

нуты, когда весь силикагель пропитался раствором, измеряли длину окрашенной зоны.

Для определения железа и марганца в пробе бензина необходимо через стеклянную трубку, наполненную модифицированным силикагелем, пропустить 1 см³ раствора и спустя 2 минуты, когда весь силикагель пропитается пробой анализируемого бензина, измерить длину окрашенной зоны. Определение свинца в пробе бензина является более сложным. Пробу бензина разбавляют метилизобутилкетонем и стабилизируют компоненты алкилсвинца с использованием реакции четвертичного аммония с йодом и солью.

Список литературы

1. Ахметов С.А. *Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для вузов.* – Уфа: Гилем, 2002. – 672с.
2. Котлова А.А., Белоус И.А., Кияшко А.В., Едигарьев Р.С., Очередко Ю.А. // *Определение содержания железа и марганца в моторном топливе. Естественные науки*, 2017. – №2(59). – С.97–102.

Тем не менее все эти действия можно произвести в шприце и затем также пропустить полученный раствор через трубку с индикаторным средством.

Для определения точной концентрации металла в пробе используют градуировочный график, т.е. сопоставляют длину окрашенной зоны и концентрацию металла.

Таким образом, с помощью предложенного метода появилась возможность точно, быстро и просто, вне лабораторных условий определить соединения металлов в моторных топливах.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ С КАТИОННЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Е.А. Крайнюкова

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.И. Липских

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, eak75@tpu.ru

Гиалуроновая кислота (ГК), также известная как гиалуронат или гиалуронан, представляет собой гликозаминогликан - полидисперсный полисахарид с высокой молекулярной массой и неразветвленной основной цепью, состоящей из чередующихся последовательностей β-1,4-глюконовой кислоты и β-1,3-N-ацетилглюкозаминных фрагментов. В организме гиалуроновая кислота присутствует в коже, во внутрисуставной жидкости, в глазном яблоке (в его стекловидной ткани), в костях, яйцеклетках и клапанах сердца. Она играет важную роль в увлажнении тканей, смазывании, заживлении ран и воспалений, а также способна удерживать больше воды, чем любое другое природное вещество [1]. Таким образом, гиалуронат широко используется в косметической промышленности и в клинических исследованиях. Поэтому очень важно изучить методы определения гиалуроновой кислоты. Один из таких методов – спектрофотометрический, являющийся одним из самых быстрых и удобных методов анализа.

Известно, что ГК, обладая отрицательным

зарядом благодаря наличию гидроксильных групп, может образовывать комплексные соединения с рядом катионных красителей, таких как Азур А [2], альциановый синий [3] и др.

Целью данной работы является исследование взаимодействия гиалуроновой кислоты с

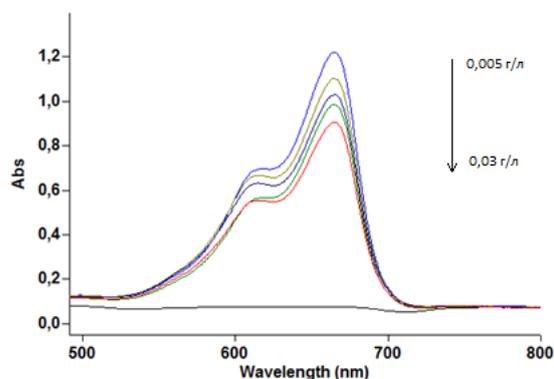


Рис. 1. Спектры поглощения метиленового синего с увеличением концентрации гиалуроновой кислоты при 0,005, 0,015, 0,025, 0,03 г/л. Концентрация метиленового синего: $2,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л; pH = 7,0

тиазиновым красителем метиленовым синим спектрофотометрическим методом.

Экспериментальные исследования проводили на спектрофотометре Agilent Technologies Cary 60 UV-Vis.

Методика эксперимента заключалась в регистрации спектров поглощения красителя в присутствии различного количества ГК при длине волны максимума поглощения 650 нм. Как

видно из рисунка 1, интенсивность поглощения метиленового синего заметно уменьшается при увеличении концентрации ГК. Данная закономерность носит линейный характер в диапазоне концентраций ГК 0,005–0,03 г/дм³.

Полученную зависимость можно использовать для дальнейшей разработки методики определения ГК в различных косметических и фармацевтических объектах.

Список литературы

1. J. Lou, R. Stowers, S. Nam, Y. Xia, O. Chaudhuri // *Biomaterials*, 2018. – Vol.154. – P.213–222.
2. Q. Chen, X. L. Li, Q. Liu, Q. C. Jiao, W. G. Cao, H. Wan // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2005. – Vol.382. – №7. – P.1513–1519.
3. M. Fagnola, M. P. Pagani, S. Maffioletti, S. a Tavazzi, A. Papagni // *Contact Lens and Anterior Eye*, 2009. – Vol.32. – №3. – P.108–112.

СОЗДАНИЕ СЕНСОРА НА ОСНОВЕ ОКСИДА ГРАФЕНА ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.А. Липовка¹, Е.В. Дорожко¹, В. Пракаш², А. Аль-Хамри³, Е.С. Шеремет¹
 Научный руководитель – PhD, профессор Р. Родригес

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tpi@tpi.ru

²Университет Пенджаба
 Индия, Сектор-14 Чандигарх

³Технический университет
 Германия, г. Хемниц, D-09107, Хемниц

Введение

Одним из актуальных направлений в современном материаловедении является изготовление гибких и высокочувствительных сенсоров из материалов на основе графена. В данной работе представлен сенсор на основе оксида графена (GO) для двухканального детектирования многокомпонентных соединений посредством использования оптических и электрических методов. В качестве демонстрации работы сенсора проведено обнаружение молекулы 4-нитробензидиола (4-NBT) указанными методами.

Теоретическая часть: оксид графена в создании сенсоров

GO – простой в синтезе, нетоксичный материал. Его отличительной особенностью является наличие в структуре кислородсодержащих групп. Таким образом, большая часть атомов углерода меняет свою гибридизацию с sp² на sp³, что приводит к изменению свойств материала. Удобство использования оксида графена заклю-

чается в его гидрофильности и возможности получения его водных дисперсий, что позволяет наносить вещество на произвольные подложки. Диэлектрическая природа GO не ограничивает его применение в электронике и сенсорике – путем контролируемого удаления кислородных групп материал восстанавливается до графеноподобного – восстановленного оксида графена (rGO), обладающего высокой электрической проводимостью.

Методики: создание сенсора и двухканальное детектирование

В качестве материала использовалась водная дисперсия оксида графена, нанесенная на гибкие подложки из каптона. Восстановление GO до rGO производилось с помощью лазерного излучения для восстановления областей произвольной формы. Сенсор выполнен с учетом геометрии SPE электродов, на рабочий электрод которого электрохимически осажены серебряные наночастицы (Ag NPs) для усиления сигнала.