Муниципальное образовательное учреждение «Краснотканская средняя школа» Ярославского муниципального района
Ярославская область, д. Ноготино

Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»
Секция: экология

ВЗГЛЯД ЮНОГО ХИМИКА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОБЛЕМУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В П. КРАСНЫЕ ТКАЧИ ЯРОСЛАВСКОГО РАЙОНА

Автор:
Никифоров Егор Андреевич,
ученик 8 «А» класса,
МУО «Краснотканская СШ» ЯМР

Руководитель:
Ткач Мария Григорьевна,
учитель химии,
МУО «Краснотканская СШ» ЯМР

2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Введение ……..3

Глава 1. Подготовка к исследованию……...5

1.1. Отбор проб воды на анализ…….....5

1.2. Краткие сведения о водоснабжении питьевой водой жителей п. Красные Ткачи…….....5

1.3. Требования СанПиН к питьевой воде ……...6

Глава 2. Результаты исследования……7

2.1. Проведение химического анализа воды…….....7

2.1.1. Определение сульфат (SO_4^{-2}) ионов …….7

2.1.2. Определение хлорид (Cl^-) ионов……...8

2.1.3. Определение ионов железа (Fe^{+2}, Fe^{+3}) ……8

2.1.4. Определение нитратов (NO_3^-) в воде…….9

2.1.5. Определение pH воды…….9

Заключение …….....10

Список литературы……. ……...11

Приложения ……12

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования: на данный момент человечество находится на грани глобальной экологической катастрофы, а именно, нехватки качественной питьевой воды. По всему миру люди используют «чистую» воду в пищу и даже не подозревают, что она очень опасна для здоровья. Вода – универсальный растворитель и в ней могут находиться очень опасные вещества, но если вода на глаз чистая, то значит и нормальная. Такое мнение бытует у большинства людей. На самом деле это не так! Водопроводная вода в п. Красные Ткачи тоже на первый взгляд чистая, но если она отстоится или ее прокипятить, сразу видны различные примеси и желтоватый оттенок. Чистая вода в наше время редкость, вот мы и решили исследовать качество кипяченной родниковой воды, водопроводной и водопроводной воды, пропущенной через фильтр и определить, какая из них пригодна для пищи, а какая нет и почему?

Цель: изучение экологического состояния качества родниковой и водопроводной воды в п. Красные Ткачи Ярославского района.

Задачи работы:

- провести анализ литературы, узнать общие факты про родник на территории п. Красные Ткачи, а также, откуда поступает вода в водопровод жителей нашего поселка;
- освоить методику определения качества питьевой воды;
- провести химический анализ воды;
- систематизировать собранный материал, предоставить результаты по исследованию и их обсудить, сделать выводы.

Объект исследования: вода из водопроводного крана и вода из родника.

Предмет исследования: химические примеси в воде.

Гипотеза: любая вода может использоваться в пищу.

Методы исследования: работа с информационными источниками сети Интернет, сравнительный анализ, наблюдение, исследование химических показателей отобранных проб воды, обобщение.

Степень изученности проблемы: проблема качества питьевой воды в п. Красные Ткачи с одной стороны всем известна, а с другой и нет. Жители поселка жалуются на качество воды, которая поступает в их дома, но основная причина так и непонятна. Одни говорят, что там много ионов железа, другие – вода почти не очищается, третьи – все от плохих труб. Как говорится, сколько людей, столько и мнений. Что касается родниковой воды, то ею пользуются почти все жители Красных Ткачей и не только. Вот мы и решили детальней изучить эту проблему и прийти к конкретным выводам.

Практическая ценность работы: понимание химического состава водопроводной и родниковой воды поможет правильно ее использовать для безопасности здоровья.

ГЛАВА 1. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

1.1. Отбор проб воды на анализ

Точность исследования воды зависит во многом от правильного отбора воды. Нами были отобраны образцы воды в стерильные бутылки, которые предварительно ополаскивали исследуемой водой. Отбор воды был проведен вначале ноября 2021 года.

