

چکیده

تشخیص سرطان در مراحل اولیه می‌تواند در کنترل و درمان این بیماری بسیار مؤثر باشد. همچنین اندازه‌گیری داروها به دلیل عوارض جانبی آن‌ها در بدن از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از روش‌های مؤثر در تشخیص انواع سرطان‌ها و همچنین اندازه‌گیری داروها استفاده از حسگرها و زیست‌حسگرهای الکتروشیمیایی است. در سال‌های اخیر زیست‌حسگر و حسگرهای الکتروشیمیایی به دلیل داشتن مزیت‌هایی مثل سرعت عمل در پاسخگویی، ارزان بودن، حساسیت بالا و انتخاب‌پذیری قابل قبول، توسعه زیادی پیدا کرده‌اند. با توجه به موارد ذکر شده پژوهش کنونی در سه بخش، به شرح زیر انجام شده است.

الف) اندازه‌گیری CYFRA21-1 به‌عنوان شناساگر زیستی سرطان ریه، بر پایه اکسایش گوانین انجام گرفت. در این راستا، سطح الکتروکد کربن-شیشه‌ای (GCE) با گرافن اکسید احیاء شده (rGO)، پلی‌پیرول (PPy) و نانوذرات نقره (AgNPs) اصلاح گردید تا GCE/rGO/PPy/AgNPs به‌دست آید. به‌منظور تأیید تشکیل rGO، PPy و AgNPs روی سطح الکتروکد از میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدان (FE-SEM) و همچنین طیف‌بینی انرژی پراش پرتو ایکس (EDX) استفاده شد. با استفاده از روش‌های الکتروشیمیایی، مانند ولتامتری چرخه‌ای (CV)، ولتامتری ضربان تقاضلی (DPV) و طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS)، رفتار الکتروکد اصلاح شده در حضور $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$ مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس تثبیت توالی تک‌رشته DNA (ss-DNA) به‌عنوان توالی گیرانداز، از طریق ایجاد پیوند کوالانسی بین توالی ss-DNA تیول‌دار و نانوذرات نقره در سطح GCE/rGO/PPy/AgNPs انجام شد. در ادامه، با غوطه‌وری GCE/rGO/PPy/AgNPs/ss-DNA در غلظت‌های مختلف CYFRA21-1، فرایند تشکیل هیبرید بین ss-DNA و CYFRA21-1 انجام شد. جریان ناشی از اکسایش گوانین با روش DPV را می‌توان به غلظت CYFRA21-1 نسبت داد. در این پژوهش محدوده خطی پاسخ و حد تشخیص GCE/rGO/PPy/AgNPs/ss-DNA برای شناسایی CYFRA21-1 به ترتیب 10^{-14} تا 10^{-6} مولار و $2/4$ فمتومولار به‌دست آمد. انتخاب‌پذیری الکتروکد طراحی شده نیز مورد بررسی قرار گرفت.

ب) اندازه‌گیری هم‌زمان بورتزومیب و داساتینیب به‌عنوان داروهای ضد سرطان توسط الکتروکد خمیرکربن (CPE) اصلاح شده با نانوکامپوزیت $CuFe_2O_4/SmVO_4$ و مایع یونی ۱- اتیل-۳- متیل- ایمیدازولیوم کلرید (CPE/ $CuFe_2O_4/SmVO_4/IL$) انجام شد. به‌منظور تأیید نانوکامپوزیت سنتز شده از EDX، FE-SEM و طیف‌سنجی پراش پرتو ایکس (XRD) استفاده شد. رفتار الکتروشیمیایی CPE/ $CuFe_2O_4/SmVO_4/IL$ توسط روش‌های الکتروشیمیایی مانند CV، کروئومپرومتری (CHA)، DPV و EIS مورد بررسی قرار گرفت. در شرایط بهینه، محدوده خطی پاسخ برای بورتزومیب $0/09$ تا $90/0$ میکرومولار و حد تشخیص $5/4$ نانومولار محاسبه گردید. همچنین محدوده خطی پاسخ برای داروی داساتینیب $100/0$ تا $500/0$ میکرومولار با حد تشخیص $7/0$ میکرومولار به‌دست آمد.

ج) اندازه‌گیری هم‌زمانی سفوتاکسیم و آسیکلوویر به عنوان داروهای ضد باکتریایی و ضد ویروس توسط CPE اصلاح شده با نانوکامپوزیت $TbVO_4/CuWO_4$ و ۱- اتیل-۳- متیل- ایمیدازولیوم کلرید به عنوان مایع یونی (CPE/TbVO₄/CuWO₄/IL) انجام شد. جهت تأیید نانوکامپوزیت سنتز شده از FE-SEM، XRD و EDX استفاده شد. ویژگی‌های الکتروشیمیایی CPE/TbVO₄/CuWO₄/IL توسط روش‌های الکتروشیمیایی مانند CV، CHA، DPV و EIS مورد ارزیابی قرار گرفت. در شرایط بهینه محدوده خطی پاسخ برای سفوتاکسیم ۰/۸ تا ۱۵/۰ میکرومولار و حد تشخیص ۷/۲ نانومولار محاسبه گردید. همچنین محدوده خطی پاسخ برای داروی داساتینیب ۵۰/۰ تا ۲۵۰/۰ میکرومولار با حد تشخیص ۸/۴ میکرومولار به دست آمد.