

خصوصیات کانی شناسی ، ژئوشیمیایی و پترولوژیکی سنگهای ماگمایی تفرش

رضا زارعی سهامیه و حمیدرضا محب علی

چکیده :

منطقه مورد مطالعه که در استان مرکزی در ۲۲۱ کیلومتری جنوب غربی تهران واقع شده است ، که بخشی از چهارگوش قم میباشد . از نظر سنگ شناسی سنگهای آتشفشانی و نفوذی بخش اعظم منطقه را در بر گرفته اند . سنگهای آتشفشانی فوق متعلق به ائوسن بوده و دارای ترمهای مختلف سنگی شامل آندزیت بازالت ، آندزیت ، تراکی آندزیت ، داسیت و ریولیت میباشد . سنگهای نفوذی منطقه شامل دیوریت ، دیوریت کوارتز دار ، تونالیت و گرانودیوریت هستند . به لحاظ سنی سنگهای ولکانیکی متعلق به ائوسن و سنگهای نفوذی بعد از ائوسن میانی و احتمالاً با توده های نفوذی مشابه در منطقه ساوه هم سن اند . به لحاظ کانی شناسی هر دو نوع سنگهای نفوذی و خروجی دارای پلاژیوکلاز ، فلدسپات آلکالین ، کوارتز ، کلینوپروکسن و بیوتیت هستند . بلورهای آمفیبول با حاشیه سوخته از خصوصیات بارز سنگهای ولکانیک منطقه میباشد که نشان دهنده عدم تعادل ترمودینامیکی در ماگمای در حال صعود بوده است . از نظر پتروگرافی سنگهای خروجی بیشتر دارای بافتهای پورفیری و میکرولیتی بوده در حالی که سنگهای نفوذی دارای بافتهای گرانولار و پرتیتی میباشد.

از نظر ژئوشیمیایی و پترولوژیکی تغییرات عناصر اصلی ، ضریب تفریق و عناصر کمیاب نسبت به سیلیس بررسی شده که همگی پدیده تفریق از طریق تبلور ماگمایی را تأیید می نمایند . بر اساس نمودارهای پترولوژیکی سنگهای ماگمایی منطقه اعم از خروجی و نفوذی ماهیت کالکوالکالین و در مواقعی توله ایتی را نشان می دهند . و سنگهای ولکانیکی در محدوده آندزیت های کوهزایی قرار میگیرند . تشابه سنگهای ولکانیک و پلوتونیک و وابستگی مکانی و زمانی نزدیک به هم این سنگها این احتمال را که سری های ولکانیک و پلوتونیک منطقه از نظر ماگمایی خاستگاه تکتونیک یکسان داشته اند را تقویت میکند .

واژه های کلیدی : ولکانیسم ، پلوتونیسم ، آندزیت ، حاشیه قاره ، کالکوالکالین

Mineralogical , geochemical and petrological characteristics of Magmatic rocks of tafresh

Reza zareisahamieh & Hamidreza moheballi

Abstract:

The area under the study that located in central and 221 kilometers of SW of Tehran is a part of qom quadrangle.

From the lithological point of view , the most rock is volcanic and plutonic rocks . volcanic rocks are andesibasalt , andesite , dacite and rhyolite that is emplaced during Eocene . plutonic rocks are included of diorite , tonalite and granodiorite that is emplaced during oligo _ miocene . magmatic rocks has plagioclase , alcalifeldspar m quartz , clinopyroxene and biotite . The amphibole crystals has rim burnt . The most texture is porphyry , microlite for volcanic rocks and granular , perthite for plutonic rocks .

From the geochemical and petrological point of view , variation of major elements , index differentiation and trace element show crystallization on the basis of petrological diagrams magmatic rocks of area under study are calc – alkaline and tholeiitic and they are belong to

subduction (CAG) . similarity between volcanic and plutonic rocks and belonging them to the some place and the some time show that volcanic and plutonic rocks maybe has the some origin .