1.2. Краткие сведения о водоснабжении питьевой водой жителей п. Красные Ткачи

У жителей п. Красные Ткачи есть два источника питьевой воды: водопроводная и родниковая. Водопроводная вода для питья и приготовления пищи не пригодна. Она имеет запах железа, особенно когда горячая. Получается, что родник – основной источник питьевой воды!

Родник находится на правом склоне второй надпойменной террасы реки Которосль, у садового товарищества «Лесное» за поселком Красные Ткачи. Высота по Б.С. 93 м, высота водораздела - 98 м. Родник изливается из нескольких металлических труб из нержавеющей стали. Совокупный дебит родника - 1 литр за 2-3 секунды, температура воды 6°С. Основан в 1988 году.

Вода характеризуется высокими химическими качествами и относится: к классу гидрокарбонатно-кальциевых вод с сухим остатком 167 мг/л., к категории мягких - 2 мгэкв/л. Низкое содержание в воде общего железа, марганца, нефтепродуктов. [1]

Что касается водопроводной воды, то она обеспечивается из артезианской скважины ОАО «ЯР ПУ ЖКХ» и водозабора из р. Которосль ОАО «Красные Ткачи». Производительность 2-х артезианских скважин составляет ориентировочно 12 м³/час каждая, а водозабора из Которосли составляет 250 м³/час. Изношенность водопроводных сетей составляет 70 %.

Водоснабжение индивидуального жилого фонда осуществляется из 39 подземных колодцев общего пользования.

Водоотведение осуществляется на канализационные очистные сооружения, построенные в 1974 году. Мощность очистных сооружений 4 тыс. м³/сут.; фактически - 0,9 тыс. м³/сут. [2]

Ситуация должна измениться, когда будет запущена новая станция в Красных Ткачах. Станция предназначена для очистки и обезжелезивания воды. Производительность составит 1500 кубометров воды в сутки. Очищенная и обеззараженная вода будет поступать в несколько резервуаров, а потом, с помощью насосов, по трубопроводу в жилые дома. На данный момент станция уже построена, необходимо только ввести её в эксплуатацию.

1.3. Требования СанПиН к питьевой воде

Качественная питьевая вода должна соответствовать основным нормам и требованиям, которые в РФ утверждены нормативными документами. Основным документом является СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения». Основной надзор за качеством воды осуществляет ТО ТУ Роспотребнадзор.

Если углубиться, то анализ воды включает в себя более двухсот показателей и стоимость такого процесса стоит очень дорого. Такие исследования должны проводиться в специализированных лабораториях и с использованием соответствующего оборудования. Конечно, в школьном кабинете химии нет такого оборудования и таких возможностей, но нам всё же возможно провести некоторые исследования и понять, вода пригодна для употребления в пищу или нет. В условиях школьного кабинета химии нами было проведено исследования воды по химическим показателям.

ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Проведение химического анализа воды

Химический анализ воды направлен на обнаружение в воде химических соединений или ионов. Мы остановились на определении сульфат ионов, ионов хлора, железа, а также нитратов. Еще определили pH воды. Химический анализ воды проходил в школьной лаборатории при кабинете химии.

Материалы для исследования: пробирки, мензурки, пипетки, стеклянные палочки, спиртовка, химические стаканы, образцы воды, реактивы (HCl, $BaCl_2$, HNO_3, $AgNO_3$, KCNS, $KHSO_4$, сахарная пудра ($C_{12}H_{22}O_{11}$), красная кровяная соль ($K_3[Fe(CN)_6]$), NH_4Cl), универсальный индикатор.

Пробирка под № 1 - водопроводная вода, набранная в жилом доме по адресу п. Красные Ткачи, ул. Революции. Данная вода поступает из артезианской скважины.

Пробирка под № 2 - профильтрованная водопроводная вода, набранная в жилом доме по адресу п. Красные Ткачи, ул. Революции.

Пробирка под № 3 – прокипяченная родниковая вода.

Пробирка с указанием катионов или анионов – водопроводная вода, набранная в школе в кабинете химии. Вода поступает в школу и в большинство домов поселка из водозабора р. Которосль.

