



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد مهندسی

با عنوان

تعیین ترکیبات کربناتی بهینه جهت تصفیه محلول‌های لیچینگ حاوی نیکل، از عناصر مزاحم آهن، مس و آلومینیوم

ارائه کننده: حانیه منزلی

مکان: به صورت مجازی

زمان (تاریخ و ساعت): ۱۴۰۰/۱۲/۱۵ ساعت ۱۱:۳۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر سعیده غزالی

استاد راهنما: دکتر مهدی علی زاده

اساتید داور: دکتر علی سعیدی - دکتر مریم کرباسی

چکیده:

محلول لیچینگ می‌تواند حاوی مقادیر قابل توجهی ناخالصی مانند یون‌های آهن، آلومینیوم و مس باشد. تصفیه محلول لیچینگ با رسوب ناخالصی‌ها به کمک یک واکنش قلیایی اغلب باعث اتلاف نیکل در کنار حذف ناخالصی‌ها می‌شود. این پژوهش یک بررسی از فرآیندهای ترسیب شیمیایی با عوامل ترسیبی کربناتی است که به کمک آن رسوب آهن، آلومینیوم و مس از مایعات لیچینگ نیکل مصنوعی با حداقل تلفات نیکل به عنوان فلز ارزشمند محلول رخ می‌دهد. تلاش فراوانی برای مطالعه تجربی در مورد روابط بین حذف ناخالصی‌ها و تلفات نیکل از محلول لیچینگ نیکل انجام شده است که اغلب از سنگ آهک استفاده شده است. محلول لیچینگ مصنوعی چهار جزئی حاوی $Cu(II)+Al(III)+Fe(III)+Ni(II)$ تهیه گردید. از عامل‌های ترسیبی کربناتی کربنات کلسیم، کربنات منیزیم و دولومیت به همراه عامل بازیسته سود جهت حذف عناصر ناخالص با کمترین اتلاف نیکل استفاده شد. همچنین در یک بخش از این پژوهش در کنار عامل‌های کربنات کلسیم و کربنات منیزیم از دو عامل بازیسته هیدروکسیدی هیدروکسید سدیم و هیدروکسید منیزیم به‌طور هم‌زمان استفاده شد و به بررسی حذف عناصر ناخالص پرداخته شد. در هر یک از آزمون‌های ترسیب انتخابی غلظت‌های مختلف ترکیب کربناتی، pH، دما و زمان پیرسازی مورد ارزیابی قرار گرفت. اثر عوامل حاکم بر فرآیند ترسیب انتخابی و همچنین برهم‌کنش این عوامل با تجزیه و تحلیل آماری و مدل‌سازی مورد بررسی قرار گرفت. pH، نوع کربنات و غلظت عامل کربناتی به‌عنوان عوامل مهم و تاثیرگذار بر بازده حذف عناصر ناخالص و میزان اتلاف نیکل مشخص شد. مدل‌های درجه دوم با استفاده از داده‌های تجربی، امکان ایجاد سطوح پاسخ سه‌بعدی را فراهم کردند. این نمودارها به‌وضوح ارتباط بین پاسخ‌ها و فعل و انفعالات عوامل را نشان می‌دهند. افزایش مقدار pH محلول و غلظت عامل کربناتی باعث حذف آهن، آلومینیوم و مس می‌شود ولی با هزینه بیشتر تلفات نیکل همراه است. مکانیسم‌های حذف عناصر و اتلاف نیکل عمدتاً هم‌رسوبی و یا جذب بر روی رسوبات ناپایدار دیگر عناصر است. برخی عناصر مانند منیزیم می‌توانند نقش مهارکننده در جهت کاهش تلفات نیکل داشته باشند. دما و زمان در حذف بیشتر عناصر ناخالص در pH‌های پایین می‌توانند مؤثر باشند به این دلیل که دما قابلیت انحلال رسوبات ناخالص را کاهش می‌دهد و زمان منجر به پایداری رسوبات ناپایدار عناصر ناخالص می‌شود اما در pH‌های بالاتر اتلاف نیکل را افزایش می‌دهد. با کنترل دقیق pH و غلظت هر عامل کربناتی با استفاده از فرآیند ترسیب، می‌توان آهن، آلومینیوم و مس را با کمترین میزان اتلاف نیکل به‌طور مؤثر حذف کرد. برای حذف بهتر عناصر با کمترین اتلاف نیکل به ترتیب $CaCO_3 > MgCa(CO_3)_2 > Ca(OH)_2 > MgCO_3$ مؤثر عمل کردند. با استفاده از روش رسوب‌دهی با عامل کربناتی، می‌توان در هر سه عنصر آهن، آلومینیوم و مس در نهایت به حذف بالای ۹۹٪ رسید. سطح از دست دادن نیکل به جامد در شرایط بهینه برای کربنات کلسیم بسیار بالا بود ولی برای کربنات منیزیم، هیدرات کلسیم و دولومیت به ترتیب ۳/۵، ۳/۵۷ و ۵/۶۴ درصد بود.

کلمات کلیدی: رسوب‌دهی انتخابی، حذف عناصر ناخالص، عامل ترسیب کربناتی، نیکل، pH