دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده شیمی

ذخیره‌سازی هیدروژن بر روی نانوکامپوزیت‌های پالادیم-گرافن اکسید و پالادیم-گرافن اکسید کاهش‌یافته به‌روش‌های شیمیایی و الکتروشیمیایی

پایان نامه کارشناسی ارشد

گرایش شیمی آلی

شقایق اکبری

استاد راهنما

دکتر محمد دیناری

زمان: چهارشنبه ۱۱ شهریور ۱۴۰۵ ساعت ۱۰ صبح سالن سمینار دانشکده

چکیده:

در این پژوهش، فرآیند ذخیره‌سازی هیدروژن در نانوکامپوزیت‌های مبتنی بر گرافن اکسید و پالادیم به دو روش شیمیایی و الکتروشیمیایی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. در بخش نخست، ذخیره‌سازی شیمیایی هیدروژن از طریق واکنش بنکسر انجام شد و تأثیر دو عامل آمینی، شامل اتیلن‌دی‌آمین و دی‌اتیل‌آمین، بر ظرفیت ذخیره‌سازی هیدروژن به‌صورت مقایسه‌ای بررسی شد. برای برآورد میزان هیدروژن ذخیره‌شده در این روش، از آنالیز وزن سنجی حرارتی استفاده گردید. در بخش دوم پژوهش، به‌منظور بررسی ذخیره‌سازی هیدروژن به روش الکتروشیمیایی، نانوکامپوزیت پالادیم گرافن اکسید کاهش‌یافته از طریق احیای شیمیایی درجاگرافن‌اکسید و یون‌های پالادیم توسط آسکوربیک‌اسید در شرایط رفلاکس در دمای $^{\circ}C$ ۹۰ تا ۹۵ سنتز شد و فرآیند احیای تکمیلی با استفاده از کوره تیوبی تحت گاز نیتروژن، صورت پذیرفت. میزان هیدروژن ذخیره‌شده در این روش، از طریق محاسبه مساحت زیر پیک واجذب در آزمون ولتامتری چرخه‌ای تعیین گردید. به‌منظور تأیید ساختار ترکیبات سنتزشده و مشخصه‌یابی دقیق آن‌ها، از آنالیزهای طیف سنجی مادون قرمز، پراش پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی روبشی، آنالیز عنصری، نقشه توزیع عناصر، طیف سنجی پرتو ایکس با پراکندگی انرژی، طیف‌سنجی جرمی پلاسمای جفت‌شده القایی و طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی بهره گرفته شد. همچنین، رفتارهای الکتروشیمیایی نمونه‌ها با استفاده از آزمون‌های ولتامتری چرخه‌ای، طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی و تست‌های پایداری مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که میزان هیدروژن ذخیره‌شده به روش شیمیایی در نمونه پالادیم گرافن‌اکسید هیدروژنه شده با اتیلن‌دی‌آمین برابر با ۱۶/۱۹٪ و در نمونه هیدروژنه شده با دی‌اتیل‌آمین برابر با ۱۳/۷۸٪ می‌باشد. همچنین، ظرفیت ذخیره‌سازی هیدروژن به روش الکتروشیمیایی در نانوکامپوزیت Pd/rGO برابر با ($mC/mg{\cdot}cm^2$)۸۹۱۷/۲ محاسبه شد. علاوه بر این، ارزیابی پایداری نمونه Pd/rGO نشان داد که این نانوکامپوزیت پس از ۳۰۰۰ سیکل پایداری، ۹۷/۶۴ ٪ از ظرفیت اولیه خود را حفظ کرده است که نشان‌دهنده پایداری مطلوب این ساختار در فرآیندهای الکتروشیمیایی است.