



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی مواد گرایش شناسایی و انتخاب مواد

بررسی و مشخصه‌یابی انواع الکتروود کار در بیوسنسورهای پایش مداوم گلوکز

Investigation and characterization of types of working electrode in continuous glucose monitoring biosensors

ارائه دهنده: فاطمه ادیبی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۳ شهریور ماه ساعت ۱۳:۰۰

اساتید راهنما: پروفسور مسعود عطاپور، پروفسور حمیدرضا سلیمی جزی

اساتید داور: دکتر عبدالمجید اسلامی، دکتر محمد محسن مومنی

چکیده

دیابت، به طور کلی به عنوان یک بیماری مزمن، خطرناک و پیشرونده توصیف می‌شود که همراه با اختلالات متابولیک طولانی مدت و قند خون بالا مشخص می‌شود و در بسیاری از موارد عوارض غیر قابل جبرانی را به همراه دارد. بنابراین، توسعه حسگرهای زیستی گلوکز با عملکرد مداوم با حساسیت بالا، انتخاب‌پذیری مناسب، قابلیت اطمینان و هزینه کم به دلیل کاربردهای بالقوه آن‌ها در پیش‌بینی و تشخیص لحظه‌ای نوسانات گلوکز در طول شبانه‌روز ضروری اند. حال عملکرد حسگرهای زیستی به طور ویژه به ساختار الکتروود کار بستگی دارد. در این راستا، ابتدا بررسی می‌شود که استفاده از فلزات گروه واسطه همچون تنگستن و مولیبدن اصلاح‌شده با نانوذرات فلزات نجیب می‌تواند جایگزین مناسبی برای الکتروود کار در حسگرهای زیستی مداوم به حساب آیند. مطالعات ریخت‌شناسی و ساختاری الکتروودهای اصلاح‌شده توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی و طیف‌سنج پراش انرژی پرتو ایکس انجام شد و در ادامه خواص مکانیکی آنها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به بررسی‌های ریزساختاری و مکانیکی این نتیجه حاصل شد که سیم تنگستن از قابلیت مناسبی جهت الکتروود کار حسگرهای زیستی برخوردار نیست. در بخش بعدی، ویژگی‌های الکتروشیمیایی و توانایی تشخیص گلوکز توسط آزمون‌های ولتامتری چرخه‌ای، آمپرومتری و طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی ارزیابی شد. نتایج نشان داد که الکتروودهای مولیبدن اصلاح‌شده با نانوذرات پلاتین و طلا عملکرد خوبی را در اندازه‌گیری آمپرومتریکی آنزیمی گلوکز در سه محدوده پاسخ خطی (۱۰-۱۰۰، ۱۰۰-۱۰۰۰ و ۱۰۰۰-۸۰۰۰ میکرومولار) از خود نشان دادند. حساسیت مربوط به الکتروود مولیبدن-طلا $48/6 \mu\text{AmM}^{-1}\text{Cm}^{-1}$ و الکتروود مولیبدن-پلاتین $36/6 \mu\text{AmM}^{-1}\text{Cm}^{-1}$ و حد تشخیص الکتروود مولیبدن-طلا $33/8$ میکرومولار و الکتروود مولیبدن-پلاتین 56 میکرومولار بدست آمد. نتایج بدست آمده با توجه به ویژگی‌های تحلیل اولیه سنسورها نشان می‌دهد که سنسور ساخته‌شده با الکتروود کار مولیبدن اصلاح‌شده با نانوذرات طلا به علت داشتن حساسیت بالاتر و حد تشخیص کمتر عملکرد بهتری را نسبت به سنسور با الکتروود کار مولیبدن - نانوذرات پلاتین داشته‌است. بنابراین با توجه به نقش حفاظتی نانوذرات طلا نسبت به فلز زیرلایه و عملکرد الکتروشیمیایی خوب آن می‌تواند چشم‌اندازهای کاربردی گسترده‌ای در توسعه حسگرهای گلوکز آنزیمی داشته باشند.

کلمات کلیدی: سنسور آنزیمی گلوکز اکسیداز، الکتروود کار، تنگستن/مولیبدن، نانوذرات طلا/پلاتین، پلیمر رسانا.