2.1.1. Определение сульфат (SO_4^{-2}) ионов

Ход работы. В пробирки налили образцы воды по 20 мл. В каждую пробирку капнули 20 капель соляной кислоты (HCl) и 5% раствор хлорида бария 1 мл ($BaCl_2$). Наблюдали в течение трех минут. Ни в одной из

пробирок не появилась белая муть ($BaSO_4$), что говорит об отсутствии сульфат ионов. (Приложение 1)

Вывод. Все образцы воды пригодны для употребления в пищу. Сульфат ионов не обнаружено.

2.1.2. Определение хлорид (Cl^-) ионов

Ход работы. В пробирки налили образцы воды по 20 мл и добавили по 20 капель нитрата серебра ($AgNO_3$) и 1 мл разбавленной азотной кислоты (HNO_3). Наблюдали в течение трех минут. В двух пробирка (№ 1 и 3) появилась хорошо видимая белая муть (AgCl), что говорит о наличии хлорид ионов. (Приложение 2).

Вывод. В водопроводной воде скважины и прокипячённой родниковой содержится достаточное количество ионов хлора. Профильтрованная вода и из водозабора р. Которосль ионы хлора также присутствуют, но в меньшем количестве.

2.1.3. Определение ионов железа (Fe^{+2}, Fe^{+3})

Ход работы. В пробирки налили образцы воды по 20 мл и в каждую добавили 10 капель соляной кислоты (HCl) и 20 капель радонида калия (KCNS). Наблюдали в течение одной минуты. В пробирке с водопроводной водой из школы цвет сменился на светло-красный, что указывает на содержание трехвалентного железа ($Fe(CNS)_3$) (Приложение 3).

Для определения двухвалентного железа также в пробирки поместили образцы воды по 20 мл и в каждую добавили на кончике ножа гидросульфат калия ($KHSO_4$) и смеси 0,5 г красная кровяная соль ($K_3[Fe(CN)_6]$) и сахарная пудра ($C_{12}H_{22}O_{11}$) в соотношении 1:9. Все хорошо перемешали и увидели в пробирке с водопроводной водой из школы темно-зеленое окрашивание. В данном образце воды наличие двухвалентного железа очень высоко. (Приложение 4)

Вывод. Повышенное содержание железа в воде из водозабора р. Которосль говорит о том, что нет никакого очищения от железа. Это создает благоприятные условия для развития железобактерий**,** особенно в подогретой воде. Продукты жизнедеятельности железобактерий являются канцерогенами. Такую воду нельзя употреблять в пищу. Все остальные образцы показали отрицательные показатели по наличию ионов железа.

2.1.4. Определение нитратов в воде

Ход работы. В пробирки налили образцы воды по 20 мл. В каждую бросили на кончике ножа кристаллы хлоридаммония (NH_4Cl) и прокипятили в течение трех минут. Затем добавили еще 5 мл воды и 1 мл соляной кислоты. При наличии нитратов в воде, раствор должен был окраситься в синий цвет, но такого не произошло. Следовательно, в образцах воды нитратов нет. (Приложение 5)

Вывод. В исследуемых образцах воды нитратов не обнаружено, что является хорошим показателем.

2.1.5. Определение PH воды

Ход работы. В химические стаканы налили образцы воды и в каждую погрузили индикаторную полоску. Во всех образцах, за исключением под № 2, среда оказалась щелочной (PH=8-9). В образце № 2 – нейтральная среда (PH=7). (Приложение 6)

Вывод. В исследуемых образцах воды среда щелочная, а в профильтрованной воде – нейтральная. Щелочная вода – один из самых наиболее важных натуральных продуктов, необходимых в повседневной жизни. Она способно стабилизировать оптимальный кислотно-щелочной баланс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования родниковой, фильтрованной и водопроводной воды п. Красные Ткачи Ярославского района узнали химический состав воды. С поставленной целью и задачами справились.

В ходе исследований приобрели навыки проведения лабораторных анализов, что дало возможность познакомиться ближе с основами химии, в частности с аналитической химией.

При химическом анализе были выявлены в водопроводной воде из водозабора р. Котороль ионы двух- и трехвалетного железа в большом количестве, что делает данную воду не пригодной для употребления в пищу. В свою очередь, в родниковой воде и из скважины были обнаружены хлорид ионы. Профильтрованная вода по результатам исследования самая чистая, но имеет нейтральный показатель РН, что не очень хорошо для организма.

