باسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب

باعنوان:

بهینه‌یابی الکتروکاتالیست نیکل_ آهن بر روی بستر فوم نیکل به کمک میدان مغناطیسی به‌منظور شکافت الکتروشیمیایی آب

ارائه دهنده: **رضاباباشاهی**

زمان ارائه: **۹ تیر ۱۴۰۳** مکان: **سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد**

اعضای کمیته داوری:

استاد راهنما: **دکتر سید مهران نحوی**

اساتید داور: **دکتر کیوان رئیسی ، دکتر عبدالمجید اسلامی**

چکیده

آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی یکی از مهم‌ترین مشکلات جهانی است که باعث مشکلات گسترده‌ای شده است. روش‌ها و مواد مختلفی جهت جایگزینی این سوخت‌ها برای مقابله با تخریب محیط‌زیست مطرح شده و در حال تحول است. هیدروژن ازجمله آن‌ها است که به روش‌های متعددی تولید می‌شود. الکترولیز روشی مهم در تولید هیدروژن با شکافت آب و سازگار با محیط‌زیست است. نیم‌واکنش احیای اکسیژن به دلیل سینتیک کند آن، گام محدودکننده سرعت در واکنش تفکیک آب است. به عبارتی سرعت کلی واکنش توسط سرعت احیا اکسیژن تعیین می‌شود. استفاده از کاتالیست‌های PGM-free جایگزین مؤثرتری برای کاتالیست‌های PGM سنتی هستند که به دلیل قیمت بالا، کمیابی و اثرات زیست‌محیطی منفی، محدودیت‌هایی دارند.کاتالیست‌های نیکل-آهن دسته‌ای از کاتالیست‌های ارزان، فراوان و فعال هستند که در کاربردهای تفکیک آب قابل‌استفاده هستند. در این پژوهش نانوسیم‌های نیکل-آهن به روش آبکاری تحت میدان مغناطیسی بر روی بستر نیکل فوم سنتز شد. پارامترهای زمان و غلظت موردبررسی و بهینه یابی با استفاده از طراحی آزمایش به روش Rsm ۱۳ سطحی انجام شد. نمونه بهینه با غلظت ۱۶/۵میلی مولارآهن و۳۳/۵میلی مولارنیکل در زمان ۶۰ دقیقه بر اساس طراحی آزمایش بدست آمد میانگین قطر اندازه ذرات نمونه بهینه ۲۱۳ نانومتر محاسبه شد.آزمون EDS از نمونه بهینه نشانگر درصد اتمی برابر نیکل و آهن در ساختار دارد. نمونه بهینه با جرم بارگذاری شده ۱/۴ میلی‌گرم بر روی سطح در پتانسیل ۱٫۴۱ ولت به چگالی جریان $10mA.cm^{-2}$ با مازاد پتانسیل ۹۰ میلی ولت و چگالی جریان $920mA.cm^{-2}$ در پتانسیل ۲ ولت به دست آمد. شیب تافل کاتالیست بهینه $28\ mV.dec^{-1}$ در بخش OER و $30\ mV.dec^{-1}$ بخش HERحاکی از عملکرد مناسب سینتیکی این کاتالیست دارد. مقاومت انتقال بار از زیر لایه با مقاومت ۲۰Ω به۵٫۲Ω در نمونه بهینه کاهش‌یافته است. کاتالیست بهینه فوق آب‌دوست که منجر به تسهیل سینتیک واکنش برخلاف زیرلایه آب‌گریز شد. مساحت سطح‌فعال الکتروشیمیایی نمونه بهینه برابر با $805\ cm^2$ که ۱۶ برابر بیشتر از زیر لایه انتخابی با مساحت فعال الکتروشیمیایی $50\ cm^2$ می‌باشد. آزمون پایداری به مدت ۳ ساعت در جریان ۱ آمپر تنها ۳ میلی ولت تغییر را نشان داد. آزمون پله‌ای میزان تغییر ۰/۰۱ ولت نسبت به پله آغازین داشت. مجموعه پارامترها و متغیرهای طراحی و ساخته‌شده در این پژوهش می‌تواند یک گام مهم به سمت یک نوع الکترولیز صنعتی برای تولید هیدروژن در مقیاس بزرگ با تقسیم آب باشد.

کلمات کلیدی: الکتروکاتالیست، نیکل_ آهن، فوم نیکل، میدان مغناطیسی، شکافت آب