Key words : volcanic , plutonic , andesite , continental margin , calc_alkalin

مقدمه :

سنگهای ماگمایی مورد مطالعه اعم از خروجی و نفوذی در حوالی تفرش در ۲۲۱ کیلومتری جنوب غربی تهران در محدوده ای با مختصات جغرافیائی ۴۱° و ۳۴° عرض شمالی و ۵۰° طول شرقی قرار گرفته اند (شکل ۱-). ناحیه مورد مطالعه بخشی از چهارگوش قم است . از لحاظ موقعیت زمین شناسی این منطقه بخشی از زون ایران مرکزی میباشد . که در امتداد زون آتشفشانی ارومیه _ دختر قرار گرفته است . گسلهای اصلی منطقه با امتداد شمال غرب _ جنوب شرق و شمال _ جنوب نقش تعیین کننده ای در سرگذشت زمین شناسی از جمله کنترل حوضه های رسوبی و فرایندهای آتشفشانی ایفا نموده اند . برونزدهای سنگی در محدوده مورد بررسی وابسته به دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک بوده و کهنترین آنها را سنگهای کربناته تریاس میانی تشکیل میدهد (حاجیان ۱۹۷۰). کهن ترین رسوبات ترسیر در منطقه مورد مطالعه متعلق به ائوسن زیرین است . (امامی. ۱۳۷۱) . نهشته های ائوسن شامل سنگهای رسوبی ، آذرآواری ، و جریانهای گدازه که ضخامتی بیش از ۳۰۰۰ متر را نشان میدهد . بعد از ائوسن فعالیتهای ماگمایی بطور محدود صورت گرفته به طوری که در کواترنری هیچ اثری از فعالیت آتشفشانی در منطقه مورد مطالعه وجود نداشته است . به لحاظ ساختاری روند عمومی منطقه شمال غرب _ جنوب شرق است . و در اثر فعالیت گسلها به خصوص گسل ایندیس سنگهای آتشفشانی و آذرآواری ائوسن بر روی نهشته های کربناته سازند قم و یا کنگلومرایی پلیوسن رانده شده است .

بحث :

به منظور بررسی دقیق خصوصیات کانی شناسی ، پتروگرافی ، ژئوشیمیایی و پترولوژی سنگ های ماگمایی منطقه تفرش پس از بررسیهای دقیق صحرائی و نمونه برداری تعداد ۲۰ نمونه از سنگهای خروجی و نفوذی به روش XRF تجزیه شده و عناصر اصلی و فرعی آنها تعیین گردیده . کلیه سنگ های نفوذی به روش آنالیز مدال ، نورماتیو و شیمیایی و سنگ های آتش فشانی به روش شیمیایی ، کانی شناسی نامگذاری شده اند (شکل ۲و۳) بر اساس مطالعات مختلف کانی شناسی ، شیمیایی و آنالیز مدال نمونه ها سنگهای نفوذی منطقه شامل دیوریت ، کوارتز دیوریت ، تونالیت و گرانودیوریت میباشد . ضمناً سنگهای نفوذی در بعضی از مناطق توسط دایکهای متعدد قطع شده اند . به لحاظ بافتی بافتهای پرتیتی ، گرانولار و گرانوفیریک در غالب سنگهای نفوذی منطقه دیده میشود . کانیهای عمده تشکیل دهنده سنگها عبارتند از پلاژیوکلاز ، فلدسپات آلکالن ، کوارتز ، هورنبلند ، بیوتیت و پیروکسن . پلاژیوکلازها اغلب اتومرف تا ساب اتومرف بوده و ساختمان زونه نشان میدهند ، پیروکسن به همراه هورنبلند و بیوتیت عمده ترین کانیهای مافیک سنگ را شامل میشود . پیروکسنها اغلب تجزیه و اورالیته شده اند . فلدسپات آلکالن اغلب با پلاژیوکلاز ها هم رشدی نشان داده و سبب ایجاد بافتهای پرتیتی شده اند . کانیهای ثانویه در سنگ شامل آپاتیت ، اسفن ، زیرکن ، اکسیدهای آهن ، کلسیت و کلریت می باشد.

در مورد سنگهای آتشفشانی بر اساس طبقه بندی های مختلف نامگذاری سنگها و با توجه به مطالعات میکروسکپی ترمهای مختلف سنگی شامل آندزی بازالت ، آندزیت ، تراکی آندزیت ، داسیت و ریولیت تشخیص داده شده اند . علاوه بر سنگهای فوق واحدهای آذرآواری شامل توف و ایگنمبریت و نیز دایکهای مختلف در منطقه برونزد دارند . بافت عمده سنگهای آتشفشانی پورفیری میکرولیتی ، بافتهای جریان (تراکیتی) ، میکرو گرانو پورفیری و نیز بافت ثانویه غربالی دیده میشود . ترکیب کانی شناسی این سنگها تقریباً شبیه سنگهای نفوذی میباشد . زمینه سنگهای آتش فشانی بیشتر از میکرولیت و شیشه تشکیل

شده است . آغشتگی های اکسید آهن در بیشتر سنگها دیده میشود . مطالعه میکروسکپی این سنگها نشان میدهد که فاقد ارتوپروکسن بوده ولی دارای پلاژیوکلاز فراوان و کوارتز هستند . ضمناً آمفیبول با حاشیه سوخته دیده میشود . که حاکی از حرارت بالای ماگما سازنده سنگهای آتش فشانی در هنگام خروج بوده است . (شکل _ ۵و۴) .

