

منشا سیال موثر بر بازالت های ائوسن کمال آباد واقع در شمال شرق کوهپایه (استان اصفهان)

جوانمردی، مژگان* - نوربهشت، ایرج

گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان

چکیده

بازالت های ائوسن کمال آباد واقع در شمال شرق کوهپایه (استان اصفهان) تحت تاثیر دگرگونی هیدروترمال قرار گرفته و در درز و شکاف های آنها به ترتیب کانی های پرهنیت، مالاکیت و آزوریت، زئولیت، کوارتز، کلسیت و لومونتیت متبلور شده اند. به کمک بررسی ترکیب کلینوپیروکسن های موجود در بازالت های منطقه و محاسبه میزان فوگاسیته اکسیژن موجود در ماگمای اولیه آنها می توان به ترکیب کلی ماگمای تشکیل دهنده سنگ های منطقه پی برد. بررسی شیمی کانی های پرکننده درز و شکاف ها، و شیمی سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که ترکیب این دو تقریباً به هم نزدیک بوده و هر دو از عناصر Si، Ca، Al و غنی، از Fe و Mg تا حدی غنی و از Na، K، Mn، Ti و Cr فقیر می باشند. این بررسی ها نشان می دهد که ولکانیک های موجود در منطقه و آب جوی در ترکیب سیال ایجاد کننده کانی های دگرگونی اثر داشته اند.

واژه های کلیدی: منشا سیال، بازالت ائوسن، کمال آباد، کوهپایه.

مقدمه

منطقه کمال آباد در 35 کیلومتری شمال شرق کوهپایه و بین طول جغرافیایی $52^{\circ}30' - 53^{\circ}00'$ شرقی و عرض $32^{\circ}30' - 33^{\circ}00'$ شمالی واقع شده است (امینی و امینی چهرق، 1380). این منطقه جزئی از نوار ماگمایی ارومیه-دختر بوده (درویش زاده، 1382)، عمدتاً از بازالت های ائوسن تشکیل شده و در آن چندان تنوع سنگ شناسی دیده نمی شود. کانی های اصلی تشکیل دهنده این سنگ ها Pl، Cpx، بازیک و Ol های تماماً کلریتی شده می باشد. به نظر می رسد که سیالات هیدروترمال و جریان های حرارتی نسبتاً مهم بعدی به سن اولیگوسن آغازی و میوسن (ایوانو و هوشمندزاده، 1971)، این سنگ ها را تحت تاثیر قرار داده و با ایجاد کانیهایی نظیر پرهنیت، زئولیت، کوارتز، کلسیت، مالاکیت و آزوریت و لومونتیت در درز و شکاف بازالت ها و ایجاد کلریت و آمفیبول بصورت ثانویه و در متن سنگ، متابازالت های بسیار ضعیف را بوجود آورده اند. با توجه به مطالعات دقیق صحرایی و میکروسکوپی به نظر نمی رسد که پدیده یا رخداد خاصی نظیر ورود توده نفوذی در منطقه یا عامل خارجی دیگری باعث ایجاد سیالات هیدروترمال در منطقه شده باشد. تنها موردی که به نظر درست تر می آید این است که این سیالات به ماگمای تشکیل دهنده سنگ های منطقه و

ایجاد سیالات هیدروترمال بعد از وقوع آتشفشان در منطقه نسبت داده شوند. برای بررسی این مساله لازم است تا عناصر موجود در ماگمای اولیه^۱ تشکیل دهنده^۲ بازالت های منطقه مورد بررسی قرار گیرند و بعد با مقایسه^۳ ترکیب آنها با ترکیب سیال موثر بر سنگ های منطقه می توان به نتیجه^۴ مطلوب و مورد نظر رسید (جوانمردی، 1386).

تعیین ترکیب ماگمای اولیه^۱ تشکیل دهنده^۲ بازالت های منطقه به کمک کانی Cpx

کانی Cpx یک کانی بسیار باارزش در پترولوژی است. این کانی می تواند تمام عناصر موجود در ماگما را در شبکه^۳ خود جای دهد، بنابراین ترکیب شیمیایی آن می تواند نماینده^۴ ترکیب کلی ماگمایی باشد که از آن منتج شده است.

در جدول 1 نتایج حاصل از آنالیزهای الکترون مایکروپروب کانی Cpx آورده شده است. برای بررسی دقیق تر مقدار عناصر موجود در کانی های تشکیل دهنده^۲ بازالت های منطقه از دیاگرام - Na+Al^{IV} Al^{VI}+2Ti+Cr استفاده شد. در این دیاگرام از داده های مربوط به آنالیز Cpx ها استفاده کرده و میزان فوگاسیته^۱ اکسیژن موجود در ماگمای اولیه تعیین می شود. خط داخل دیاگرام که به شرط $Fe^{3+} = 0$ رسم شده، 2 قسمت فوگاسیته^۲ بالای اکسیژن (قسمت بالای خط) و فوگاسیته^۳ پایین اکسیژن (در قسمت پایین خط) را از یکدیگر متمایز می کند (شوایتزر و همکاران، 1979). با وارد کردن نمونه های مورد نظر بر روی این دیاگرام معلوم می شود که فوگاسیته^۴ اکسیژن در ماگمای اولیه بالا بوده است. وقتی اکسیژن در ماگما زیاد باشد Fe^{3+} به Fe^{2+} تبدیل شده و رسوب می کند:



از تمامی مباحث گفته شده در بالا و به کمک نتایج آنالیزهای الکترون مایکروپروب کانی Cpx می توان نتیجه گرفت که ماگمای تشکیل دهنده^۲ بازالت های منطقه در کل از عناصر Ca، Al و Si غنی، از Fe و Mg تا حدی غنی و از Na، K، Mn، Ti، Cr و OH فقیر می باشد.

