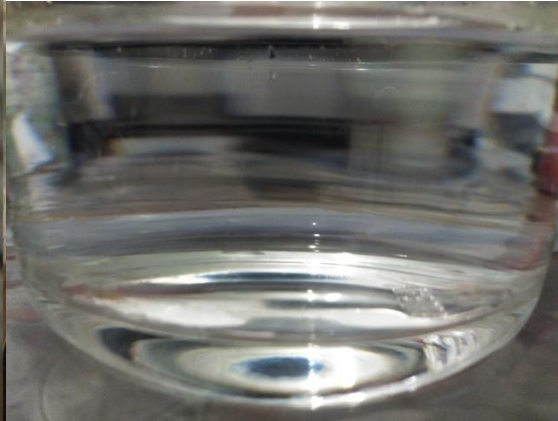
По итогу моего исследования мы выполнили поставленную цель – определили оптимальные источники качественной питьевой воды. Прежде всего, исходя из проведённых мною опытов, это покупная бутулированная вода. Но стоит отметить и то, что эта вода не такая доступная, как фильтрованная вода из-под крана, которую обязательно нужно подвергнуть ещё и кипячению. Также хорошим источником питьевой воды может служить вода из скважины, но присутствие сладковатого привкуса крайне смущает. Поэтому, наилучшим вариантом питьевой воды можно считать фильтрованную кипячёную воду. Крайне логично, однако, я до сих пор встречаю людей, употребляющих воду прямиком из-под крана, даже когда там ярко-заметный неприятный запах.

Список литературы

1. <https://www.msulab.ru/knowledge/water/>
2. <https://clatipfo.ru/articles/neobkhodimost-i-pravila-provedeniya-laboratornogo-analiza-pitevoy-vody/> – статья «Необходимость и правила проведения лабораторного анализа питьевой воды»
3. <https://www.ecocentrp.ru/services/issledovaniya-vody/> – статья «Лабораторно-инструментальные исследования»
4. [https://ecosoft-market.com.ua/znachenie-vody-v-prirode-i-zhizni-cheloveka-ee-poleznye](https://ecosoft-market.com.ua/znachenie-vody-v-prirode-i-zhizni-cheloveka-ee-poleznye-svoystva) – статья «Значение воды в природе и жизни человека. Ее полезные свойства»
5. <https://burgua.ru/voda---rol-vody-v-prirode-i-zhizni-cheloveka/> – статья «Вода - роль воды в природе и жизни человека»
6. <https://www.magicwaters.ru/info/proverka-kachestva-vody-v-domashnih-usloviyah-516> – статья «Проверка качества воды в домашних условиях»
7. <https://septik.guru/polezno-znat/analiz-vody.html#i-34> – статья «Анализ воды: определение состава, качества, влияния на организм»
8. <https://blog.aquaphor.ru/opredelit-zhestkost-vody> – статья «Как определить жесткость воды»
9. <https://aqua-guru.ru/analiz/analiz-vody-na-zhelezo.html> – статья «Лабораторный анализ воды на железо и экспресс-тесты в домашних условиях»

