

ساخت و بررسی حسگر زیستی مبتنی بر پراکندگی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) به هدف آشکارسازی مولکول فنیل آلانین موجود در پلاسمای خون کودکان مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا

دانشجو: وحید اسکندری

اساتید راهنما: دکتر نفیسه شریفی

دانشگاه کاشان، پژوهشکده علوم و فناوری نانو

تاریخ دفاع: ۱۳۹۷

ایمیل دانشجو: Vahid.22345@gmail.com

تلفن همراه دانشجو: ۰۹۱۴۷۴۴۱۵۵۹

ایمیل اساتید راهنما: sharifi@kashanu.ac.ir

تلفن همراه اساتید راهنما: ۰۹۱۲۶۰۳۹۵۲۱

چکیده: در این پژوهش، ابتدا با استفاده از روش شیمیایی (روش تولنز) نانوذرات نقره در دمای 50 ± 5 درجه سانتی‌گراد ساخته شد و با استفاده از آنالیزهای طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis)، طیف پراکندگی دینامیکی نور (DLS)، پراش اشعه ایکس (XRD)، تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) مشخصه‌های نانوذرات نقره ساخته شده بررسی شدند. در ادامه با استفاده از روش‌های شیمیایی، اسپری، الکترونهشت و چرخشی، نانوذرات نقره روی زیرلایه‌های شیشه‌ای لام و شیشه‌ی رسانا (FTO)، لایه‌نشانی شد. از آنجا که طیف رامان مولکول‌هایی که بر روی نانوساختارهای نقره‌ای جذب سطحی شده‌اند، به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد می‌توان از حسگرهای رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی (SERS) ساخته شده بر پایه این نانوساختارها برای آشکارسازی مقادیر بسیار کم مولکول‌ها و مواد بیولوژیکی استفاده کرد. با استفاده از آنالیزهای مختلف شامل طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis)، پراش اشعه ایکس (XRD)، طیف فوتولومینسانس (PL)، میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)، طیف‌نگاری فوتوالکترون اشعه ایکس (XPS)، تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM)، طیف تفکیک انرژی پرتو ایکس (EDX) و طیف رامان (Raman)، مشخصه‌های نانوذرات نقره و پلاسمای خون روی زیرلایه‌های ساخته شده به روش‌های مختلف، بررسی شدند. در این مطالعه زیرلایه‌های ساخته شده به عنوان زیرلایه‌ی فعال SERS برای آشکارسازی اسیدآمین فنیل آلانین تا غلظت 10^{-8} مولار استفاده شده است، سپس با مقایسه نتایج به دست آمده از لایه‌های مختلف، زیرلایه‌ی شیشه‌ای پوشش داده شده با روش شیمیایی به عنوان موفق‌ترین زیرلایه در ساخت حسگر SERS استفاده شد. روش‌های الکترونهشت، اسپری و روش چرخشی توان تشخیص اسیدآمین فنیل آلانین تا غلظت 10^{-7} مولار را دارا هستند. اهمیت آشکارسازی این اسیدآمین ناشی از اهمیت آن در تشخیص سریع بیماری فنیل کتونوریا در نوزادان است. در ادامه برای کاربردی کردن حسگرهای ساخته شده، پلاسمای خون کودک سالم و کودک مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا بر روی هرکدام از حسگرهای ساخته شده حکاکی شد و اسیدآمین فنیل آلانین موجود در پلاسمای خون کودک مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا و کودک سالم مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه به علت سادگی فرآیند ساخت، کم هزینه بودن و قابلیت آشکارسازی مواد با غلظت‌های کم، روش نوینی برای تشخیص زود هنگام بیماری فنیل کتونوریا را ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: حسگر زیستی رامان ارتقاء یافته‌ی سطحی، نانوذرات نقره، اسیدآمین فنیل آلانین، پلاسمای خون، بیماری فنیل کتونوریا.