

Соболева Полина Александровна

студентка

Шарафутдинова Вероника Талгатовна

студентка

Научный руководитель

Молчанский Сергей Львович

канд. физ.-мат. наук, канд. хим. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Самарский государственный
социально-педагогический университет»

г. Самара, Самарская область

DOI 10.31483/r-115550

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ

Аннотация: в статье авторами подобраны опыты по определению содержания железа в воде. Данные опыты могут быть использованы на уроках химии учащимися 8–9 классов вне лабораторных условий. Проводимые опыты помогут развить интерес к химии у обучающихся.

Ключевые слова: железо, образцы воды, химия, проведение опытов в домашних условиях, проведение опытов в условиях класса.

Опыты по химии, проводимые в школе, однообразные и неинтересные. Поэтому было бы полезно проводить такие опыты, чтобы заинтересовать учащихся. Во время внеурочной деятельности детям будет представлена возможность провести эксперименты.

Железо – микроэлемент, необходимый для транспортировки кислорода и удаления углекислого газа. Когда запасы питательного вещества в организме сильно снижаются, клетки получают меньше кислорода и развивается железодефицитная анемия (ЖДА). В тоже время железо – главный враг нагревательных элементов в бытовой сфере и водопроводных труб. Определить

наличие железосодержащих компонентов можно при помощи привычных аптечных препаратов или набора аквариумиста [8].

Согласно Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПин 2.1.1074–01, суммарное содержание четвертого по распространенности химического элемента в питьевой воде не должно превышать 03, мг/л [6].

В школьных лабораториях можно провести несколько опытов. Для проведения эксперимента вам понадобится взять несколько образцов воды из крана, колодца, дистиллированную воду.

Эксперимент №1.

«Определение общего содержания железа»

Самый простой способ определения содержания железа основан на взаимодействии его катионов с сульфосалициловой кислотой.

Цель работы: Определение показателя железа основанном на взаимодействии его катионов с сульфосалициловой кислотой.

Оборудование и материалы: образцы воды, колбы, пипетка, сульфосалициловая кислота.

Ход работы.

1. К 25 мл. воды добавляют 1 мл. нашатырного спирта, 1 мл сульфосалициловой кислоты (продаётся в аптеке) и 1 мл аммиака. Спустя 15 минут можно делать выводы о наличии (или отсутствии) в пробе катионов железа (в таблице №1 приведены данные реакции элементов на различные индикаторы)

Если, спустя 15 минут, в растворе образуется желтовато-бурый осадок, то можно сделать вывод о том, что в воде присутствуют катионы железа. Данные необходимо занести в таблицу №1.

Таблица 1

Наблюдение катионов железа в растворах.

	Сульфосалициловая кислота	Перманганат калия
Двухвалентное железо		
Трехвалентное железо		
Железобактерии		

Если цвет раствора не изменяется и не образуется осадка, то железа в данной воде нет.

Эксперимент №2.

«Определение железа в воде с помощью перманганата калия (марганцовки)»

Марганцовка – один из универсальных «домашних» индикаторов. Для того чтобы определить наличие железа раствор перманганата калия смешивают с образцами пробы [3].

Цель: Определение показателя железа основанном на взаимодействии его молекул с перманганатом калия.

Оборудование и материалы: образцы воды, колбы, пипетка, перманганат калия.

Ход работы.

1. В каждую емкость заливается ровное количество слабого раствора перманганата калия (в моем случае 1 кубик из шприца). В контрольную емкость доливается 1 кубик дистиллированной воды, во все последующие доливается ровно по 1 кубику испытуемой воды.

2. Для ускорения процесса окисления все емкости были поставлены на водяную баню, просто в миску с кипятком и стояли там до остывания до комнатной температуры.

Если цвет раствора изменился на желто-бурый, то можно судить о наличии катионов железа в воде.

Эксперимент №3.

«Отстаивание воды для определения содержания железа в ней»

Простейший способ выявить наличие трехвалентного железа – отстаивание пробы [10]. Жители крупных городов хорошо знают, что водопроводная вода чистая и прозрачная только в первый день отстаивания [2].

Цель: определить содержание железа в различных пробах воды, путем отстаивания ее 48 часов.

Оборудование и материалы: пробы воды, освещенное помещение.

Ход работы:

1. Воду, залитую в различные колбы, оставить на 48 часов в закрытом виде.
2. Каждые 24 часа наблюдать за образованием осадка.

Если изменяется цвет воды и образуется осадок красно-бурового цвета, то можно судить о наличии трехвалентного железа в воде.

Заключение

На мой взгляд, подобранные мной опыты, несомненно, вызовут интерес у обучающихся к предмету и увеличат познавательную деятельность детей. Эксперименты, подобранные в данной статье, позволяют обучающимся взаимодействовать не только с реактивами, но еще и с водой, с которой они непосредственно взаимодействуют каждый день.

Список литературы

1. Таубе П.Р. Практикум по химии воды: учебн. пособие / П.Р. Таубе, А.Г. Баранова. – М.: Высшая школа, 1971. – 128 с.
2. Резников А.А. Методы анализа природных вод / А.А. Резников, Е.П. Муликовская, И.Ю. Соколов. – М.: Недра, 1970. – 487 с.
3. Луцик В.И. Физико-химические методы анализа: учебн. пособие / В.И. Луцик, А.Е. Соболев, Ю.В. Чурсанов. – Тверь, 2008. – 208 с. – EDN QKBZYX
4. ГОСТ 2874–82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». – М., 1985. – 10 с.
5. ГОСТ 2761–84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора». – М., 1986. – 12 с.
6. «Санитарные нормы предельно-допустимого содержания вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового использования» СанПиН 42–121–4130–88. – М., 1988. – 59 с.
7. Химический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 730 с.

8. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии / Д.А. Фридрихсберг. – 2-е изд. – Л.-М.: Просвещение, 1984. – 792 с.
9. Стеймен Б. Полный справочник вредных, полезных и нейтральных веществ, которые содержатся в пище, косметике, лекарствах / Б. Стеймен. – М.: Эксмо-пресс, 2003. – 319 с.
10. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни / Г.В. Пичугина. – М.: Аркти, 2000. – 113 с.
11. Габриэлян О.С. Химия. 8 класс: учебник / О.С. Габриэлян. – М.: Дрофа, 2011.
12. Габриелян О.С. Учебное пособие для выпускных классов общеобразовательных учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. – М., 2000. – 270 с.