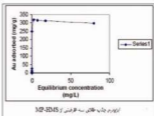


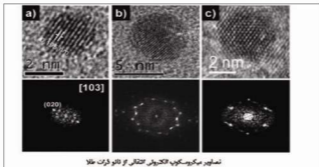
روش جذب سطحی عناصر ارزشمند معدنی به کمک جاذب‌های نانومتخلخل

فلزات به دلیل اجرای ساده‌تر و هزینه کمتر، مطلوب‌تر است. همچنین در استفاده از عوامل شست و شو کننده جدیدتر مثل کلرید و نیتراب سلطانی، سلامت، ایمنی و روابط زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است. چنین مواردی در فرآیند مرسوم سیاندی کردن زیر سؤال است. فلزات حل شده در محلول با یکی از این روش‌های مرسوم شامل تمشینی، بیرون کشیدن حلال از محلول و جذب سطحی جدا می‌شوند. جذب سطحی فوایدی چون اجرای ساده، مصرف انرژی کم، نگهداشت ساده و ظرفیت زیاد دارد.

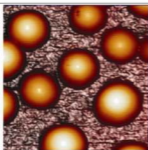
سال‌های اخیر، فعالیت‌های زیادی در زمینه جذب سطحی گزینشی فلزات گرانبها از محلول صورت گرفته است. توسعه و کاربرد جاذب‌های با کنجایش و ظرفیت بالا (ترکیب (MP-HMC)) برای جذب یون‌های فلزی سنگین که دارای تخلخل در ابعاد نانویی یکپارچه هستند و استفاده از آنها در جهت استخراج فلزات ارزشمند از زهاب‌های اسیدی معدن در این مجال توصیف می‌شود. این جاذب‌ها به طور انتخابی برای یون‌های فلزات گروه پلاتین همچون طلا، پلاتین و پالادیوم هستند. همچنین کنجایش جذب سطحی در این مواد در بین بیشترین درصدهای گزارش شده تا ۱۰ درصد وزنی آنهاست. دیگر ویژگی رضایت‌بخش این مواد کیتیک‌های جذب سطحی مطلوب است. کارایی موثر این مواد جدید برای بازیافت فلزات گروه پلاتین از زهاب‌های اسیدی ارزیابی شده است و تحقیق برای پیگیری کاربردها در صنعت



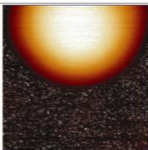
رشد تقاضای صنایع برای فلزات گرانبها و روند فزاینده کمپاب شدن آنها سبب افزایش قیمت‌های آنها می‌شود. کاربردهای جدید در دانش الکترونیک، برای مواد شیمیایی شناخته شده و مواد با ابعاد ریز و به همان میزان در کاتالیزهای محیطی، در دانش زمینی و پزشکی درجداش هیدروژن و ذخیره آن به عنوان سوخت خودرو در آینده، تقاضا برای طلا و پالادیوم و پلاتین را در سال‌های آینده بیشتر می‌کند. لذا یک نیاز مبرم به ایجاد روش‌های مؤثرتر و برای محیط‌زیست دوستانه‌تر، برای استخراج فلزات گرانبها و بازیافت آنها از کانستگها و مواد باطله (باطله‌ها و کاتالست‌ها) به وجود می‌آید. فرآوری به روش هیدرومتالورژیک شیوه‌ای استاندارد برای استخراج فلز از کانستگ‌هاست و در بسیاری از فرآیندهای بازیابی



تصاویر میکروسکوپ الکترونی انتقالی از ذرات نانو طلا

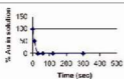
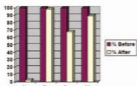


200nm x 200 nm



50nm x 50 nm

نمودار میکروسکوپی تارو ذرات طلا روی سکا



فرغ بالا برنده طلای سه ظرفی با MP-HMS

عملکردی خود را از دست داده باشند، دوباره استفاده شوند.

• نتیجه

ایزوترمهای بالارونده بین طلای سه ظرفی از MP-HMC نشان می‌دهد که این ماده بی‌نیاز است در جذب یون‌های طلا از محلول‌های سطح پایین کارآمد و موثر است. ایزوترم مذکور رفتار انگوی بالا رونده نوع یک را تا رسیدن جذب سطحی عمده یون‌های طلا در محلول به حد اشباع نشان می‌دهد. ضرایب توزیع این مواد نیز به طور فوق‌العاده‌ای بالاست و از 10^3 تا 10^4 در دامنه غلظت مطالعه شده است.

معذرتیاری در حال انجام است.

• روش‌ها

مطالعات جذب سطحی بین طلای سه ظرفی توسط روش جذب سطحی با مقیاس مشخص انجام شده است. در این روش نمونه‌های ۱۰ میلی‌گرمی از MP-HMS در محلول ۵۰ میلی لیتری $Au(NO_3)_3$ با غلظت‌های متنوع (از ۰ تا ۱۰۰ ppm) به حالت تعلق درمی‌آید. مخلوط مورد نظر در دمای اتاق برای ۲۴ ساعت به حال مسکوت نگه داشته شده. سپس این محلول‌های معلق با صافی تصفیه می‌شوند و غلظت طلا در محلول‌های فیلتر شده توسط ICP-MS اندازه‌گیری می‌شود. مطالعات جذب سطحی مشابه همچنین روی محلول‌های حاوی مخلوطی از یون‌های Ni و Au, Fe, Cu به منظور تعیین انتخابگر بودن جانب‌های سطحی انجام شده است. سرانجام نرخ بالا برنده MP-HMS که با مسکوت گذاشتن محلول‌های طلا برای دوره‌های زمانی معین (۳۰ ثانیه تا ۵ دقیقه) گردآوری شده، با فیلتراسیون سریع و آنالیز ICP-MS ادامه می‌یابد.

این روش می‌تواند فلزات گرانبه را از محلول‌های کمپلکس که دربردارنده یون‌های فلزی دیگر همچون کربالت، نیکل، مس و روی هستند، جدا کند. در این روش عمل جذب به سرعت صورت می‌گیرد و ظرفیت این گیرنده‌ها برای یون طلا می‌تواند بهتر یا قابل قیاس با بیشتر گیرنده‌های گرین‌دار که دارای زغال‌های احیا شده‌اند، باشد. علاوه بر $NH_2-MCM-41$ می‌تواند پالانیموم را از محلول طلا در $PH=1$ با ظرفیت و گزینش‌پذیری فوق‌العاده جدا سازد. بنابراین امکان طراحی یک فرآیند جدایش دو گامی برای جدایش پالانیموم سپس طلا از محلول کمپلکس وجود دارد. کافی است با اسیدشویی ساده بازیافت پالانیموم و طلای جذب شده به عنوان محلول‌های نمک فلزی غلیظ یا خلوص بالا (تقریباً ۹۵٪) صورت بگیرد و گیرنده‌های دوباره ایجاد شده بدون این که ویژگی