

чение 15 минут и отмечали появление окраски: фиолетовой с нингидрином и желтой с п-ДМАБ. Далее тест-средство помещали в бокс (размером 22×23×24 см с двумя полосками светодиодного освещения) и фотографировали цифровой камерой Nikon Coolpix A100 и авторской онлайн-программы. Далее изображения обрабатывали в программе Adobe Photoshop CS5, для этого усредняли часть фотографии с помощью фильтра «Average» и фиксировали значения интенсивности параметров трех цветовых моделей RGB, CMYK, HSB.

По найденным значениям в программе MS Excel строили лепестковые диаграммы с 7-ю

осями в координатах R, G, B, C, M, Y, K для двух реакций амоксициллина с нингидрином и п-ДМАБ (рис. 1). Как видно из рисунка, каждому тест-средству соответствует свой индивидуальный «отпечаток».

Определяли параметры площадь (S) и периметр (P) полученных лепестковых диаграмм и стоили соответствующие линейные зависимости S или P от концентрации (pC) антибиотика (рис. 2).

Таким образом, применение лепестковых диаграмм позволяет осуществлять количественную оценку содержания амоксициллина.

Список литературы

1. Hansen P.W. Pre-processing method minimizing the need for reference analyses // *Journal of Chemometrics: A Journal of the Chemometrics Society*, 2001. – Vol.15. – №2. – P.123–131.
2. Healey C.G., Enns J.T. Building Perceptual Textures to Visualize Multidimensional Data-sets, The University of British Columbia, IEEE, 1998. – P.111–118.
3. Романова И.К. Современные методы визуализации многомерных данных анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах // *Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн.*, 2016. – №3. – С.133–167.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЭЛЕКТРОДНОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГАЛОНАЛА МЕТОДОМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

О.Л. Мезенцева

Научный руководитель – д.х.н., профессор Г.Б. Слепченко

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

Все вольтамперометрические методы характеризуются двумя параметрами, из которых один пропорционален концентрации, а другой эквивалентен $E_{1/2}$ и является функцией структуры вещества, подвергающегося электролизу, и состава среды. Эти два параметра интенсивно используются во всей аналитической работе. Изучение кинетических процессов, происходящих на поверхности электрода, играет немаловажную роль для установления электрохимического механизма реакции. Для применения вольтамперометрической методики в аналитической практике желательно, чтобы электрохимическая реакция, лежащая в ее основе, была кинетически обратимой, что влияет на снижение предела обнаружения органического вещества [1].

Нами поставлена цель: изучение кинетики электровосстановления бензоилпроизводных

фенобарбитала на поверхности стеклоуглеродного электрода (СУЭ) для установления механизма реакции. Для решения данной цели использованы методы циклической и дифференциально-импульсной вольтамперометрии на стеклоуглеродном электроде.

Исследования проводились с помощью анализатора вольтамперометрического «СТА» (ИТМ, Россия). В качестве рабочего электрода использовали «игольчатый» стеклоуглеродный электрод с длиной поверхности 12 мм, и диаметром 3 мм; в качестве электрода сравнения применяли хлоридсеребряный электрод (1 М KCl). Измерения проводились с использованием 0,1 М раствора сульфата натрия в качестве фонового, для изучения зависимости потенциала пика галонала от pH фонового электролита применяли буферный раствор Бриттона-Робинсона.

Барботирование азотом применялось для устранения мешающего влияния кислорода. Рабочие условия вольтамперометрического определения галонала, производного бензоилфенобарбитала, определены ранее в [2].

На основании зависимости потенциала пика от рН фонового электролита установлено, что электрохимический процесс сопровождается принятием одного протона. На циклической вольтамперограмме и на катодном, и на анодном реверсе наблюдали аналитические сигналы галонала. Соотношение между высотами полученных сигналов составляет 2/1 и разностью между потенциалами около 50 мВ, что свидетельствует о возможной обратимости электродного процесса [3] и участии одного электрона в электрохимическом процессе. Изучены зависимости $E=f(\lg W)$, $I=f(\sqrt{W})$, $LgI=f(LgW)$ с использованием покоящегося и вращающегося электродов. Установлено, что процесс носит ква-

зиобратимый характер, не является строго диффузионным, осложненный побочными процессами. Рассчитаны основные физико-химические параметры: коэффициент диффузии – $0,82 \times 10^{-8}$ см²/с, эффективный коэффициент переноса электрона – 0,018. Для лучшего понимания механизма электрохимической реакции, проведены квантово-химические расчеты нескольких галогенпроизводных бензоилбарбитала, а также продуктов гидролиза о-фторбензоилбарбитала: о-фторбензойной кислоты, о-фторбензамида и фенобарбитала. Установлено, что последние вещества не дают аналитических сигналов при выбранных условиях, что позволяет сделать предположение, что процесс присоединения электрона и протона связан с образованием анион-радикала в имидной группе.

Таким образом, определен возможный механизм электрохимического восстановления галонала.

Список литературы

1. А.М. Бонд. *Полярнографические методы в аналитической химии.* – Москва, «Химия», 1983. – 328с.
2. Мезенцева О.Л., Слепченко Г.Б., Филимонов В.Д., Михеева Е.В., Арбит Г.А. // *Аналитика и контроль*, 2018. – Т.22. – №2. – С.206–213.
3. Ф. Шольц. *Электроаналитические методы. Теория и практика.* – Москва, «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2006. – 326с.

РАСТВОРИМОСТЬ СУЛЬФАТА НАТРИЯ В ВОДНО-ИЗОПРОПАНОЛЬНЫХ РАСТВОРАХ ПРИ 25 °С

А.А. Набиев

Научные руководители – д.х.н., профессор И.М. Борисов¹; д.х.н., профессор Л. Солиев²

¹Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы 450008, Россия, г. Уфа, ул. Октябрьской революции 3а, azamjon.94@inbox.ru

²Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни 734003, Таджикистан, пр-т Рудаки 121, info@tgpu.tj

Одной из актуальных задач современной химии является изучение физико-химических свойств неорганических солей в различных растворителях, так как эти знания лежат в основе создания эффективных технологий очистки промышленных стоков от неорганических солей [1]. В данной работе изучена возможность выделения сульфата натрия из раствора за счет изменения физического состояния раствора (изменения полярности среды) путем добавления слабополярного изопропанола ($\epsilon=18,3$) к полярному водному ($\epsilon=78,53$) раствору. При добавлении спирта к водному раствору Na₂SO₄ снижается плотность раствора (кг/м³), которая зависит

от объемной доли спирта V в процентах в виде полинома 5-й степени

$$\rho = 1239 - 26,0V + 1,2V^2 - 2,8 \cdot 10^{-2}V^3 + 3,0 \cdot 10^{-4}V^4 + 1,2 \cdot 10^{-6}V^5.$$

Для определения растворимости сульфата натрия в водно-изопропанольных растворах в настоящей работе использован метод титрования согласно [2]. К водному раствору соли с известной концентрацией прибавляли спирт и перемешивали до достижения равновесного состояния. Момент достижения равновесия определяли кристаллооптическим методом [3]. Отделяли жидкую фазу и титровали раствором