

فروشویی زیستی کبالت از کانسنگهای داخلی حاوی این فلز

ناز جانی بخش لنگرودی* - علیرضا پنداشته** - فرزانه وهاب زاده*** - شهین برهانی****

چکیده

عنصر کبالت از جمله عناصر مهم و تعیین کننده در اقتصاد صنایع متعددی به شمار می آید. روش قدیمی و سنتی بازیابی کبالت به طور متعارف مستلزم تغلیظ کانی و به دنبال آن پالایش در دما و فشار بالا طی یک سری از فرآیندهای شیمیایی و مراحل جداسازی می باشد. با توجه به اینکه عنصر کبالت عمدتاً در کانیهای سولفیدی و سولفو آرسنیک وجود دارد، عملیات متداول برای استخراج آن شامل تشویه کانی در حضور اکسیژن هوا می باشد. در اثر تشویه، سولفور موجود در کانی به SO_2 گازی و آرسنیک موجود به اکسید آرسنیک (III) اکسید می شود. این مراحل علاوه بر نیازمند بودن به کنترل دقیق شرایط واکنش، سرمایه هنگفت و هزینه عملکرد، سبب آلودگی محیط با گازهای خروجی می شوند. تئو باسیلوس فرواکسیدانز و تئو باسیلوس تئو اکسیدانز باکتریهایی هستند با ظرفیت قابل ملاحظه در اکسیداسیون آهن و گوگرد که در فروشویی زیستی کانیهای سولفیدی نقش موثری دارند. در این تحقیق، هدف به کار گرفتن این باکتریها در فروشویی زیستی کبالت از کانی کبالت دار اقلید فارس در سیستم نا پیوسته می باشد. مقدار کبالت استخراج شده با این روش برای کشت مخلوط ۹۷ درصد و برای کشت تک تئو باسیلوس فرواکسیدانز ۶۷ درصد می باشد. همچنین مطالعات مقدماتی بر روی کانی کبالتیت قمصر کاشان به منظور استخراج کبالت به طریق فروشویی میکربی صورت گرفته است.

کلید واژه ها: فروشویی زیستی، کبالت، کانیهای سولفیدی، تئو باسیلوس

۱. مقدمه

کبالت به دلیل خواص ویژه ای که به تنهایی یا به صورت آلیاژ با فلزات دیگر از خود نشان می دهد و همچنین به علت تعداد نسبتاً کم تولید کنندگان آن فلزی استراتژیک است که دارای کاربردهای مختلف تجاری، صنعتی و نظامی می باشد. کاربرد این فلز در سالهای اخیر، سالانه به طور متوسط ۴ درصد رشد داشته است [۱]. ذخایر شناسایی شده کبالت جهان حدود ۱۱ میلیون تن می باشد که عمده کانیهای آن را کانیهای سولفیدی و آرسنیک نظیر اسمالتیت، سافلوریت، پنتلاندیت، براونیت و کبالتیت تشکیل می دهند [۲]. معادن شناخته شده کبالت ایران در نواحی انارک، بایچه باغ زنجان، قمصر کاشان و دویلان چهارمحال و بختیاری وجود دارند که به دلیل عدم اقتصادی بودن روشهای موجود برای استخراج کبالت مورد بهره برداری قرار نمی گیرند. در فرآوری متداول کنسانتره های کبالتیت، کبالت موجود در کانی در طی عملیات کوره ذوب تغلیظ می شود که در آن آرسنیک به صورت گاز و آهن به صورت سرباره خارج شده و فلزات گرانبها به صورت شمش جدا می شوند. در فروشویی سرباره پیریت، پیریت کبالت دار تشویه شده تا سولفات مس، کبالت و آهن تولید شود. سپس سرباره با سدیم کلرید کلسینه می شود. کبالت از محلول فروشویی در اثر اکسیداسیون با کلر و رسوبدهی با افزایش نمک قلیا بازیابی می شود [۳]. در اثر این فرآیندها، گازهای دی اکسید سولفور و اکسید آرسنیک (III) وارد محیط می شوند که از مواد سمی آلاینده هوا می باشند.

فروشویی زیستی، استخراج فلزات از کانیهای و کنسانتره های آنها با بکار بردن اجزایی است که به آسانی در طبیعت یافت می شوند. این اجزا شامل آب، هوا و میکروارگانیسم ها می باشند. مزایای استفاده از فروشویی زیستی برای استخراج فلزات عبارتند از: استفاده از اجزای کلیدی طبیعی، طرز کار و نگهداری آسان تانکهای همزن دار، فشار و دمای پایین در حین فرآیند، عدم ایجاد SO_2 و گرد و خاک، توانایی کار با آرسنیک در یک حالت پایدار، توانایی کار با کنسانتره هایی که کار کردن با آنها مشکل است (نظیر کنسانتره نیکل دارای درصد بالای منگنز و آرسنیک و کنسانتره مس دارای آرسنیک) و استخراج فلزات از کانیهای با عیار پایین که استخراج آنها با استفاده از روش های متداول، اقتصادی نمی باشد. عموماً هزینه مصرفی در فروشویی زیستی به طور چشم گیری کمتر از روش های مرسوم نظیر فر

* کارشناس گروه مهندسی محیط زیست پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی - ** مدیر گروه مهندسی محیط زیست پژوهشکده

محیط زیست جهاد دانشگاهی - *** دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر - **** استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر