

پتروژنز سنگ های پرکام - سرا و کدر (دهج) در زیر زون آبدر - دهج و

کانه زایی مس در منطقه

استبرق نیا بابکی، فاطمه¹ - قربانی، منصور² - مسعودی، فریرز²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه شهید بهشتی

2 - عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی تهران

چکیده

مناطق مورد مطالعه در بخش شمال - شمال شرق کمربند ماگمایی مس دار کرمان در زیر زون آبدر - دهج قرار دارند. حجم غالب سنگ ها متعلق به سنگ های آتشفشانی و نیمه آتشفشانی است که توسط توده های پورفیری اسیدی تا متوسط قطع شده اند. سنگ های آتشفشانی دارای دامنه سنی از ائوسن تا کواترنر هستند. توده های نفوذی از نوع کوارتز دیوریت تا دیوریت پورفیری می باشند. در این منطقه بر پایه شواهد صحرایی 4 فاز ماگمایی از ائوسن تا پلیو کواترنر قابل پیگیری است. بر اساس داده های ژئوشیمیایی محیط تکتونیک این سنگ ها حاشیه فعال قاره ای و ترکیب آن ها از نوع کالکوآلکالن می باشد. توده منطقه پرکام از نوع پورفیری بوده و کانی سازی آن شامل کالکوپیریت، کولیت، کالکوسیت، بورنیت، مگنتیت و مالاکیت است. در توده پورفیری پرکام آلتراسیون پتاسیک و فلیک به خوبی توسعه یافته است. کانی سازی در سنگ های نفوذی کدر به صورت انتشاری و رگه ای است. کانی های بورنیت، کالکوپیریت، تترائدریت، اسفالریت، کالکوسیت، ژاروسیت از مهمترین کانی های فلزی توده پورفیری کدر می

باشند و در عین حال میزان عیار آن ها پایین می باشد. آلتراسیون غالب در این توده از نوع آرژیلیکی و تا حدی آلتراسیون های کلریتی و فلیکی می باشد.

کلمات کلیدی: پرکام، حاشیه فعال قاره ای، کدر، کالکوآلکانل، کانی سازی مس، زیر زون آبدر- دهج.

1- مقدمه

محدوده مورد مطالعه بر روی کمربند ماگمایی ارومیه - دختر قرار دارد. فرورانش صفحه عربی به زیر صفحه ایران باعث ماگماتیسم گسترده در این کمربند شده است. این ماگماتیسم در منطقه کرمان از نظر کانی سازی مس غنی بوده بطوریکه برخی از توده های پورفیری تشکیل مس پورفیری را در این کمربند داده اند. در این تحقیق به بررسی محیط تکتونیکی دو محدوده و معرفی کانی های فلزی سنگ های ساب ولکانیکی و نفوذی های پورفیری پرداخته شده تا وضعیت کانی سازی مس در این محدوده ها مشخص شود. بدین منظور از مطالعات پتروگرافی، مینرالوگرافی و ژئوشیمیایی بهره گرفته شده است.

2- بحث

در مطالعه حاضر طیف وسیعی از عناصر نادر سنگ های آتشفشانی مناطق مورد مطالعه مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته اند. بدین منظور تجزیه شیمیایی 10 نمونه از سنگ های آتشفشانی و نیمه آتشفشانی به روش ICP-MS توسط شرکت -Als Chemex کانادا صورت پذیرفته است. همچنین مطالعات مینرالوگرافی 15 نمونه از سنگ ها به منظور بررسی کانی های فلزی انجام شد.

1-2 زمین شناسی عمومی محدوده مورد مطالعه

منطقه دهج در جنوب شهرستان انار به مختصات جغرافیایی $E 55^{\circ} 30'$ تا 54° و $E 30'$ و $N 30^{\circ} 30'$ تا $N 30^{\circ} 31'$ و منطقه پرکام سرا در شمال شهر بابک با طول های جغرافیایی $E 55^{\circ} 6'$ تا $E 55^{\circ} 9'$ و عرض های جغرافیایی $N 30^{\circ} 28'$ تا $N 30^{\circ} 26'$ واقع شده است. محدوده های مورد مطالعه در انتهای جنوب شرق کمر بند ماگمایی ارومیه- دختر قرار دارند. در شکل 1 راههای دسترسی به مناطق مورد مطالعه نشان داده شده است. از جمله مطالعات انجام شده در این ناحیه می توان به مطالعات زمین شناسان یوگسلاوی (Dimitrijevic, 1973)، زمین شناسان آلمانی که به مطالعات زمین شناسی و کانه زایی در منطقه پرداخته اند، اشاره کرد.

