DOI: 10.17117/na.2015.08.1036

Поступила (Received): 31.08.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.08.1036.pdf>

Симакова Н.Б.
Определение меди в природных водах и
технологических растворах физико-
химическими методами

Simakova N.B.
Determination of copper in natural waters and technological
solutions of physico-chemical methods

Контроль качества воды на содержание ионов меди имеет важное значение и традиционно сегодня осуществляется оптическими, электрохимическими методами, среди которых более эффективным признается инверсионная вольтамперометрия

Ключевые слова: химический анализ, определение меди, электрохимические методы

Monitoring of water quality on the content of copper ions is important, and today is traditionally carried out by optical, electrochemical methods, including more efficient admits inversion voltammetry

Key words: chemical analysis, determination of copper, electrochemical methods

Симакова Надежда Борисовна

*Кандидат педагогических наук, доцент
Глазовский государственный педагогический
институт им. В.Г. Короленко
Удмуртия, г. Глазов, ул. Первомайская, 25*

Simakov Nadezhda Borisovna

*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Glazov state pedagogical institute named V.G.
Korolenko
Udmurtia, Glazov, Pervomayskaya st., 25*

В связи с бурным развитием промышленности глобальное загрязнение окружающей среды все чаще напоминает о себе техногенными катастрофами, частота и серьезность которых сегодня представляет серьезную опасность для здоровья и жизни людей. В число важнейших экологически значимых тяжелых металлов по решению Европейской экономической комиссии ООН включены свинец, кадмий, цинк, ртуть и медь [5].

Медь поступает в организм человека и сельскохозяйственных животных в основном с растительной пищей, воздухом и водой. Она встречается в природных водах как в ионной форме Cu^{2+} , так и виде комплексных соединений с органическими веществами. Обычно содержание меди в поверхностных водах не превышает несколько мкг в 1 л, так как содержание примеси меди в природной воде более 1,0 мг/л влияет на органолептические свойства воды. Исследования влияния меди определили её ПДК: в водоемах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения концентрация должна составлять 1 мг/л, в водоемах рыбохозяйственного назначения – 0,005 мг/л, в воде водоемов санитарно-бытового водопользования составляет 0,1 мг/л.

Как правило, загрязнение территории медью носит локальный характер и связано с деятельностью ряда отраслей промышленности: целлюлозно-бумажной промышленностью, производством удобрений, очисткой нефти, производством стали, цветной металлургией, авто- и авиастроением [2], со сбросом промышленных сточных вод, а также коррозией медьсодержащих изделий.

Сегодня требования к качеству воды ужесточились, так как превышение меди в организме человека приводит к: остановке роста, гемолизу и низкому содержанию гемоглобина, функциональным расстройствам нервной системы (ухудшению памяти, депрессии, бессоннице), нарушениям функций печени и почек; поражению печени с развитием цирроза и вторичным поражением головного мозга, связанным с наследственным нарушением обмена меди и белков (болезнь Вильсона-Коновалова), аллергодерматозам, увеличению риска развития атеросклероза.

В тоже время медь жизненно необходимый элемент, который играет важную роль в организме человека для его нормальной жизнедеятельности. В организме взрослого человека имеется в среднем около 100 мг меди [3]. Поскольку медь в организме не накапливается, а постоянно выводится, то человек должен эти запасы меди пополнять. В день человеку необходимо потреблять с пищей от 2 до 3 мг меди. Усваиваемое количество зависит от уже имеющегося количества меди в организме. При недостаточном уровне меди организм усваивает большее ее количество из продуктов и уменьшает ее вывод из организма [1], а при повышенном наоборот. Такое естественное регулирование создает резервы и гарантию от переизбытка или недостатка данного элемента в организме, но и данные процессы поддержания гомеостаза в организме человека не велики. Поэтому проблема очистки сточных вод от тяжелых металлов актуальна сейчас, когда мировое сообщество стоит на грани экологического кризиса. Штрафные санкции за сброс ионов тяжелых металлов в природные водные ресурсы ужесточаются [4]. В условиях рыночной экономики предприятиям выгоднее идти по пути экологизации водного хозяйства. Одним из направлений которой является внедрение высокоэффективных и мало затратных методов очистки и анализа водных ресурсов и постоянный контроль за ее качеством.

Определение ионов меди в сточных водах различных производств и природных водах – важный момент экологического анализа, который осуществляется чаще оптическими и электрохимическими методами химического анализа, так как они обладают следующими важнейшими характеристиками, такими как: экспрессность определения, простота и относительная экономичность аппаратурного оформления, точность, высокий предел обнаружения, чувствительность.

Инверсионная вольтамперометрия является по сравнению с фотоколориметрическим определением содержания меди в воде и технохимических растворах является более экспрессной методикой, с низким пределом обнаружения ионов, высокой селективностью, возможность одновременного определения неорганических и органических ионов, широким интервалом определяемых концентраций, низкими пределами обнаружения, достигающие для меди

10-9 – 10-10 М, относительной простотой проведения, менее затратной. Помимо этого, компьютерное обеспечение вольтамперометрии позволяет практически беспредельно расширить круг операций с полученными данными, на их основе можно организовать большие базы данных, проводить статистический анализ результатов множества определений, автоматический поиск оптимальных условий.

Список используемых источников:

1. Бочкарев Г.Р., Пушкарева Г.И., Маслий А.И., Белобаба А.Г. Комбинированная технология извлечения ионов тяжелых металлов из техногенных растворов и сточных вод // Цветные металлы. 2008. № 1. С. 19–22.
2. Малкин В.П. Технологические аспекты очистки промстоков, содержащих ионы тяжелых металлов. Иркутск: ИГУ, 1991. 63 с.
3. Медь в питьевом водоснабжении.
URL: www.mastercity.ru/attachment.php?attachmentid=127542
4. Шапкин Н.П., Жамская Н.Н., Кондриков Н.Б. Фундаментальные основы технологии очистки сточных вод // Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности. Санкт-Петербург. 2000. С. 259.
5. Субботин В.А., Кобякова Н.И. Реагентная очистка сточных вод от цинка и меди в присутствии солей аммония. Физико-химическая очистка и методы анализа промышленных сточных вод. М.: ВНИИС, 1998. 240 с.

© 2015, Симакова Н.Б.

Определение меди в природных водах и технологических растворах физико-химическими методами

© 2015, Simakova N.B.

Determination of copper in natural waters and technological solutions of physico-chemical methods