

بررسی سینتیکی اکسیداسیون قلیایی پیریت در محلول هیدروکسید سدیم

وحید معظمی^۱، احسان بیداری^۱، والچ آقازاده^{۱*}

^۱دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی سهند تبریز، v_moazzami@sut.ac.ir

*نویسنده مسئول، آدرس ایمیل: v.aghazadeh@sut.ac.ir

چکیده

پیریت اصلی ترین کانی سولفیدی حاوی طلا می باشد و از این رو تجزیه پیریت برای آزاد کردن طلای محبوس شده در آن مورد توجه بوده است. در این میان انحلال اسیدی پیریت بیشترین توجه را در تحقیقات انجام شده به خود متوجه کرده است حال آنکه اکسیداسیون قلیایی پیریت دارای مزیت هایی نسبت به روش اسیدی از جمله مصرف پایین عامل انحلال، قدرت اکسیدکنندگی بیشتر اکسیژن و انطباق با فرایند بالادستی سیانیداسیون می باشد. در این تحقیق تاثیر عوامل موثر در اکسیداسیون قلیایی پیریت مانند دما، pH و فشار جزئی اکسیژن در محلول سدیم هیدروکسید مورد بررسی قرار گرفت و مدل سینتیکی مربوط به اکسیداسیون پیریت تعیین شده است. بر این اساس مشاهده شده است که اکسیداسیون پیریت با افزایش دما و pH در حضور اکسیژن افزایش می یابد و می توان بیش از ۹۰٪ پیریت را در دمای ۸۰°C، pH>13 و تزریق اکسیژن حل نمود. انرژی اکتیواسیون محاسبه شده برای اکسیداسیون پیریت ۴۰ kJ/mol می باشد که نشان از کنترل شیمیایی سینتیک اکسیداسیون پیریت دارد. مدل سینتیکی اکسیداسیون پیریت منطبق با هسته کوچک شونده کنترل شده توسط واکنش شیمیایی می باشد که در تایید انرژی اکتیواسیون محاسبه شده می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده قانون سرعت اکسیداسیون پیریت در محلول قلیایی بصورت زیر پیشنهاد شده است:

$$R=K[OH]^{0.47} [O_2]^{0.30}$$

واژه های کلیدی

پیریت، اکسیداسیون قلیایی، سینتیک، هیدروکسید سدیم

مقدمه

پیریت با فرمول شیمیایی FeS₂، فراوان ترین کانی سولفیدی در سطح زمین است. واکنش پذیری پیریت دارای اهمیت اساسی از نقطه نظر زیست محیطی می باشد چراکه منجر به تولید زهاب اسیدی می شود. [۱] به غیر از نگرانی های زیست محیطی، اجتماع نامطلوب پیریت با مواد معدنی بارزش دیگر که از نظر اقتصادی مهم هستند مانند، اسفالریت، کالکوپیریت، گالن و فلزات گرانبها مانند طلا باعث فرآیندهای فرآوری هزینه بر مانند لیچینگ و فلوئاسیون می-

شود. [۲،۳] با توجه به دو مقاله بررسی شده [۱،۲]، دیده می شود که بیشتر تحقیقات بر روی اکسیداسیون اسیدی پیریت متمرکز بوده است. با این وجود اکسیداسیون قلیایی می تواند جایگزین احتمالی برای اکسیداسیون اسیدی بویژه برای سنگ های کربناته باشد، تا از مصرف زیاد اسید و تشکیل گوگرد عنصری جلوگیری کند. علاوه بر این، اکسیداسیون پیریت حاوی طلا در محلول های قلیایی قدرت اکسیدکنندگی اکسیژن را با کاهش تولید کربن دی اکسید در مقایسه با محلول های اسیدی افزایش می دهد. [۴] افزون بر این، روند جدیدی در هیدرومتالورژی طلا در حال گسترش است که هدف آن توسعه یک روش جدید برای رسیدن به انحلال همزمان طلا، با تشکیل تیوسولفات در طول اکسیداسیون طلا در محیط قلیایی می باشد [۵،۶] از این رو مطالعه اکسیداسیون قلیایی پیریت به عنوان یکی از کانی های اصلی حاوی طلا می تواند ضروری قلمداد شود. یکی از چالش های عمده ای که در حال حاضر در تحقیقات مربوط به طلا آزمایش شده است، بازیابی بهتر فلزات گرانبها از کانسنگ های مقاوم حاوی پیریت که مهم ترین میزبان طلا است، می باشد. این کانی نیازمند تجزیه شدن توسط اکسیداسیون می باشد تا طلای موجود در متن آن توسط سیانید با عامل های قلیایی بازیابی گردد. [۷] تجزیه پیریت در محلول های قلیایی اجازه می دهد که اسید تشکیل شده در طول واکنش اکسیداسیون خنثی شود و یک شرایط مطلوب pH را برای رسوب آهن حفظ می کند. نرخ اکسیداسیون پیریت به تاثیر ماهیت معرف استفاده شده برای کنترل pH بستگی زیادی دارد. بی کربنات به عنوان یک عامل قلیایی است که توسط آن نمی توان به pH های بالای ۱۲ رسید و با توجه به سرعت پایین اکسیداسیون پیریت در pH های زیر ۱۳ نیاز است که از سدیم هیدروکسید برای اکسیداسیون پیریت استفاده شود. [۸] براین اساس نیاز است که اکسیداسیون پیریت در محیط قلیایی مورد بررسی قرار بگیرد. هدف این تحقیق بررسی عوامل موثر در سینتیک اکسیداسیون پیریت در محلول سدیم هیدروکسید است. مطالعه ای که در اینجا تشریح می شود، تلاش می کند تا سینتیک لیچینگ قلیایی پیریت در آزمایش های لیچینگ ناپیوسته را مورد مطالعه قرار دهد. تجزیه و تحلیل سینتیکی این مهم ممکن است، اجازه ی درک بهتر رفتار لیچینگ پیریت های حاوی طلا را فراهم نماید. بنابراین، نتایج پیش بینی شده بازیابی بیشتر طلا از ذخایر مقاوم طلا را فراهم خواهند کرد.