



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده شیمی

ساخت و ارزیابی الکتروکاتالیست هیدروژن بر پایه نانوذرات نیکل و آلیاژهای آن شامل نیکل-کبالت و نیکل-کبالت-آهن بر بستر گرافن در الکترولیز آب

دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته شیمی فیزیک

جواد رضایی

استاد راهنما

دکتر محمد ژبانی

استاد مشاور

دکتر سعید امیراصلازاده ممقانی

دوشنبه ۱۳۹۶/۱۰/۲۵، سالن سمینار دانشکده شیمی، ساعت: ۱۱:۰۰

الکترولیز آب یکی از بهترین روش‌ها برای تولید هیدروژن (و اکسیژن) با خلوص بالا است. بهبود عملکرد الکتروکاتالیست که محل تولید هیدروژن است یکی از موضوعات مورد توجه برای محققان می‌باشد. یافتن کاتالیست‌های ارزان قیمت با پایداری بالا و فعالیت خوب به جای فلزات گران قیمت و نجیب به عنوان الکتروکاتالیست هیدروژن، موضوع بسیاری از تحقیقات دنیا است. لذا در این پژوهش، با هدف ساخت یک الکتروکاتالیست کارا برای تولید هیدروژن، نانوذرات نیکل و آلیاژهای آن (نیکل-کبالت و نیکل-آهن-کبالت) بر روی بستر گرافن رشد داده شده و روی فوم نیکل لایه نشانی شده‌اند. ساختار این نانوذرات توسط تکنیک‌های مختلفی از جمله طیفسنجی مادون قرمز تبدیل فوریه، طیفسنجی پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ الکترونی روبشی و میکروسکوپ الکترونی عبوری مورد بررسی قرار گرفت. که نتایج این تکنیک‌های اندازه‌گیری نشان می‌دهد که ساخت کاتالیست‌ها با پخش یکنواخت و همگن موفقیت‌آمیز بوده است. برای ارزیابی رفتار الکتروشیمیایی نانوذرات ساخته شده از تکنیک‌های الکتروشیمیایی نظیر ولتامتری چرخه ای، ولتامتری روبش خطی و ... بهره برده شده است. نتایج نشان می‌دهد که فعالیت الکتروکاتالیستی نیکل و آلیاژهای آن با گذشت زمان بهبود می‌یابد به گونه ای که آلیاژ پس از ۵۰۰ پیمایش محدوددهی پتانسیل آلیاژ NiCo/rGO دارای پتانسیل مازاد آغازین ۵۷- میلی ولت و دانسیته جریان تبدیلی ۰/۲۹۵ میلی آمپر بر سانتی متر مربع و این پارامترها برای آلیاژ NiFeCo/rGO، ۵۵- میلی ولت و ۰/۰۲۹ میلی آمپر بر سانتی متر مربع می‌باشد. برای مطالعه عملکرد این نانوذرات در فرایند تولید هیدروژن در شرایط واقعی، یک سل الکترولیزی غشایی مورد استفاده قرار گرفت و در شرایط مختلف عملیاتی ارزیابی شد. نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که الکتروکاتالیست‌های NiCo/rGO و NiCoFe/rGO در دانسیته جریان ۲۰۰ میلی آمپر بر سانتی متر مربع به ترتیب دارای پتانسیل ۱/۸ و ۱/۹ ولت می‌باشند که در مقایسه با الکتروکاتالیست Ni/rGO دارای عملکرد بهتری است.

کلمات کلیدی: الکترولیز آب، تولید هیدروژن، نانو کاتالیست نیکل، بستر گرافن، محیط آلكالاین، HER.