

С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 - летию С.Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Ч.2- С.111-112

ИОДОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОСТАТОЧНОГО АКТИВНОГО ХЛОРА КАК МЕТОД МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Нурғалиева Д.А.,
Нурғазина Г.М.,
Шарипханова А.С., доцент*

Практика использования хлора в качестве обеззараживающего агента для дезинфекции сточных вод, в силу ряда объективных причин, в настоящее время сокращается, и хлорирование сточных вод заменяется альтернативными методами обработки. Тем самым обеспечивается выполнение требований ограничивающих содержание хлорорганических соединений и не допускающих поступление остаточного активного хлора в водоемы в составе сточных вод.

Контроль содержания остаточного хлора и его производных имеет важное значение для управления процессом обеззараживания как питьевых, так и сточных вод, кроме того есть проблема непрерывного автоматического контроля содержания остаточных количеств хлора и его соединений в воде плавательных бассейнов и аквапарков.

Для измерения массовых концентраций хлора применяют специальные анализаторы, принципы, действия которых различны. В связи с многообразием используемых терминов, считаю необходимым привести их определения [1].

В Республике Казахстан используется термин «остаточный активный хлор», за рубежом этот параметр именуется «общий хлор», или этот показатель, в свою очередь, может подразделяться на «свободный», «потенциально свободный» и «связанный» хлор. Методы, положенные в основу работы большинства современных автоматических анализаторов остаточного хлора, не имеют средств метрологического обеспечения и поэтому для градуировки и настройки требуют периодического выполнения контрольных измерений в химико-аналитической лаборатории. Йодометрия – это единственный аналитический метод, имеющий метрологическое обеспечение, в виде государственного стандартного образца.

Рекомендуемая методика определения содержания остаточного активного хлора:

Пробы воды не консервируют. Определение следует проводить немедленно после отбора пробы.

Подготовка к анализу:

Приготовление 0,001н. раствора серноватистокислого натрия. Готовим из 0,4М Na₂S₂O₃, берем 25 мл разводим дистиллированной водой и доводим объем до 1000 мл (0,4М делаем из фиксанала, объем доводим дистиллированной водой до 250 мл).

Приготовление буферного раствора рН 4,5. В мерную колбу на 1000 мл. берем 49 мл 2М уксуснокислого натрия, и 51 мл 2М уксусной кислоты, доводим дистиллированной водой до метки и тщательно перемешиваем.

Приготовление 2М уксуснокислого натрия (CH₃COONa * 3H₂O). 272 гр. вещества растворяем в дистиллированной воде в мерной колбе на 1000 мл, доводим до метки, тщательно перемешиваем.

Приготовление 2М уксусной кислоты (CH₃COOH). 114 мл ледяной уксусной кислоты растворяем в дистиллированной воде в мерной колбе на 1000 мл, доводим до метки, тщательно перемешиваем.

Приготовление 1% крахмала. В термостойком стакане варим крахмал из расчета 1 грамм на 100 мл, до прозрачного цвета.

В коническую колбу вместимостью 250 мл отбирают 100 мл анализируемой воды, добавляют 10 мл ацетатно-буферного раствора, 5 мл калия йодистого, 1 мл крахмала и титруют 0,001 н. раствором тиосульфата натрия до прозрачного цвета. При добавлении каждого реактива, пробу в колбе перемешиваем.

Массовую концентрацию остаточного активного хлора вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a * 0,355 * 1000}{V}, \text{ где}$$

а – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование, мл;
V – объем воды, взятый для определения, мл. [2].

Наиболее важной проблемой хлорирования питьевой воды является высокая активность хлора, он вступает в химические реакции со всеми органическими и неорганическими веществами, находящимися в воде. Данные вещества оказывают замедленное негативное воздействие на организм человека. Побочный эффект от вредного воздействия хлора может быть вызван двумя способами: когда хлор проникает в организм через дыхательные пути, и когда хлор проникает через кожу. Также хлор может стать причиной болезни сердца, атеросклероза, анемии, повышенного давления. Помимо этого хлор сушит кожу, разрушает структуру волос, раздражает слизистую оболочку глаз. С целью уничтожения микробов хлор вводят с избытком из того расчёта, чтобы через определенное время после хлорирования воды содержание остаточного хлора должно быть в пределах, указанных в работе.

В результате проведенных исследований по анализу остаточных количеств активного хлора можно сделать вывод:

Проблема контроля содержания остаточного активного хлора остаётся актуальной, несмотря на разработку и внедрение бесхлорных технологий обработки и обеззараживания воды.

С использованием современных методов возможен автоматический контроль остаточного активного хлора в потоке питьевой воды или очищенных сточных вод.

Методы, положенные в основу работы большинства современных автоматических анализаторов остаточного хлора, не имеют средств метрологического обеспечения и поэтому для градуировки и настройки требуют периодического выполнения контрольных лабораторных измерений с использованием йодометрической методики.

Йодометрический метод измерения концентрации остаточного активного хлора - как единственный метод, имеющий метрологическое обеспечение в виде государственного стандартного образца.

Метод йодометрии может быть положен в основу работы автоматизированного анализатора для определения содержания остаточного активного хлора в потоке питьевой воды (воды плавательного бассейна, аквапарка и т.п.) [3].

Список литературы

- 1 Гончарук В.В., Потапченко Н.Г., Вакуленко В.Ф., Савлук О.С., Косинова В.Н., Сова А.Н. Химия и технология воды. –М.,2005– 78 с
- 2 ГОСТ 18190-72. Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора.
- 3 C. Gäbler, J. Jeschke, G. Nurgazina, S. Dietrich, D. Schaarschmidt, C. Georgi, M. Schlesinger, M. Mehring, H. Lang. The Effect of PEGylated Dendrimers on the Catalytic Activity and Stability of Palladium Particles in the Suzuki Reaction (Catalysis Letters, Kluwer Academic Publishers. 2013, V.143, Issue 4. -P.317-323. IF 2012 -2.24)
- 4 Ягуб Б.Ю. Методы анализа остаточного активного хлора, используемые в автоматических приборах контроля. //Тезисы докладов XIII ежегодного научно-практического семинара. Вопросы аналитического контроля качества воды.- М., 22 сентября 2008г.