بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی همدان

گروه مهندسی مواد و متالورژی

اطلاعیه دفاع پایان‌نامه کارشناسی ارشد

**روش تولید نانوذرات کبالت از اکسید کبالت مصرف شده در سلول های ذخیره انرژی حرارتی به روش هیدرومتالورژی**

**ارائه دهنده: مهرشاد فراهانی جوکار**

**تاریخ: 08/07/1404 ساعت: 15:00 مکان: کلاس 215**

**استاد راهنما: دکتر مهدی پورعبدلی** **دانشگاه: دانشگاه صنعتی همدان**

**استاد داور داخلی: دکتر احمد قادری حمیدی دانشگاه: دانشگاه صنعتی همدان**

**استاد داور خارجی: دکتر مزدک ایزدی دانشگاه: دانشگاه صنعتی همدان**

چکیده

در سال‌های اخیر، با پیشرفت فناوری‌های ذخیره‌سازی انرژی، استفاده از ترکیبات فلزی به‌ویژه اکسید کبالت در سلول‌های ذخیره انرژی حرارتی به دلیل قابلیت انجام واکنش‌های برگشت‌پذیر اکسایش-کاهش، افزایش چشم‌گیری یافته است. اما در اثر چرخه‌های متوالی حرارتی، عملکرد این مواد کاهش یافته و به ضایعات صنعتی حاوی کبالت تبدیل می‌شوند. با توجه به ارزش اقتصادی کبالت و مخاطرات زیست‌محیطی ناشی از استخراج آن از معادن اولیه، بازیابی این فلز از منابع ثانویه همچون سلول‌های مصرف‌شده، ضروری و مقرون‌به‌صرفه است. در این پژوهش، با هدف بازیابی و استفاده مجدد از کبالت موجود در سلول‌های ذخیره انرژی حرارتی، سنتز نانوذرات فلزی کبالت از اکسید کبالت مصرف‌شده به روش هیدرومتالورژی و احیای شیمیایی انجام شد. ابتدا عملیات لیچینگ بر روی نمونه حاوی Co₃O₄ با استفاده از اسید سولفوریک انجام گرفت و تأثیر پارامترهایی همچون غلظت اسید، دما، زمان، سرعت هم‌زدن و نسبت جامد به مایع بررسی شد. نتایج نشان داد که بیشترین بازده استخراج یون ⁺Co² (غلظت حدود 9000 ppm) در شرایط بهینه شامل 1 M اسید سولفوریک، دمای C° 85 ، زمان 240 min، نسبت S/L برابر با 20 gr/Lit و سرعت هم‌زدن 500 rpm حاصل می‌شود. سپس، محلول سولفات کبالت تهیه‌شده تحت شرایط کنترل‌شده و در حضور بوروهیدرید سدیم (NaBH₄) به‌عنوان عامل احیاکننده و پلی‌وینیل‌پیرولیدون (PVP) به‌عنوان پایدارکننده سطحی، در محیط قلیایی سنتز شد. در مرحله سنتز، نسبت وزنی NaBH₄ به CoSO₄·7H₂O و pH به‌عنوان پارامترهای کلیدی بررسی گردید و بهترین نتایج در نسبت 0.5 و pH برابر با 11.7 به‌دست آمد. مشخصه‌یابی نانوذرات سنتز شده با آزمون‌های UV-Vis، XRD، DLS، SEM و VSM انجام شد و میانگین اندازه ذرات در شرایط بهینه با DLS حدود 14.7 nm گزارش گردید.این پژوهش ضمن ارائه روشی اقتصادی و زیست‌سازگار برای بازیابی و سنتز نانوذرات کبالت از منابع ثانویه، راهکار مؤثری برای کاهش وابستگی به منابع معدنی و توسعه فناوری‌های پاک در حوزه مواد نانوساختار فراهم می‌آورد.

**واژگان کلیدی:**

سنتز نانوذرات کبالت – اکسید کبالت – سلول‌های ذخیره انرژی حرارتی – هیدرومتالورژی – لیچینگ – احیای شیمیایی – دیاگرام پوربه – بوروهیدرید سدیم