По итогам исследования можно сделать вывод: наиболее оптимальной водой для употребления в пищу является родниковая.

В конце 2021 года планируется запуск новой водоочистительной станции в Красных Ткачах и тогда проведем еще раз анализ водопроводной воды и сравним с этим. Надеемся, что показатели будут более благоприятные, и воду можно будет употреблять в пищу и не бояться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

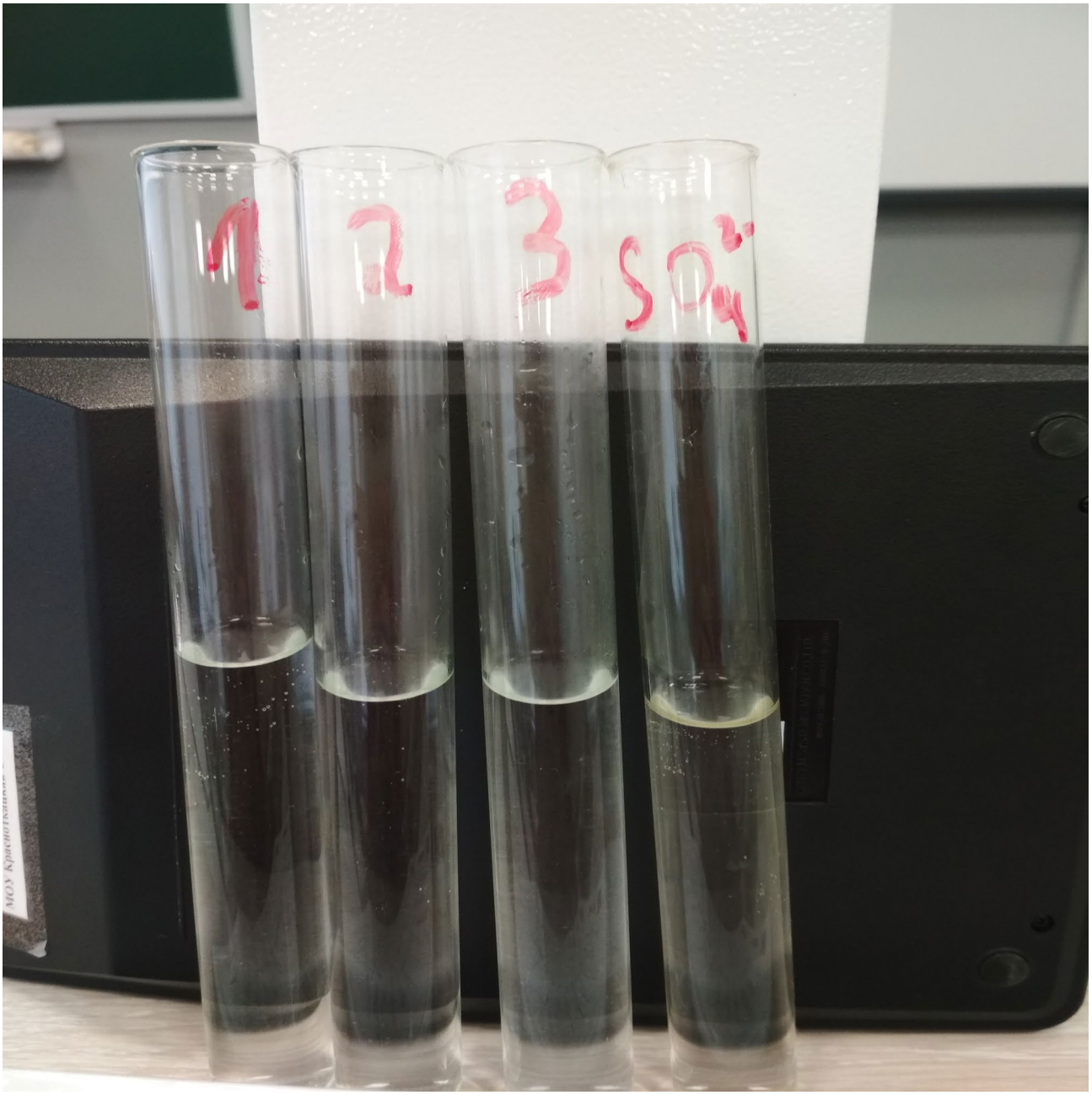
1. Святой источник [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://svyato.info/8011-rodnik-istochnik-klyuch-poselka-krasnye-tkachi.html (Дата обращения: 03.11.2021).