Приложения

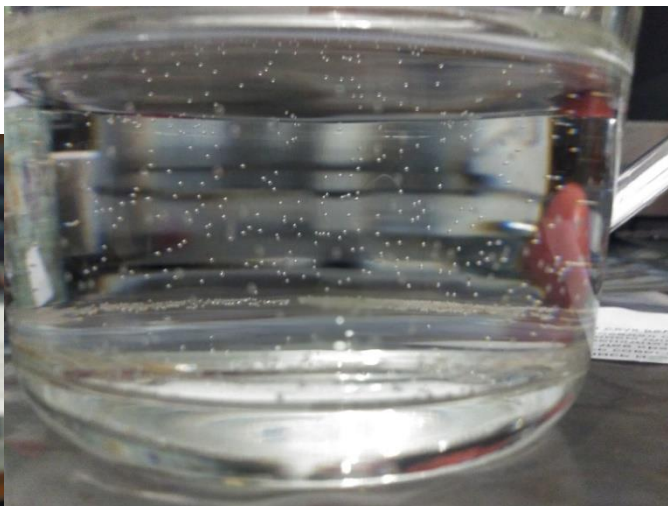
Приложение 1



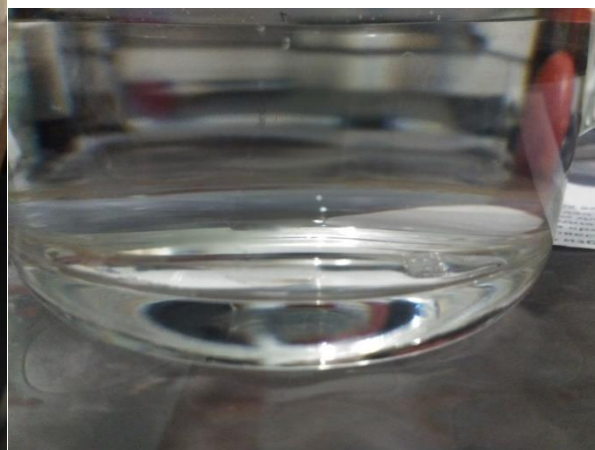
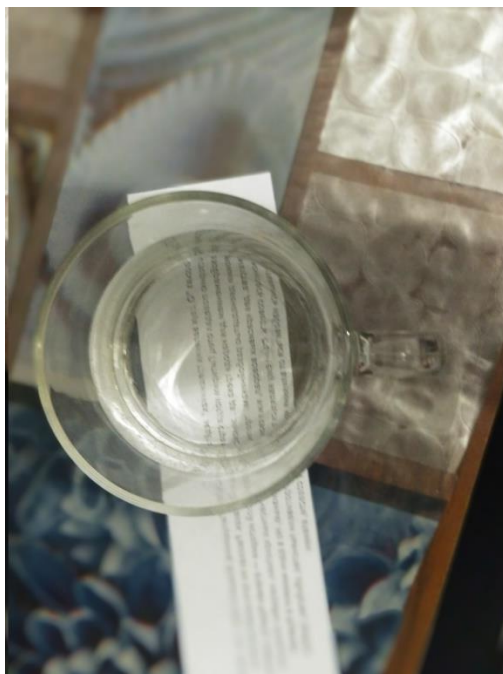
Приложение 2



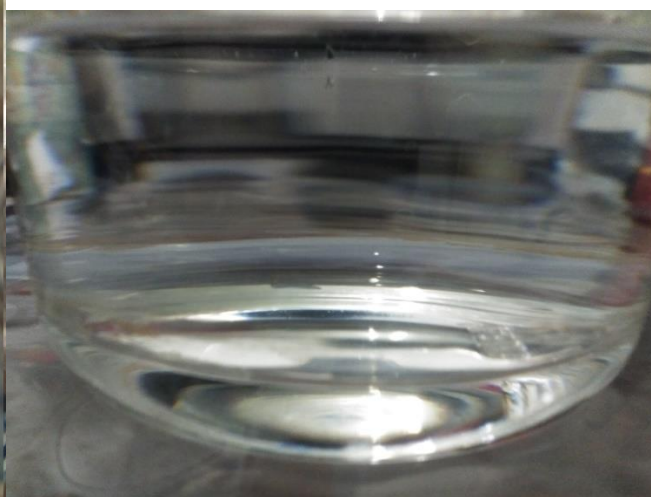
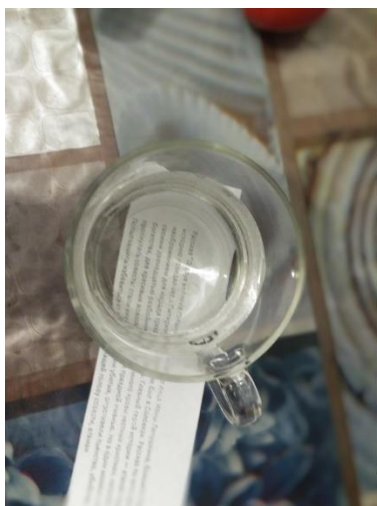
Приложение 3



Приложение 4



Приложение 5



Приложение 6



Приложение 7



Приложение 8



Приложение 9



Приложение 10



Приложение 11



Приложение 12



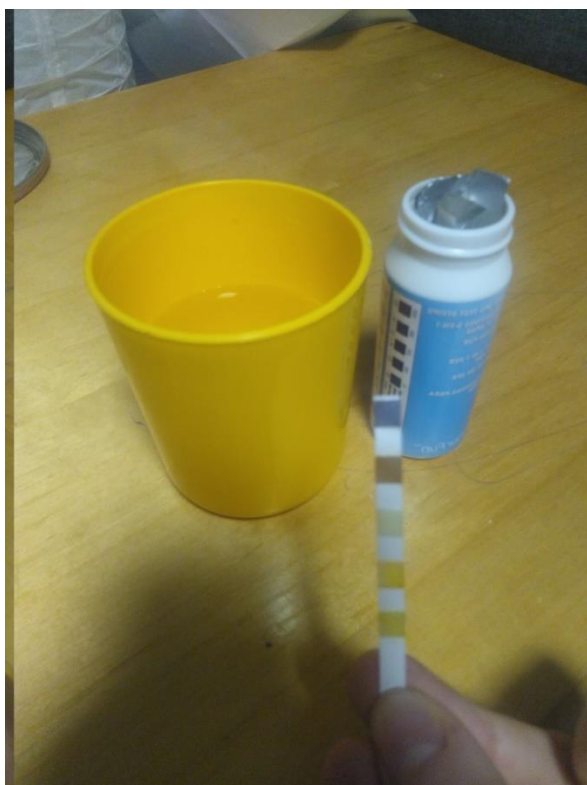
Приложение 13



Приложение 14



Приложение 15



Приложение 16



Приложение 17

