

یافته‌های نوین از شیمی و کانی‌شناسی عناصر گروه پلاتین در کرومیت‌های جنوب ایران

محمدرضا جان‌نثاری، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران، تهران
فرانک ملچر، انستیتو فدرال علوم زمین و منابع طبیعی آلمان، هانوفر

چکیده :

در طی یک مطالعات مقدماتی و با استفاده از روش‌های شیمیایی و کانی‌شناسی، پتانسیل عناصر گروه پلاتین در تعداد ۵۲ نمونه کرومیتی از چهار منطقه معدنی جنوب ایران (نیریز، آبدشت، سیخوران و فاریاب) مورد مطالعه قرار گرفتند.

در هر چهار منطقه معدنی، ذخائر کرومیت از نوع غنی از کروم ($Cr\# = 60-80$) و بعضاً غنی از منیزیم یا آهن بوده در صورتیکه در تمامی آنها اولیوین‌ها غنی از منیزیم ($Mg\# = 90-98$) می‌باشند. غلظت مجموع عناصر گروه پلاتین (۶ عنصر) گستره‌ای بین ۵۷-۵۱۸۳ ppb با میانگین ۴۵۶ ppb را شامل می‌شود. در تمامی چهار منطقه، غنی‌شدگی عناصر گروه IPGE بیشتر از عناصر گروه PPGE بوده اما در کرومیت‌های غنی از سولفور معدن سیخوران این وضعیت وارونه است بگونه‌ای که غنی‌شدگی از پلاتین و پالادیم می‌باشند. در افیولیت نیریز، عدسی کوچکی از کرومیت توده‌ای با $Cr\# = 65-70$; $Mg\# = 45$ ، حاوی تا ۲ ppm مجموع عناصر گروه پلاتین با نسبت $Ptn/Irn = 0.5$ بوده است.

از دیدگاه کانی‌شناختی، کانی‌های سری محلول جامد $[RuS_2-OsS_2]$ Laurite-Erichmanite عمومی‌ترین کانی‌های گروه پلاتین در تمامی توده‌ها بوده است. کمپلکس سولفیدهای فلزات پایه و عناصر گروه پلاتین از قبیل $[CuRh_2S_4]$ Cuprorhodsite، $[CuIr_2S_4]$ Cuproiridsite، $[CuPt_2S_4]$ Malanite، و سولفیدهای Ni-Cu-Ir-Rh در تمامی افیولیت‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. در افیولیت‌های نیریز و آبدشت می‌توان بندرت شاهد سولفوآرسنیدهای عناصر گروه پلاتین (Irsite) $[IrAsS]$ ، Hollingworthite $[RhAsS]$ ، بصورت انکلوژیون درون کرومیت‌ها بود. آلیاژهای اولیه غنی از Pt-Fe و Os-Ir-Ru نیز نادر هستند. یک ترکیب نام‌گذاری نشده از RhNiAs بطور مکرر در افیولیت نیریز دیده شده است و در افیولیت سیخوران نیز کانی Tolovkite $[IrSbS]$ با ابعاد کمتر از ۱۰ میکرون همراه با اکسید Ru-Fe، پنتلاندیت و کرومیت آلتره مشاهده می‌گردد. کرومیت‌های غنی از سولفید سیخوران، حاوی پنتلاندیت‌های بین دانه‌ای هستند که توسط کانی‌های پالادیم از جمله Stibiopalladinite (pb، Sb) همراهی می‌شوند و حاوی مقدار ۴/۰٪ کبالت و تا ۱٪ مس می‌باشند. مطالعات مقدماتی صورت گرفته به روش LA-ICP-MS نشان می‌دهد که این پنتلاندیت‌های بین دانه‌ای، میزان پالادیم، پلاتین و طلا نبوده اما بطور میانگین حاوی ۲۵ ppm Os، ۱۱ ppm Ir و ۸ ppm Rh هستند، لذا غنی‌شدگی پلاتین و پالادیم در این ناحیه در ارتباط با فرآیندهای پس از تشکیل پنتلاندیت در کرومیت‌های غنی از اولیوین می‌باشد.

مقدمه :

در کمپلکس‌های افیولیتی می‌توان کرومیت را همراه با پریدوتیت‌های گوشته فوقانی و بخش تحتانی کومه سنگ‌های اولترامافیک یافت نمود. تاکنون مطالعات معدودی بر روی توزیع عناصر گروه پلاتین در کرومیت‌های ایران صورت پذیرفته است. بیشترین مقادیر گزارش شده عناصر گروه پلاتین در کرومیت‌های ایران مربوط به معدن سیخوران در منطقه اسفندقه (Alinia & Facherabadi 2005) با مقادیر ۴۳۵ ppb پلاتین و ۲۷۷ ppb پالادیم می‌باشد. رجب‌زاده (۱۹۹۸) انکلوژیون‌هایی از کانی‌های گروه پلاتین در کرومیت‌های افیولیت‌های نیریز و فاریاب را مشخص نموده است که بطور غالب شامل کانی‌های سری $[RuS_2-OsS_2]$ Laurite-Erichmanite می‌شوند.

هدف از این مطالعه بهبود بخشیدن به بانک محدود داده‌های عناصر گروه پلاتین در کرومیت‌های ایران و شناسایی محدوده‌های امیدبخش بمنظور مطالعات اکتشافی آتی بوده است. طی این مطالعه از بیش از ۳۰ تنه کانه‌دار کرومیتی در معادن نیریز، آبدشت، سیخوران و فاریاب نمونه‌برداری شده است. در این معادن سنگ میزبان از انواع دونیت و هارزبورژیت تا پیروکسنیت، وبستریت و ورلیت بوده و بافت کرومیت‌ها نیز از افشان و نودولار تا شلیرن و توده‌ای بوده است.

بحث :

شیمی کرومیت و اولیوین:

ترکیب شیمیایی اسپینل‌های کروم‌دار و اولیوین در این کمپلکس‌های اولترامافیک دارای تنوع است (شکل ۱). ترکیب شیمیایی اسپینل‌ها نشان می‌دهد که مربوط به گوشته فوقانی بشدت تهی شده و دیرگاز هستند. ترکیبات اولیه‌تر (غنی از منیزیم) را می‌توان در نمونه‌های مربوط به معدن آبدشت و همچنین معدن رزوک (که مربوط به قاعده کمپلکس سیخوران می‌باشد) مشاهده نمود. در معدن فاریاب دو گروه مجزا دیده می‌شود: گروه اولیه‌تر ($Olivine Mg\# = 95$; $Spinel Cr\# = 60-80$) در سنگ میزبان دونیتی، و گروه تفریق‌یافته‌تر ($Olivine Mg\# < 85$; $Spinel Cr\# = 30-60$) در سنگ میزبان وبستریتی و پیروکسنیتی. غلظت TiO_2 در کرومیت‌ها در غالب موارد کمتر از ۳/۰ درصد وزنی است اما در کرومیت‌های غنی از آهن موجود در پیروکسنیت‌های معدن فاریاب، تا ۷/۰٪ افزایش نشان داده و