2. Википедия. Красные Ткачи [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B8 (Дата обращения: 03.11.2021).

ПРИЛОЖЕНИЯ

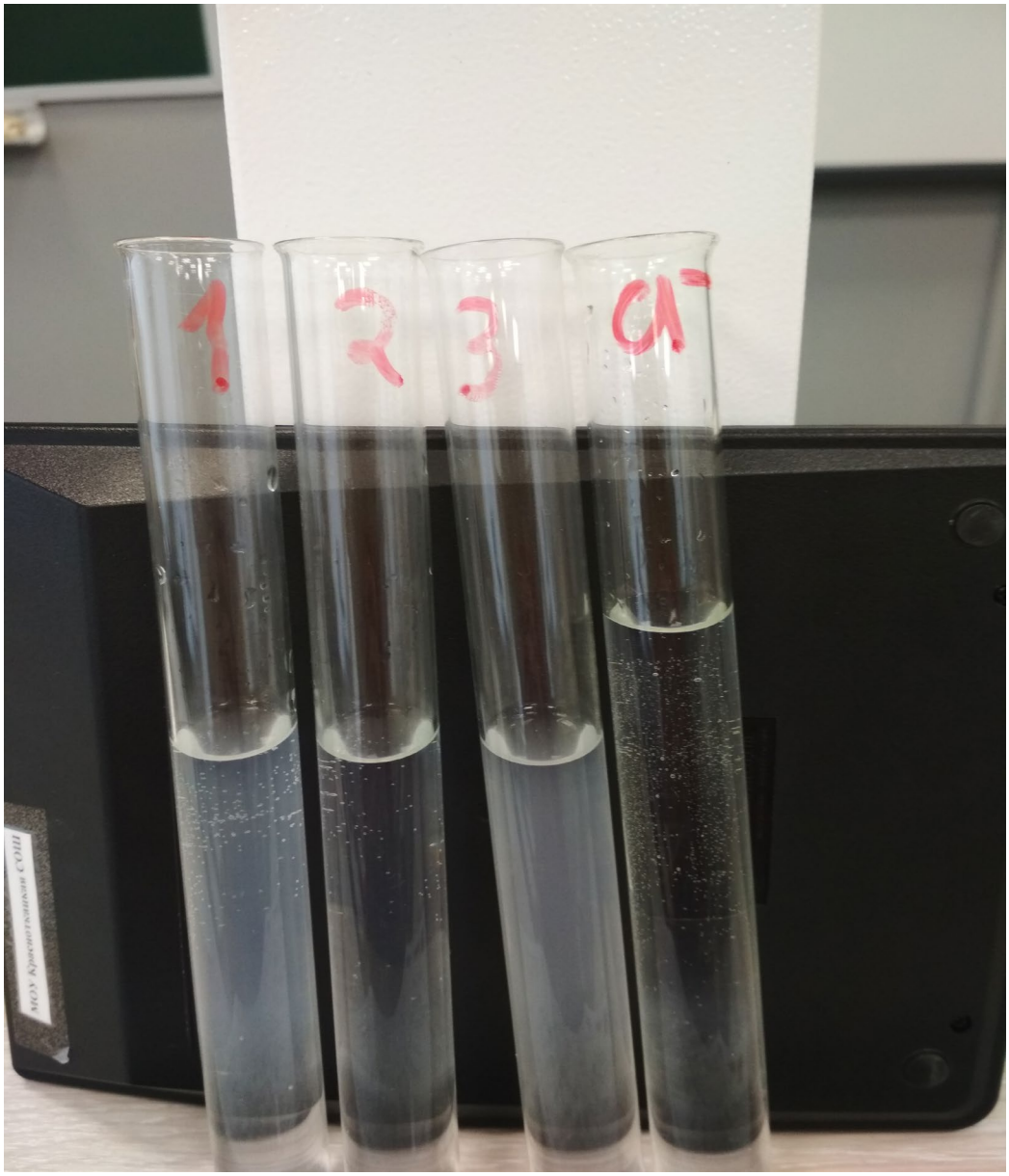
Приложение 1

Определение сульфат ионов в воде



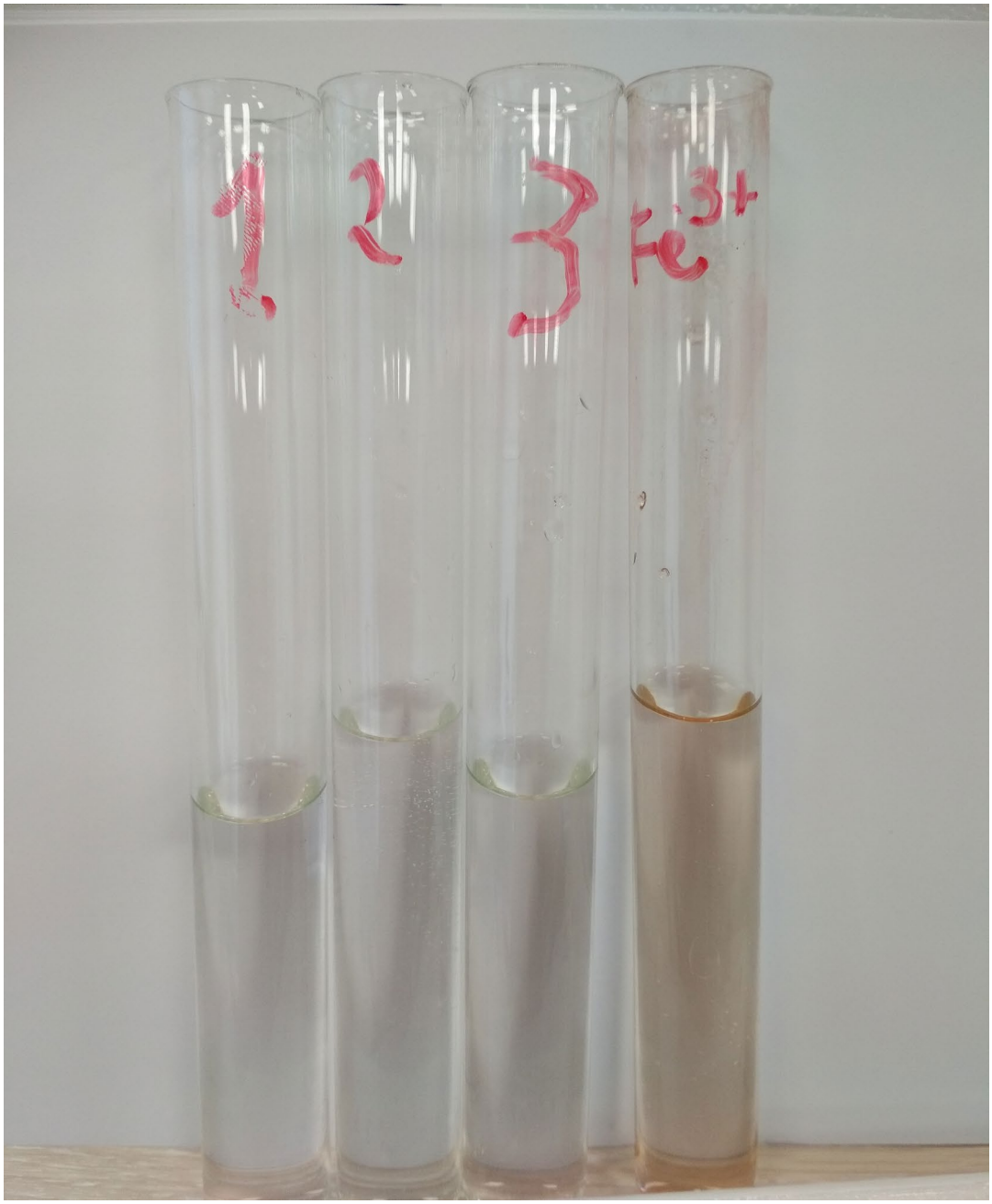