جهت تعیین دگرسانی نمونه ها علاوه بر مطالعات میکروسکپی از نمودارهای مك لمور و همکاران (۱۹۹۹) استفاده شده است . تغییرات عناصر اصلی نسبت به سیلیس و ضریب تفریق و نیز ژئوشیمی عناصر کمیاب مورد بررسی قرار گرفته است . تمام نمودارها يك ارتباط و خویشاوندی را بین ترمهای مختلف نشان میدهند و همگی حکایت از تفریق از طریق تبلور بخشی دارد . این موضوع توسط رفتار عناصر کمیاب نسبت به سیلیس و اندیس تفریق نیز تأیید میشود . جهت تشخیص نوع ماگمای سازنده سنگهای ماگمایی و ارائه مدل ژنتیکی از نمودارهای مختلف پترولوژی نظیر ایروین و باراگار (۱۹۷۱) میاشیرو (۱۹۷۴) لومتر (۱۹۸۹) و نمودار مثلثی جنسن (۱۹۷۶) استفاده گردیده است . ویژگی ماگمای سازنده سنگهای ماگمایی عمدتاً کالکو _ آلكال بوده و به ندرت توله ایتی میباشند . (شکل _ ۶) . ضمناً برای تعیین جایگاه تکتونیکی سنگهای ماگمایی از نمودارهای مختلف نظیر مانیار و پیکولی (۱۹۸۹) و پیرس و کان (۱۹۸۴) و غیره استفاده گردیده است . که همگی تعلق این سنگها به حاشیه فعال قاره ای را نشان میدهند . تمام نمودارهای استفاده شده در بخش ژئوشیمی و پترولوژی يك ارتباط و خویشاوندی را بین سنگهای مختلف خروجی و نفوذی نشان میدهند . پراکندگی نقاط در بعضی از نمودارها علی الخصوص در ترمهای اسیدی دیده میشود که احتمالاً پدیده آغشتگی با پوسته قاره ای در این امر موثر بوده است . همچنین از مقایسه نمودار عنكبوتي ولکانیکهای تفرش با الگوی مربوط به مناطق فرورانش شباهت بین آنها را نشان می دهد (شکل_۷)

نتیجه گیری :

بخش اعظم منطقه مورد مطالعه بوسیله سنگهای آتش فشانی آذرآواری ها و سنگهای نفوذی پوشیده شده است . بررسی رخنمونهای موجود نشان میدهد . که در منطقه مورد مطالعه سنگهای قدیمی تر از تریاس وجود ندارد . سن ائوسن برای این سنگها با توجه به تطابق سنگ شناسی و فسیل نومولیت مشاهده شده به دست آمده است . از نظر حجمی آندزیتها بازالتی کمترین حجم و آندزیت ها ، داسیتها و ریولیتها بیشترین حجم خروجی ها را شامل میشود . توالی ولکانیک و ولکانوکلاستیک به وسیله توده های نفوذی نیمه عمیق با ترکیب دیوریت ، دیوریت کوارتزار ، تونالیت و گرانودیوریت قطع شده است . شواهد کانی شناسی ، پتروگرافی ، ژئوشیمی و پترولوژی همگی پدیده تفریق از طریق تبلور بخشی را برای تشکیل سنگهای ماگمایی نشان میدهند . بر اساس نمودارهای مختلف تعیین نوع ماگمای سازنده منطقه تفرش از نوع کالکو_آلكال و به مقدار بسیار کم توله ایتی بوده است . ضمناً نمودارهای تکتنو ماگمایی تعلق سنگهای ماگمایی منطقه مورد مطالعه به حاشیه فعال قاره (CAG) نشان میدهد . بالاخره تشابهات مقادیر عناصر کمیاب در سنگهای ولکانیک و پلوتونیک منطقه تشابه ترمهای هم ارز ، سنگ شناسی رفتار یکسان عناصر اصلی و فرعی طی روند تفریق شباهت ماگمای سازنده سنگهای ولکانیک و پلوتونیک (کالکو _ آلكال و اندکی توله ایتی) و وابستگی مکانی و زمانی نزدیک به هم این احتمال را که سری های ولکانیک و پلوتونیک منطقه از نظر ماگمایی خاستگاه تکتو نیکی یکسانی داشته باشند را تقویت میکند ، و از آنجائیکه خاستگاه تکتونیکی سنگهای ماگمایی مورد بررسی به نحوی در ارتباط با فرایندهای فرورانش است لذا میتوان منشاء ماگمایی سازنده سنگهای ماگمایی منطقه تفرش را از ذوب بخشی مانتوی متاسوماتیزه با آرایش اندکی از مواد پوسته ای دانست . البته با توجه به وجود بعضی از بافتها مسئله اختلاط ماگمایی را نیز باید مد نظر قرار داد . برای فهم بیشتر این موضوع نیاز به داده های بیشتر علی الخصوص داده های ایزوتوپی است .