بنابراین کانی هایی نظیر مگنتیت، هماتیت و الیون در مراحل اولیه^۱ تبلور تشکیل شده و عناصر Fe، Ti و Cr را در خود وارد کرده و از Ca و Na فقیر می شوند. بر عکس این مساله در ماگمای باقیمانده رخ می دهد، یعنی ماگمای باقیمانده از Fe، Ti، Cr فقیر و از Ca و Na غنی تر می شود. در این مرحله ماگمای باقیمانده، کانی های Cpx و Pl را ایجاد می کند.

تعیین ترکیب سیال موثر بر بازالت های منطقه

سیالات هیدروترمال بر بازالت های منطقه اثر کرده و در درز و شکاف های آنها به ترتیب کانی های پرهنیت، مالاکیت و آزوریت، زئولیت، کوارتز، کلسیت و لومونتیت را ایجاد کرده است. مطالعات میکروسکوپی و بررسی آنالیزهای الکترون مایکروپروب این کانی ها، وجود هر کدام را ثابت کرد. البته در تشخیص مالاکیت و آزوریت از آنالیز EDS و در تشخیص زئولیت نوع لومونتیت از آنالیز XRD بهره گرفته

شده است. نتایج این آنالیزها نشان می دهد که زئولیت ها در دسته^۱ زئولیت های رشته ای قرار گرفته و شامل مزولیت و اسکولسیت می شوند. کلریت در دسته شاموزیت، از نوع برونسویگایت (Brunsvigite) و به فرمول کلی $(Mg, Al, Fe)_6[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_8$ و آمفیبول جزء دسته^۲ آمفیبولهای کلسیک، از نوع فرواکتینولیت و به فرمول کلی $Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5[Si_8O_{22}](OH, F)_2$ بصورت ثانویه و در متن سنگ دیده می شوند (دیر و همکاران، 1992).

با استفاده از مطالعه^۳ شیمی این کانی ها و ترتیب فراوانی آنها می توان گفت که سیالات موجود در منطقه از یون های Ca, Si, Al و OH غنی، از Na, K, Mn, Ti, Cu و Cr فقیر و مقادیر Fe و Mg آنها در حد متوسط می باشد. همانطور که ملاحظه می شود ترکیب سیال به ترکیب بازالت های منطقه بسیار نزدیک است. مهمترین و بارزترین اختلافی که بین ترکیب این دو به چشم می آید در مورد میزان OH است، که مقدار آن در سیال بالا و در ماگما پایین است. با توجه به نبود منبع دیگری برای تامین آب موجود در سیال به نظر می رسد که بعد از خروج ماگما و سرد شدن کامل آن، آبهای جوی (متئوریتی) در تماس با بازالت ها درجه حرارت و فشارشان بالا رفته باشد. بنابراین می توان گفت که سیال موجود در منطقه دارای منشا ماگمایی-جوی است (پیراژنو، 1995). یعنی در ابتدا سیال با منشا جوی عناصر را از بازالت جدا کرده و سپس آنها را در شرایط فشار و حرارت حاکم بر منطقه در درز و شکاف ها جای داده است.

نتیجه گیری

بررسی شیمی کانی های پرکننده^۴ درز و شکاف ها، و شیمی سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که ترکیب این دو تقریباً^۵ به هم نزدیک بوده و هر دو از عناصر Ca, Si, Al و Fe و Mg تا حدی غنی و از Na, K, Mn, Ti و Cr فقیر می باشند. این بررسی ها نشان می دهد که ولکانیک های موجود در منطقه و آب جوی هر دو در ترکیب سیال ایجاد کننده^۶ کانی های دگرگونی اثر داشته اند.

منابع

- امینی، ب. و امینی چهرق، م.، ر.، 1380، نقشه^۷ زمین شناسی 1/100،000 کجان.
- درویش زاده، ع.، 1382، زمین شناسی ایران، انتشارات امیرکبیر، چاپ سوم، 901 صفحه.
- جوانمردی، م.، 1386، مطالعه^۸ دگرگونی درجه بسیار پایین سنگ های ولکانیک شمال شرق کوهپایه (استان اصفهان)، پایان نامه^۹ کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی دانشگاه اصفهان، 120 صفحه.
- Deer, W. A., R. A. Howie & J. Zussman, 1992, An introduction to the rock forming minerals: Longman Scientific and Technical, 528 p.
- Iwao, S. & Hushmandzadeh, A., 1971, Stratigraphy and Petrology of the low-grade regionally metamorphosed rocks of the Eocene Formation in The Alborz range, north of Tehran, Iran: J. Japan Ass. Min. Petr. Econ. Geol; 65, No. 6, p. 265-285.

- Pirajno, F., 1995, Hydrothermal mineral deposits: J. Wiley and sons, 709 p.
- Schweitzer, E. L., Papike & A. E., Bence, 1979, Statitical analysis of clinopyroxenes from deep-sea basalts: Am. Mineral., v. 64, p. 501-513.