

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش خوردگی و حفاظت مواد

با عنوان

سنتر نانوذرات کامپوزیتی هسته-پوسته $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ به روش هم‌رسوبی شیمیایی و پوشش‌دهی الکتروفوریتیک آن‌ها بر روی زیرلایه تیتانیوم خالص تجاری برای اکسیداسیون الکتروکاتالیستی آلاینده‌های آلی

ارائه دهنده: مجید شیرویه

مکان: سالن سمینار دانشکده مواد

زمان: ۱۴۰۴/۶/۲۹ - ساعت ۱۰ صبح

اعضای کمیته داور:

استاد مشاور: دکتر موسی فرهادیان

استاد راهنما: دکتر کیوان رئیس

اساتید داور: دکتر مهشید خرازیها و دکتر علی اشرفی

چکیده

در این پژوهش، ذرات $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ به روش تبخیری تولید شد و مقدار بهینه‌ی آنتیموان ۱/۵٪ مولی به دست آمد. در ادامه، تاثیر ساختار کامپوزیتی هسته-پوسته $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ بر عملکرد الکتروکاتالیستی این ذرات نسبت به ذرات $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ خالص بررسی شد. ذرات اکسیدی مذکور، توسط روش‌های تبخیری و هم‌رسوبی شیمیایی سنتز شدند. همچنین، از روش پوشش‌دهی الکتروفوریتیک برای رسوب‌دهی هر دو نوع ذرات سنتز شده، استفاده شد. سنتز موفقیت‌آمیز این ساختار، توسط بررسی‌های پراش پرتو ایکس، طیف‌سنجی تبدیل فوری‌ی فروسرخ و میکروسکوپ الکترونی عبوری تأیید شد و پس از رسوب الکتروفوریتیک روی زیرلایه تیتانیوم، از آنالیزهای میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی و طیف‌سنجی پراش انرژی پرتو ایکس، برای مشاهده سطح و سطح مقطع پوشش‌ها استفاده شد. به منظور ایجاد شرایط قابل مقایسه بین دو الکتروود، ضخامت آن‌ها در حدود ۱۵ میکرومتر تنظیم شد. خواص الکتروشیمیایی الکتروودها، با آزمایش‌های ولتامتری چرخه‌ای، طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی و ولتامتری روبش خطی، در یک سلول سه الکتروودی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی نشان داد که رسانایی الکتریکی نانوذرات هسته-پوسته $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، در مقایسه با $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ به طور قابل توجهی کاهش یافت که به تشکیل پیوندهای ناهمگون نسبت داده شد. پتانسیل رهايش اكسيژن الکتروود $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، ۲/۶۷ ولت بود که در مقایسه با الکتروود $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ (۲/۸۷ ولت)، اندکی کاهش یافت. پوشش‌های ساخته شده به عنوان آند برای تخریب الکتروکاتالیستی متیلن بلو، به عنوان یک مدل رایج از آلاینده‌های آلی، استفاده شدند. آزمون‌های الکتروکاتالیستی در یک سلول دو الکتروودی در محلول‌های ۰/۱ مولار سدیم سولفات و ۰/۱ مولار پتاسیم کلرید به عنوان الکترولیت‌های پشتیبان، هر کدام حاوی ۵ میلی گرم در لیتر متیلن بلو، به عنوان یک رنگدانه آلاینده آلی انجام شد و محلول‌ها با طیف‌سنجی مرئی-فرابنفش ارزیابی شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که بازده الکتروکاتالیستی الکتروود $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ در الکترولیت‌های سدیم سولفات به ۹۷/۱٪ در مدت زمان ۱۸۰ دقیقه و در الکترولیت پتاسیم کلرید ۹۷/۳٪ در مدت زمان ۶۰ دقیقه می‌رسد. الکتروود هسته-پوسته $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، در الکترولیت سدیم سولفات بازده تخریب ۹۵/۹٪ در مدت زمان ۱۲۰ دقیقه و در الکترولیت پتاسیم کلرید، ۹۷/۳٪ در مدت زمان ۴۰ دقیقه نشان داد که در مقایسه با الکتروود $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، یک افزایش ۱/۵ برابری مشاهده شد. هر دو الکتروود، خواص الکتروکاتالیستی خود را طی پنج سیکل، بدون کاهش قابل توجهی حفظ کردند. در ادامه سینتیک فرایند تخریب الکتروکاتالیستی متیلن بلو در هر دو الکترولیت سدیم سولفات و پتاسیم کلرید با ارزیابی الکترولیت در فواصل زمانی مشخص بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که تمامی فرایندهای الکتروکاتالیستی از سینتیک خطی مرتبه اول پیروی می‌کنند.

کلمات کلیدی: الکتروود $\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، نانوذرات هسته-پوسته $\text{TiO}_2@\text{Sn}(\text{Sb})\text{O}_2$ ، الکتروفوریتیک، الکتروکاتالیست، متیلن بلو