

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

بهبود عملکرد الکتروکاتالیستی پوشش های کامپوزیتی $\text{CuO/SnO}_2\text{-Sb}$ تهیه شده به روش پاشش شعله ای از طریق استفاده از دوپنت ثانویه نیکل، جهت تخریب آلاینده های آلی

ارائه دهنده: امیرمسعود مولویان

مکان: دانشکده مهندسی مواد، سالن سمینار

زمان: چهارشنبه ۳۰ مهرماه ۱۴۰۴ ساعت ۸:۰۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر مهران نحوی

استاد راهنما: دکتر کیوان رئیسی

اساتید داور: دکتر علی اشرفی، دکتر عباس بهرامی

چکیده

اکسید قلع دوپ شده با آنتیموان ($\text{SnO}_2\text{-Sb}$) به عنوان یک ماده مؤثر در واکنش های اکسیداسیون الکتروکاتالیستی شناخته می شود؛ با این حال، دمای تصعید پایین آن مانعی برای استفاده مستقیم از روش های حرارتی مانند پاشش شعله ای در ساخت پوشش های صنعتی محسوب می شود. به منظور رفع این محدودیت، از ترکیبات کامپوزیتی مبتنی بر CuO و $\text{SnO}_2\text{-Sb}$ با اتصال نیمه هادی ناهمگون استفاده شد و پوشش هایی بر پایه این ترکیبات به روش پاشش شعله ای بر زیرلایه تیتانیوم اعمال گردید. به منظور بررسی اثر ترکیب فازی بر عملکرد الکتروکاتالیستی، دو نسبت وزنی متفاوت از پودرهای ترکیبی $\text{CuO/SnO}_2\text{-Sb}$ (۳۰:۷۰ و ۵۰:۵۰) به عنوان پودر تغذیه در فرایند پاشش شعله ای آماده سازی شد و بر زیرلایه تیتانیوم اعمال شدند. سپس، عملکرد این پوشش ها در تخریب رنگدانه متیلن بلو به عنوان یک آلاینده مدل مورد ارزیابی قرار گرفت. در گام بعد، به منظور ارتقاء عملکرد الکتروکاتالیستی، عنصر نیکل به عنوان دوپنت ثانویه به فاز $\text{SnO}_2\text{-Sb}$ وارد شد و تأثیر آن بر ویژگی های الکتروشیمیایی و بازده تخریب رنگدانه بررسی گردید. نتایج نشان داد که دوپ ثانویه نیکل منجر به افزایش ضخامت، زبری سطح و چسبندگی پوشش شده و در نهایت، در نسبت وزنی ۵۰:۵۰ راندمان تخریب متیلن بلو را از ۷۸/۱٪ به ۹۶٪ افزایش داد. این بهبود عملکرد را می توان به افزایش ضریب زبری الکتروشیمیایی ($R_f = 16 \times 10^{-8}$) و لذا مکان های فعال الکتروشیمیایی، افزایش هدایت یونی و کاهش شکاف باند همراه با تسهیل انتقال الکترون نسبت داد. علاوه بر این، بررسی های سینتیکی تأیید کردند که تخریب متیلن بلو از یک مدل شبه مرتبه اول پیروی می کند و رادیکال های هیدروکسیل ($\text{OH}^\bullet$) به عنوان گونه های واکنش پذیر غالب عمل می کنند. بررسی پایداری عملکردی الکترودها طی سیکل های متوالی نیز نشان داد که تنها پوشش حاوی دوپنت ثانویه نیکل توانسته راندمان خود را از ۹۶٪ در اولین سیکل به ۹۳/۱٪ در آخرین سیکل حفظ کند، در حالی که سایر پوشش ها دچار کاهش قابل توجه بازده شدند، به ویژه پوشش ۳۰:۷۰ که راندمان آن از ۷۶/۲٪ در اولین سیکل به ۳۳/۱٪ در آخرین سیکل کاهش یافت. در مجموع، این پژوهش نشان داد که پوشش های کامپوزیتی $\text{CuO/SnO}_2\text{-Sb}$ دوپ شده با نیکل، که به روش پاشش شعله ای تهیه شده اند، می توانند به عنوان راهکاری ساده، اقتصادی و مقیاس پذیر جهت حذف آلاینده های آلی از پساب های صنعتی مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی

$\text{SnO}_2\text{-Sb}$ ، دوپنت ثانویه نیکل، اتصال ناهمگون، الکتروکاتالیست، پوشش پاشش شعله ای، متیلن بلو