2-2- پتروگرافی

در هر دو محدوده مورد مطالعه سنگ های ماگمایی به دو دسته کلی زیر قابل تقسیم هستند:

1- سنگ های آتشفشانی 2- توده های نفوذی کوچک (تحت عنوان توده های پورفیری از آن ها یاد می شود)

2-2-1 پتروگرافی سنگ های آتشفشانی

بر اساس مطالعات پتروگرافی، سنگ های آتشفشانی محدوده مورد مطالعه عبارتند از: کوارتز آندزیت، تراکیت- تراکی آندزیت و آندزی بازالت که در زیر به توصیف این سنگ ها پرداخته شده است.

آندزی بازالت: بافت این سنگ پورفیریک با خمیره میکرولیتی تا افیتیک است. بافت فرعی گلمرو پورفیریک را هم دارند. فراوان ترین فنوکریست پلاژیوکلاز است. بافت پوئی کلیتیک دارند و کانی پیروکسن را دربر گرفته اند. در بعضی از مقاطع ماکل ساعت شنی این فنوکریست قابل مشاهده است. قسمت اعظم خمیره این سنگ از میکرولیت های خود شکل پلاژیوکلاز و به مقدار کمتر از بلورهای پیروکسن تشکیل شده است. **تراکیت- تراکی آندزیت:** بافت این سنگ پورفیریک با خمیره

میکرولیتی ریز بلور می باشد. پیروکسن، بیوتیت، اکسیدهای آهن، اپیدوت و کانی های اپاک کانی های فرعی سازنده سنگ محسوب می شوند. خمیره به مقدار زیاد از میکرولیت های پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپار تشکیل شده است. **کوارتز آندزیت تا داسیت:** بافت این سنگ پورفیریک با خمیره میکرولیتی - شیشه ای تا گلو مروپورفیریک است. فراوانترین فنو کریست در این سنگ ها پلاژیوکلاز می باشد در بعضی موارد شدیداً تجزیه شده اند و کانی های کربناته را به وجود آورده اند. اکثر این فنو کریست ها دارای بافت غربالی می باشند. در بعضی از این فنو کریست ها این بافت توسعه یافته و توسط پلاژیوکلاز کلسیک تر پوشیده شده است. آمفیبول، از فراوانترین کانی های مافیک می باشد. در بعضی از نمونه های مورد مطالعه آمفیبول های اپاسیته شده را می توان مشاهده کرد. آلکالی فلدسپار، آپاتیت های موجود در سطح پلاژیوکلاز، کانی های اپاک، اکسیدهای آهن کانی های فرعی موجود در سنگ هستند. دگرسانی آرژیلیتی بر این سنگ تأثیر گذاشته و زمینه شیشه ای که ناپایدارتر است کاملاً به کانی های رسی تجزیه شده است.

2-2-2 پتروگرافی سنگ های آذرین نیمه عمیق (توده های پورفیری)

سنگ های نیمه عمیق در شمال توده پورفیری میدوک فراوانند یکی از این توده ها تحت عنوان توده پورفیری پر کام شناخته شده است و در منطقه دهج این توده پورفیری بنام کدر نامگذاری شده است. ترکیب این توده ها کوارتز دیوریت تا دیوریت پورفیری و گرانودیوریت پورفیری می باشند. بافت این سنگ ها پورفیریک با خمیره میکروگرانولار دانه متوسط تا پورفیریک با خمیره میکرولیتی است. فراوان ترین فنو کریست پلاژیوکلاز با ترکیب الیگوکلاز تا آندزین است. این فنو کریست ها بافت پوئی کلیتیک دارند و کانی پیروکسن را دربر گرفته اند. پیروکسن های موجود در این سنگ ها اپاسیته شده اند. کوارتزهای موجود در این سنگ ها خوردگی خلیجی دارند. آمفیبول های موجود در اثر اعمال واکنش های بعدی به کلریت و بعداً به اکتینولیت

تبدیل شده اند و بیوتیت ها هم تا حدودی کلریتی شده اند. خمیره این سنگ ها عمدتاً از میکروولیت های پلاژیوکلاز و کانی پیروکسن تشکیل شده است. دگرسانی غالب در این سنگ ها دگرسانی پتاسیک است که حضور بیوتیت های نوظهور دلیلی بر این مدعاست.

