



اندازه گیری همزمان گلوکاتایون و تریپتوفان در سطح الکتروکد خیمیر نانولوله های کربنی در حضور کاتکول

جهانبخش رئوف^{۱*}، محمد علی کریمی^۱، لیلا اسدیان زرین آبادی^۱، محدثه امیری عارف^۱

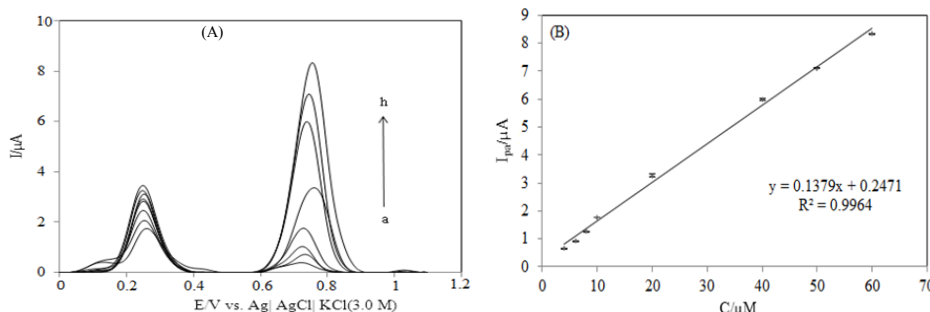
^۱ آزمایشگاه تحقیقاتی الکتروشیمی تجزیه ای، گروه شیمی تجزیه، دانشکده شیمی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

^۲ گروه شیمی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۳۶۹۷-۱۹۳۵، تهران، ایران

*E-mail: j.raoof@umz.ac.ir

چکیده: اکسایش الکتروشیمیایی و اندازه گیری گلوکاتایون و تریپتوفان در حضور کاتکول به عنوان ردوکس همگن در سطح الکتروکد خیمیر کربن اصلاح شده با نانولوله های کربنی چند دیواره در محیط آبی با استفاده از فنون ولتامتری چرخه ای، کروئوآمپرومتری با پله پتانسیل دو گانه و پالس ولتامتری تفاضلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پالس ولتامتری تفاضلی، دو دماغه آندی کاملاً مجزا برای گلوکاتایون و تریپتوفان را نشان می دهد که منجر به اندازه گیری ولتامتری هر یک از آنها می شود. این نتایج نشان می دهد که شدت جریان دماغه های الکترواکسایش گلوکاتایون و تریپتوفان به ترتیب در محدوده های غلظتی $2/0 \times 10^{-6} M$ تا $2/8 \times 10^{-6} M$ و $4/0 \times 10^{-6} M$ تا $6/0 \times 10^{-5} M$ خطی است. پارامترهای سینتیکی نظیر: ثابت سرعت واکنش شیمیایی (k_f) و ضریب انتقال الکترون (α) به ترتیب $cm^3 mol^{-1} s^{-1}$ و $2/0 \times 10^{-21}$ و $0/31$ محاسبه شده اند. همچنین ضریب انتشار ظاهری، D_{app} برای گلوکاتایون در محیط آبی برابر با $1/95 \times 10^{-6} cm^2 s^{-1}$ بدست آمد. این روش پیشنهادی به طور موفقیت آمیزی برای اندازه گیری گلوکاتایون و تریپتوفان در نمونه های حقیقی با استفاده از روش افزایش استاندارد بکار رفت.

در این تحقیق، کاتکول به عنوان یک واسطه گر ردوکس برای الکتروکاتالیز همگن اکسایش گلوکاتایون در محلولهای آبی در سطح الکتروکد خیمیر کربن اصلاح شده با نانولوله های کربنی چند دیواره مورد استفاده قرار گرفت. رفتار الکتروشیمیایی کاتکول با روشهای ولتامتری چرخه ای و کروئوآمپرومتری در محلول آبی مورد بررسی قرار گرفت. اکسایش گلوکاتایون در حضور این واسطه گر و اثر عوامل مختلف، نظیر: pH محلول آزمایشی و سرعت روبش پتانسیل بر اکسایش الکتروکاتالیزی آن نیز مطالعه شد. نتایج نشان داد که $pH=7/00$ بهترین pH برای اکسایش الکتروکاتالیزی همگن گلوکاتایون می باشد. شدت جریان های دماغه اکسایش الکتروکاتالیزی همگن گلوکاتایون در روش پالس ولتامتری تفاضلی در محدوده غلظتی $2/0 \times 10^{-6} M$ تا $2/8 \times 10^{-6} M$ از غلظت گلوکاتایون خطی است. حد تشخیص (بر مبنای ۳σ) معادل $7/7 \times 10^{-7} M$ برای گلوکاتایون با روش ولتامتری پالس تفاضلی تعیین شد. همچنین اندازه گیری همزمان تریپتوفان و گلوکاتایون با روش پالس ولتامتری تفاضلی نیز مطالعه شد. نمودار معیارگیری تریپتوفان در محدوده غلظتی $4/0 \times 10^{-6} M$ تا $6/0 \times 10^{-5} M$ خطی است (شکل ۱). حد تشخیص روش برای اندازه گیری تریپتوفان در حضور گلوکاتایون (بر مبنای ۳σ) معادل $1/28 \times 10^{-7} M$ برآورد شد. در نهایت الکتروکد های خیمیر کربن اصلاح شده با نانولوله های کربنی چند دیواره برای اندازه گیری ولتامتری مقادیر هر یک از ترکیبات گلوکاتایون و تریپتوفان در نمونه های حقیقی بررسی گردید که نتیجه حاصل از آن، کارایی روش پیشنهادی برای اندازه گیری ولتامتری هر یک از این ترکیبات را در حضور کاتکول به عنوان ردوکس همگن در سطح این الکتروکد تأیید می کند.



شکل ۱. ولتامتری پالس تفاضلی غلظت ثابت از گلوکاتایون و غلظت های متفاوت از تریپتوفان (A).

منحنی کالیبراسیون برای تریپتوفان بدست آمده از ولتاموگرامهای پالس تفاضلی (B).