

پتروگرافی، مینرالوگرافی و ژئوشیمی کانسنگ های کرومیتی و سنگهای

در بر گیرنده در افیولیت شمال نایین

مریم صادقی^{1*}، بابک وهابی مقدم²، علی خان نصراصفهانی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد

خوراسگان اصفهان

2- استادیار گروه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

منطقه مورد مطالعه در افیولیت ملائز شمال نایین، روی کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر واقع شده است. و شامل سنگ های دونیت، هارزبورژیت، لرزولیت، سرپانتین و کرومیتیت می باشند. پاراژنهای کرومیت شامل کانه های: ایرارسیت، مگنتیت، هماتیت، پنتلاندیت، میلریت، کالکوپیریت، پیریت و کویلین می باشند. بافت کانی های کرومیت بافت افشان، پوست پلنگی، اوربیکولار، بافت جعبه ای، خلیج خوردگی، جانشین می باشد. بر اساس نمودارهای ژئوشیمیایی پریدوتیت های گوشته افیولیت نایین در محدوده پریدوتیت های بسیار تهی شده و کرومیتیت های غنی از Cr آن ترکیب بونینایتی (ماگمای غنی از منیزیم) و کم تیتان دارند.

واژگان کلیدی: افیولیت، شمال نایین، کرومیتیت، پریدوتیت، بونینایت

شرح و بحث

پتروگرافی: سنگ های پریدوتیتی دربخش های مختلف افیولیت نائین رخنمون دارند و با توجه به تقسیم بندی لومتر (1989) واشتروکایزن (1976)، شامل دونیت، هارزبورژیت و لرزولیت است، که همراه نهشته های کرومیتیتی می باشند.

هارزبورژیت شامل الیوین، ارتوپیروکسن و کانی های فرعی کلینوپیروکسن، اسپینل کروم دار که در اغلب موارد مگنتیتی شده اند می باشد. الیوین ها اغلب به سرپانتین های صفحه ای به نام آنتی گوریت و رشته ای تجزیه شده اند. در ضمن ارتوپیروکسن ها نیز از نوع انستاتیت و برونزیت می باشند که به نوعی سرپانتین به نام بستیت تجزیه شده اند. اسپینل های کروم دار به صورت نواری شکل در اطراف ارتوپیروکسن ها دیده می شود که نشانه واکنش مذاب/گوشته در این سنگ ها می باشد (پیکاردو و همکاران، 2006). لرزولیت بیشتر در مرکز و جنوب افیولیت ملائزه دیده میشود. کانی های اصلی در این سنگ شامل الیوین، ارتوپیروکسن و کلینوپیروکسن و کانی های فرعی اسپینل کروم دار و پلاژیوکلاز می باشد. برخی از کلینوپیروکسن ها دارای رخ سه گانه و از نوع دیالاژ می باشند.

کانه نگاری: کرومیتیت این سنگ همراه با دونیت و هارزبورژیت از نوع انبانی و غنی از کروم در منطقه رخنمون دارد. پاراژنز کانها در این سنگ عبارتند از: کرومیت، ایرارسیت (Ir,Ru,Rh,Pt)AsS، مگنتیت، هماتیت، پنتلانیدیت، میلریت، کالکوپیریت، پیریت و کولین می باشند. بافت کانها به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می شوند، که بافت های اولیه همزادی کانها با سنگ درونگیر را نشان می دهند و بافت های ثانویه حاصل تغییرات پس از کان زائی هستند به عنوان مثال بافت افشان، پوست پلنگی، اوربیکولار، بافت جعبه ای (Box worke)، خلیج خوردگی، جانشینی و بافت تکتونیک در این منطقه است.

پنتلانیدیت: در این کانسار، یکی از کانها های مهم فاز سولفیدی می باشد. درنور انعکاسی بدون حضور آنالیزور به رنگ زرد لیموئی دیده می شود (شکل 3). و قدرت

انعکاس پایینی دارد. این کانه بافت های خلیج خوردگی، شعله ای، رگه و رگچه ای و میله ای در میان سنگ های فرابازی نشان می دهد و اکثراً با سنگ های دونیت و هارزبورژیت همراه می شود. احتمالاً در این کانسار عنصر روتنیوم همراه کانی پنتلانیدیت یافت می شود (Zaccarin, 2008).

ایرادسیت: در این کانسار همراه کرومیت بافت اکسولوشن نشان می دهد، در نور انعکاسی بدون حضور آنالیزور رنگ خاکستری روشن متمایل به آبی دارد و با حضور آنالیزور ایزوتروپ است.

میلریت: در این کانسار بر اثر دگرسانی بوجود آمده است و بافت آن از نوع جانیشینی می باشد. با نور انعکاسی به رنگ زرد لیموئی دیده می شود ولی انیزوتروپی قوی دارد و این کانی با نیکل همراه می باشد.

کالکوپیریت: در این کانسار همراه کرومیت دیده می شود ولی غالباً با فاز سیلیکاته یعنی سنگ های پریدوتیت همراه است. با نور انعکاسی بدون حضور آنالیزور رنگ زرد براق دارد و با حضور آنالیزور انیزوتروپی نشان می دهد.

کولیت $Cu_{0.9}S$: این کانه همراه با کالکوپیریت وجود دارد کولیت ها حضور دیگر سولفیدها به صورت رگه ای و افشان در مقاطع قابل روئت می باشند.

