

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/381022>

**Тип работы:** Научно-исследовательская работа

**Предмет:** Химия

-

Воды северных районов (болотистые) содержат органические формы железа — гуматы, обуславливающие их цветность. Содержание железа в питьевой воде не должно превышать 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, так как при большей концентрации у воды появляется неприятный «железистый» привкус. При большом содержании железа наблюдается массовое развитие железобактерий, вызывающее обрастание и закупорку труб. Концентрация железа выше 1 мг/дм<sup>3</sup> губительна для рыб. Выбирая метод обезжелезивания, следует предварительно установить форму его содержания в воде. Для определения железа используют колориметрический метод. Он основан на образовании окрашенных комплексов железа с сульфосалициловой кислотой. В слабокислой среде (рН > 4) сульфосалициловая кислота взаимодействует только с ионами Fe<sup>3+</sup>, образуя комплекс красного цвета, устойчивый при рН = 4–8. В щелочной среде (рН = 8–11,5) сульфосалициловая кислота реагирует с ионами Fe<sup>3+</sup> и Fe<sup>2+</sup>, образуя комплекс желтого цвета. Содержание Fe<sup>2+</sup> находят по разности между суммарным содержанием двухвалентного и трехвалентного железа и содержанием трехвалентного железа в воде. Проводя анализ, учитывают, что железа в пробе должно быть 0,05–2 мг/дм<sup>3</sup>. Оптимальная концентрация 0,2–0,4 мг/дм<sup>3</sup>. Растворы комплексов железа с сульфосалициловой кислотой подчиняются закону Ламберта — Бера. Содержание железа находят методом сравнения оптической плотности исследуемого и стандартного растворов. При этом цветность воды не должна превышать 20 град. по платиново-кобальтовой шкале.

Определение иона Fe<sup>3+</sup>.

В мерную колбу на 50 мл приливают пипеткой 25 мл исследуемой воды, прибавляют 5 мл соляной кислоты и 15 мл сульфосалициловой кислоты. Доводят объем до 50 мл дистиллированной водой. В другую мерную колбу на 50 мл приливают 25 мл дистиллированной воды, те же объемы реактивов и отмеряют пипеткой такой объем стандартного раствора Fe<sup>3+</sup>, чтобы концентрация незначительно отличалась от его содержания в исследуемой воде (об этом можно судить по приблизительно одинаковой интенсивности окраски исследуемого и стандартного растворов). Через 10 мин определяют оптическую плотность стандартного и исследуемого растворов относительно дистиллированной воды на фотоколориметре. Вычисляют концентрацию иона Fe<sup>3+</sup> в стандартном растворе, учитывая разбавление. Содержание Fe<sup>3+</sup> (в мг/ дм<sup>3</sup>) рассчитывают по формуле

$$X(\text{Fe}^{3+}) = C_{\text{ст}} / D_2 \times D_1$$

где C<sub>ст</sub> — концентрация Fe<sup>3+</sup> в стандартном растворе, мг/дм<sup>3</sup> ;

D<sub>1</sub> — оптическая плотность исследуемого раствора;

D<sub>2</sub> — оптическая плотность стандартного раствора.

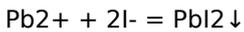
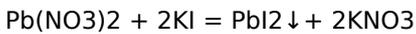
Для Гольяновского и Бабаевского прудов содержание железа в 2023 году не выявлено.

Определение ионов свинца

Свинец относится к числу распространенных токсикантов. Растворимые соединения свинца при поступлении в водоемы со сточными водами в основном содержатся в толще воды, а нерастворимые - во взвешенном состоянии. Они не полностью осаждаются в отстойниках и оседают на дно рек, при этом в бытовых сточных водах содержание свинца составляет в среднем 0,48 мг/дм<sup>3</sup>. Металлический привкус воде придает содержание металла в 2 мг/дм<sup>3</sup>. При концентрации элемента в питьевой воде 0,042–1,0 мг/дм<sup>3</sup> наблюдаются случаи отравления. Свинец способен накапливаться растениями и почвой. Концентрация свинца 0,1 мг/дм<sup>3</sup> тормозит биохимические процессы самоочищения водоемов, а 0,5 мг/дм<sup>3</sup> угнетает нитрификацию сточных вод. Концентрация свинца 1 мг/дм<sup>3</sup> губительно действует на аэробные бактерии. Из общего содержания свинца в сточных водах 50 % оседает в отстойниках, затрудняя сбрасывание осадка. Токсическое действие на микрофлору сооружений биологической очистки оказывает концентрация свинца в сточных водах 5 мг/дм<sup>3</sup>. В связи с чем исследования в данной области чрезвычайно актуальны.

