Определение концентрации катионов металлов в водопроводной воде с использованием эмиссионной спектроскопии плазмы

1Сироткин Н.А., 1Титов В.А., 2Игнатьев О.И.

1Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, г. Иваново, Россия,
 alexsad8@yandex.ru
2Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново,
 Россия

Одним из направлений использования газовых разрядов, контактирующих с жидкостями, является эмиссионно-спектральный анализ содержания ионов металлов в воде. Преимущества метода: высокая чувствительность, низкие энергетические затраты, простота оборудования, - делают его перспективным для количественного определения ионов в растворах, в том числе, биологического или промышленного происхождения. В работах [1, 2] показана возможность определения в водопроводной воде ионов натрия, калия, магния, кальция, а также ионов ряда тяжелых металлов. Однако анализ растворов неизвестного состава осложняется тем, что наличие в нем добавочных электролитов может непредсказуемо влиять на интенсивности линий анализируемых металлов. Это обусловлено изменением состава плазмы, ее параметров и эффективности возбуждения излучающих состояний. Одним из возможных решений проблемы является использование метода эмиссионной актинометрии плазмы при добавлении в исследуемый раствор известного количества компонента-актинометра.

Цель работы – показать возможность количественного анализа водопроводной воды на содержание ионов металлов методом оптической актинометрии плазмы при использовании разряда атмосферного давления с жидким катодом. Спектры излучения разряда постоянного тока регистрировали спектрометром AvaSpec-3648. Детали эксперимента описаны в [3]. Были проанализированы пробы водопроводной воды, отобранные из централизованных систем питьевого водоснабжения г. Иваново. Для обеспечения необходимой электропроводности в пробы добавляли азотную кислоту до pH 1. Компонентом-актинометром являлись атомы рубидия, катионы которого добавляли в анализируемый раствор до концентрации 10-2 г/л. В спектрах излучения разряда регистрировали линии атомов натрия, калия, магния, кальция, рубидия, а также линии атомов водорода и кислорода, полосы молекул NO, N2 и радикалов OH. Результаты анализа водопроводной воды представлены в таблице.

Таблица. Результаты анализа водопроводной воды методом оптической актинометрии плазмы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ион | Концентрация, г/ л | Ион | Концентрация, г/л | Общая жесткость, мг-экв/л |
| Na+ | 0.11 ± 0.01 | Mg2+ | 0.09 ± 0.01 | 5.6 ± 0.4 |
| K+ | 0.04 ± 0.01 | Ca2+ | 0.19 ± 0.02 |

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №*16-33-60061* мол\_а\_дк)

Литература

1. Jiang X., Xu X., Hou X., Long Z., Tian Y., Jiang X., Zheng C. J. Anal. At. Spectrom. 2016. v. 31. p. 1423 – 1429.
2. György K., Bencs L., Mezei P., Cserfalvi T. Spectrochim. Acta, Part B. 2012. v. 77. p. 52 – 57.
3. Sirotkin N.A., Titov V.A. Plasma Chem. Plasma Process. 2017. v. 37. p. 1475 – 1490.