2-3 خاستگاه تکتونیکی: به منظور مشخص نمودن محیط تکتونیکی از نمودارهای متمایز کننده Muller and Groves, 1993 استفاده شده است. سنگ های مناطق مورد مطالعه در محدوده کمان ماگمایی مربوط به فرورانش قرار می گیرند. برای تعیین اینکه کمان ماگمایی از نوع حاشیه فعال قاره ای بوده یا جزایر قوسی، از نمودارهای (Wood, 1980) Th-Hf-Ta , و (Pearce) $TiO_2 - K_2O - P_2O$ et al, 1975 استفاده شده است و نشان می دهد که این کمان ماگمایی ناشی از فرورانش یک پوسته اقیانوسی به زیر یک پوسته قاره ای بوده است. الگوی عناصر نادر خاکی بهنجار شده نسبت به کندریت (Nakamura (1974) در سنگ های داسیتی منطقه غنی شدگی عناصر نادر خاکی سبک مشخص می شود که می تواند نشانه ای از تحرک فاز های سیال در ماگمای اسیدی در هنگام جدایش باشد (Keppler, 1996). الگوی عناصر نادر در سنگ های بازیک تا حدواسط منطقه مورد مطالعه غنی شدگی در عناصر نادر خاکی سبک و تهی شدگی در عناصر نادر خاکی سنگین را نشان می دهند که از ویژگی های ژئوشیمیایی شاخص کمان های ماگمایی است. بنابراین سنگ های بازیک و حدواسط منطقه در اثر فرورانش پوسته اقیانوسی، آبزدایی آن و ذوب گوه گوشته ای به جود آمده اند. علاوه بر این الگوهای عناصر ناسازگار عادی شده نسبت به گوشته اولیه (Sun & McDonough, 1989) در کلیه سنگ های منطقه آنومالی مثبت را برای عناصر ناسازگار Th, Rb (غنی شدگی در عناصر نادر خاکی سبک) و آنومالی منفی برای عنصر Ti (تهی شدگی در HFSE) را نشان می دهد که شباهت چشمگیری با سنگ

های آتشفشانی کالک آلکان، قوس آتشفشانی، نواحی کوهزایی قدیمی دارد. فراوانی پایین عناصر HFSE نسبت به عناصر لیتوفیل درشت یون (LILE) را می توان به یک ماگمای تغییر یافته توسط متاسوماتیسم نسبت داد که شامل ذوب آبدار گوه گشته‌ای می باشد (Keleman et al, 1993).

2-4 کانی سازی

در توده پورفیری کدر کانی سازی اولیه به صورت پرشدگی فضا‌های خالی است. کانی کالکوپیریت در اکثر مقاطع مورد مطالعه بافت ماتریکس دارد و دیگر کانی ها را سیمان کرده است. تترائدریت به صورت یک کانی مستقل به فراوانی وجود دارد. کانی سازی در اکثر نمونه های مورد مطالعه به صورت رشد درهم کانی های بورنیت، کالکوپیریت و تترائدریت است. ژاروسیت با فراوانی زیاد به صورت موضعی وجود دارد. کریستال های نیمه اتومورف مگنتیت در اکثر نمونه های مورد مطالعه در اندازه ای 3-50 میکرون در متن سنگ پراکنده اند که اغلب آن ها آلتراسیون ضعیفی به کانی هماتیت را نشان می دهند. آزروریت و مالاکیت به فراوانی در سطح توده دیده می شود. میزان پیریت ناچیز است. درون این کریستال ها گاه تترائدریت رشد کرده است. بطور کلی بر پایه مطالعه مقاطع صیقلی کانی سازی مس در کلیه سنگ های توده پورفیری کدر ضعیف می باشد. جهت بررسی کانی سازی مس در محدوده سرا تعدادی نمونه از رگه های کانی سازی شده گرفته شده که نتایج مطالعات آن به شرح زیر می باشد: در اکثر نمونه ها رگه های کوارتز به صورت پراکنده دیده می شود. پیریت به صورت رگه های D شکل و هم بصورت کانه افشان یافت می شود. کالکوپیریت دیرزاد به ندرت دیده می شود. پوشش کالکوسیتی در این منطقه مشاهده نمی شود. رگه های پلی متالیک که در ترانسه های قدیمی دیده می شوند حاوی کوارتز - پیریت با اسفالریت غنی از آهن، گالن، کالکوپیریت و مگنتیت می باشند. در برخی جاها پیریت تا اندازه ای بوسیله تترائدریت جایجا شده است. دانه های کانه بوسیله سرسیت به هم سیمان شده اند.

