

**А.Н. Чеботарев, Е.В. Рабошвиль, Д.В. Снигур, А.А. Полищук**

## **КАРМОАЗИН КАК ЕДИНЫЙ РЕДОКС-РЕАГЕНТ ДЛЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ Mn, Cr, Se И V В ВОДАХ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ**

Национальный университет им. И.И. Мечникова,  
г. Одесса, Украина  
alexch@ukr.net

*Для спектрофотометрического определения Mn, Cr, Se и V в водах различных категорий при их совместном присутствии предложен единый редокс-реагент кармоазин. Установлено, что основными параметрами реакций комплексообразования указанных ионов металлов с кармоaziном, определяющими его избирательность, являются величина окислительно-восстановительного потенциала редокс-пар металлов, кислотность среды и температура. Показано, что ионы макроосновы, характерные для водных объектов, не мешают определению Mn, Cr, Se и V в широком диапазоне концентраций.*

**Ключевые слова:** воды различных категорий, марганец, хром, селен, ванадий, кармоазин.

**Введение.** Существует группа поливалентных металлов, которые вследствие своих физико-химических свойств выполняют двойственную функцию при взаимодействии с компонентами водной среды. В зависимости от концентрации и состояния их ионно-молекулярных форм они могут играть роль жизненно важных биоэлементов либо выступать в качестве экотоксикантов [1]. В Украине предприятия таких отраслей промышленности, как металлургическая, угледобывающая, химическая, нефтеперерабатывающая, лакокрасочная, текстильная, производство полупроводников и др., выпускают неочищенные или недостаточно очищенные сточные воды, в состав которых входит большой арсенал тяжелых металлов (М). К ним относятся марганец, хром, селен, ванадий, которые в зависимости от температуры, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), химического окружения и кислотности, характерных для промышленных вод, могут находиться в

© А.Н. Чеботарев, Е.В. Рабошвиль, Д.В. Снигур, А.А. Полищук, 2015

присутствии в достаточно широком диапазоне концентраций в водах различных категорий. К тому же предлагаемый редокс-реагент, с эколого-экономической точки зрения, является вполне доступным и малотоксическим, так как принадлежит к группе широко используемых красителей в пищевой (Е 122) [19] и фармацевтической промышленности [20].

**Резюме.** Для спектрофотометричного визначення мангану, хрому, селену і ванадію у водах різних категорій при їх сумісній присутності запропоновано єдиний редокс-реагент кармоазін. Встановлено, що основними параметрами реакцій комплексоутворення зазначених іонів металів з кармоазіном, які визначають його вибірковість, є величина окислювально-відновного потенціалу редокс-пар металів, кислотність середовища і температура. Показано, що іони макрооснови, характерної для водних об'єктів не заважають визначенню мангану, хрому, селену і ванадію в широкому діапазоні концентрацій.

*A.N. Chebotaryov, K.V. Raboshvil, D.V. Snigur, A.A. Polischuk*

## **KARMOAZIN AS A REDOX REAGENT FOR Mn, Cr, Se AND V SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION IN THE WATERS OF DIFFERENT CATEGORIES**

### Summary

The single redox reagent karmoazin for manganese, chromium, selenium and vanadium spectrophotometric determination in the water was proposed. It was established that the main karmoazin reactions parameters with the metal ions that determine its selectivity are value of the redox potential, acidity and temperature. It is shown that the makrobase ions that are characterized for waters don't interfere manganese, chromium, selenium and vanadium determination in the wide concentration range.

### Список использованной литературы

- [1] *Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К.* Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов. – М.: Химия, 1996. – 320 с.
- [2] *Бандман А.Л., Волкова Н.В., Грехова Т.Д. и др.* Вредные химические вещества. Неорганические соединения V–VIII групп / Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.

- [3] *Перспективы развития фундаментальных и прикладных исследований в области физики, химии и биологии воды / Под ред. В.В. Гончарука. – К.: Наук. думка, 2011. – 407 с.*
- [4] *Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448 с.*
- [5] *Rezaei B. // Журн. аналит. химии. – 2006. – 61, № 11. – С. 1165 – 1169.*
- [6] *Яцків О.С., Пацай І.О. // Методи и об'єкти хім. аналізу. – 2009. – 4, № 1. – С. 43 – 47.*
- [7] *Kadriye O. Saygi, Esra Melek, Mustafa Tuzen, Mustafa Soylak // Talanta. – 2007. – 71, N 3. – P. 1375 – 1381.*
- [8] *Kumar Suresh K., Suvardhan K., Krishnaiah L., Rekha D., Kiran K., Janardhanam K., Jayaraj B., Chiranjeevi P. // Ibid. – 2007. – 71, N 2. – P. 588 – 595.*
- [9] *Чеботарев А.Н., Ефимова И.С. // Методы и объекты хим. анализа. – 2010. – 5, № 3. – С. 172 – 178.*
- [10] *Чеботарев А.Н., Ефимова И.С., Гузенко Е.М., Щербакова Т.М. // Укр. хім. журн. – 2008. – 74, № 7. – С. 7 – 12.*
- [11] *Чеботарев А.Н., Рабошвиль Е.В., Ефимова И.С. // Там же. – 2013. – 79, № 8. – С. 85 – 89.*
- [12] *Чеботарев А.Н., Рабошвиль Е.В., Ефимова И.С. // Там же. – 2012. – 78, № 3. – С. 25 – 31.*
- [13] *Набиванець Б.И., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 304 с.*
- [14] *Кунцева Н.К., Карташова А.В., Чамаев А.В. // Журн. аналит. химии. – 2005. – 60, № 8. – С. 886 – 893.*
- [15] *Грушко Я.М. Вредные неорганические соединения в промышленных сточных водах. – Л.: Химия, 1979. – 160 с.*
- [16] *Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. – М.: Мир, 2001. – 267 с.*
- [17] *Чеботарев А.Н., Ефимова И.С. // Вісн. Харк. ун-ту, Хімія. – 2008. – 16, №39. – С. 136-141.*
- [18] *Назаренко В.А., Антонович В.П., Невская В.М. Гидролиз ионов металлов в разбавленных растворах. – М.: Атомиздат, 1979. – 192 с.*
- [19] *Aguilar F., Charrondiere U.R., Dusemund B. et al. // Eur. Food Safety Authority J. – 2009. – 7, N 11. – P. 1332 – 1372.*
- [20] *Jaworska M., Szulińska Z., Wilk M., Anuszevska E. // J. Chromatogr., A. – 2005. – 1081. – P. 42 – 47.*

Поступила в редакцию 07.04.2014 г.