

тонный спектр через определенный интервал времени. В ходе эксперимента варьировали температуру от 21,4 до 50 °С ($C_{K_0} = 5,3 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $C_{M_0} = 0,354$ моль/л) и концентрацию катализатора от $5,3 \cdot 10^{-4}$ до $1,3 \cdot 10^{-5}$ моль/л ($T = 40$ °С, $C_{M_0} = 0,354$ моль/л).

Концентрацию мономера определяли исходя из убыли и прироста интегральных интенсивностей резонансов олефиновых протонов мономера и полимера.

По каждой температуре были получены полулогарифмические зависимости процесса полимеризации 5-норборнен-2,3-дикарбоксимид-N-метил ацетата (рис. 1). Из рис. 1 наглядно видно, что на полученных кривых для

каждой температуры можно выделить 2 области, имеющие разный угол наклона. Первая область – кривая на начальном этапе, характеризующая процесс инициирования полимерной цепи. Вторая область – прямолинейный участок, показывающий динамику роста полимерной цепи.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что образование активных центров происходит медленнее роста полимерной цепи, а скорость образования активной формы рутениевого комплекса, иницирующей полимеризацию, зависит только от температуры и от начальной концентрации рутениевого комплекса (рис. 2 и 3).

ОПТИЧЕСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ СЕНСОР НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА

В.К. Легкодёр, Д.В. Чекменёва

Научный руководитель – к.х.н. Т.Н. Волгина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tuhatore88@gmail.com

В последние десятилетия химические сенсоры (ХС) все больше привлекают к себе внимание в качестве удобного аналитического инструмента, позволяющего определять следовые количества веществ в различных объектах, как в лабораторных, так и в полевых условиях. Их использование имеет ряд преимуществ [1]: минимальная пробоподготовка, быстрота и простота определения, высокая воспроизводимость измерений, низкий предел обнаружения (вплоть до 10^{-9} М), высокая селективность, широкий спектр анализируемых объектов в любых средах, низкие материальные затраты и др.

Среди ХС особое место занимают оптоды из органического стекла (полиметилметакрилата) [2], которые легки в обработке, могут быть исполнены любого размера, обладают высокой механической прочностью, химической устойчивостью, технологичностью, имеют высокие аналитические параметры. Их действие основано на проведение реакций определяемых веществ с хромофорными реагентами. В результате чего визуально наблюдается изменение цвета объекта, которое можно оценить также инструментально путем использования оптических методов детектирования.

Цель данной работы заключается в разработке экспресс-метода определения синтетиче-

ских красителей в безалкогольных напитках с помощью полиметилметакрилатной матрицы (ПММ).

Объектами исследования были выбраны красители кармуазин (К) и синий блестящий (СБ). Методика проведения анализа заключалась в следующем: ПММ, предварительно протестированную на спектрофотометре Evolution 201 в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм, погружали в анализируемые пробы (напиток безалкогольный сильногазированный «Тархун» – про-

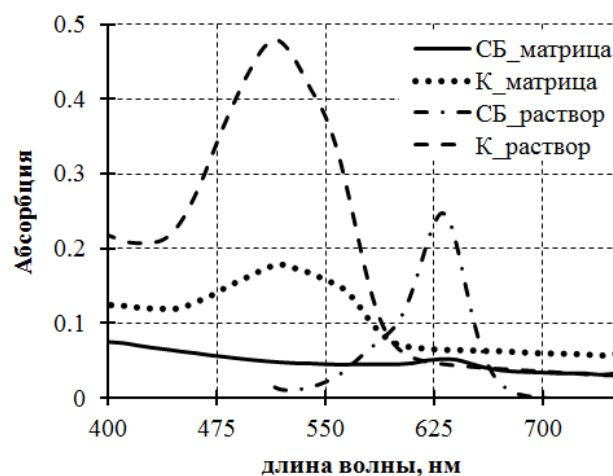


Рис. 1. Спектры поглощения красителей синего блестящего (СБ) и кармуазина (К) в растворе и полиметакрилатной матрице

изводитель ООО «ПК «Аквалайф», Московская область и «Королевский пингвин «Клубника» – производитель ООО «Объединенная Водяная Компания», Ставропольский край), в течение 15 минут выдерживали при постоянном перемешивании при комнатной температуре, затем с помощью пинцета доставали ПММ, высушивали между листами фильтрованной бумаги и проводили детектирование в видимой части спектра. До проведения испытаний ПММ (размером 5×7 мм) представляет собой прозрачную пластину, которая в видимой части спектра не имеет максимумов поглощения. После контакта матрицы с анализируемыми растворами, она приобретает окраску, зависящую от строения и свойства хромофорных групп красителей. Кармуазин относится к группе азокрасителей, в которых хромофорная система (ХС) представляет

собой цепь сопряженных двойных связей, содержащих азогруппы. Синий блестящий – триарилметановый краситель, хромофорная система которого состоит из двух ароматических колец, ЭД- и ЭА-заместителей и центрального атома углерода, соединяющего кольца. Исходя из приведенных данных, кармуазин и синий блестящий имеют соответственно красный и синий цвет, с максимумами поглощения – 520 и 630 нм (рис. 1), причем $\lambda_{\text{макс}}$ остается неизменной как в жидкой среде (растворы красителей), так и в твердой (ПММ).

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности использования оптического химического сенсора на основе полиметилметакрилатной матрицы для качественного анализа некоторых красителей в безалкогольных напитках.

Список литературы

1. Саввин С.Б., Кузнецов В.В., Шереметьев Е.В., Михайлова А.В. Оптические химические сенсоры (микро- и наносистемы) для анализа жидкостей // Российский химический журнал, 2008. – Т. LII. – №2. – С. 7–15.
2. Власов Ю.Г., Ермоленко Ю.Е., Легин А.В., Рудницкая А.М., Колодников В.В. Химические сенсоры и их системы // Журнал аналитической химии, 2010. – Т. 65. – №9. – С. 900–919.

ТЕРМООКСИТЕЛЬНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ НАНОПОРОШКАМИ МЕТАЛЛОВ

Д.С. Липчанский

Научный руководитель – д.т.н., профессор О.Б. Назаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Lipuchka18@mail.ru

Недостатками большинства полимеров является их повышенная горючесть и низкая термостойкость [1]. Введение металлических порошков в полимерную матрицу позволяет в широких пределах изменять электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, магнитные характеристики полимерных материалов [2].

Целью настоящей работы является исследование термоокислительной деструкции эпоксидных композитов при введении наполнителей – нанопорошков (НП) меди и алюминия, а также комбинации нанопорошков меди/алюминия с борной кислотой.

Объектом исследования является эпоксидная смола марки ЭД-20, отверженная с помощью полиэтиленполиамиона (ПЭПА). В качестве

наполнителя использовали НП меди и алюминия, а также борную кислоту. Были изготовлены следующие образцы: Э0 – эпоксидная смола, отвержденная без наполнителя, Э/М5 – образец с концентрацией НП меди 5 мас.%, Э/А5 – образец с концентрацией НП алюминия 5 мас.%, Э/Б10 – образец с концентрацией борной кислоты 10 мас.%, Э/М5/Б10 – образец с комбинацией 5 мас.% НП меди и 10 мас.% борной кислоты, Э/А5/Б10 – образец с комбинацией 5 мас.% НП алюминия и 10 мас.% борной кислоты.

На рисунке 1 и в табл. 1 представлены результаты термического анализа образцов, полученные с помощью термоанализатора SDT Q600. В таблице приведены значения T_2 , T_{10} , T_{50} , T_{90} – это температуры, при которых потеря массы составила 2, 10, 50, 90%.