

Таблица 3

Групповой углеводородный состав образца стабильного газового конденсата

Группа углеводородов	Содержание в образце, % об.
н-парафины	40,64
и-парафины	38,25
нафтены	19,35
олефины	1,14
ароматические углеводороды	0,62

Таблица 4

Характеристики образца стабильного газового конденсата, рассчитанные с использованием компьютерной моделирующей системы «Comounding»

Параметр	Значение
ОЧИ	66,40
ОЧМ	63,22
ДНП, кПа	71,36
Содержание веществ, % об.	
бензол	0,17
ароматические углеводороды	0,62
олефины	1,14

Исходя из полученных результатов, можно заключить, что использование СГК в качестве смесового компонента автомобильных бензинов является возможным. У данного сырья имеется большой запас по содержанию олефиновых, ароматических углеводородов и бензола (согласно требованиям [1], не более 18 % об., не более 35 % об., не более 1 % об. соответственно), октановые числа близки по значениям к октановым числам прямогонных бензинов, а давление насыщенных паров находится в интервале, требуемом согласно [1] (в летний период – 35-80 кПа, в зимний период – 35-100 кПа), что делает СГК перспективным компонентом при производстве автомобильных бензинов.

Литература

- ГОСТ 32513-2013 «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия». М.: Стандартинформ, 2014 – 16 с.
- ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости М.: Стандартинформ, 2017 – 19 с.
- ГОСТ Р 52714-2007 Бензины автомобильные. Определение индивидуального и группового углеводородного состава методом капиллярной газовой хроматографии. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200050070> (дата обращения 25.05.2018 г.).
- Киргина М.В., Иванчина Э.Д., Долганов И.М., Чеканцев Н.В., Кравцов А.В., Фан Ф. Компьютерная программа для оптимизации процесса компаундирования высокооктановых бензинов // Химия и технология топлив и масел. – 2014. – № 1. – С. 12-18.
- Neftegaz.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: https://neftegaz.ru/tech_library/view/4024-Gazovyj-kondensat., свободный. – Дата обращения 15.01.2019 г.

ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТНЫЙ ОПТОД ДЛЯ ТВЕРДОФАЗНО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ

А.В. Хачковский

Научный руководитель - профессор М.А. Гавриленко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Ингибиторы коррозии, широко применяемые для защиты технологического оборудования в современной нефтедобывающей промышленности, позволяют уменьшить долю производственных затрат на его ремонт и замену [2]. При осуществлении транспортировки нефти по трубопроводному транспорту появляется необходимость быстро и простым способом получать информацию о содержании и количестве искоемых веществ. Определяемыми веществами выступают ингибиторы коррозии, которые дают возможность защитить нефтедобывающее оборудование от контакта с агрессивными средами. Для отслеживания количества применяемых ингибиторов требуется экспресс определение их содержания на месте отбора пробы. На практике подобные определения проводят путем концентрирования малых количеств веществ, не редко используя сорбционные методы [1].

В отечественной и мировой практике применяют спектрофотометрические и электрохимические методы оценки содержания ингибиторов коррозии [2]. Основой электрохимических методов анализа является измерение скорости окислительного процесса стандартных веществ, поэтому их применение сопряжено с использованием специализированного лабораторного оборудования [1]. Спектрофотометрические методы являются более гибкими, однако их применение тоже сопряжено с пробоподготовкой и необходимостью применения лабораторного оборудования [2]. Предлагаемый нами метод, впервые в мировой аналитической практике, позволяет проводить

**СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ**

химические реакции не в растворах, а использовать специальную твердую полимерную матрицу. Прозрачные полимерные пластинки модифицирует селективными центрами, что позволяет проводить окрашенные реакции в объеме полимерного материала, значит после модификации можно утверждать, что они сенсорами на конкретные определяемые вещества [1,2].

Данные, методы и результаты. Индикаторными веществами выступали ксантоновые и сульффталеиновые трифенилметановые красители. Трифенилметановые красители нашли применение в качестве реагентов для спектрофотометрии для определения азотсодержащих и фосфоразотсодержащих соединений [1], к которым относятся ингибиторы для трубопроводного транспорта. Кроме того, азотсодержащие и фосфоразотсодержащие соединения составляют большинство ингибиторов. Аналитические возможности красителей при определении ингибиторов ограничены селективностью химических реакций и влиянием мешающих ионов [2].

В качестве исследуемых реагентов выбраны 5 трифенилметановые красители сульффталеинового и ксантонового ряда, у которых бензольные кольца соединены кислородным мостиком. , все они хорошо изучены, доступны в чистом виде, с фосфоразотсодержащими соединениями образуют ионные ассоциаты и интенсивно поглощают в видимой части спектра, что важно для спектрофотометрического и визуального определения.

