

Р.Й. Мисич¹, Р.М. Симонович¹, С.С. Митич², Д.А. Костич²,
М.Н. Митич², С.Р. Симонович², Й. Павлович²

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ВАНАДИЯ (V) В ПРОБАХ ВОДЫ ИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

¹Университет Приштины, г. Косовская Митровица, Сербия;

²Университет Ниша, г. Ниш, Сербия

ruzica.micic@pt.ac.rs

Разработан новый кинетический метод для простого, быстрого и селективного определения микроколичеств ванадия (V) (0,5 – 5 мкг / см³) на основе его ингибирующего действия на реакцию окисления 4-гидрооксикумарина с помощью KMnO₄ в кислых средах. Предлагаемый кинетический метод использован для определения ванадия (V) в различных пробах воды без его предварительного выделения.

Ключевые слова: ванадий, кинетический метод, пробы воды из окружающей среды, следы (микроколичества).

Введение. В настоящее время для оценки состояния окружающей среды необходимо проведение полного микроэлементного анализа с использованием различных аналитических методов [1, 2]. Одним из таких микроэлементов является ванадий, который в следовых количествах необходим для роста клеток животных. Однако при повышенных концентрациях он достаточно токсичен. Токсичность ванадия зависит от его валентности, соответствующей степени окисления. Так, ванадий (V) более токсичен, чем ванадий (IV) [3]. Выбросы соединений ванадия (V) в виде пыли и паров, особенно вблизи металлургических и кожевенных заводов, вызывают сильное раздражение органов дыхания [4].

Для определения микроколичеств ванадия в различных пробах воды используют такие аналитические методики, как спектрофотометрия [5– 6], атомно-абсорбционная спектрометрия [7, 8], нейтронно-активационный анализ [9], индуктивно связанная плазменно-оптическая эмиссионная спектрометрия [10 – 12] и индуктивно связанная

© Р.Й. Мисич, Р.М. Симонович, С.С. Митич, Д.А. Костич, М.Н. Митич,

С.Р. Симонович, Й. Павлович, 2015

308

ISSN 0204–3556. Химия и технология воды, 2015, т.37, №4

отличается хорошей точностью, правильностью и селективностью при анализе ванадия на уровне микроколичеств.

Авторы выражают благодарность за финансовую поддержку, предоставленную Министерством образования и науки Республики Сербия (проект 142079).

Резюме. Розроблено новий кінетичний метод для простого, швидкого і селективного визначення мікрокількостей ванадію (V), (0,5 – 5 мкг/см³) на основі його інгібуючої дії на реакцію окислення 4-гідрооксікумаріна за допомогою КМпО₄ в кислих середовищах. Пропонований кінетичний метод використаний для визначення ванадію (V) в різних пробах води без його попереднього виділення.

*R. J. Micic, R. M. Simonovic, S. S. Mitic,
D. A. Kostic, M. N. Mitic, S. R. Simonovic, J. Pavlovic*

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF KINETIC METHOD FOR V(V) TRACE DETERMINATION IN ENVIRONMENTAL WATER SAMPLES

Summary

A new kinetic method for simple, fast and selective determination of trace amounts of V(V) (0.5–5 µg/cm³) was developed on the basis of its inhibitory effect on the reaction oxidation of 4-hydroxycoumarine by KMnO₄ in acidic media. Proposed kinetic method was applied to the determination of V(V) without its previously separation in different kind of water samples.

Список использованной литературы

- [1] *Morales T.V., Esponda S.M., Rodriguez J.J., Aaron, S.E., Aaron J.J., Aaron M.* //J. Chem. Eng. – 2010. – **29**. – P. 1 – 42.
- [2] *Apostoli P., De Palma G., Catalani S., Bortolotti F., Tagliaro F.* //J. Anal. Toxicol. – 2009. – **33**, N 6. – P. 322 – 327.
- [3] *Ahmed M.J., Banoo S.* // Talanta. – 1999. – **48**, N 5. – P. 1085 – 1094.
- [4] *International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 81,* www://D:\DOCUME~1\ADMINI~1\LOCALS~1\Temp\EPV\FH9XH.htm.

