

Электрогенерированные титранты в аналитической химии биоантиоксидантов

Зиятдинова Г.К., Низамова А.М., Гайнетдинова А.А., Будников Г.К.

Казанский государственный университет, г. Казань

Ziyatdinovag@mail.ru

Окислительные процессы в организме, усиливающиеся под действием неблагоприятных экологических факторов, приводят к развитию целого ряда свободно-радикальных патологий таких, как сердечно-сосудистые, онкологические заболевания и др. Для профилактики и коррекции указанных состояний применяют биоантиоксиданты, защищающие живые системы от повреждающего действия активных форм кислорода.

Реакции с участием активных форм кислорода включают перенос электронов, что дает возможность использовать электрохимические методы для получения информации о протекании таких реакций. В частности, гальваностатическая кулонометрия с электрогенерированными титрантами, позволяет выявить закономерности протекания реакций окисления антиоксидантов и разработать способы их количественного определения.

В качестве титрантов использованы галогены (электрогенерированные хлор, бром и йод) и гексацианоферрат(III)-ионы. Электрохимическое окисление галогенид-ионов на платиновом электроде в кислых средах приводит к образованию Hal_2 , Hal_3^- , а также короткоживущих радикалов Hal^\bullet , адсорбированных на поверхности платинового электрода. В ряду хлор, бром и йод уменьшается реакционная способность окислителя. Образующиеся на электроде титранты легко вступают в радикальные и окислительно-восстановительные реакции, а также в реакции электрофильного замещения и присоединения по кратным связям. Это позволяет охватить широкий круг биологически активных веществ различной структуры, обладающих антиоксидантными свойствами. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ -ионы являются одноэлектронным окислителем, что позволяет моделировать многие процессы, в том числе и протекающие в живых системах, с участием одноэлектронных переносчиков.

Установлены стехиометрические коэффициенты реакций важнейших водорастворимых антиоксидантов (аскорбиновой кислоты, серосодержащих аминокислот, природных полифенолов, производных гидрохинона, пирокатехина и пирогаллола) с электрогенерированными галогенами и $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ -ионами. На основе полученных результатов разработаны способы определения содержания антиоксидантов в лекарственных формах, характеризующиеся простотой, хорошей воспроизводимостью. Показано, что в некоторых случаях варьирование титранта позволяет проводить определение индивидуальных антиоксидантов (например, рутина и аскорбиновой кислоты) при совместном присутствии в фармпрепаратах.

Оценена интегральная антиоксидантная емкость производных гидрохинона, пирокатехина и пирогаллола по реакции с электрогенерированным бромом. Установлено, что в ряду исследуемых синтетических фенольных соединений наибольшей АОЕ обладают производные пирокатехина, что позволяет использовать их как антиоксидантные добавки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 09-03-00309-а).