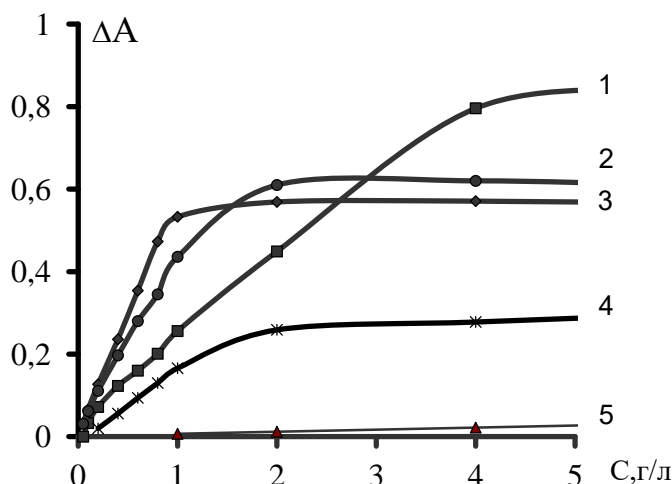


Рис. 1 Зависимость изменения величины поглощения ΔA от концентрации ингибитора и трифенилметановых красителей: 1 – Бромтимоловый синий, 2 – Родамин, 3 – Эритрозин, 4 – Бромфеноловый синий, 5 – Эозин

Дальнейшие эксперименты проводили в оптимальных условиях. Для всех трифенилметановых красителей построена зависимость величины поглощения ΔA от концентрации ингибитора в интервале концентраций 1,0 – 100,0 мг/л. В данном интервале наблюдали линейное соответствие величины ΔA с ростом концентрации ингибитора. Однако полученные зависимости прямолинейны лишь при концентрации ингибитора до 0,5 г/л. Максимальную чувствительность при определении ингибиторов в модельных растворах показывают трифенилметановые красители родамин и бромтимоловый синий.

Для визуально – тестового определения ингибиторов созданы цветовые шкалы с помощью сканирования образцов использованных для получения градуировочных зависимостей. Визуальное тест – определение проводили по методике аналогичной описанной выше, с той разницей, что после контакта с растворами ингибитора не измеряли поглощение полиметакрилатных матриц, а сравнивали их окраску с цветовой шкалой на основании чего полуколичественно устанавливали концентрацию определяемого вещества.

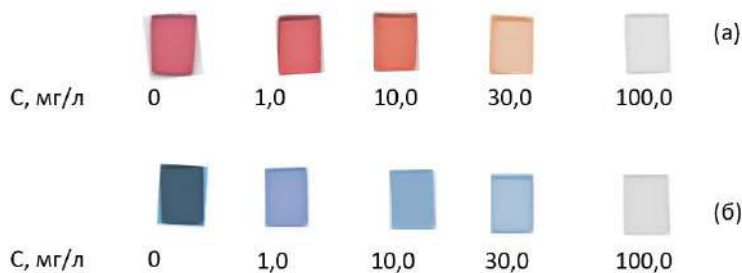


Рис. 2 Цветовая шкала для визуального определения ингибитора ИА с родамином (а) и бромтимоловым синим (б)

Заключение. Исследование поведения трифенилметановых красителей в водных растворах в присутствии ингибитора с использованием спектрофотометрических методов анализа позволило установить, что эти фотометрические реагенты вступают во взаимодействие с ингибитором с образованием ионного ассоциата. При этом наблюдаются изменения в спектрах поглощения ТФМК, обнаружен bathochromic сдвиг до 30 нм полос поглощения ксантоновых красителей и изменение интенсивности поглощения полос сульфоталеинов. Отклонения уменьшаются при увеличении концентрации ТФМК.

Разработаны методики спектрофотометрического и визуального определения ИА в модельных растворах по градуировочному графику и полуколичественно цветовой шкале. Относительное стандартное отклонение не превышает 0,05, систематическая погрешность по методу «введено – найдено» не превышает 15 % с интервалом концентраций от 1 до 100 мг/л.

Литература

1. Gavrilenko N. A. Colorimetric polymethacrylate sensor // *Advanced materials research*. 2014. Vol. 880. – P. 19–24.
2. Гавриленко Н. А., Твердофазное Спектрофотометрическое Иодометрическое определение Нитрита и Селена (IV) с использованием Полиметакрилатной матрицы. // *Журнал аналитической химии*. 2017. Том. 72. – С 546–550.
3. Gavrilenko M. A., Burmetieva M.S., Gavrilenko N. A. Sorption of rhodamine into polymer block matrix // *Advanced materials research*. 2014. Vol. 1040. – P. 437–441.
4. Gavrilenko M. A. Trace determination of rhodamine and eosine in oil–water reservoir using solid–phase extraction // *Advanced materials research*. 2014. Vol. 880. – P. 276–281.
5. Gavrilenko M. A. Effect of polyethylene glycol immobilized into a polymethacrylate matrix on the sorption of rhodamine // *Procedia chemistry*. 2015. Vol. 15. – P. 21–26.
6. Gavrilenko M. A., Gavrilenko N. A., Saranchina N. V. The transparent of optical sensors PEG–PMMA on xantene dyes // 9th International Conference on Instrumental Methods of analysis. 2015. – P. 285.
7. Gavrilenko M. A., Gavrilenko N. A., Saranchina N. V. Polymethacrylate colorimetric sensor for evaluation of total antioxidant capacity // *Procedia Chemistry*. 2014. Vol. 10. – P. 97–102.
8. Гавриленко Н.А. Колориметрические полиметакрилатные датчики // *Теоретическая и экспериментальная химия*. 2017.
9. Гавриленко Н.А., Гавриленко М.А., Саранчина Н. В. Твердофазноспектрофотометрическое определение меди(II) с использованием неокупроина, иммобилизованного в полиметакрилатной матрице // *Аналитика и контроль*. 2016. Т. 20. № 4. – С. 330–336.