Приложение 2

Определение хлорид ионов



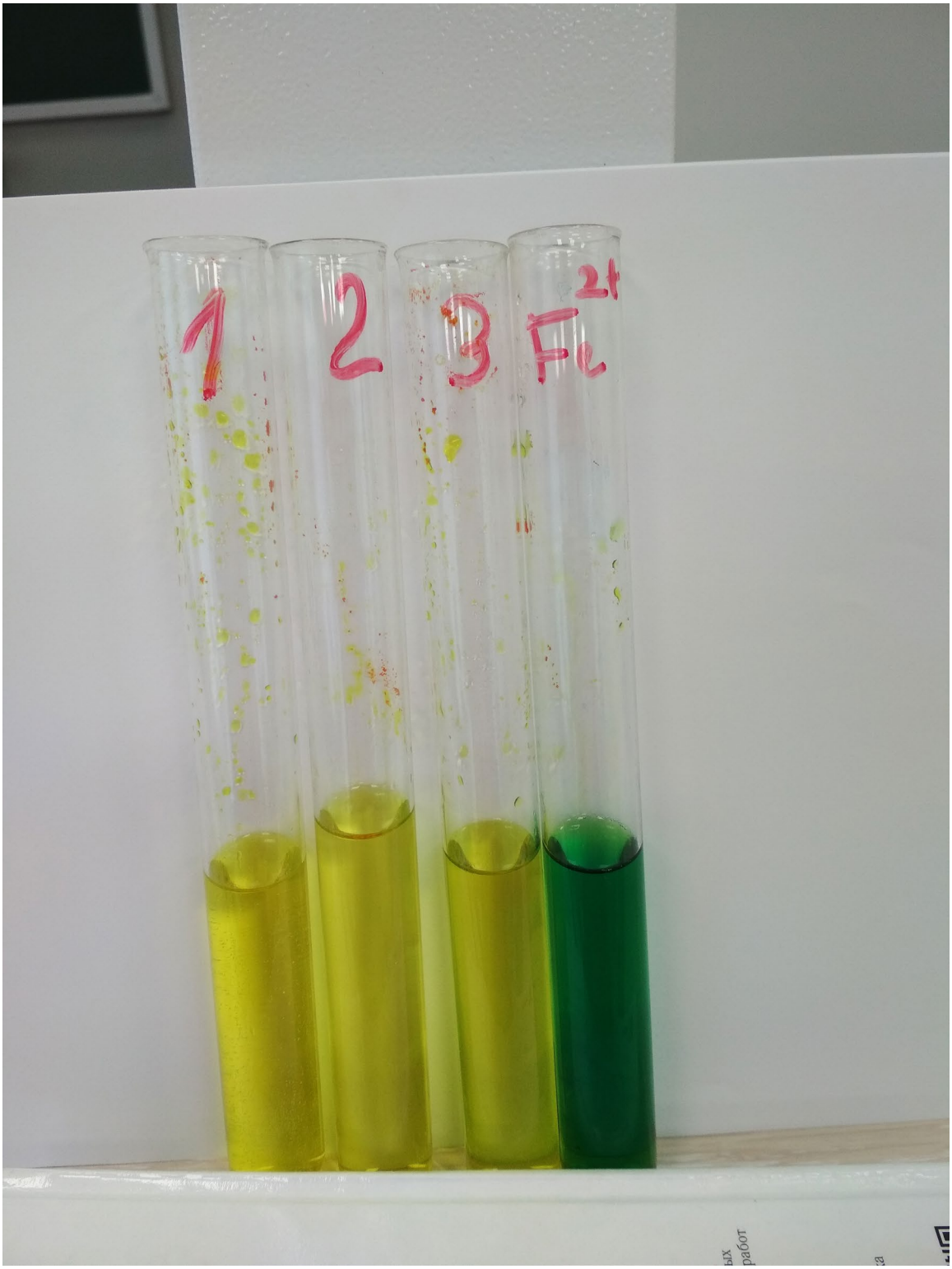
Приложение 3

Определение ионов железа (Fe^{+3})



