

ем оборудования ресурсного образовательного центра по направлению химия научного парка СПбГУ.

Список литературы

1. Lee P.T., Compton R.G. // *Analytical Sciences*, 2015.– 31.– 7.– 685–691.
2. White P.C., Lawrence N.S., Davis J., Compton R.G. // *Electroanalysis*, 2002.– 14.– 2.– 89–98.
3. Isokawa M., Kanamori T., Funatsu T., Tsunoda M. // *Journal of Chromatography B.*, 2014.– 964. 103–115.
4. Kodintsev I., Tolstoy V., Lobinsky A. // *Materials Letters*, 2017.– 196.– 54–56.
5. Kodintsev I., Reshanova K., Tolstoy V. // *AIP Conference Proceedings*, 2016.– 1748.– 040005.

ЭКСПРЕССНОЕ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМАРТФОНА

Э.В. Уразов

Научный руководитель – д.х.н. профессор М.А. Гавриленко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, urazov@mail.ru

Ионы тяжелых металлов (ИТМ) являются одним из опасных загрязнителей и представляют собой растущую экологическую проблему, которая затрагивает различные объекты окружающей среды. Основные источники ИТМ – бытовые изделия, промышленные стоки, горные работы и сжигание твердых отходов. Обнаружение ИТМ является важной задачей из-за негативного воздействия на здоровье человека. Более того, значительная проблема, связанная с экологической химией, заключается в том, что бактерии, живущие в окружающей среде, превращают ионы металлов в биоорганические токсины, которые концентрируются через пищевую цепь в тканях рыб и растений

Колориметрические оптоды для тест-методов анализа произвели революцию в области исследований и обнаружения токсичных или, наоборот, полезных веществ и витаминов вследствие простоты применения, мобильности и миниатюризации [1–4]. Для определения концентраций тяжелых металлов в структуру оптода необходимо иммобилизовать комплексобразующий реагент. Методика иммобилизации различных сложных реагентов описана в [1].

Однако разработка и изготовление функциональных устройств для интерпретации их аналитического сигнала остаются сложными и дорогостоящими. Системы распознавания изображений на основе смартфонов с использованием прозрачных и непрозрачных оптодов при экспресс-тестировании потенциально могут

стать решением данной проблемы.

Разработано мобильное приложение распознавания оптических моделей цветообразования на основе смартфонов для колориметрического анализа с использованием прозрачных полиметакрилатных оптодов. Распознавание происходит с использованием алгоритма, основанного на разности яркости между областью референции и областью обнаружения изображения оптода с использованием приложения обработки изображений для Android.

Изображение оптода получено на смартфонах Samsung Galaxy различных модификаций и проанализировано разработанным приложением для обработки изображений. Полученное изображение показано на экране для кадрирования изображения и выбора участка для последующей обработки. Затем изображение интерпретируют как набор количественных показателей цветиметрии и анализируют с помощью алгоритма вычисления суммарного показателя цвета RGB и опорного канала RGB. Наконец, результирующий показатель RGB определяют вычитанием усредненных значений RGB канала относительно эталонного изображения, что позволяет реализовать цветодиффузионную модель.

Характеристика корреляции между цветом оптода и RGB изображения достигается путем оценки значений RGB каждого канала на графике относительно их суммы, что характеризует общий цвет колориметрического оптода. Базовая линия от изображения белой подложки

использовалась в качестве эталона, относительный вклад значений RGB для каждого канала определяют как разность между значениями оцифрованного показателя канала и подложки.

Результат показывает, что относительный вклад RGB пропорционален цветовому тренду, соответственно концентрации иона металла в исследуемом образце.

Список литературы

1. Гавриленко Н.А. Полиметакрилатные колориметрические сенсоры. // Ионы металлов.– СПб.: ХимИздат, 2016.– 143с.
2. Gavrilenko N.A., Volgina T.N., Gavrilenko M.A. Colorimetric sensor for determination of thiocyanate in fossil and drill waters // Mendeleev Communication, 2017.– T.27.– №6.– С.635–636.
3. Гавриленко Н.А., Саранчина Н.В., Федан Д.А., Гавриленко М.А. Твердофазно-спектрофотометрическое иодометрическое определение нитрита и селена (IV) с использованием полиметакрилатной матрицы // Журнал аналитической химии, 2017.– Т.72.– №5.– С.546–550.
4. Gavrilenko N.A., Gavrilenko M.A. Novel colorimetric sensor for determination of low molecular heparin // Mendeleev Communication, 2017.– V.27.– №4.– P.419–420.

ДИНАМИЧЕСКОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ЛАНТАНОИДОВ КРЕМНЕЗЕМОМ, ПОСЛОЙНО МОДИФИЦИРОВАННЫМ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНОМ И АРСЕНАЗО III

Ю.Д. Хилло, О.В. Буйко, Н.С. Кузьмин

Научный руководитель – д.х.н., профессор В.Н. Лосев

Сибирский Федеральный университет

660041 Россия, г. Красноярск, пр. Свободный 79, bujko_olga@mail.ru

Благодаря уникальным химическим и физическим свойствам редкоземельные элементы (РЗЭ) широко используются в различных областях промышленности: в металлургии, машиностроении, радиоэлектронике, приборостроении, атомной технике, химической промышленности. Редкоземельные элементы относятся к рассеянными элементами, поэтому актуальным является концентрирование, отделение их от сопутствующих элементов и определение в различных природных и техногенных объектах.

Сорбционный метод разделения и концентрирования позволяет сконцентрировать микрокомпоненты на небольшой массе сорбента и отделить их от сопутствующих макрокомпонентов.

В данной работе в качестве сорбента предложено использовать кремнезем, последовательно модифицированный полигексаметиленгуанидином (ПГМГ) и арсеназо III. Выбор арсеназо III, обусловлен тем, что это хорошо исследованный реагент, образующий прочные ин-

тенсивно окрашенные внутрикомплексные соединения с РЗЭ, и широко используемый для их фотометрического определения.

При разработке комбинированных методик, включающих концентрирование РЗЭ из больших объемов растворов и последующей их десорбции с определением в растворе атомно-спектроскопическим или масс-спектрометрическим с

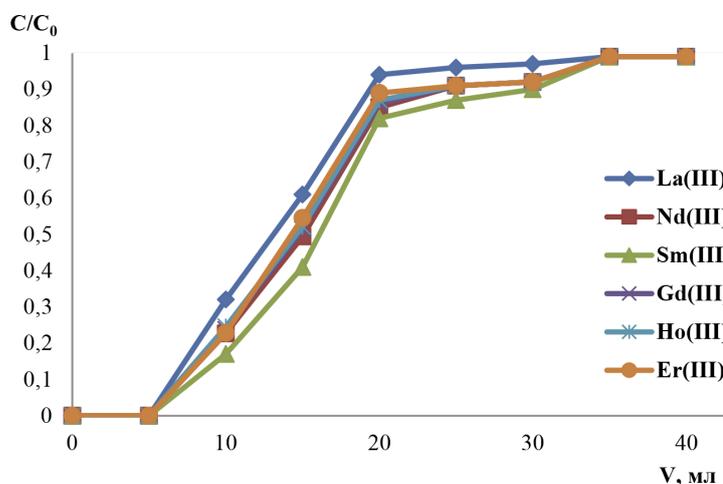


Рис. 1. Динамические выходные кривые сорбции ионов La(III), Nd(III), Sm(III), Gd(III), Ho(III), Er(III) ($C_{Me} = 2$ мкг/мл, $m_c = 0,1$ г, $v = 1$ мл/мин, pH 5)