

Список литературы

1. Р.Т. Кузнецова, Ю.В. Аксенова, Д.Е. Башкирцев, А.А. Прокопенко, Е.Н. Тельминов, Г.В. Майер, Н.А. Дудина, Е.В. Антига, Ю.А. Никонова, М.Б. Березин, А.С. Семейкин // Оптика и Спектроскопия, 2015.– Т.49.– №1.– С.18–25.

Определение молочной кислоты электрохимическими методами

С.С. Бойченко, А.А. Орешина

Научные руководители – к.х.н., доцент Дубова Н.М.;
инженер Максимчук И.О. кафедры ФАХ ИПР ТПУ

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, boychenko-stanislav@mail.ru*

Молочная кислота (МК) одна из простейших гидроксикарбоновых одноосновных кислот, являющаяся конечным продуктом тканевого обмена практически всех живых организмов, а также натуральным или искусственным компонентом многих пищевых продуктов. МК относится к числу наиболее важных для анализа веществ и её содержание в биологических жидкостях дает представление о здоровье человека, является маркером ряда заболеваний. Существуют различные методы определения МК, такие как ферментно-флуоресцентный, жидкостной хроматографии и полярографии [1] и др. Одними из перспективных являются электрохимические методы анализа: вольтамперометрия, потенциометрическое (ПТ) амперо-метрическое титрование (АТ). Для них характерны высокая чувствительность, селективность, легкость автоматизации; они не требуют дорогостоящего оборудования [2]. Сведения по определению МК электрохимическими методами немногочисленны.

Целью исследования является разработка условий и методик определения МК различными электрохимическими методами.

Определение концентрации МК методами ПТ и АТ проводилось на электрохимическом стенде. В качестве индикаторных электродов использовали стеклянный и платиновый электрод; электродом сравнения служил хлорид-серебряный электрод. ПТ основано на использовании реакции нейтрализации и построении интегральной кривой титрования в координатах $\text{pH} - V_{\text{титр.}}$, из которой находилась эквивалентный объем щелочи.

В основе определения МК методом АТ лежало изучение её влияния на предельный ток восстановления Mo(VI) , так как из литературных данных известен эффект ингибирования МК этого процесса [1]. Иссле-

дование проводили на Pt-электроде в различных фоновых электролитах (NaNO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_4$) при различном значении pH (1–9). Для выбора потенциала (E), при котором наблюдался диффузионный ток восстановления Mo(VI), снималась поляризационная кривая: зависимость тока восстановления Mo(VI) от E (рис. 1). Значение

$E_{\text{диф.}} = -1,8$ В. Выбран фоновый электролит, на котором наблюдалась линейная зависимость I диф. от концентрации Mo(VI) в растворе: 0,1 М NaNO_3 , pH=1. Кислую среду создавали добавлением азотной кислоты.

Добавление МК сопровождалось ингибированием процесса электровосстановления Mo и уменьшением $I_{\text{диф.}}$.

Проведенные исследования показали, что определение МК методом ПТ позволяет определять ее концентрацию в диапазоне $1 \cdot 10^{-4}$ – $4 \cdot 10^{-5}$ моль/л, что значительно меньше, чем при определении методом АТ. Разработаны методики определения МК методом ПТ в некоторых пищевых продуктах. Правильность методики оценивали методом «введено-найдено» и сравнением результатов полученных методом вольтамперометрии [3]. Погрешность определения не превышала 10–15 %.

Список литературы

1. Кулаева Л.Т., Сирко В.Н., Макарова Л.М. Полярографический анализ содержания молочной кислоты, 1999.– С.86–87.
2. Осипова Е.А. Электроаналитические методы и проблема охраны окружающей среды, 2001.– С.39–51.
3. Максимчук И.О., Слепченко Г.Б., Бакибаев А.А. Способ количественного определения молочной кислоты методом вольтамперометрии на стеклоуглеродном электроде, Публикация патента 27.08. 2014.

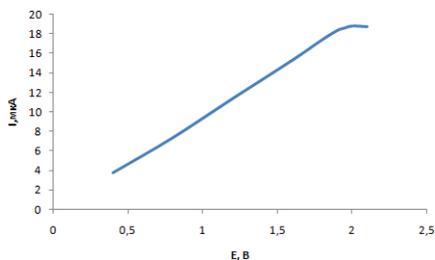


Рис. 1. Зависимость тока восстановления Mo(VI) от E. Фон: 01 М NaNO_3 , pH=1; $C(\text{Mo}) = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л