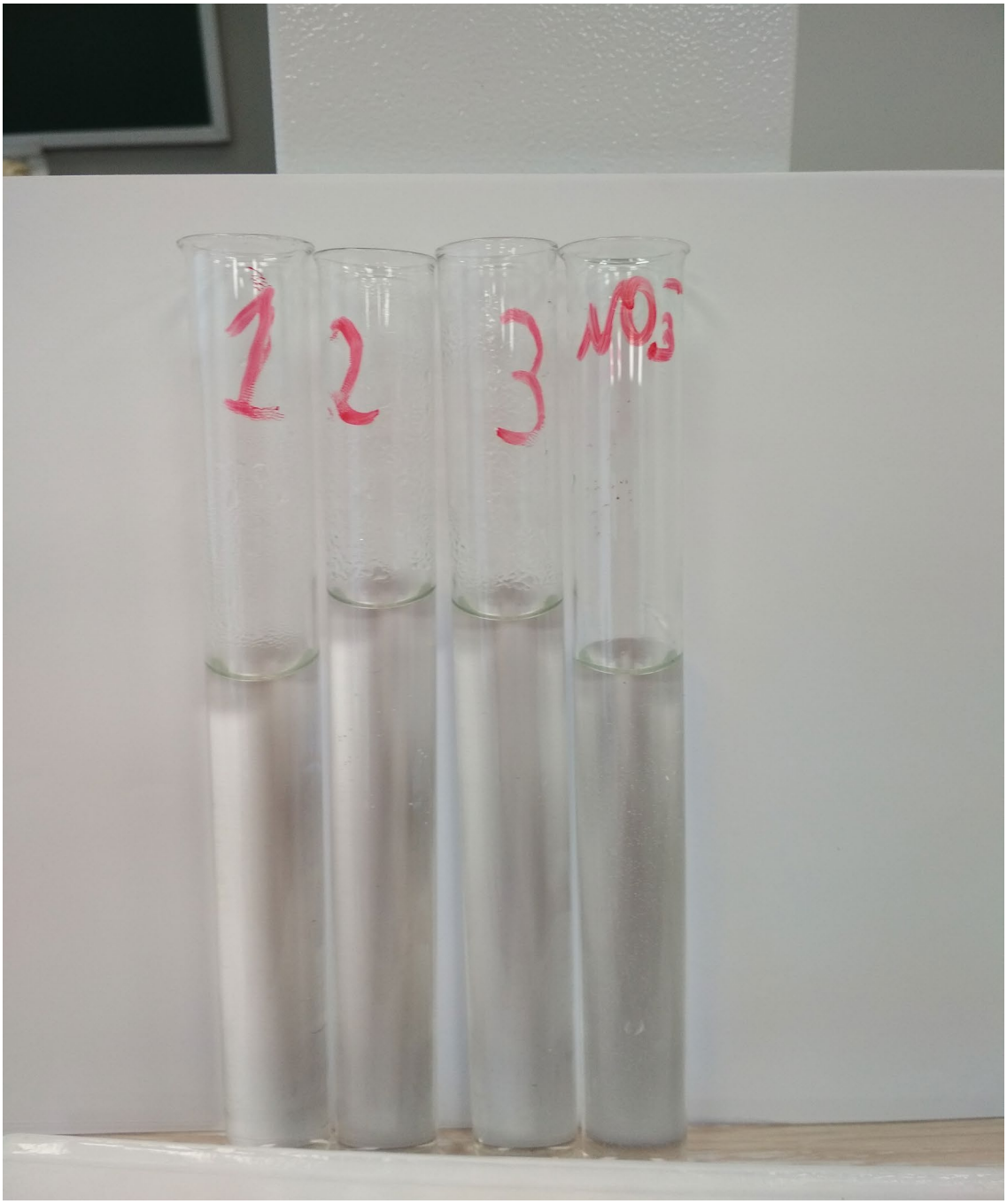
Приложение 4

Определение ионов железа (Fe^{+2})



Приложение 5

Определение нитратов в воде



Приложение 6

Определение РН воды