ویژگی های ژئوشیمیائی

بر اساس نمودار الف ماگمای بونانیتی، حاصل درجه ذوب بخشی بالا بوده و دارای TiO_2 کمتری نسبت به ماگمای توله ایتی میان اقیانوسی با درجه ذوب بخشی کمتری باشد (آرای، 1992) که پریدوتیت های گوشته افیولیت نائین در محدوده پریدوتیت های تهی شده قرار گرفته اند و کرومیتیت های غنی از کروم نائین از ماگمائی با ترکیب بونانیتی (ماگمای غنی از منیزیم) شکل گرفته اند. کرومیتیت ها در محیط بالای زون

فرورانش تشکیل شده اندواین درحالی است که تاکنون هیچ کرومیت افیولیتی از محل زون های گسترش اقیانوسی گزارش نشده است (ادواردز و همکاران، 2000).
نمودار ب: سنگ های پریدوتیتی در محدوده قوس کم تیتان که نشان از وجود منیزیوم بالا در منطقه بونایتی است.

نمونه ها نسبت به گوشته اولیه نورمالایز شده برای La, Pr, Eu, Tm یک آنومالی مثبت و برای Yb, Ce یک آنومالی منفی داریم. روند نسبتا افقی است ولی در کل نسبت به گوشته اولیه تهی شدگی داشته که برای HREE تا 1 میرسد. برای Eu یک آنومالی مثبت نسبت به عناصر دو طرف داریم که نشان از شرایط احیایی است. همچنین نمونه ها نسبت به کندریت نورمالایز شدند که عناصر ناسازگار تهی شدگی دارند و به سمت سازگارها این میزان افزایش می یابد. یک آنومالی منفی برای Ba دیده میشود که این عنصر جزء عناصر ناسازگار است و تمایل دارد در مذاب باقی بماند. برای Ni تهی شدگی داریم که در حین ذوب بخشی سنگ منشأ وارد مذاب نشده اند. غنی شدگی شدید Cr تا 1000 برابر دیده میشود که دلیلی بر تمرکز آن در ارتوپروکسن و اسپینل می باشد.

نتیجه گیری

بر اساس نمودارهای ژئوشیمیایی بر این اساس تحقیقات ژئوشیمیایی نشان می دهد پریدوتیت های گوشته افیولیت نائین در محدوده پریدوتیت های بسیار تهی شده و کرومیتیت های غنی از Cr ترکیب بونینایتی (ماگمای غنی از منیزیوم) و کم تیتان مشتق شده اند و در یک محیط تکتونیک بالایی زون فرورانش تشکیل شده اند. کرومیت های انبانی در این مجموعه افیولیتی طی فرایندی مذاب صعود کننده با پریدوتیت های گوشته میزبان واکنش داده و باعث ذوب پیروکسن ها میگردد. ذوب نامتجانس

ارتوپروکسن ، تولید مذاب غنی از سیلیس نموده که وارد میران پایداری کرومیت شده و باعث میگردد توده های کرومیتی برجا در منطقه داشته باشیم.

منابع

- آقا نباتی، ع. (1383). زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Arai, S , 1992. Chemistry of chromian spinel in volcanic rockj as apotential guide to magma chemistry. *Mineralogy Magazine* 56,173-184.
- Davoudzadeh, mohamad. (1972). Geology and petro graphy of the are north of nain central iran: Geological survey of iran, repot No. 140 , 89 p.
- Dick, H. J. B. & Bullen, T., 1984. Chromian spinel as a petrogcnetic indicator in abyssal and alpine-type peridotites and spatiallyassociated lavas. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 86,54-76.
- Edwards, S. J.,J. A. Pearce,and J.Freeman,2000,New insights concerning theinfluence of water during theformation of podiform chromite.In:Dilek, Y.,Moores,E.M.,Elthon,D.,Nicolas,A(Eds),ophiolites and oceanic crast:new insights from field studies and the ocean drilling program, Boulder:Geological Society of America,Special Paper,Colorado,v. 394,p.139-147.
- Kamenetsky, V.S., Crawford, A.J., Meffre, S., 2001. Factors controlling chemistry of magmatic spinel: an empirical study of associated olivine, Cr-spinel and melt inclusions from primitive rocks. *J. Petrol.* 42, 655–671.
- Le Mait er, R.W., (ed),1989, A classification of igneous rocks and glossary of terms:Blackwell,Oxford,193 p.
- Pessagno,E.A.Jr.,A.M.,Ghaz,M.,Kariminia, R.A.,Duncan,A.A.,Hassanipak,2004,Tectonostratigraphy of

- the Khoy Complex,northwestern Iran,stratigraphy,v.2,no.1,pp.49-63.
- Piccardo, G. B., A. Zanetti, E. Poggi, G. Spagnolo, and O.Muntener, 2006, Melt/peridotite interaction in the Southern Lanzo peridotite:Field,textural and geochemical evidence,Journal:Lithos,p.1-29.
- Stoneley, R., 1975, On the origin of ophiolite complexes in the southern Tethys region: Tectonophysics, v. 25,p. 303-322.
- Streckeisen,A.,1976,To each plutonic rock its proper name:Earth-science Rev.,v.12,1-33([http://www. Science .ubc.ca/~geo1202/igneous/intru/ultphan.html](http://www.Science.ubc.ca/~geo1202/igneous/intru/ultphan.html))
- Taylor, S.R., McLennan, S.M., 1985. The Continental Crust: its Composition and Evolution. Blackwell, Cambridge, p. 312.
- Zaccarin,F. , 2008, Platinum-group element mineralogy and geochemistry of Reviews , 33, 20–30p.