Определение ионов свинца с помощью иодида калия KI .

Иодид калия KI, взаимодействуя со свинцовыми солями, дает желтый осадок иодида свинца, растворимый в горячей воде:



Реакцию проводят при pH = 3-5, в избытке иодида калия осадок иодида свинца (II) растворяется, образуя комплексное соединение  $\text{K}_2[\text{PbI}_4]$ .

Иодид калия образует с ионами свинца (II) желтый осадок йодида свинца (II). Чувствительность данного метода составляет 0,1 мг в 5 мл раствора.

В пробирку налить 10 мл исследуемого образца воды, добавить 1 мл раствора иодида калия, а затем 2н раствор уксусной кислоты. Пробирку нагреть, затем охладить содержимое пробирки под струей холодной воды.

В исследуемой воде из Гольяновского пруда наблюдалось появление блестящих золотистых кристаллов иодида свинца (II), что связано с наличием металлических конструкций в бетонном каркасе водоёма.

В воде из Бабаевского пруда не наблюдалось появления золотистого осадка, что свидетельствует об отсутствии ионов свинца.

Определение ионов меди

Медь и ее соединения широко распространены в окружающей среде и поэтому их часто обнаруживают в природных водах. Концентрации меди в природных водах обычно составляют десятые доли мг/л, в питьевой воде могут увеличиваться за счет вымывания из материалов труб и арматуры. Свойства меди в воде зависят от значения pH воды, концентрации в ней карбонатов, хлоридов и сульфатов. Медь придает воде неприятный вязкий привкус в низких концентрациях, что и лимитирует ее содержание в питьевой воде.

В природных водах медь может присутствовать в виде ионов  $\text{Cu}^{2+}$ .

Многие из этих соединений чрезвычайно устойчивы, поэтому предварительная обработка пробы с целью разрушения всех комплексных соединений в большинстве случаев необходима. Предварительная обработка пробы азотной и серной кислотами освобождает ее от мешающих органических веществ. Мешающее влияние железа устраняется добавлением фторид-ионов.

Для определения меди, присутствующей в сточной воде в относительно больших концентрациях, рекомендуется титрометрический метод, определения ее в малых концентрациях – фотометрические методы.

Титрометрический или йодометрический метод определения больших количеств меди заключается в следующем.

После предварительного разложения комплексных соединений медь находится в растворе в виде двухвалентных катионов ( $\text{Cu}^{2+}$ ). Для связывания обычно присутствующего железа ( $\text{Fe}^{3+}$ ) pH раствора приводят к 3,5 – 4 и прибавляют гидрофторид аммония  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ , затем вводят иодид калия, который, реагируя с ионами  $\text{Cu}^{2+}$ , выделяет иод. Последний оттитровывают стандартным раствором тиосульфата натрия с крахмалом.

Отбирают 20 мл пробы (пробоподготовку выполнять не нужно). После этого прибавляют 0,5 г иодида калия и титруют из бюретки раствором тиосульфата натрия в присутствии крахмала до исчезновения синего окрашивания. Титрование необходимо выполнить 10 раз и рассчитать погрешность эксперимента (среднеквадратическое отклонение).

Содержание меди вычисляют по формуле:

$$X = (a \times K \times 1,271 \times 1000) / V, \text{ мг/л,}$$

где a – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, мл; K – поправочный коэффициент для приведения концентрации раствора тиосульфата натрия к точно 0,02 N;

1,271 – число миллиграммов меди, эквивалентное 1 мл 0,02 N раствора тиосульфата натрия;

V – объем анализируемой воды, мл.

Для Гольяновского и Бабаевского прудов содержание меди в 2023 году не выявлено.

1. Ш.Д. Джумабоев. Мониторинг органолептических и гидрохимических показателей воды Гольяновского и Бабаевского прудов / Молодежный Инновационный Вестник, Том IV, №1, 2015.
2. Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И. Химия воды. Аналитическое обеспечение лабораторного практикума / Учебное пособие / Издательство Уральского университета, Екатеринбург, 2014, 142 с.
3. Позднякова А.И. Практическое руководство по проведению гидрохимического анализа на лабораторных занятиях по курсу «Гидрохимия» / Учебно-методическое пособие для вузов / РГГМУ, Санкт-Петербург, 2019, 112 с.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatelskaya-rabota/381022>