منابع فارسی :

- ۱- امامي _ محمد هاشم (۱۳۷۱) شرح نقشه زمين شناسي چهارگوش قم سازمان زمين شناسي کشور
- ۲- حاجيان _ جواد (۱۹۷۰) نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰,۰۰۰ تفرش
- ۳- محب علي _ حميد رضا (۱۳۸۲) بررسي ماگماتيسم تفرش در رابطه با ژئوشيمي مواد معدني . دانشگاه آزاد اسلامي واحد تهران شمال

منابع انگليسي:

- 1- Chappel ,B.W . anf white,A.S.R.1974.two contrasting granite types . pacific geology
- 2- David shelly . 1993 . igneous and metamorphic rock under the microscope.
- 3- Delaroche H., Letewier J., Grande Claude P. and Marchal M. 1980. A Classification of Volcanic and Plutonic rocks using R, R, diagrams and major elements analyses. Its relation ships and current nomenclature chem.
- 4- Irvine , T.N and Baragar . 1971 , W.R.B.A Guade to the chemical classification of the common Volcanic rocks .
- 5- Le Maittre , R . W . Bateman , P.,Dudek,E.Keller , J .Lamerce Lebas , M. J., Sabine P. A .,Schmid R., and Zanettine B.,1989. A classification of igneous Rock and Glossary Terms , blakwell.
- 6- Maniur , P.D., piccoli , P.M 1989 . Tectonic setting of basic volcanic rocks and determined using trace element analyses Earth and planet .
- 7- Pearce , J.A., 1976 , Statistical analysis of major element patterns in basalts .
- 8- Shand ,S.J, 1947 Eruptive Rocks , moray
- 9- Winchester , J .A , and floyd , P.A.1977 . Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements .





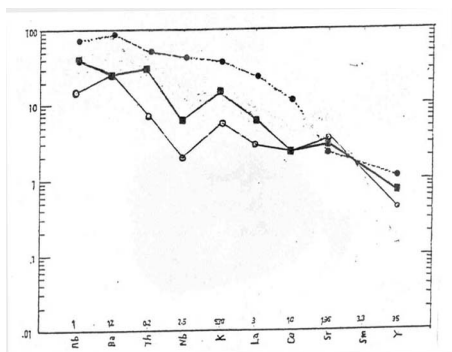
Pic-5



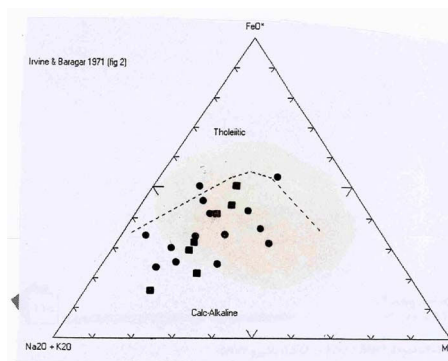
Pic-4

Pic-4- بافت سري ايت در آندزيت حاوي کانيهاي پلاژیوکلاز و هورنبلند که دارای حاشیه سوخته میباشد
5*10XPL

Pic-5- بافت ثانویه غربالي پلاژیوکلاز در آندزيت 5*10XPL



Pic-7



Pic-6

Pic-6- نمودار اروين و باراگار (۱۹۷۱) برای سنگهاي آذرین ائوسن تفرش

Pic-7- نمودار عنكبوتي مربوط به سنگهاي آتشفشاني ائوسن که نسبت به مورب (MORB) محاسبه شده است . این نمودار شباهت به الگوي فرورانش را نشان میدهد (ویلسون ، ۱۹۸۹ به نقل از رولینسون ، ۱۹۹۳)
○ کمان قاره اي ● ریفت قاره اي ■ مربوط به ائوسن تفرش

مشخصات نویسندگان:

رضا زارعی سهامیه ، استاد یار گروه زمین شناسی دانشگاه لرستان Zareisah@Yahoo.Com
حمید رضا محب علی ، کارشناس ارشد پترولوژی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران
شمال Mohebali1357@Yahoo.Com