

Галкина Евгения Евгеньевна

студентка

ФГБОУ ВО «Самарский государственный
социально-педагогический университет»

г. Самара, Самарская область

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В СНЕГУ ВДОЛЬ ЛИНИЙ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Аннотация: в данной статье рассказывается о методике определения ионов железа в снежном покрове и водоемах вдоль железной дороги

Ключевые слова: ион железа, качественная массовая концентрация.

Введение: в современном мире существует огромное количество различных факторов, которые способствуют появлению и прогрессированию экологических проблем. Окружающая среда подвергается загрязнению бытовыми отходами, газовыми выбросами, осадками сточных вод, ядохимикатами, химическими элементами и многим другим [6]. Часто окружающая среда страдает от различных видов транспорта (автомобили, самолеты, железные дороги). Тема сегодняшней статьи посвящена именно железной дороге. Как известно, рельсы для железнодорожного транспорта изготавливаются из углеродистой стали. Углеродистая сталь – это сплав, который имеет в своем составе большой процент железа, практически 99% ее составляющей и углерод [7]. Часть этих веществ в виде пыли попадает в окружающую среду. Железо является биогенным элементом, который необходим для нормального функционирования и жизнедеятельности живых организмов, но повышенная концентрация в окружающей среде может оказывать негативное воздействие на все составляющие биосферы. (загрязнение рек, подземных вод, нанесение вреда здоровью железнодорожных работников и животных и т. д.) [6]. В связи с этим вопрос по изучению содержания ионов железа в окружающей среде очень актуален. В школе данные химические опыты являются важнейшим способом осуществления теории с практикой и прививают интерес школьников к химической науке, как к одной из важнейших наук в мире. Благодаря данной статье

преподаватель сможет объяснить принцип и ход работы химических опытов, которые вызывают большой интерес у обучающихся. Знакомство со статьей имеет важное познавательное значение и оказывает положительное эмоциональное воздействие на обучающихся, способствует формированию интереса к химии как учебной дисциплине, привлечению к различным видам внеаудиторной работы, вовлечению школьников в научно-исследовательскую работу.

– *Качественное определение ионов железа в образцах снега (Fe^{2+} , Fe^{3+}).*

Ион Fe^{2+}

- 1) в пробирку добавить образец снега, взятый в окрестностях железной дороги;
- 2) в эту же пробирку добавить раствор гексацианоферрат (III) калия.

– *При наличии ионов Fe^{2+} наблюдать темно-синий осадок турбулевой сини.*

Ион Fe^{3+}

- 1) в две пробирки добавить собранный образец снега;
- 2) в первую пробирку добавить гексацианоферрат (II) калия, во вторую роданид аммония. При проведении качественных реакций на определение ионов Fe^{3+} в обеих пробирках наблюдать образование осадка. В первой образуется темно-синий осадок «берлинской лазури», во второй кроваво-красный осадок. Определение качественной массовой концентрации в исследуемой пробе воды.

В подземных водах преобладают соединения двухвалентного железа $Fe(HCO_3)_2$, $FeSO_4$, образующиеся при растворении железосодержащих пород. Эта форма содержания железа устойчива в присутствии растворенного CO_2 и в отсутствии кислорода. При выходе подземных вод на поверхность наблюдается окисление Fe^{2+} в Fe^{3+} , сопровождающееся образованием трудно растворимого $Fe(OH)_3$: $4Fe^{2+} + 3O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3$

1) в пробирку необходимо добавить 10 мл исследуемой воды, 2 мл концентрированной HCl , несколько кристаллов персульфата аммония и 0,2 мл 50-% NH_4SCN ;

2) после внесения каждого реактива содержимое пробирки перемешать;

3) что бы определить примерную массовую концентрацию содержания железа в исследуемой пробе воды необходимо воспользоваться *таблицей 1* [8];

Таблица 1

Приближенная массовая концентрация

Окрашивание при рассмотрении сбоку	Окрашивание при рассмотрении сверху вниз	Концентрация железа, мг/л
Окрашивания нет	Окрашивания нет	Менее 0,05
Едва заметное желтовато-розовое	Очень слабое желтовато-розовое	0,1
Очень слабое желтовато-розовое	Слабое желтовато-розовое	0,25
Слабое желтовато-розовое	Светло желтовато-розовое	0,5
Светло – желтовато-розовое	Желтовато-розовое	1,0
Сильное желтовато-розовое	Желтовато-красное	2,0
Светло – желтовато-красное	Ярко-красное	Более 2,0

4) результаты опыта необходимо записать в виде *таблицы 2*:

Таблица 2

Результаты опытов

№ пробы	Окрашивание при рассмотрении сбоку	Окрашивание при рассмотрении сверху вниз	Концентрация железа, мг/л
1.			
2.			
3.			

Норма содержания железа в питьевой воде всего 0,3 мг. на один литр. Превышение нормы железа в воде может вызвать аллергические реакции, а органическое железо может привести к язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Также некоторые специалисты считают, что при определенных иммунных нарушениях, повышенное содержание железа является катализирующим фактором возникновения и прогрессирования ряда заболеваний эндокринной системы.

Признаки большой концентрации железа в воде

Без лабораторных исследований, видна вода, содержащая много железа. Характерными чертами являются:

- привкус металла у воды, кисловатый запах;
- коричневый оттенок ржавчины;

- бурый осадок, оседающий без кипячения;
- отсутствие прозрачности с помутнением;
- рыжий осадок при кипячении воды.

Заключение: в данной статье мы показали, какими способами с помощью химических опытов возможно определить содержание ионов железа в окружающей среде. Благодаря данным опытам можно определить уровень экологичности в биосфере, определить уровень угрозы и вовремя его предотвратить. С помощью реального опыта можно расширить кругозор, получить различные практические навыки, наконец, просто, понять и запомнить «скучные» правила и законы. Именно эксперимент – источник знания о химических веществах и их превращениях, позволяющий увлечь учащихся химической наукой, развивающий способность применять теоретические знания на практике [1]. Данная статья позволит учителям познакомить школьников с азами занимательного химического эксперимента, техникой выполнения химических опытов.

Список литературы

1. Бахтиярова Ю.В. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии: учебное пособие для вузов и школ / Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В.И. Галкин. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014
2. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Под ред. Денисова В.В., Таланова В.М. – Ростов-н/Д: Феникс, 2018
3. Жуков С.Т. Общая химия 8–9 класс, учебник / С.Т. Жуков. – М.: Лаборатория знаний, 2002
4. Суворов А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 1: учебник для академического бакалавриата / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – Люберцы: Юрайт, 2016
5. Шварц А.А. Экологическая гидрогеология / А.А. Шварц. – СПб.: 1996
6. Содержание железа в некоторых природных объектах в условиях антропогенной нагрузки (забайкальский край) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25747>

7. Углеродистая сталь – свойства и сферы применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://steelservice.com.ua/uglerodistaya-stal-svoystva-i-sfery-primeneniya>

8. Лабораторная работа №7 определение содержания железа в воде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5798085/page:6/>