سیدریت در بر گیرنده مقدار فراوانی منگنز، کلسیم و کمی منیزیم است. دگرسانی سدیک و پتاسیک در این ترانسه ها وجود ندارد. دگرسانی غالب، پروپلیتی شدن است. زون های باریک فیلیتی شدن شدید هم در این نمونه ها دیده می شود. تقریباً در غرب کانسار متروکه سرا یک توده پورفیری وجود دارد و با نام پرکام معرفی می شود. کانی فلزی اصلی تشکیل دهنده در پرکام کریستال های درشت کالکوپیریت است که با شکل هندسی نامشخص و با بافت Open space در فضای خالی و مناسب سنگ میزبان به فراوانی کانی سازی کرده اند. این کریستال ها به شدت تحت تأثیر آلتراسیون سوپرژن قرار گرفته اند و توسط کانی های بورنیت، کالکوسیت و کولیت جایگزین شده اند (شکل 4d,e,f). میزان فراوانی این کانی ها حدود 1-3٪ است. چرخش آب های سطحی و سوپرژن باعث گسترش مالاکیت در درز و شکاف ها شده است. در بخش بالایی توده نفوذی بافت استوک ورکی به خوبی مشاهده می شود.

نتیجه گیری

حجم غالب سنگ های مناطق پرکام - سرا و دهج متعلق به سنگ های آتشفشانی و نیمه آتشفشانی است که توسط توده های پورفیری اسیدی تا متوسط قطع شده اند. این سنگ ها از نوع کالکوالکالن می باشند. در نمودارهای تعیین محیط تکتونیکی سنگ ها در حاشیه فعال قاره ای قرار می گیرند. کانی های فلزی رایج در محدوده پرکام عبارتند از: کالکوپیریت، کولیت، کالکوسیت، بورنیت، مگنتیت، مالاکیت. مطالعات مینرالوگرافی نمونه های برداشت شده از منطقه، شواهد کانی سازی مس پورفیری در این منطقه بویژه محدوده پرکام را نشان می دهد. با در نظر گرفتن شواهد یاد شده و شواهد صحرایی چنین نتیجه می گیریم که کانی سازی محدوده پرکام از نوع پورفیری است و این کانسار باید اکتشافات تکمیلی را دربر گیرد. کانی سازی در محدوده کدر بیشتر رگه ای و رشد درهم کانی های بورنیت، کالکوپیریت و تتراندریت است. حجم

توده پورفیری کدر بزرگ است و ممکن است در منطقه کدر بطور محلی زون های اقتصادی وجود داشته باشد اما از هم جدا باشند. هر چند که هنگام مطالعه مقاطع صیقلی چنین مسئله ای را دو از واقعیت های کانی سازی کدر می دانیم به هر حال کانسار مس کدر ارزش مطالعه بیشتر را ندارد.

منابع

- 1 قربانی - م، 1386، زمین شناسی اقتصادی ذخایر معدنی و طبیعی ایران.
- 2 قربانی - م، ابراهیمی - م، 1387. ماگماتیسیم ترشیر - کواتر نر در منطقه دهج، فصلنامه تخصصی زمین و منابع دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صفحه 77 تا 89.
3. Dimitrijevic ,M.D., 1973, Geology of kerman region. Geol.Surv, Iran. Yu/52.
4. Keleman P.B., N., Shimizu, T., Dunn, 1993, Relative depletion of niobium in some arc magmas and continental crust: partitioning of K, Nb, La and Ce during melt/rock reaction in the upper mantle. Earth planet. Sci. Lett. 120, 111-134.
5. Keppler,H.,1996, Constraints from partitioning experiments on the composition of subduction zone fluids. Nature. 380: 237-240.
6. Mueller D, and Groves , D. I., Direct and indirect associations between potassic igneous rocks, shoshonites and gold - copper deposits. Ore. Geol.Rev, 8, 383 - 406; (1993).
7. Nakamura ,N., 1974, Determination of REE, Ba, Fe, Mg,Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites, Geochim. Cosmochim. Acta, Vol,38 :757-775.
8. Pearce.T.H., Gorman, B.E. and Birkett T.C., 1975, the $TiO_2-K_2O-P_2O_5$ diagram; a method of discriminating

between oceanic and non-oceanic basalts. *Earth Planet.Sci.Lett.*, 24, 419-426

9. Sun ,S.S., and Mc Donough, W.F., 1989, Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts, implications for mantle composition and processes, In: Saunders ,A.D.,and Norry A.M., , (eds.), magmatism in ocean basins, *Geol. Soc. London. Spec. Pub*, 42: 313 – 345.

10. Wood,D.A., 1980,The application of a Th-Hf-Ta diagram to problems of tectonomagmatic classification and to establishing the nature of crustal contamination of basaltic lavas of the British Tertiary volcanic province, *Earth and Planetary Science Letters*, Vol.50 11-30.