- [5] *Kumar K.S., Kang S.H., Suvardhan K., Kiran, K.* // *Environ. Toxicol. Pharmacol.* – 2007. – **24**, N 1. – P. 37 – 44.
- [6] *Amorim F.A., Welz B., Costa A.C., Lepri F.G., Vale M.G., Ferreira S.L.* // *Talanta.* – 2007. – **72**, N 2. – P. 349 – 359.
- [7] *Pyrzynska K., Wierzbicki T.* // *Anal. Chim. Acta.* – 2005. – **540**, N 1. – P. 91 – 94.
- [8] *Gil R.A., Goyanes S.A., Polla G., Smichowski P., Olsina R.A., Martinez R.D.* // *J. Anal. At. Spectrom.* – 2007. – **22**. – P. 1290 – 1295.
- [9] *Kassem A., Sarheel A., Al-Somel N.* // *J. Radioanal. Nucl. Chem.* – 2004. – **262**, N3. – P. 555 – 561.
- [10] *Xiong C., Qin Y., Hu B.* // *J. Hazard. Materials.* – 2010. – **178**. – P. 164 – 170.
- [11] *Wu Y.W., Jiang Z.C., Hu B.* // *Talanta.* – 2005. – **67**. – P. 854 – 861.
- [12] *Moyano S., Polla G., Smichowski P., Gasquez J.A., Martinez, L.D.* // *J. Anal. At. Spectrom.* – 2006. – **21**, N4. – P. 422 – 426.
- [13] *Batista B.L., Grotto D., Rodrigues J.L., de Olivera V.C., Barbosa Jr.C.* // *Anal. Chim. Acta.* – 2009. – **646**, N1/2. – P. 23 – 29.
- [14] *Mohamed A.A., Fawy K.F.* // *Microchim. Acta.* – 2000. – **134**, N3/4. – P. 229 – 235.
- [15] *Absalan G., Alipour Y.* // *Anal. Sci.* – 2003. – **19**, N4. – P. 635 – 638.
- [16] *Mohamed A.A., Iwatsuki M., Fukasawa T., El-Shahat M.F.* // *The Analyst.* – 1995. – **120**, N8. – P. 2281 – 2285.
- [17] *Pourreza N., Mousavi H.Z.* // *Anal. Lett.* – 2000. – **33**, N10. – P. 2065 – 2073.
- [18] *Micic R.J., Simonovici R.M., Petkovic B.B.* // *Ibid.* – 2006. – **39**, N2. – P. 425 – 433.
- [19] *Micic R.J., Simonovic R.M., Petkovic B.B.* // *Anal. Sci.* – 2006. – **22**, N5. – P. 793 – 796.
- [20] *Petkovic B.B., Simonovic R.M., Micic R.J.* // *J. Anal. Chem.* – 2007. – **62**, N7. – P. 697 – 700.
- [21] *Perez-Bendito D., Silva M.* *Kinetics Method in Analytical Chemistry.* – Chichester: Ellis Horwood, 1988.
- [22] *Yatsimirskii K.B.* *Kinetics Method of Analysis.* – Oxford: Pergamon Press, 1996.
- [23] *Martin T.D., Martin E.R.* *Evaluation of Method 200.2. Sample Preparation Procedure for Spectrochemical Analyses of Total Recoverable Elements, US Environmental Protection Agency Office of Research and Development. Environmental Monitoring Systems Laboratory; Cincinnati, Ohio, 45268, 1989.*
- [24] *Piatnickii I.V., Suhan V.V.* *Maskirovanie i demaskirovanie v analiticeskoi himii (Masking and Demasking in Analytical Chemistry).* – M.: Nauka, 1990.

Поступила в редакцию 27.09.2012 г.